



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Ανάπτυξη Συστήματος Διαχείρισης (Αγοράς – Πώλησης) Ακινήτων Μέσω Crowdsourcing

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΥΣΑΝΙΑΣ ΔΗΜ. ΚΑΝΝΑΒΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

ΧΡΥΣΗ ΠΟΤΣΙΟΥ

Αναπλ. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ , ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2016

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 φύσεως, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν θα πρέπει να ερμηνευθεί πως αντιπροσωπεύουν απαραίτητα τις επίσημες επιστημονικές θέσεις άλλων παραγόντων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Επικοινωνία: pafsanias@infoterra.com

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αξιοποιώντας την ευκαιρία που μου δίνεται, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μου κα. Χρυσή Πότσιου για την καθοδήγηση και τη βοήθειά της σε κάθε βήμα της Μελέτης αλλά πάνω από όλα για την υπομονή και κατανόηση που επέδειξε στην πορεία.

Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η συμβολή του κ. Ιωάννη Καραθάνου για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου για τη διαρκή τους υποστήριξη και εμπύχωση καθ' όλα τα έτη των σπουδών μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους και συναδέλφους μου για τα υπέροχα χρόνια που περάσαμε μαζί...

Παυσανίας Δημ. Κανναβός

Αθήνα, Οκτώβριος 2016

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ως αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας ορίζεται η ανάπτυξη ενός ελεύθερου συστήματος διαχείρισης ακινήτων υλοποιώντας μια σειρά από υπηρεσίες διαδικτύου (web services) και ενεργοποιώντας συγκεκριμένες διαδικτυακές δυνατότητες, με σκοπό την ορθολογική διαχείριση και την αξιοποίηση των ακινήτων, την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, καθώς και την υποστήριξη συναλλαγών, στο πλαίσιο της αγοράς ακινήτων.

Πραγματοποιήθηκε μια βιβλιογραφική διερεύνηση ως προς τις σύγχρονες τάσεις για την ομαλή λειτουργία μιας βιώσιμης αγοράς ακινήτων. Μεταξύ άλλων, επισημάνθηκε ότι Στη συνέχεια, διερευνήθηκαν τα υφιστάμενα αντίστοιχα συστήματα που υποστηρίζουν την ενημέρωση σε σχέση με τα διαθέσιμα προς πώληση και ενοικίαση ακίνητα στην Ελλάδα.

Η διαχείριση των ακινήτων πραγματοποιείται μέσω του συστήματος διαχείρισης που λαμβάνει χώρα μέσα από την ιστοσελίδα μας και περιλαμβάνει:

- Απεριόριστο αριθμό προσθήκης ακινήτων.
- Προσθήκη φωτογραφιών του ακινήτου.
- Προσθήκη χαρακτηριστικών του ακινήτου.
- Τιμή αγοράς/ενοικίασης ακινήτου.
- Στοιχεία επικοινωνίας.
- Φόρμα επικοινωνίας.
- Φίλτρο αναζήτησης ακινήτων μέσω περιοχής ή κόστους ή είδους ακινήτου.
- Στοιχεία επισκεψιμότητας ιστοσελίδας.

Η δημιουργία ενός ανοιχτού διαδικτυακού συστήματος, το οποίο θα κάνει διαθέσιμα τα κατάλληλα χαρτογραφικά υπόβαθρα, θα απαντά σε χωρικά ή μη

ερωτήματα, και θα αλληλοεπιδρά με τους χρήστες, επιτρέποντας την επεξεργασία των δεδομένων του χάρτη, είναι βέβαιο πως θα συμβάλει αποφασιστικά στην ορθολογική λειτουργία της αγοράς και στη βέλτιστη αξιοποίηση των ακίνητων.

ABSTRACT

The topic of my research paper is the development of a system of real estate management utilizing a number of web services and activating specific web potentials with the intention of right management and the exploitation of the real estate, the support of the correct decision making process as well as the support of certain transactions regarding the real estate market.

The management of real estate is done through a through a management system taking place through our website and it includes;

- An unlimited number of real estate listings.
- Inclusion of the photographs of the real estate property.
- Characteristics of the real estate property.
- Sale or rental price of the real estate property.
- Contact details.
- Contact form.
- A filter facilitating of property depending on regional, pricing or the type of the estate.
- Site visiting data.

The creation of an open web system which will provide the appropriate cartographic backgrounds answering spatial or not questions and interacting with its users, allowing geodata processing will definitely contribute in the right function of the market and the best development of the real estate property.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1. Διαδίκτυο και διαχείριση των ακινήτων	14
1.2. Αντικείμενο της διπλωματικής.....	15
1.3. Περιγραφή των σταδίων.....	15
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ	17
2.1. Η σημασία της διαχείρισης των ακινήτων.....	17
2.2. Καθορισμός στόχου και επιμέρους στόχων	18
2.3. Σημασία της εργασίας.....	18
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	20
3.1. Εισαγωγή στις υπηρεσίες διαδικτύου (Web Services).....	20
3.2. Τα πρότυπα λειτουργίας των υπηρεσιών διαδικτύου.....	20
3.2.1. Το πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκείμενου <i>HTTP</i>	21
3.2.2. Η γλώσσα προγραμματισμού <i>PHP</i>	21
3.3. Πλεονεκτήματα από τη χρήση των υπηρεσιών διαδικτύου	21
4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	23
4.1. Προσδιορισμός των απαιτήσεων λειτουργίας	23
4.2. Απαιτούμενες διαδικτυακές υπηρεσίες	24
4.3. Παραγόμενα οφέλη.....	24

5.	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	27
5.1.	Εισαγωγή	27
5.2.	Σχεδιασμός της βάσης δεδομένων.....	27
5.3.	Χαρτογραφικό υπόβαθρο.	30
5.3.1.	<i>Open Street Map</i>	31
5.3.2.	<i>Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία</i>	32
5.3.3.	<i>Διαφορές Open Street Map και Google Maps</i>	36
5.3.4.	<i>Καταχώρηση και επεξεργασία δεδομένων στο OSM</i>	38
5.4.	Λοιπές υπηρεσίες.....	41
5.5.	Ανάπτυξη των υπηρεσιών διαδικτύου.....	43
6.	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	46
6.1.	Δημιουργία βάσης δεδομένων.....	46
6.2.	Προμήθεια domain name.....	46
6.3.	Μεταφόρτωση αρχείων στον διαδικτυακό τόπο getahome.eu.....	47
6.4.	Μορφοποίηση ιστότοπου getahome.eu	47
6.5.	Δοκιμαστική λειτουργία και αποσφαλμάτωση της εφαρμογής.	50
6.7.	Μελλοντικές βελτιώσεις της εφαρμογής.....	50
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
7.1.	Συμπεράσματα	52
7.2.	Μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης	53
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 – Πίνακας βασικών πληροφοριών ακινήτου	28
Εικόνα 2 – Πίνακας χαρακτηριστικών ακινήτου	28
Εικόνα 3 – Πίνακας κατηγοριών	29
Εικόνα 4 – Πίνακας στοιχείων χρήστη	30
Εικόνα 5 – Επιλογή χαρτογραφικού υποβάθρου	31
Εικόνα 6 – Μια τυπική απεικόνιση του χάρτη OSM	32
Εικόνα 7 - Αναλογικός χάρτης της νήσου <i>Wight</i> (πάνω) και χάρτης <i>OpenStreetMap</i> μετά από μια εβδομάδα χαρτογράφησης από ομάδες μη ειδικών (κάτω) Πηγή: <i>Black, 2006</i>	35
Εικόνα 8 – Η πλατεία Μοναστηρακίου στο OSM (πάνω) και στο Google Maps (κάτω)	38
Εικόνα 9 – Προσθήκη σημείων ενδιαφέροντος στο OSM μέσω του Potlatch	39
Εικόνα 10 – Η βασική σελίδα της εφαρμογής	48
Εικόνα 11 – Προβολή στοιχείων ενός ακινήτου	48
Εικόνα 12 – Φόρμα καταχώρησης νέου ακινήτου προς διάθεση	49

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 – Συσχετισμός επιθυμητών λειτουργιών και αντίστοιχης απαιτούμενης υπηρεσίας	43
---	----

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναζήτηση για την εύρεση ενός ακινήτου δεν είναι και τόσο εύκολη υπόθεση. Χιλιάδες σελίδες έχουν γραφεί, άπειρα sites έχουν στηθεί και παρ' όλα αυτά το πρόβλημα είναι υπαρκτό.

Συνήθως, στην Ελλάδα, η αναγγελία πώλησης ή ενοικίασης ακινήτου γίνεται με τις γνωστές παραλληλόγραμμες χάρτινες πινακίδες στις προθήκες πολυκατοικιών ή σε πολυσύχναστα σημεία δρόμων ή πλατειών. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει αμεσότητα αντίληψης των ενδιαφερομένων για την περιοχή ή την γειτονιά που βρίσκεται το προς διάθεση ακίνητο.

Ένας άλλος παραδοσιακός τρόπος είναι η διά λόγου αναγγελία του ιδιοκτήτη στον παντοπώλη ή στον περιπτερούχο της γειτονιάς για την διάθεση του ακινήτου του.

Τέλος, πάρα πολλά γραφεία μεσιτών βοηθούν στην ανεύρεση του κατάλληλου ακινήτου.

Με βάση τα παραπάνω αναφερθέντα, η αγορά ακινήτων στην Ελλάδα μέχρι σήμερα, βασίζεται σε ατομικές πρωτοβουλίες και δράσεις, χωρίς πλαίσιο οργάνωσης και πιστοποίησης.

Με την πάροδο του χρόνου, η ελληνική αγορά ακινήτων αρχίζει να περνάει μια φάση ωρίμανσης. Τόσο σε επαγγελματικό όσο και σε εκπαιδευτικό επίπεδο γίνεται μια προσπάθεια για την ανάπτυξη μιας καλά δομημένης, οργανωμένης και συντηρημένης λειτουργίας της αγοράς, ώστε να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες του μέλλοντος, και ειδικά:

- ✓ Η ασφάλεια των συναλλαγών των ακινήτων πρέπει να ενισχυθεί ταυτοποιώντας και προστατεύοντας τα δικαιώματα ιδιοκτησίας μέσω της

ίδρυσης ενός αποτελεσματικού συστήματος καταγραφής, καταλογογράφησης, ταξινόμησης και ενημέρωσης δεδομένων πραγματικής ιδιοκτησίας, βασισμένο σε ενημερωμένο κτηματολόγιο και κτηματολογικά αρχεία.

- ✓ Ο τομέας των ακινήτων μπορεί να αποτελέσει την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη, στις αναδυόμενες οικονομίες και τις εκβιομηχανισμένες χώρες, λόγω της στενής διασύνδεσής του με πολλούς άλλους τομείς της οικονομίας. Υπάρχουν τρία βασικά επίπεδα ανάπτυξης των αγορών ακινήτων: αναπτυγμένες αγορές ακινήτων, αναδυόμενες αγορές ακινήτων και ανύπαρκτες (ή άτυπες) αγορές ακινήτων. Η ανάπτυξη του τομέα των ακινήτων (και των σχετικών θέσεων εργασίας), η χρηματοδότηση ακινήτων (στεγαστικά δάνεια), η διοίκηση και η διαχείριση της γης μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην ανάπτυξη μιας χώρας και ως εκ τούτου παράγουν αποτελεσματικά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι παράγοντες αυτοί μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση των ευκαιριών απασχόλησης και να βοηθήσουν στη μείωση των επιπέδων φτώχειας.

Η οικονομική κρίση ανέδειξε ένα βασικό παράγοντα στη σχέση μεταξύ της αγοράς ακινήτων και του χρηματοοικονομικού κόσμου. Η έλλειψη διαφάνειας στην εκτίμηση της αξίας και του κινδύνου των επενδύσεων σε ακίνητη περιουσία, ειδικά όταν έχει χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τα χρηματοπιστωτικά προϊόντα, φαίνεται να είναι μία από τις αιτίες για τη σημερινή κρίση. Το πρόβλημα επιδεινώνεται από την έλλειψη συμβατών κανονισμών σε παγκόσμια κλίμακα. Η έλλειψη εναρμονισμένης νομοθεσίας επηρεάζει όχι μόνο τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τα προϊόντα τους, αλλά και την ασφάλεια και άλλες εγγυήσεις που στηρίζουν αυτά τα προϊόντα, τα οποία είναι συχνά η ακίνητη περιουσία. Κατά συνέπεια, η διαφορά στην εκτιμημένη αξία του ακινήτου και την πραγματική αξία

της αγοράς θα αυξήσει τους κινδύνους που συνδέονται με την ακίνητη περιουσία, καθώς οι επενδυτές μπορεί να αγοράζουν τίτλους αβέβαιης αξίας.

Η εκπαίδευση, σε όλα τα επίπεδα στον τομέα των ακινήτων, θα πρέπει να θεωρείται ως στρατηγικός παράγοντας και ως εκ τούτου, ως βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των καταλλήλων οικονομικών πολιτικών και για μια σειρά από επαγγελματικές υπηρεσίες, σύμφωνα με τις ολοένα αυξανόμενες προσδοκίες των καταναλωτών. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο τη βασική εκπαίδευση στο διαχειριστικό επίπεδο, αλλά και τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη και επαναληπτικά μαθήματα για όλους τους παράγοντες στην αγορά ακινήτων και τις συναφείς επαγγελματικές υπηρεσίες. Αυτά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.

Όλα τα προαναφερόμενα μπορούν να υπάρξουν με την ολοκλήρωση του Εθνικού Κτηματολογίου. Στην Ελλάδα το Κτηματολόγιο αναπτύσσεται ταχύτατα. Η ανάπτυξη αυτή θα έχει θετικά αποτελέσματα, ανοδική οικονομική πορεία της χώρας και θα βοηθήσει στην οικονομική ενσωμάτωση με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Εκμεταλλευόμενοι την ανάπτυξη της τεχνολογίας το Κτηματολόγιο εξελίσσεται σε ένα ολοκληρωμένο, αξιόπιστο, διαθέσιμο και πολλαπλών χρήσεων σύστημα πληροφορίας της γης για την ακίνητη περιουσία, που ανταποκρίνεται σε οικονομικές και επενδυτικές αρχές.

Το τωρινό σύστημα καταχώρισης βασίζεται σε «βιβλία μεταφοράς», τα οποία βρίσκονται στα υποθηκοφυλακεία. Εκεί βρίσκεται σε ασφάλεια κάθε νόμιμη συναλλαγή ακίνητης περιουσίας που έχει κάνει ο οποιοσδήποτε.

1.1. Διαδίκτυο και διαχείριση των ακινήτων

Ένα σύστημα διαχείρισης χωρικών δεδομένων και συσχετισμένων ιδιοτήτων αποτελεί ένα εργαλείο «έξυπνου χάρτη», το οποίο επιτρέπει στους χρήστες του να εκτελέσουν ερωτήσεις χωρικού ή περιγραφικού χαρακτήρα, και τελικά να τα

αποδώσουν, σε αναλογικά ή ψηφιακά μέσα.

Η σκέψη της διαχείρισης ακινήτων, μέσω μιας διαδικτυακής εφαρμογής, αποτελεί μια εναλλακτική λύση που ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις συνθήκες της εποχής μας και κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος. Η δυνατότητα προσπέλασης τέτοιων εφαρμογών μέσω ενός απλού φυλλομετρητή (browser), πρόκειται να τύχει ευρείας αποδοχής, συμβάλλοντας αποφασιστικά στην ορθολογική λήψη αποφάσεων και στη βέλτιστη αξιοποίηση των ακινήτων, στο ευρύτερο πλαίσιο της αγοράς ακινήτων (Real Estate).

1.2. Αντικείμενο της διπλωματικής

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής, υλοποιώντας μια σειρά από υπηρεσίες διαδικτύου (web services) και ενεργοποιώντας συγκεκριμένες διαδικτυακές δυνατότητες, με σκοπό την διαχείριση και την αξιοποίηση των ακινήτων, στο πλαίσιο διάθεσης ακινήτων. Η δημιουργία ενός ανοιχτού διαδικτυακού συστήματος, το οποίο θα κάνει διαθέσιμα κατάλληλα χαρτογραφικά υπόβαθρα, θα απαντά σε ερωτήματα, και θα βοηθά τους χρήστες, επιτρέποντας την επεξεργασία των δεδομένων του χάρτη, είναι βέβαιο πως θα συμβάλει αποφασιστικά στην ορθολογική λειτουργία της αγοράς και στη βέλτιστη διαχείριση των ακινήτων.

1.3. Περιγραφή των σταδίων

Το πρώτο στάδιο αναλύει πλήρως την ανάπτυξη της εργασίας και αποτελείται από ΕΠΤΑ (7) κεφάλαια. Συγκεκριμένα:

Στο **ΠΡΩΤΟ κεφάλαιο** που είναι η εισαγωγή, επιχειρείται μια γενικότερη προσέγγιση του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας.

Στο **ΔΕΥΤΕΡΟ κεφάλαιο** γίνεται μια εκτενέστερη περιγραφή του θέματος αναπτύσσοντας τη σημασία της βέλτιστης αξιοποίησης των ακινήτων

Το **ΤΡΙΤΟ κεφάλαιο** ασχολείται με την ανάλυση του συστήματος.

Το **ΤΕΤΑΡΤΟ κεφάλαιο** ασχολείται με τη σχεδίαση. Αρχικά, αιτιολογείται η επιλογή του συστήματος και περιγράφεται ο τρόπος, αναλύοντας επιμέρους επίπεδα, ενώ ακολουθεί μια περιγραφή των διαθέσιμων λειτουργιών του συστήματος, οι οποίες προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της δικής μας εφαρμογής.

Στο **ΠΕΜΠΤΟ κεφάλαιο** γίνεται η ανάπτυξη του συστήματος. Αναπτύσσεται η απαιτούμενη επεξεργασία των δεδομένων, ώστε να καταστούν λειτουργικά.

Στο **ΕΚΤΟ κεφάλαιο** δίνεται μια επισκόπηση των εργασιών που εκτελέστηκαν για την δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής. και αναφέρονται πιθανές μελλοντικές βελτιώσεις της.

Στο **ΕΒΔΟΜΟ κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, αναλύοντας τα αίτια που μας οδήγησαν στην ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής και αιτιολογώντας τη χρησιμότητα της. Στο τέλος του κεφαλαίου παρουσιάζονται οι μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης του συστήματος διαχείρισης ακινήτων.

Στο **ΟΓΔΩΟ κεφάλαιο** παρουσιάζεται η βιβλιογραφία.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό επισημαίνεται η σημασία της διαχείρισης των ακινήτων, καθώς και η αξιοποίησή τους.

2.1. Η σημασία της διαχείρισης των ακινήτων

Η γη πάντοτε ήταν ένας από τους βασικότερους συντελεστές παραγωγής και ένας μοχλός ανάπτυξης της οικονομίας. Σήμερα, οι οικονομικοκοινωνικές εξελίξεις της εποχής μας, έχουν αναδείξει τη μεγάλη σημασία της διαχείρισης της χρήσης και της ανάπτυξης της, με τον αποδοτικότερο και πιο αποτελεσματικό τρόπο, στη χρηματοπιστωτική και οικονομική σταθερότητα της χώρας.

Συνεπώς η διαχείριση των ακινήτων, δηλαδή η διαδικασία με την οποία οι πόροι της γης μπορούν να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, αποτελεί επιτακτική ανάγκη σε όλους τους τομείς της δημόσιας και ιδιωτικής πρωτοβουλίας. (*Επιτροπή πραγματογνωμόνων της Ευρώπης Working Party on Land Administration - UN Economic Commission for Europe, 1996*)

Προκειμένου να διατεθούν οι αναγκαίες πληροφορίες για τη διαχείριση των ακινήτων, μέσω του διαδικτύου, κρίνεται αναγκαίο να δημιουργηθεί ένα σύστημα διαχείρισης, το οποίο θα συσχετίζει τα χωρικά χαρακτηριστικά των ακινήτων, με την περιγραφική πληροφορία, δηλαδή τα υπόβαθρα, με τις σχετικές με τα ακίνητα πληροφορίες.

2.2. Καθορισμός στόχου και επιμέρους στόχων

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ορίζεται ως στόχος της διπλωματικής εργασίας, *η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός συστήματος για τη διαχείριση των ακινήτων.*

Επιμέρους στόχοι της διπλωματικής εργασίας αποτελούν:

- Η ανάπτυξη υπηρεσιών διαδικτύου για τη διάθεση πληροφοριών ακινήτων.
- Η ανάπτυξη δυνατοτήτων αξιοποίησης των ακινήτων.

2.3. Σημασία της εργασίας

Για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, αντιμετωπίσαμε μια σειρά θεμάτων, η επιτυχής αντιμετώπιση των οποίων, καταδεικνύει και τη συνεισφορά της εργασίας. Τα σπουδαιότερα από αυτά συνοψίζονται στα εξής σημεία:

- Μελετήθηκε η αγορά και η πώληση ακινήτων - real estate.
- Πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των δεδομένων.
- Αναπτύχθηκαν διαδικτυακά δυνατότητες επεξεργασίας των δεδομένων.
- Η εφαρμογή δημοσιεύτηκε στο διαδίκτυο, λαμβάνοντας ηλεκτρονική διεύθυνση.
- Παρουσιάστηκαν προτάσεις υλοποίησης αντικειμενικών εκτιμήσεων αξιών ακινήτων διαδικτυακά, μέσω της σύγκρισης των τιμών των προς διάθεση ακινήτων.

Βάσει των παραπάνω, γίνεται άμεσα αντιληπτή η σημασία της εργασίας, η οποία εντοπίζεται στην ενασχόληση διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, και η ενσωμάτωσή τους σε μια λειτουργική και πολύ περισσότερο, αποδοτική εφαρμογή.

Αυτό βέβαια που την κάνει ιδιαίτερη, είναι η ενασχόλησή της με την αγορά των

ακινήτων, η δυνατότητα αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα χωρικά δεδομένα και αναμφισβήτητα, η παρουσίαση πρωτότυπων ιδεών διαχείρισης των ακινήτων, με άμεση εφαρμογή στην αντιμετώπιση των σημερινών προβλημάτων από το Κράτος.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε την τεχνολογία των υπηρεσιών διαδικτύου, με σκοπό να γίνει κατανοητό ώστε να είναι εύκολη η παρακολούθηση και ενασχόληση με παρόμοιες εφαρμογές.

3.1. Εισαγωγή στις υπηρεσίες διαδικτύου (Web Services)

Για το τι είναι οι υπηρεσίες διαδικτύου υπάρχουν πολλοί ορισμοί. Επιλέγοντας ως πληρέστερο αυτόν της IBM, θα λέγαμε ότι:

«Οι υπηρεσίες διαδικτύου είναι μια τεχνολογία, η οποία επιτρέπει στις εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους, ανεξαρτήτως πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού. Πρόκειται δηλαδή, για μια διεπαφή λογισμικού (software interface), που περιγράφει μια συλλογή από λειτουργίες, οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν από το δίκτυο, μέσω πρότυπων μηνυμάτων».

3.2. Τα πρότυπα λειτουργίας των υπηρεσιών διαδικτύου

Οι υπηρεσίες διαδικτύου προκειμένου να περιγράψουν μια λειτουργία προς εκτέλεση και τα δεδομένα προς ανταλλαγή, με κάποια άλλη εφαρμογή, χρησιμοποιούν πρότυπα βασισμένα στη γλώσσα XML. Ειδικότερα, τα χρησιμοποιούμενα πρότυπα είναι:

- Το πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)
- Η γλώσσα προγραμματισμού PHP (Hypertext Preprocessor)

Για την πληρότητα της εργασίας, κρίθηκε σκόπιμο να γίνει μια σύντομη περιγραφή των παραπάνω προτύπων, αναπτύσσοντας τις βασικές έννοιες και τα χαρακτηριστικά τους, χωρίς να επιχειρείται μια περαιτέρω ανάλυση.

3.2.1. Το πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου HTTP

Το πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), είναι ένα σύνολο κανόνων που επιτρέπουν την ανταλλαγή πληροφορίας δομημένης σε υπερκείμενο, και καθορίζουν τον τρόπο μεταφοράς του υπερκείμενου μεταξύ ενός εξυπηρετητή και ενός πελάτη, στο διαδίκτυο. Η έννοια του υπερκειμένου (hypertext) περιλαμβάνει έγγραφα που περιέχουν ειδικό κείμενο, λέξεις και φράσεις, οι οποίες συνδέονται με άλλα έγγραφα που περιέχουν κείμενο, ήχο ή βίντεο. Ένα έγγραφο υπερκειμένου στο διαδίκτυο ονομάζεται σελίδα (page). Η ανάπτυξη του HTTP έγινε υπό την εποπτεία του World Wide Web Consortium (W3C) και του Internet Engineering Task Force (IETF)

3.2.2. Η γλώσσα προγραμματισμού PHP

Η γλώσσα προγραμματισμού PHP (Hypertext Preprocessor) είναι μια γλώσσα για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού, ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που είτε θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML μέσω του πρωτοκόλλου HTTP ή θα επεξεργασθεί τις εισόδους δίχως να προβάλλει την έξοδο στο χρήστη, αλλά θα τις μεταβιβάσει σε κάποιο άλλο PHP script.

3.3. Πλεονεκτήματα από τη χρήση των υπηρεσιών διαδικτύου

Οι εφαρμογές μέχρι πρόσφατα ακολουθούσαν τις παραδοσιακές μεθόδους όσον αφορά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη τους. Μακροσκελή αρχεία, συσσωρευμένος και ενοποιημένος κώδικας σε ένα αρχείο, πολυπλοκότητα, περιορισμένη ανταλλαγή πληροφοριών και χρονοβόρες διαδικασίες ήταν τα κύρια χαρακτηριστικά των μεθόδων αυτών.

Σταδιακά και με γνώμονα τον αυξανόμενο αριθμό των εφαρμογών εκεί έξω, καθώς και τον τεράστιο ανταγωνισμό που επικρατεί σήμερα στον επιχειρησιακό τομέα, οι εφαρμογές άρχισαν να αποκτούν άλλη διάσταση, να εξελίσσονται.

Αρχικά η ανάπτυξη τους γινόταν με μονολιθικές μεθόδους όμως η τεχνολογία της πληροφορίας φαίνεται να θέλει να τις μετατρέψει σε εφαρμογές με βάση υπηρεσίες. Η εμφάνιση συγκεκριμένων μοντέλων και προτύπων έδωσε το έναυσμα ώστε η ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών να γίνει μια απλή, κατανοητή και το σημαντικότερο, επεκτάσιμη και επαναχρησιμοποιήσιμη διαδικασία.

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται οι βασικές απαιτήσεις λειτουργικότητας που καλείται να εκπληρώσει το σύστημα, αναφορικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες, κοιτώντας το από τη δική μας οπτική γωνία, όπως ακριβώς το οραματιστήκαμε εμείς. Η ανάλυση του συστήματος, προέκυψε ουσιαστικά, από τη βασική ερώτηση σχετικά με το «τι υπηρεσίες θέλουμε να προσφέρει η εφαρμογή μας».

4.1. Προσδιορισμός των απαιτήσεων λειτουργίας

Ο στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση ενός Συστήματος Πληροφοριών, για τη διαχείριση των ακινήτων, με σκοπό την αξιοποίηση των ακινήτων, την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, καθώς και την υποστήριξη συγκεκριμένων συναλλαγών, στο πλαίσιο της διάθεσης των ακινήτων. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, απαιτείται η δημιουργία μίας ιστοσελίδας, που θα λειτουργεί ως «πύλη πληροφοριών» και η οποία θα αποτελεί το δίαυλο επικοινωνίας και διάθεσης των δεδομένων. Μέσω της ιστοσελίδας θα πρέπει να παρέχονται οι κατάλληλες πληροφορίες με σκοπό την πληροφόρηση και την υποστήριξη των χρηστών, στη λήψη των αποφάσεων.

Βέβαια, εκτός τη διάθεση πληροφοριών στους ενδιαφερόμενους, η απαίτηση που πρόκειται να προσθέσει αξία στην εφαρμογή, σχετίζεται με την αμφίδρομη λειτουργία του συστήματος και τη δυνατότητα παρέμβασης στα δεδομένα, από τους ίδιους τους χρήστες. Κατά αυτό τον τρόπο, η εφαρμογή δύναται να συμβάλλει ενεργά, στη διαμόρφωση του τοπίου της αγοράς των ακινήτων και να υποβοηθήσει τη διεξαγωγή των αγοραπωλησιών.

Ο προσδιορισμός των απαιτήσεων είναι ίσως η κρισιμότερη παράγραφος της εργασίας και αποτελεί βαρόμετρο για το μετέπειτα κεφάλαιο του σχεδιασμού, επειδή βάσει των δικών μας απαιτήσεων λειτουργίας, πρόκειται να καθοριστεί η

αρχιτεκτονική του συστήματος, τα επιμέρους επίπεδα, τα κατάλληλα λογισμικά και η λειτουργικότητα της εφαρμογής

4.2. Απαιτούμενες διαδικτυακές υπηρεσίες

Για να θεωρηθεί λειτουργικό το σύστημα, κρίνεται αναγκαίο να ικανοποιεί τόσο τις βασικές διεργασίες αναζήτησης πληροφοριών ακινήτων, όσο και τις προηγμένες λειτουργίες χωρικής ανάλυσης και επεξεργασίας των δεδομένων της βάσης, ενός Συστήματος Πληροφοριών. Για το καθορισμό των προσφερόμενων διαδικτυακών υπηρεσιών, λήφθηκαν υπόψη τόσο υποκειμενικά κριτήρια, όσο και οι δυνατότητες του χρησιμοποιούμενου λογισμικού δημοσίευσης των υπηρεσιών. Ο χρήστης πρέπει μέσω του διαδικτύου, να έχει πρόσβαση σε μια σειρά από λειτουργίες, σημαντικότερες από τις οποίες θεωρούνται οι παρακάτω:

- *Αναζήτηση διεύθυνσης*, ώστε ο χρήστης να δύναται να εντοπίσει το επιθυμητό διαμέρισμα άμεσα
- *Εμφάνιση πληροφοριακών στοιχείων* για κάθε οικόπεδο ή κτήριο όπως εμβαδόν, τιμή πώλησης ή ενοικίασης αντίστοιχα, περιορισμοί, αντικειμενική αξία, κ.α.
- *Δυνατότητα on line επεξεργασίας* των περιγραφικών στοιχείων, του διαθέσιμου προς πώληση ή ενοικίαση οικοπέδου ή διαμερίσματος αντίστοιχα

4.3. Παραγόμενα οφέλη

Τα πλεονεκτήματα από τη δημιουργία ενός τέτοιου πληροφοριακού συστήματος δεν περιορίζονται μόνο στους φορείς διαχείρισης των ακινήτων, αλλά επεκτείνονται σε μια πλειάδα χρηστών. Ειδικότερα, η διαδικτυακή διάθεση πληροφοριών ακινήτων, και η υλοποίηση διαδικτυακών συναλλαγών, πρόκειται να επηρεάσουν τους παρακάτω παράγοντες:

- ✓ *Επενδυτές*

Στην ανάλυση των τιμών διάθεσης των αστικών ακινήτων, ώστε να εντοπίζονται οι εμπορικές περιοχές και να τίθενται οι αναπτυξιακές τους προτεραιότητες, στην γνώση των χρήσεων γης και των περιορισμών δόμησης ως απαραίτητα στοιχεία για την υλοποίηση μιας επενδυτικής κίνησης, στον εντοπισμό των αναπτυσσόμενων περιοχών μέσω της αύξησης των κατοικιών, στην ανίχνευση των επενδυτικών ευκαιριών δηλαδή των διαθέσιμων ακινήτων σε υποτιμημένη τιμή, στον έλεγχο της οικονομικής απόδοσης μιας επένδυσης και στο χωρικό συσχετισμό αυτής π.χ. η μειωμένη οικονομική ροή μιας επένδυσης εξαιτίας της δημιουργίας ενός κέντρου συγκέντρωσης λαθρομεταναστών στην περιοχή, στην ανάλυση του χωρικού πλαισίου του ανταγωνισμού και τέλος στην πληροφόρηση της αγοράς ώστε να λειτουργεί ορθολογικά.

✓ ***Εκτιμητές***

Στον προσδιορισμό της αγοραίας αξίας δηλαδή της πιθανής τιμής πώλησης ενός ακινήτου, μέσω της σύγκρισης με μια πληθώρα όμοιων ακινήτων, στην ταχεία αναζήτηση των καταλλήλων προς σύγκριση ακινήτων αναφορικά με τη θέση και τα χαρακτηριστικά τους όπως εμβαδόν, έτος κατασκευής, όροφος, κ.α., στην εκτίμηση της πρόσθετης ιδιοκτησιακής αξίας εξαιτίας της εγγύτητας του ακινήτου σε κοινόχρηστους χώρους, όπως πάρκα, κόμβοι κεντρικών οδών, σταθμοί μαζικής μεταφοράς, στην ανάπτυξη στατιστικών διαδικασιών ή μοντέλων, με σκοπό τον προσδιορισμό της επιρροής της τοποθεσίας στην αξία του ακινήτου, στον εντοπισμό ευκαιριών αγοράς και τέλος στον υπολογισμό της επιρροής των αρνητικών χαρακτηριστικών, όπως οι σκουπιδότοποι.

✓ ***Μεσίτες***

Τα μεσιτικά γραφεία θα είναι διαρκώς ενημερωμένα με τα διαθέσιμα προς πώληση ή ενοικίαση ακίνητα και θα δύνανται να αναζητούν το επιθυμητό οικόπεδο ή διαμέρισμα, εφαρμόζοντας μια σειρά ερωτήσεων αναζήτησης. Επιπλέον, με την προσθήκη φωτογραφιών θα είναι δυνατή η διαδικτυακή

περιήγηση στο ακίνητο από το γραφείο, χωρίς να απαιτείται επιτόπια επίσκεψη, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα.

✓ ***Πωλητές ή Ενοικιαστές Ακινήτων***

Οι πωλητές ή ενοικιαστές ακινήτων θα δύνανται να ενημερώνουν για τα διαθέσιμα ακίνητα, μέσω κωδικών πρόσβασης, χωρίς την υποχρέωση επίσκεψης κάποιου μεσιτικού γραφείου. Κατά αυτό τον τρόπο, όλο και περισσότεροι ενδιαφερόμενοι θα δύνανται να δουν το διαθέσιμο ακίνητο. Βέβαια, με μια πρόχειρη ματιά, φαίνεται ότι η όλη διαδικασία θα υποβαθμίσει το ρόλο των μεσιτικών γραφείων. Τουναντίον, ο ρόλος των μεσιτικών γραφείων θα αναβαθμιστεί έμμεσα, μιας και θα αναγκαστεί να μετατραπεί από ενημερωτικός σε περισσότερο συμβουλευτικός και διεκπεραιωτικός, ειδικότερα για τους επενδυτές που δεν γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά της αγοράς.

5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά τα στάδια υλοποίησης του πληροφοριακού συστήματος και αιτιολογούνται λεπτομερώς οι επιλογές των προγραμμάτων.

5.1. Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον Wordpress. Πρόκειται για ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου το οποίο προσφέροντας υπηρεσίες όπως MySQL και MyPHP είναι ιδανικό για τη φιλοξενία ιστοσελίδων που προσφέρουν δυναμικό περιεχόμενο και απαιτούν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων για την ομαλή λειτουργία τους. Η επιλογή του περιβάλλοντος Wordpress έγινε αφενός για την ευκολία που παρέχει στον σχεδιασμό τμημάτων της εφαρμογής και αφετέρου λόγω της μέγιστης συμβατότητας που προσφέρει η λύση αυτή σε περίπτωση που η εφαρμογή αργότερα χρειαστεί να μεταφορτωθεί σε κάποιο dedicated server. Αυτό συμβαίνει γιατί το λογισμικό διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL καθώς και η πρόσθετη υπηρεσία MyPHP που επιτρέπει την εκτέλεση κώδικα PHP από κάποιον συμβατό server (π.χ. Apache) είναι η πλέον διαδεδομένη, σταθερή και αξιόπιστη λύση που χρησιμοποιείται σε σύγχρονους servers για την φιλοξενία ιστοσελίδων.

5.2. Σχεδιασμός της βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων της εφαρμογής μελετήθηκε και σχεδιάστηκε έτσι ώστε να προσφέρει αφενός τη μέγιστη πληρότητα με βάση τα δεδομένα που θα κληθεί να διαχειριστεί η εφαρμογή και αφετέρου τη μέγιστη δυνατή επεκτασιμότητα στο μέλλον σε περίπτωση που χρειαστεί να προστεθούν επιπλέον πεδία (attributes) σε οποιοδήποτε από τα αντικείμενα της εφαρμογής.

Ενδεικτικά δημιουργήθηκαν οι πίνακες USERS, και REAL_ESTATE που

αποτελούν και τους δύο βασικούς πίνακες για τις ανάγκες λειτουργίας της εφαρμογής. Επιπρόσθετα δημιουργήθηκαν και περιφερειακοί πίνακες που εξυπηρετούν τόσο τις ανάγκες λειτουργίας της ίδιας της ιστοσελίδας, όσο και πίνακες LUT (Look Up Tables).

Εικόνα 1 – Πίνακας βασικών πληροφοριών ακινήτου

Εικόνα 2 – Πίνακας χαρακτηριστικών ακινήτου

Categories

All Categories Fields

<input type="checkbox"/>	Title ↕
<input type="checkbox"/>	Πώληση (ID: 25)
<input type="checkbox"/>	— Αγροτεμάχιο (ID: 27)
<input type="checkbox"/>	— Αποθηκευτικός Χώρος (ID: 34)
<input type="checkbox"/>	— Διαμέρισμα (ID: 36)
<input type="checkbox"/>	— Γκαρσονιέρα (ID: 8)
<input type="checkbox"/>	— Δυάρι (ID: 12)
<input type="checkbox"/>	— Μεζονέτα (ID: 50)
<input type="checkbox"/>	— >Τριάρι (ID: 37)
<input type="checkbox"/>	— Τριάρι (ID: 38)
<input type="checkbox"/>	— Επαγγελματικός Χώρος (ID: 30)
<input type="checkbox"/>	— Μονοκατοικία (ID: 32)
<input type="checkbox"/>	— 1 Υπνοδωμάτιο (ID: 45)
<input type="checkbox"/>	— 2 Υπνοδωμάτια (ID: 46)
<input type="checkbox"/>	— 3 Υπνοδωμάτια (ID: 47)
<input type="checkbox"/>	— 4+ Υπνοδωμάτια (ID: 48)
<input type="checkbox"/>	— Οικόπεδο (ID: 40)
<input type="checkbox"/>	Ενοικίαση (ID: 26)
<input type="checkbox"/>	— Αγροτεμάχιο (ID: 7)
<input type="checkbox"/>	— Αποθηκευτικός Χώρος (ID: 33)
<input type="checkbox"/>	— Διαμέρισμα (ID: 35)
<input type="checkbox"/>	— Γκαρσονιέρα (ID: 28)
<input type="checkbox"/>	— Δυάρι (ID: 29)
<input type="checkbox"/>	— Μεζονέτα (ID: 49)
<input type="checkbox"/>	— >Τριάρι (ID: 6)
<input type="checkbox"/>	— Τριάρι (ID: 4)
<input type="checkbox"/>	— Επαγγελματικός Χώρος (ID: 19)
<input type="checkbox"/>	— Μονοκατοικία (ID: 15)
<input type="checkbox"/>	— 1 Υπνοδωμάτιο (ID: 41)
<input type="checkbox"/>	— 2 Υπνοδωμάτια (ID: 42)
<input type="checkbox"/>	— 3 Υπνοδωμάτια (ID: 43)
<input type="checkbox"/>	— 4+ Υπνοδωμάτια (ID: 44)
<input type="checkbox"/>	— Οικόπεδο (ID: 39)

Εικόνα 3 – Πίνακας κατηγοριών



Στοιχεία Επικοινωνίας

Phone Number

Mobile Number

Fax Number

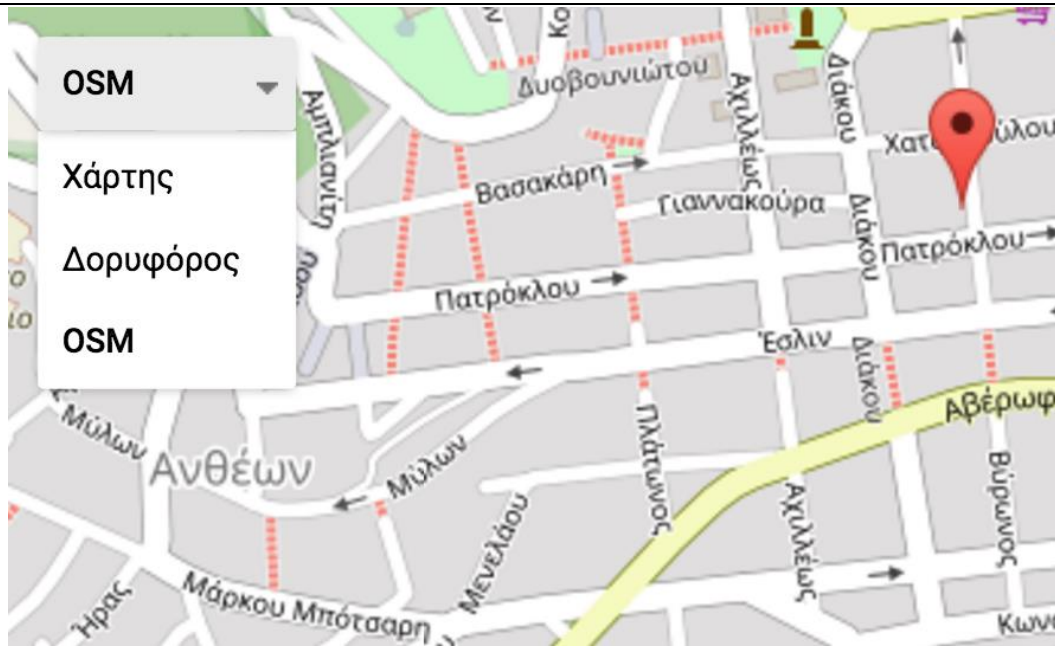
E-mail

Website

Εικόνα 4 – Πίνακας στοιχείων χρήστη

5.3. Χαρτογραφικό υπόβαθρο.

Για τις ανάγκες παρουσίασης των προς διάθεση ακινήτων στους χρήστες επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν ως χαρτογραφικό υπόβαθρο οι χάρτες που προσφέρει η Google μέσω του API του Google Maps. Η επιλογή αυτή έγινε αφενός για την τεράστια πληρότητα και έκταση του προσφερόμενου υποβάθρου που θα πρέπει να καλύπτει ολόκληρη την ελληνική επικράτεια και αφετέρου γιατί είναι ένα υπόβαθρο που οι περισσότεροι χρήστες της εφαρμογής αναμένεται να είναι εξοικειωμένοι μαζί του. Ένας ακόμα καθοριστικός παράγοντας για την επιλογή του εν' λόγω υποβάθρου είναι ότι υπάρχει προεγκατεστημένο σε όλες τις συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android (Smartphones & Tablets) διευκολύνοντας έτσι την πρόσβαση της εφαρμογής και από έξυπνες φορητές συσκευές. Στη συνέχεια το ήδη υπάρχον υπόβαθρο της Google εμπλουτίστηκε με τα δεδομένα του Open Street Map. Ο εμπλουτισμός έγινε με την προσθήκη ενός επιπλέον επιπέδου base map (βασικός χάρτης). Το βασικό πλεονέκτημα του Open Street Maps είναι ότι προσφέρει πολύ μεγάλη πληθώρα σημείων ενδιαφέροντος (POI) που εμφανίζονται στο βασικό χάρτη. Επίσης οι χρήστες δύνανται να συμπληρώνουν μόνοι τους σημεία ενδιαφέροντος γύρω από την περιοχή που τους ενδιαφέρει χωρίς να χρειάζονται την έγκριση ενός τρίτου φορέα όπως συμβαίνει αυτή τη στιγμή με τους χάρτες της Google.



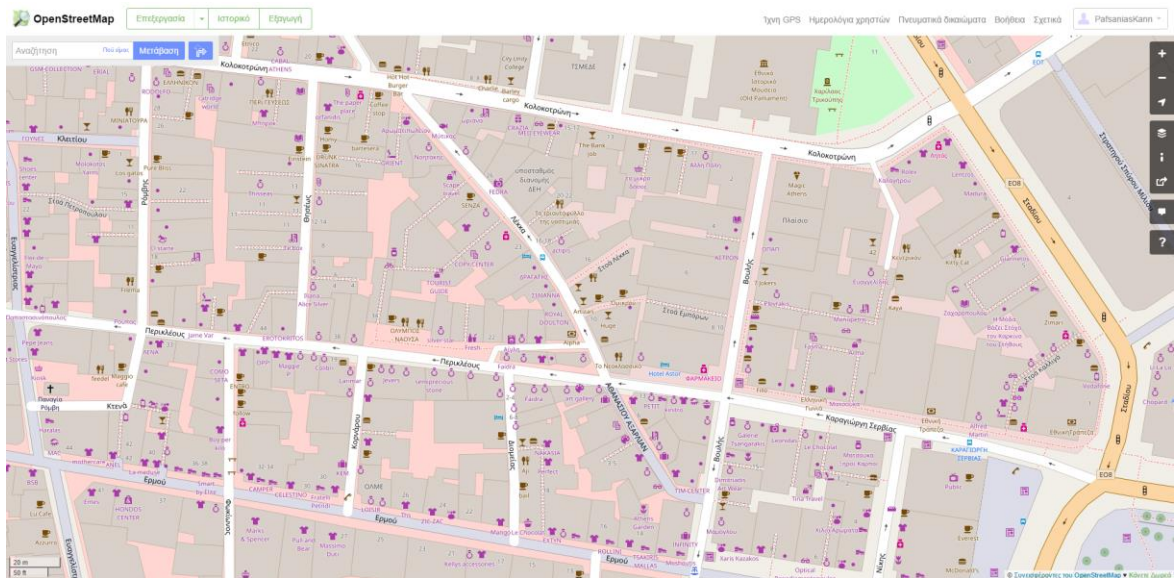
Εικόνα 5 – Επιλογή χαρτογραφικού υποβάθρου

5.3.1. Open Street Map

Το Open Street Map (OSM) είναι ένα ανοιχτό συνεργατικό έργο με στόχο τη δημιουργία ενός δωρεάν επεξεργάσιμου παγκόσμιου χάρτη. Δημιουργήθηκε από μια κοινότητα εθελοντών που συνεισφέρουν, καταγράφουν και διατηρούν δεδομένα χαρτών όπως δρόμους, μονοπάτια, καφετέριες, σιδηροδρομικούς σταθμούς κλπ. Για την καταγραφή αυτών των στοιχείων οι εθελοντές - καταχωρητές χρησιμοποιούν συσκευές GPS και χάρτες τοπικού ενδιαφέροντος χαμηλής τεχνολογίας για να διασταυρώσουν τα δεδομένα και να σιγουρευτούν ότι οι χάρτες είναι ακριβείς και ενημερωμένοι. Με λίγα λόγια το OSM είναι ένας παγκόσμιος χάρτης ο οποίος εμπλουτίζεται συνέχεια από χρήστες με τα ελεύθερα δεδομένα του να διατίθενται με άδεια ODbL (Open Data Commons Open Database License). Η χρήση των χαρτών δηλαδή, γίνεται εφόσον μνημονευθεί το OSM και οι συνεισφέροντες του.

Οι χάρτες OSM δημιουργήθηκαν γιατί τα γεωγραφικά δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα σε πολλά μέρη του κόσμου. Ο λόγος που δεν είναι διαθέσιμα είναι γιατί πολλές φορές κρατικές υπηρεσίες αναλαμβάνουν επί πληρωμή την χαρτογράφηση

περιοχών οι οποίες είναι μεν διαθέσιμες στον κρατικό μηχανισμό αλλά ενώ οι πολίτες πληρώνουν μέσω των φόρων για την δημιουργία τους, πρέπει επίσης να πληρώνουν και για την χρήση τους. Για να εντοπιστούν τυχόν προσπάθειες αντιγραφής των δεδομένων οι υπηρεσίες αυτές κάνουν κάποιες λάθος καταχωρήσεις οι οποίες περιλαμβάνουν ψευδή στοιχεία δρόμων, σχολείων εκκλησιών κλπ. Γι' αυτό τον λόγο δημιουργήθηκε το Open Street Map ώστε όλοι οι χρήστες να μπορούν να συμβάλουν, να διορθώνουν και να προσθέτουν δεδομένα τα οποία θα διατίθενται δωρεάν σε όλους τους χρήστες.



Εικόνα 6 – Μια τυπική απεικόνιση του χάρτη OSM

5.3.2. Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία

Με τον όρο Εθελοντική Γεωγραφική πληροφορία (Volunteered Geographic Information - VGI) προσδιορίζεται οποιαδήποτε γεωγραφική πληροφορία έχει παραχθεί εθελοντικά από πολίτες οι οποίοι δεν έχουν κάποια ιδιαίτερη επαγγελματική εκπαίδευση στην συλλογή και διαχείριση της γεωγραφικής πληροφορίας. Με λίγα λόγια απλοί πολίτες συλλέγουν χαρτογραφικά δεδομένα χωρίς να έχουν κάποια ειδική ή επαγγελματική σχέση με το συγκεκριμένο χώρο. Αυτό συμβαίνει γιατί οι χρήστες μέσω της εργασίας αυτής λαμβάνουν την

ικανοποίηση κάποιας ανάγκης είτε αυτή είναι κοινωνική αναγνώριση, προσωπική ευχαρίστηση, ανάπτυξη ατομικών ικανοτήτων κ.τ.λ.

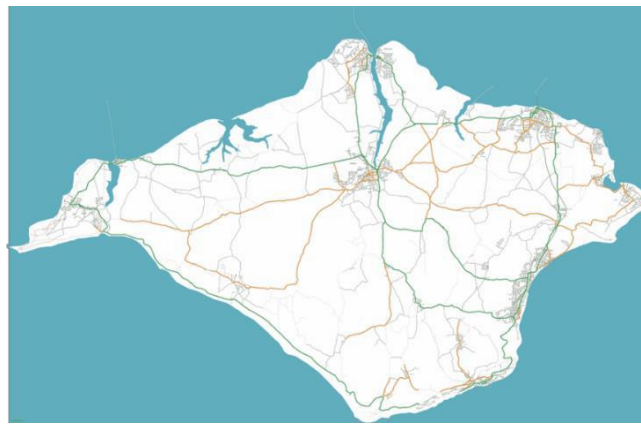
Η εξάπλωση του φαινομένου της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας βασίζεται αφενός στην αλματώδη ανάπτυξη της απαιτούμενης τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια και αφετέρου στην πολύ πιο προσιτή διάθεση της στους χρήστες. Φορητοί δέκτες GPS χειρός, ευρυζωνική πρόσβαση στο διαδίκτυο, αλλά και έξυπνα κινητά τηλέφωνα με ενσωματωμένους δέκτες GPS και ταυτόχρονη πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω των δικτύων κινητής τηλεφωνίας είναι λίγοι μόνο από τους παράγοντες που συνέβαλλαν καθοριστικά στην εξάπλωση του φαινομένου με αλματώδεις ρυθμούς. Ένας ακόμα παράγοντας που συνέβαλε καθοριστικά τα τελευταία κυρίως χρόνια είναι και η ραγδαία εξάπλωση των δικτύων κοινωνικής δικτύωσης (social media). Μέσω των ιστοσελίδων κοινωνικής δικτύωσης έχουν δημιουργηθεί αρκετές ομάδες που ωθούν τους χρήστες σε Εθελοντικές Εργασίες. Η ανάγκη των χρηστών για κοινωνική αναγνώριση είτε μέσα σε μία «κλειστή» ομάδα είτε στον ευρύτερο κοινωνικό τους περίγυρο, τους ωθεί να ασχοληθούν με την Εθελοντική – Συλλογική Συλλογή Γεωγραφικής Πληροφορίας.

Στα παραπάνω αξίζει να αναφέρουμε και μια άποψη του Goodchild σχετικά με τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ένας πολίτης για τη δημιουργία ενός χάρτη. Στο άρθρο του «Geographic Information Systems and science: Today & Tomorrow» (2009) αναφέρει ότι υπάρχουν τέσσερα είδη εξειδίκευσης απαραίτητα για τη δημιουργία ενός χάρτη: Η ικανότητα στην μέτρηση ενός σημείου, η σύνταξη ενός χάρτη, η επιλογή ενός θέματος και η χαρτογράφηση της επιλεγμένης περιοχής. Από αυτά, τα πρώτα δύο τονίζει ότι έχουν γίνει εφικτά μέσω της εύκολης και φτηνής πρόσβασης σε κάποιο δέκτη GPS όπως και του εύκολα προσβάσιμου λογισμικού. Η επιλογή του θέματος αναφέρει ότι δεν είναι εξαιρετικής σημασίας σε διαδικτυακές εφαρμογές όπως το Open Street Map, ενώ σχετικά με την

χαρτογράφηση μιας τοπικής περιοχής επισημαίνει ότι ο κάθε πολίτης είναι και ο καλύτερος γνώστης της περιοχής του.

Η ανάμειξη του πλήθους στην Γεωγραφική Πληροφορία έχει συμβάλει πολύ θετικά σε διάφορους τομείς της. Επειδή το φαινόμενο της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας (crowdsourcing) και της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας (VGI) έχει εμφανιστεί σχετικά πρόσφατα, δεν έχει αποσαφηνιστεί επ' ακριβώς το σύνολο των πλεονεκτημάτων που μπορούν να προσφέρουν. Γι αυτό το λόγο, γίνεται, στη συνέχεια, μία όσο το δυνατών πληρέστερη αναφορά στις αναδυόμενες θετικές πτυχές τους.

Αρχικά όπως αναφέρει ο Goodchild (2007) η εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία αποτελεί το μέσο για τη βελτίωση και εξέλιξη των συμβατικών μέσων καταγραφής της Γεωγραφικής Πληροφορίας και Χαρτογράφησης. Ο Budhathoki (2008) έχει αναφερθεί στον εκδημοκρατισμό της Γεωγραφικής Πληροφορίας μέσω της ανάμειξη των εθελοντών καθώς τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών δεν παράγονται πλέον μόνο από τους επαγγελματίες και τους ειδικούς – εξειδικευμένους επιστήμονες αλλά και από οποιοδήποτε πολίτη επιθυμεί να συμμετάσχει στην παραγωγή τους. Επιπρόσθετα, η Μπασιούκα (2012) έχει επισημάνει τα τεράστια οφέλη στο δίπτυχο χρόνος και κόστος από τη συμμετοχή των εθελοντών στην καταγραφή των Γεωγραφικών Πληροφοριών ενώ ο Schmitz (2008) έχει τονίσει ότι οι χάρτες που έχουν δημιουργηθεί από τους εθελοντές είναι πολύ πιο πλούσιοι από τους συμβατικούς καθώς είναι εμπλουτισμένοι με τις προσωπικές επιλογές τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι αυτά των πόλεων του Manchester και Bath καθώς κα σε διάστημα λίγων ημερών χαρτογραφήθηκαν από ομάδες μη ειδικών. Ακόμα ένα παράδειγμα αποτελεί και η νήσος Wight η οποία χαρτογραφήθηκε σε μία εβδομάδα.



Εικόνα 7 - Αναλογικός χάρτης της νήσου Wight (πάνω) και χάρτης OpenStreetMap μετά από μια εβδομάδα χαρτογράφησης από ομάδες μη ειδικών (κάτω) Πηγή: Black, 2006

Τέλος ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα από την ανάμειξη των εθελοντών στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι ο εμπλουτισμός της γεωγραφικής πληροφορίας σε τοπικό επίπεδο, ο τρόπος διαχείρισης της και οι πολιτικές σε κυβερνητικό επίπεδο που διαμορφώνονται γύρω από αυτή. Αυτή την σημαντική εξέλιξη έχει τονίσει και η Elwood : η Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέσο για την καλύτερη πρόσβαση στην γνώση σε επίπεδο τοπικής γεωγραφικής πληροφορίας. Αυτή η γνώση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιοριστούν τα προβλήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση και τη χρήση των κρατικών χωρικών δεδομένων. Γενικά, η ανάμειξη των πολιτών στην παραγωγή της

πληροφορίας μπορεί να βοηθήσει στην εγκαθίδρυση πολιτικών που θα βασίζονται στην κοινωνική συμμετοχή (collaborative governance).

Στην ίδια λογική κινείται και η Sui (2007) η οποία έχει επισημάνει τον σημαντικό ρόλο που μπορεί να διατελέσει η Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία στην ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών στον τομέα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Η συμμετοχή αυτή εκτιμά ότι θα προσφέρει πληθώρα διαθέσιμων δεδομένων σε πολύ καλή χωρική ανάλυση και μπορεί να εξελίξει εργαλεία που σχετίζονται με την αναπαράσταση μοντέλων και την εκταμίευση πληροφοριών.

Τέλος, αξίζει να αναφερθούμε στην πολύ θετική αξιοποίηση των εθελοντών σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης (Goodchild, 2007). Είναι πολύ σημαντικό οι κοινωνίες να είναι ενημερωμένες και εξοικειωμένες με τα σύγχρονα εργαλεία, καθώς σε περιπτώσεις έκτακτων καταστάσεων, η δική τους άποψη και γνώση για την περιοχή όπου κατοικούν είναι πιο σημαντική από των συνεργείων διάσωσης.

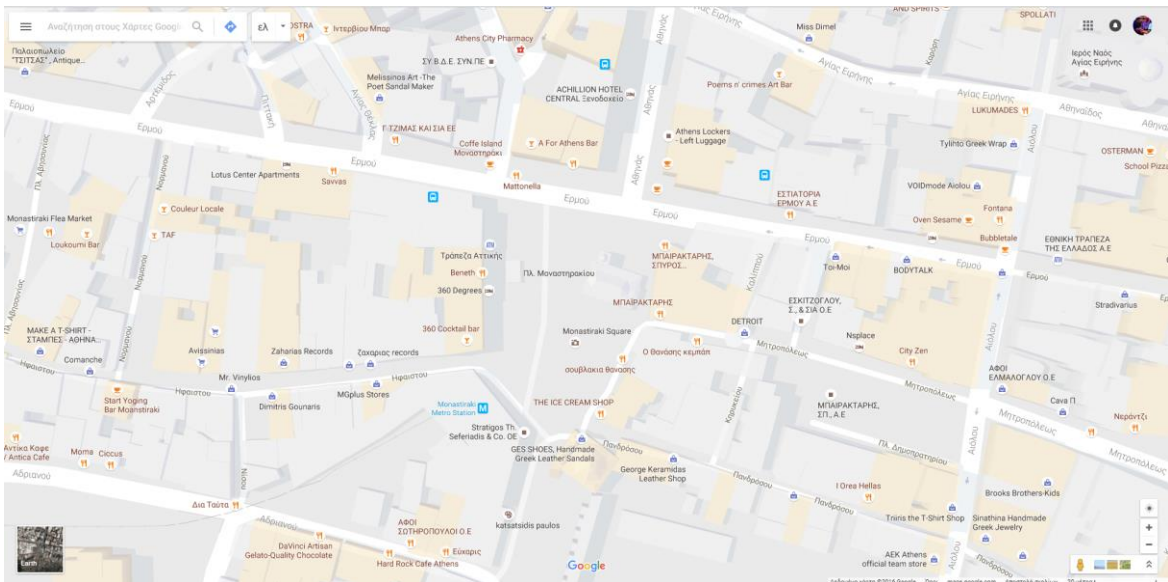
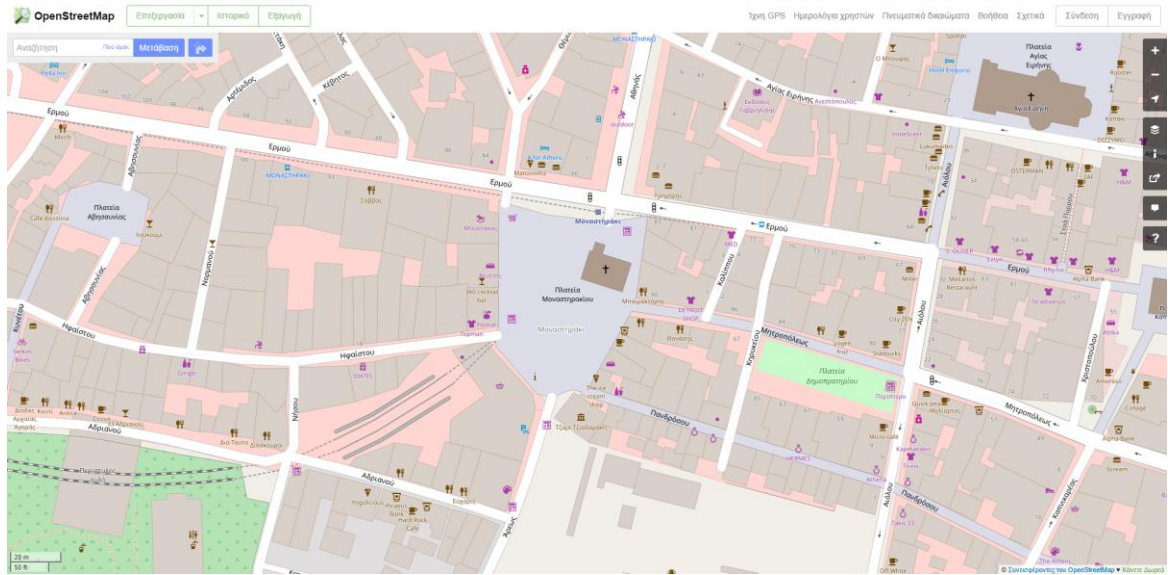
5.3.3. Διαφορές Open Street Map και Google Maps

Και τα δύο χαρτογραφικά υπόβαθρα δημιουργήθηκαν για να απαντήσουν στην ερώτηση του χρήστη «που είναι τι;». Η βασική τους διαφορά εντοπίζεται στην Ανοιχτή ενάντια στην Κλειστή λογική που διαθέτει το καθένα τόσο για το πως συλλέγονται αλλά και για το πώς διατίθενται τα δεδομένα στους χρήστες.

Το Open Street Map ιδρύθηκε το 2004 στο Ηνωμένο Βασίλειο, σε μία περίοδο κατά την οποία τα χαρτογραφικά δεδομένα ελέγχονταν από κρατικές και ιδιωτικές εταιρείες. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η δημιουργία των χαρτών χρηματοδοτούνταν από τους πολίτες μέσω των φόρων, αλλά η χρήση τους απαιτούσε την καταβολή επιπλέον οικονομικού αντίτιμου. Η λύση που έδωσε το OSM είναι η χρήση ενός μοντέλου αντίστοιχου με αυτό της wikipedia ώστε οι χρήστες να μπορούν να δημιουργούν, επεξεργάζονται και διορθώνουν τους χάρτες

με σκοπό να δημιουργηθεί ένας παγκόσμιος χάρτης χάρη στη δύναμη των εθελοντών. Η δύναμη των εθελοντών μεταφράστηκε σε νούμερα το 2015 φτάνοντας τα 2.2 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες οι οποίοι δημιουργούν κομμάτι-κομμάτι έναν παγκόσμιο χάρτη από τους χρήστες για τους χρήστες.

Αυτή η crowdsourcing λογική χρησιμοποιήθηκε και από την Google το 2008. Η βασική διαφορά όμως είναι ότι ενώ στην περίπτωση του OSM κάθε νέα καταχώρηση ή επεξεργασία που γίνεται από τον χρήστη στον χάρτη ανήκει στον χρήστη, στην περίπτωση του Google Maps κάθε προσθήκη ή αλλαγή ανήκει στην ίδια την Google. Άλλη μια αξιοσημείωτη διαφορά μεταξύ OSM και Google Maps είναι ότι στην περίπτωση του OSM κάθε επεξεργασία - αλλαγή γίνεται κατευθείαν ορατή σε όλους τους χρήστες ενώ στην περίπτωση του Google Maps οι αλλαγές πρέπει πρώτα να εγκριθούν από την Google. Τέλος στην περίπτωση του OSM οι χρήστες είναι ελεύθεροι να δημιουργήσουν χάρτες βασισμένους στο OSM για περιπατητικές διαδρομές, ποδηλασία, ιστιοπλοΐα και γενικότερα οποιαδήποτε άλλη χρήση επιθυμούν. Αντίθετα, το Google Maps διαθέτει μια μηχανή που επιλέγει αυτόματα τι στοιχεία θα δείξει στον χρήστη βασισμένη σε παλιότερες αναζητήσεις που μπορεί να έχει πραγματοποιήσει αλλά και άλλα στοιχεία που συλλέγονται αυτόματα κατά την περιήγηση του στο διαδίκτυο αντί να παρουσιάζονται όλα τα σημεία ενδιαφέροντος που βρίσκονται σε μια περιοχή.



Εικόνα 8 – Η πλατεία Μοναστηρακιού στο OSM (πάνω) και στο Google Maps (κάτω)

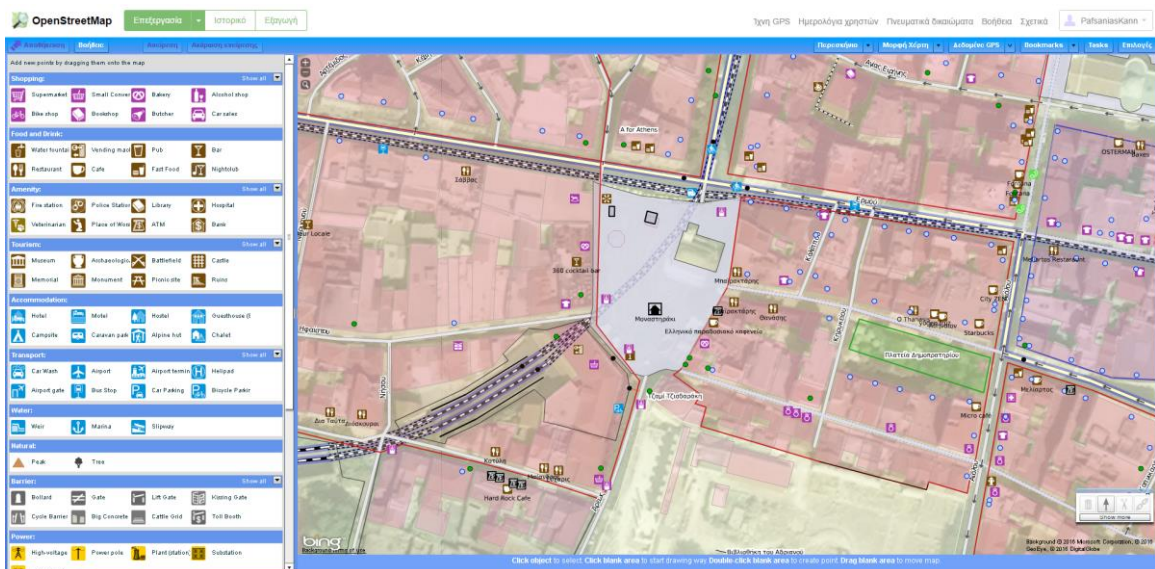
5.3.4. Καταχώρηση και επεξεργασία δεδομένων στο OSM

Ο τυπικός τρόπος καταγραφής δεδομένων από τους χρήστες για ενσωμάτωση τους στο OSM είναι με χρήση συσκευής GPS όπου καταγράφονται οι διαδρομές (tracks) και τα σημεία αναφοράς (Point Of Interest, POI).

Από την στιγμή που τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης στο OSM ανήκουν στον ίδιο τον χρήστη, απαραίτητη προϋπόθεση για την καταχώρηση και

επεξεργασία των δεδομένων είναι η δημιουργία ενός λογαριασμού χρήστη στην ιστοσελίδα www.openstreetmap.org για να γίνεται η αναγνώριση και η ταυτοποίηση του. Αφού φτιάξουμε λογαριασμό, είμαστε σε θέση να προσθέτουμε διαδρομές (tracks) και σημεία ενδιαφέροντος (POI's). Οι συσκευές GPS γενικά παρέχουν τη δυνατότητα καταγραφής μιας διαδρομής καθώς και την εξαγωγή της σε κάποια μορφή αρχείου καταγραφής. Η μορφή που δέχεται το Open Street Map είναι τα αρχεία τύπου *.gpx, αλλά υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία για μετατροπή από άλλες μορφές σε μορφή GPX.

Από τη στιγμή που έχουμε εισάγει τις ακατέργαστες διαδρομές στο OSM, είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε τους δρόμους και τα σημεία αναφοράς του χάρτη. Ένας τρόπος για να το κάνουμε αυτό είναι να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή επεξεργασίας (Edit) του χάρτη, από το δικτυακό τόπο του OSM. Όλα αυτά γίνονται μέσα από τον φυλλομετρητή του χρήστη. Αυτή η εφαρμογή για επεξεργασία των δεδομένων του Open Street Map μέσω Web ονομάζεται Potlatch.



Εικόνα 9 – Προσθήκη σημείων ενδιαφέροντος στο OSM μέσω του Potlatch

Εκτός από την διαδικτυακή εφαρμογή Potlatch υπάρχει και εφαρμογή για Java (JOSM) η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των δεδομένων, την

εξαγωγή τους στον υπολογιστή του χρήστη, την εμφάνιση παραμετροποιήσιμων θεματικών χαρτών, ή ακόμα και την πλοήγηση σε πραγματικό χρόνο με σκάφος, αυτοκίνητο, κτλ. Το γεγονός ότι η εφαρμογή είναι γραμμένη σε Java σημαίνει ότι μπορεί να εκτελείται ακόμα και σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα, προσδίδοντας έτσι ακόμα μεγαλύτερο επίπεδο ευκολίας στον χρήστη. Η τρέχουσα έκδοση υποστηρίζει αυτόνομα πορείες GPX, πορείες GPX με δεδομένα από τη βάση δεδομένων OSM και υπάρχοντες κόμβους, γραμμικά στοιχεία και καρτέλες μεταδεδομένων από την βάση δεδομένων OSM.

Η εφαρμογή JOSM συνοπτικά περιλαμβάνει τα ακόλουθα πρόσθετα στοιχεία:

- **agpifoj** - Δημιουργεί ένα νέο επίπεδο με γεωαναφερμένες εικόνες.
- **colorscheme** - Επιτρέπει τη δημιουργία διαφορετικών χρωματικών συνδυασμών.
- **livegps** - Υποστηρίζει δεδομένα εισόδου από live GPS παράλληλα με δεδομένα gpsd.
- **measurement** - Προσθέτει παράθυρο διαλόγου και επίπεδο για τη μέτρηση μήκους και γωνίας τμημάτων και δημιουργεί διαδρομές μέτρησης.
- **openvisible** - Επιτρέπει το άνοιγμα αρχείων gpx και osm τα οποία τέμνουν την τρέχουσα ορατή περιοχή οθόνης.
- **slippymap** - Παρουσιάζει ένα ολισθαίνοντα κάνναβο χάρτη στο JOSM.
- **surveyor** - Επιτρέπει την προσθήκη σημαδιών/κόμβων σε τρέχουσες θέσεις gps.
- **utilsplugin** - Διάφορες βοηθητικές λειτουργίες.
- **validator** - Επαληθευτής δεδομένων.
- **wmsplugin** - Παρουσιάζει εικόνες φόντου από οποιαδήποτε πηγή WMS.

5.4. Λοιπές υπηρεσίες.

Για την εύρυθμη λειτουργία της εφαρμογής απαιτούνται εκτός από την βάση δεδομένων που αποθηκεύονται τα δεδομένα των ακινήτων και το χαρτογραφικό υπόβαθρο στο οποίο παρουσιάζονται, οι παρακάτω λειτουργίες και υπηρεσίες.

- **Υπηρεσία γεωκωδικοποίησης (Geocode service)**

Η γεωκωδικοποίηση (geocoding) είναι η διαδικασία μετατροπής διευθύνσεων δρόμων σε χωρικές θέσεις, δηλαδή σε σημεία, λαμβάνοντας συνήθως τιμές συντεταγμένων.

Συγκρίνοντας τους αριθμούς των οδών των ιδιοκτησιών με τις διακυμάνσεις των οδών, σε συνδυασμό με συγκεκριμένους οδικούς συνδέσμους, δύναται να τοποθετηθούν τα ακίνητα στις πραγματικές τους θέσεις ή κοντά σε αυτές.

- **Υπηρεσία γεωεπεξεργασίας (Geoprocessing service)**

Η γεωεπεξεργασία (geoprocessing) είναι μια υπηρεσία χωρικής ανάλυσης, η οποία αξιοποιεί ένα σύνολο εργαλείων χωρικής ανάλυσης (όπως buffer, clip), για να εκτελέσει μια εντολή χωρικής επεξεργασίας στον εξυπηρετητή, επιστρέφοντας τα αποτελέσματα στον πελάτη, μέσω του διαδικτύου.

- **Υπηρεσία χαρτών (Map service)**

Μια υπηρεσία χαρτών (map service) παρέχει τη δυνατότητα χαρτογράφησης και απεικόνισης ενός χάρτη, ενώ μπορεί παράλληλα να υποστηρίξει διαδικασίες μοντελοποίησης και γεωεπεξεργασίας.

- **Υπηρεσία εικόνων (Image service)**

Πρόκειται για την υπηρεσία απεικόνισης δεδομένων σε μορφή εικόνας (raster). Μια υπηρεσία εικόνας (image service) παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να

αλληλοεπιδράσουν με αυτή σαν να ήταν αποθηκευμένη στον υπολογιστή τους, εκτελώντας εργασίες αποθήκευσης, διαχείρισης, οπτικοποίησης και υλοποίησης ερωτημάτων

- **Υπηρεσία γεωμετρίας (Geometry service)**

Μια υπηρεσία γεωμετρίας (geometry service) παρέχει τη δυνατότητα εκτέλεσης γεωμετρικών υπολογισμών, όπως υπολογισμούς αποστάσεων, εμβαδών και περιμέτρων, μετάβασης σε τοποθεσία, μετασχηματισμούς συντεταγμένων, κ.α.

- **Υπηρεσία γεωδεδομένων (Geodata service)**

Μία υπηρεσία γεωδεδομένων (geodata) επιτρέπει στους χρήστες την πρόσβαση στη βάση δεδομένων μέσω του διαδικτύου ή μέσω του τοπικού δικτύου (Intranet ή LAN ή WAN) παρέχοντας δυνατότητες επεξεργασίας (editing) των δεδομένων, εκτέλεσης ερωτημάτων στη βάση δεδομένων (query execution) καθώς και δημιουργίας αντιγράφων, χρησιμοποιώντας λειτουργίες εξαγωγής δεδομένων (data extraction).

- **Υπηρεσία αναζήτησης (Search service)**

Μέσω της υπηρεσία αναζήτησης (search service) είναι δυνατή η αναζήτηση των περιγραφικών χαρακτηριστικών των γεωγραφικών οντοτήτων.

A/A	Επιθυμητή λειτουργία	Απαιτούμενη υπηρεσία
1	Αναζήτηση διεύθυνσης	Γεωκωδικοποίηση - Geocode
2	Αναζήτηση οικοδομικού τετραγώνου	Αναζήτηση - Search
3	Υπολογισμός εμβαδού, αποστάσεων	Γεωμετρίας - Geometry

A/A	Επιθυμητή λειτουργία	Απαιτούμενη υπηρεσία
4	Χωρική ανάλυση	Γεωεπεξεργασίας - Geoprocessing
5	Απεικόνιση διαχρονικών μεταβολών	Χάρτη – Map
6	Απεικόνιση χωρικής μεταβολής των αντικειμενικών και εμπορικών αξιών	Χάρτη - Map
7	Υπολογισμός εμβαδού, αποστάσεων	Γεωμετρίας - Geometry

Πίνακας 1 – Συσχετισμός επιθυμητών λειτουργιών και αντίστοιχης απαιτούμενης υπηρεσίας

5.5. Ανάπτυξη των υπηρεσιών διαδικτύου

Μια υπηρεσία διαδικτύου είναι η αναπαράσταση μιας πηγής ΓΣΠ, η οποία καθίσταται διαθέσιμη μέσω ενός εξυπηρετητή, στους υπολογιστές ενός τοπικού δικτύου (intranet) ή στο διαδίκτυο (internet).

- **Δημοσιεύοντας μια υπηρεσία, δίνεται ταυτόχρονα η δυνατότητα πρόσβασης στην ίδια τη πηγή.**

Αναλόγως του λογισμικού προσπέλασης, οι πελάτες δύναται να την χρησιμοποιήσουν, με τέτοιο τρόπο, σαν να ήταν αποθηκευμένη στον υπολογιστή τους.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας χαρτών**

Μια υπηρεσία χαρτών (map service) περιλαμβάνει τα χαρτογραφικά υπόβαθρα τα οποία θα δημοσιευτούν ως διαδικτυακές υπηρεσίες. Κατά την δημιουργία του χάρτη, κρίνεται σκόπιμο, τα θεματικά επίπεδα να ομαδοποιούνται σε επίπεδα υποβάθρου και σε επιχειρησιακά επίπεδα, και να ορίζονται διαφορετικές κλίμακες απεικόνισης, ώστε να επιτυγχάνεται η ταχύτερη απόκριση.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας γεωκωδικοποίησης**

Για τη δημιουργία της υπηρεσίας γεωκωδικοποίησης (geocoding), είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός address locator, σε συνδυασμό με το κατάλληλο χαρτογραφικό υπόβαθρο. Αφού δημοσιευθούν αμφότερα, ενεργοποιείται η δυνατότητα αναζήτησης διευθύνσεων, προκειμένου να καταστεί λειτουργική η υπηρεσία.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας γεωεπεξεργασίας**

Μία υπηρεσία γεωεπεξεργασίας (geoprocessing) είναι μια συνδυασμένη υπηρεσία, επειδή απαιτεί την ύπαρξη ενός μοντέλου γεωεπεξεργασίας, το οποίο θα δημοσιευθεί, μαζί με το κατάλληλο χαρτογραφικό υπόβαθρο.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας γεωμετρίας**

Μια υπηρεσία γεωμετρίας (geometry service) δεν προϋποθέτει την ύπαρξη κάποιου χαρτογραφικού υποβάθρου.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας αναζήτησης**

Η υπηρεσία αναζήτησης (search service) προϋποθέτει την ύπαρξη φακέλων και γεωβάσεων για την εκτέλεση αναζητήσεων στα περιγραφικά χαρακτηριστικά των οντοτήτων.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας γεωδεδομένων**

Μία υπηρεσία γεωδεδομένων (geodata service) απαιτεί την ύπαρξη μιας γεωβάσης. Εφόσον οι χρήστες δύναται να επεμβαίνουν στη βάση και να

τροποποιούν συγκεκριμένα θεματικά επίπεδα, η δημιουργία της υπηρεσίας απαιτεί τη σύνδεση με τη γεωβάση και τη δημιουργία στιγμιότυπων (versions).

Μια βάση επεκτείνει την τυπική συναλλαγή της με τους πελάτες, παρέχοντας τη δυνατότητα ύπαρξης πολλαπλών στιγμιότυπων (versions), την ίδια στιγμή. Κάθε στιγμιότυπο δύναται να απεικονίζει μια τρέχουσα εργασία, όπως ένα σχέδιο ή μια σειρά από εντολές, καθώς και γενικότερα εργασίες που δύναται να διαρκέσουν μεγάλο διάστημα. Τα στιγμιότυπα επιτρέπουν την διαχείριση παλαιών, τωρινών και προτεινόμενων αλλαγών στα δεδομένα, όλα στην ίδια βάση δεδομένων. Επειδή η πρόσβαση στη βάση, δίνει τη δυνατότητα επεξεργασίας του συνόλου των δεδομένων, κρίνεται σκόπιμο να χαρακτηριστούν ως επεξεργάσιμες (versioned), μόνο εκείνες οι οντότητες που απαιτείται να επεξεργαστούν και οι οποίες στη συνέχεια αφού ελεγχθούν, θα αποθηκευτούν στη βάση. Ο χαρακτηρισμός μιας οντότητας ως μη-επεξεργάσιμη (non-versioned), στερεί το δικαίωμα ελέγχου των αλλαγών, από τον διαχειριστή της βάσης, καθώς αυτές αποθηκεύονται απ' ευθείας. Βέβαια, ο χαρακτηρισμός αυτός, προσφέρει καλύτερη απόδοση και δεν απαιτεί τις μετέπειτα διαδικασίες του reconcile και post, για την αποθήκευση των αλλαγών.

- **Τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας εικόνων**

Η δημιουργία μιας υπηρεσία εικόνας (image service), απαιτεί μόνο την ύπαρξη ενός σετ δεδομένων σε μορφή ψηφιδωτού (raster ή mosaic dataset).

6. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι εργασίες που εκτελέστηκαν προκειμένου να δημιουργηθεί η διαδικτυακή εφαρμογή

Αρχικά, έγινε ο προγραμματισμός σε γλώσσα php των υπηρεσιών που αναλύθηκαν στα παραπάνω κεφάλαια. Δημιουργήθηκαν οι κλήσεις προς το API της Google για την εμφάνιση των χαρτών, οι διαδικασίες πιστοποίησης των χρηστών (login/authentication) κτλ. Ο προγραμματισμός πραγματοποιήθηκε σε τοπικό επίπεδο χρησιμοποιώντας ένα απλό επεξεργαστή κειμένου.

6.1. Δημιουργία βάσης δεδομένων.

Στο στάδιο αυτό δημιουργήθηκαν οι πίνακες της εφαρμογής κάνοντας χρήση απλών εντολών SQL. Όταν η βάση πήρε την επιθυμητή της μορφή έγινε αποθήκευση των εντολών αυτών σε αρχείο .sql ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα επαναδημιουργία της. Για την δημιουργία και τον έλεγχο της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένας τοπικός εξυπηρετητής δικτύου με εγκατεστημένη την εφαρμογή phpmyadmin η οποία επιτρέπει στον χρήστη την δημιουργία, επεξεργασία και διαγραφή πινάκων σε περιβάλλον MySQL

6.2. Προμήθεια domain name.

Έγινε η αγορά και καταχώρηση του domain name getahome.eu ώστε να αποτελέσει την πύλη της εφαρμογής στο διαδίκτυο. Ένα domain name είναι στην ουσία η ονομαστική διεύθυνση ενός εξυπηρετητή στο διαδίκτυο. Κάνοντας καταχώρηση του domain name σε κάποιους DNS Servers δημιουργείται η αντιστοίχιση εκείνη που επιτρέπει στον χρήστη όταν πληκτρολογεί στον φυλλομετρητή του το όνομα της ιστοσελίδας να συνδέεται με τον εξυπηρετητή που την φιλοξενεί.

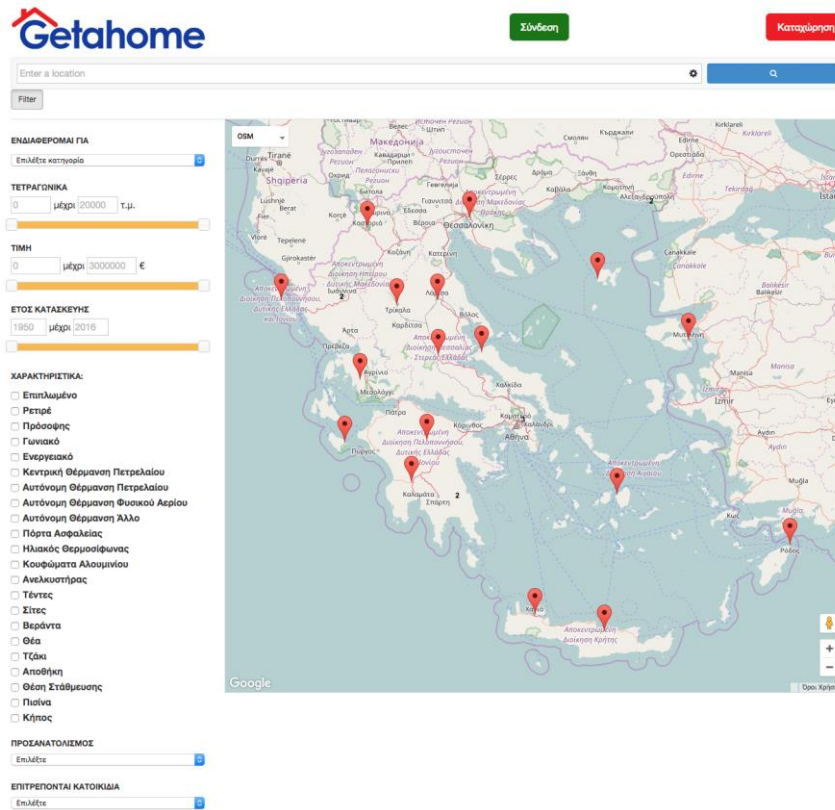
6.3. Μεταφόρτωση αρχείων στον διαδικτυακό τόπο getahome.eu

Πραγματοποιήθηκε η μεταφόρτωση μέσω πρωτοκόλλου FTP των αρχείων που δημιουργήθηκαν στο πρώτο στάδιο στον ιστότοπο getahome.eu. Επίσης κάνοντας χρήση του αποθηκευμένου αρχείου .sql από το δεύτερο στάδιο επαναδημιουργήθηκε η βάση δεδομένων στον ιστότοπο getahome.eu

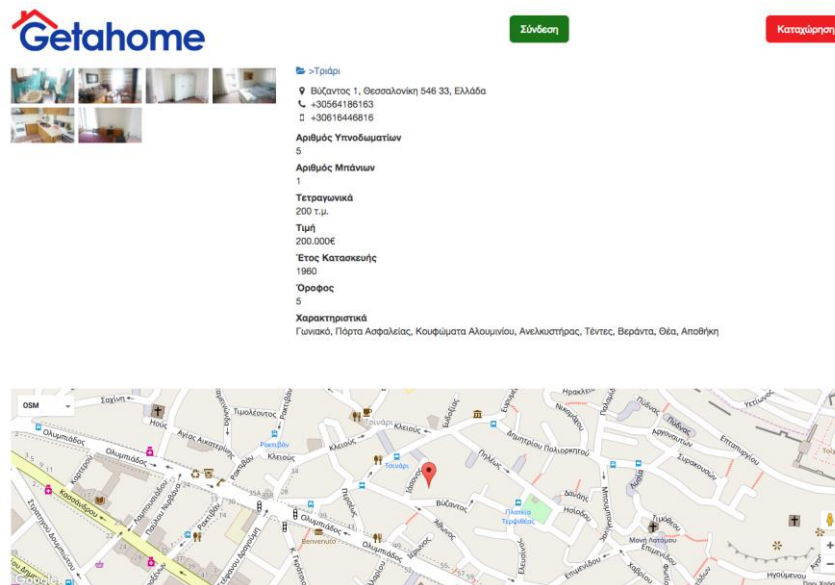
Με το πέρας του τέταρτου σταδίου κατέστη δυνατή η δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας της εφαρμογής.

6.4. Μορφοποίηση ιστότοπου getahome.eu

Έγινε η αρχική διαμόρφωση και μορφοποίηση των σελίδων που εμφανίζονται στον φυλλομετρητή του επισκέπτη κατά την αλληλεπίδραση του με την εφαρμογή. Πρόκειται στην ουσία για τον σχεδιασμό του user interface της διαδικτυακής εφαρμογής: Πως παρουσιάζονται στο χρήστη τα αποτελέσματα και οι χάρτες, πως δημιουργεί φίλτρα αναζήτησης, πως καταχωρεί μια νέα εγγραφή στο σύστημα κτλ. Για να είναι πετυχημένη μια τέτοια εφαρμογή το user interface της θα πρέπει να είναι απλό και κατανοητό από τον μέσο χρήστη που τις περισσότερες φορές δεν γνωρίζει την ορολογία που χρησιμοποιούν οι μεσίτες ή οι μηχανικοί που ασχολούνται με την αγορά ακινήτων. Έτσι λοιπόν δόθηκε βάση στην απλότητα του user interface παρέχοντας στον χρήστη τα κατάλληλα εργαλεία (κουμπιά, toolbars, menus κτλ) ανάλογα με την εργασία που επιθυμεί να εκτελέσει. Αυτό παράλληλα επιτρέπει την αυτόματη προσαρμογή του user interface με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η χρήση του και από έξυπνες φορητές συσκευές (smartphones – tablets) χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική επιπλέον διαμόρφωση (responsive design)



Εικόνα 10 – Η βασική σελίδα της εφαρμογής



Εικόνα 11 – Προβολή στοιχείων ενός ακινήτου

6.5. Δοκιμαστική λειτουργία και αποσφαλμάτωση της εφαρμογής.

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκαν από διάφορους χρήστες δοκιμαστικές εγγραφές (καταχωρήσεις), αναζητήσεις (προβολές) και επεξεργασίες στοιχείων με στόχο την ανεύρεση τόσο πιθανών σφαλμάτων στον κώδικα της εφαρμογής, όσο και στον σχεδιασμό των σελίδων της (user interface). Έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις και επεμβάσεις όπου κρίθηκε απαραίτητο. Κατά το στάδιο αυτό επίσης εξήχθησαν διάφορα χρήσιμα συμπεράσματα για τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλοεπιδρούσαν με την εφαρμογή και των προσδοκιών τους. Τα συμπεράσματα αυτά είναι πολύ χρήσιμα για την περαιτέρω βελτίωση της εφαρμογής και αναλύονται παρακάτω.

6.7. Μελλοντικές βελτιώσεις της εφαρμογής

Λόγω του πεπερασμένου χρόνου εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας υπάρχουν αρκετά πεδία στα οποία η παρούσα διαδικτυακή εφαρμογή θα μπορούσε να βελτιωθεί, σε συνδυασμό με υψηλότερου επιπέδου προγραμματιστικά εργαλεία. Πιθανές βελτιώσεις που προέκυψαν κατά το στάδιο δοκιμαστικής λειτουργίας και αποσφαλμάτωσης είναι:

- **Δημιουργία ειδοποιήσεων (alerts).** Η υπηρεσία ειδοποιήσεων θα επιτρέπει σε ένα χρήστη να λάβει αυτόματα ενημέρωση μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όταν πληρούνται κάποια κριτήρια που θα μπορεί να θέσει στο σύστημα. Έτσι λοιπόν θα μπορεί να λάβει αυτόματη ενημέρωση όταν η τιμή ενός ακινήτου που τον ενδιαφέρει αλλάξει, ή όταν σε μια περιοχή που ενδιαφέρει το χρήστη προστεθεί ένα νέο ακίνητο προς διάθεση. Το νέο ακίνητο θα μπορεί και αυτό να πληροί κάποια συγκεκριμένα κριτήρια, όπως παραδείγματος χάρη το να είναι διαμέρισμα τριάρι σε τρίτο όροφο με αυτόνομη θέρμανση και τιμή πώλησης μεταξύ ενός καθορισμένου εύρους.

- **Δημιουργία επιπρόσθετων θεματικών επιπέδων.** Πρόσθετα θεματικά επίπεδα θα μπορούσαν να ενημερώσουν τον χρήστη για διάφορα σημεία ενδιαφέροντος που μπορεί να τον ενδιαφέρουν στην ευρύτερη περιοχή διάθεσης ενός ακινήτου. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να παρουσιάζονται στον χρήστη τα σχολεία της ευρύτερης περιοχής, οι δημόσιες υπηρεσίες, κ.τ.λ.
- **Δημιουργία και αποθήκευση προσαρμοσμένων φίλτρων αναζήτησης.** Η υπηρεσία αυτή απευθύνεται περισσότερο σε επαγγελματίες που ασχολούνται με τον χώρο των ακινήτων (π.χ. μεσίτες). Η υπηρεσία αυτή θα μπορεί να προσφέρει στον χρήστη τη δυνατότητα να αποθηκεύει φίλτρα αναζητήσεων και να τα καλεί κατά το δοκούν ώστε να εξετάζει σε βάθος χρόνου τις μεταβολές στην αγορά ακινήτων με συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά, η εντός συγκεκριμένης περιοχής.
- **Εξαγωγή των αποτελεσμάτων αναζήτησης.** Η υπηρεσία αυτή θα επιτρέπει στους χρήστες να εξάγουν τα αποτελέσματα των αναζητήσεων τους είτε ως πίνακα (αρχεία διαχωρισμένα με κόμμα CSV) είτε ως θεματικούς ή μη χάρτες.
- **Σύνδεση με το Εθνικό Κτηματολόγιο.** Με την ολοκλήρωση του Εθνικού Κτηματολογίου θα μπορούσε να διερευνηθεί η δυνατότητα σύνδεσης της βάσης δεδομένων της εφαρμογής με την βάση του Εθνικού Κτηματολογίου και την άντληση δεδομένων από αυτή ή την παράλληλη λειτουργία με αυτή. Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας σύνδεσης θα ήταν πραγματικά ευεργετικά και αναλύονται εκτενέστερα στο έβδομο κεφάλαιο.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας όσον αφορά την δυνατότητά της στην διαχείριση των ακινήτων και δίδονται οι μελλοντικές προοπτικές που δεν υλοποιήθηκαν, είτε λόγω διεύρυνσης του αντικειμένου, είτε λόγω του πεπερασμένου χρονικού διαστήματος εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

7.1. Συμπεράσματα

Παρουσιάστηκε μια διαδικτυακή εφαρμογή συστήματος πληροφοριών διαχείρισης ακινήτων με σκοπό την αξιοποίηση των ακινήτων στο πλαίσιο της αγοράς. Με δεδομένο ότι το διαδίκτυο σήμερα είναι ένα πολύ καλό μέσο επικοινωνίας, η εργασία αξιοποιεί ένα μεγάλο φάσμα χωρικών δεδομένων και πληροφοριών για την αλληλεπίδραση των χρηστών με τα δεδομένα του συστήματος. Στο διαδίκτυο σήμερα μπορεί να βρει κανείς και άλλες εφαρμογές που ασχολούνται με την διαχείριση των ακινήτων. Το βασικό πλεονέκτημα της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι ότι στηρίζει τη λειτουργία της πάνω σε ένα χαρτογραφικό υπόβαθρο, σε αντίθεση με ότι υπάρχει έως σήμερα που πρόκειται στην ουσία απλά για εφαρμογές δημοσίευσης αγγελιών με στόχο την αγορά ή ενοικίαση ακινήτων. Η προσθήκη του χαρτογραφικού υποβάθρου βοηθάει το χρήστη να αποκτήσει πιο σφαιρική εικόνα για το ακίνητο που τον ενδιαφέρει, καθώς εκτός από τα στοιχεία του ακινήτου αυτού καθ' αυτού μπορεί να πληροφορηθεί και για την ευρύτερη περιοχή στην οποία αυτό εντάσσεται. Τέλος με την υλοποίηση της υπηρεσίας γεωκωδικοποίησης (geocoding) πάνω στο χαρτογραφικό υπόβαθρο οι χρήστες μπορούν να αναζητούν ακίνητα όχι μόνο βάση της ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής στην οποία ανήκουν, αλλά και στοχευμένα γύρω από συγκεκριμένη διεύθυνση, ή σε συγκεκριμένη ακτίνα γύρω από κάποιο σημείο ενδιαφέροντος.

Οι οικονομικές εξελίξεις της εποχής μας οδηγούν στην ανάγκη ανάπτυξης της αγοράς με πιο αποτελεσματικό τρόπο, ώστε να επιτευχθεί η σταθερότητα στην χώρα μας. Αυτό σημαίνει ότι η μέγιστη αξιοποίηση των ακινήτων είναι επιβεβλημένη.

7.2. Μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης

Από τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας συνάγεται ότι η ασφάλεια των συναλλαγών των ακινήτων δεν υπάρχει, και πώς να υπάρξει άλλωστε όταν δεν έχουμε ένα ενιαίο σύστημα καταγραφής όλων των ακινήτων.

Συνεπώς ένα αποτελεσματικό σύστημα αναγνώρισης, καταγραφής και ταξινόμησης των ακινήτων και των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας πρέπει να εφαρμοστεί ώστε το ίδιο το ακίνητο να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον ιδιοκτήτη και τα βάρη του ακινήτου. Η ταυτοποίηση και η προστασία των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας θα πρέπει να διασφαλιστεί ως προϋπόθεση για την διαχείριση των ακινήτων και την χορήγηση τους ως εγγύηση για την πρόσβαση σε ενυπόθηκα δάνεια και χρηματοδότηση. Επίσης η νομική μεταβίβαση των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας διασφαλίζεται από το Εθνικό Κτηματολόγιο σαν πλήρη νομιμότητα των νομικών πράξεων σχετικά με την αγορά / πώληση των ακινήτων μεταξύ των ατόμων που πραγματοποιούν τις συναλλαγές.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της γης συμβάλλει στα ακόλουθα:

- 1) Την ανάπτυξη και την παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας της γης και της αγοράς ακινήτων.
- 2) Βελτίωση του αστικού σχεδιασμού και της ανάπτυξης των υποδομών.
- 3) Στήριξη σε πιο δίκαιη γη και φορολογία ιδιοκτησίας.
- 4) Διασφάλιση της κυριότητας.
- 5) Στήριξη της περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- 6) Παροχή εγγύησης της ιδιοκτησίας για πίστωση.
- 7) Προστασία της κρατικής ιδιοκτησίας και διευκόλυνση ανάπλασης της γης.

8) Παροχή βιώσιμων συναλλαγών και έλεγχο της χρήσης της γης, καθώς και μέτρα για την πρόληψη και τη διαχείριση στις κτηματικές διαφορές.

Μέχρι την ολοκλήρωση του κτηματολογίου υπάρχει ανάγκη για την καταχώρηση όλων των ακινήτων, είτε ιδιωτικών είτε δημόσιων. Οι δημόσιες ιδιοκτησίες διαχειρίζονται κυρίως από την ελληνική εταιρία δημόσιων ακινήτων ή από άλλους δημόσιους οργανισμούς. Για τις ιδιωτικές ιδιοκτησίες το υπουργείο οικονομικών έχει εκδώσει το έντυπο “Ε9” το οποίο υποβάλλεται κάθε χρόνο με τη φορολογική δήλωση.

Το κτηματολόγιο βρίσκεται σε εξέλιξη και θα είναι το ιδανικό πληροφοριακό σύστημα γης για την αγορά ακινήτων. Το υπουργείο οικονομικών είναι το πιο κατάλληλο μέρος για να φιλοξενήσει το νέο σύστημα.

Οι ιδιοκτήτες ακινήτων και οι μελλοντικοί αγοραστές μπορούν αμέσως και με ακρίβεια να ενημερωθούν για ένα συγκεκριμένο ακίνητο, ενώ εξειδικευμένο προσωπικό θα έχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων για να ενημερώσει, αλλάξει και τροποποιήσει τα αρχικά δεδομένα.

Η πορεία μας λοιπόν προς την πολυπόθητη ανάπτυξη εξαρτάται αποκλειστικά από την ολοκλήρωση του Εθνικού Κτηματολογίου.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αποστολόπουλος Κ. (2014). «Εφαρμογές Crowdsourcing στο Κτηματολόγιο και στη Διοίκηση της Γης», Διπλωματική εργασία, Αθήνα
2. Black N., [2006]. “OpenStreetMap (and the new Social Phenomena of Mapping Parties)”
3. Διεπαφή προγραμματισμού του Google Maps. (Google Maps API) <https://developers.google.com/maps/> [accessed October 2016]
4. Διεπαφή προγραμματισμού του Open Street Map. (OpenStreetMap API) <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/API> [accessed October 2016]
5. Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση Α.Ε. (2014). “Εκθεση πεπραγμένων 2013”.
6. Basiouka, S. (2009). “Evaluation of the OpenStreetMap quality”, MSc Thesis, London, University College of London.
7. Budhathoki, N., Bruce, B., Nedovic – Budic, Z. (2008). “Reconceptualising the role of the user of spatial data infrastructure”. *GeoJournal*, 72(3):149-160.
8. Elwood S., “Critical GIS perspectives on volunteered geographic information”.
9. Goodchild M.F. (2007). “Citizens as sensors: the world of volunteered geography”. *GeoJournal*, 69(4):211 - 221.
10. Goodchild M.F. (2009). “Geographic information systems and science: today and tomorrow”. 6th International Conference on Mining Science and Technology, 1036-1043p.
11. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. [2014] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.ktimatologio.gr/ktima/> [accessed October 2016]
12. OpenStreetMap [2014] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο www.openstreetmap.org [accessed October 2016]

- 13.Potsiou C., Labropoulos A., Zentelis P., 2002, “Mass Valuation in Greece. Monitoring Tax & Market Values.”, Proceedings of the UN/ECE WPLA Workshop on Mass Valuation, Moscow-Russia, 27-28/06/2002
- 14.United Nations “Policy Framework For Sustainable Real Estate Markets” (April 2010)
- 15.Sui D. Z., [2007]. “Understanding Volunteered Geographic Information (VGI): Or how to prevent wiki GIS from becoming wacky GIS?”
- 16.Wikipedia [2011] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://en.wikipedia.org/wiki/> [accessed October 2016]
- 17.Zentelis N., Labropoulos A., Zentelis P., 2000, "Development of an Urban Information System based on Cadastral data", Proceedings of the 4th Annual URISA Conference "Integrating GIS & CAMA 2000", p. 227-245 Miami Beach (FL), USA, 16-19/04/2000