



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

CrowdSourcing



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΟ CLOUD ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ CROWDSOURCING

Εκπόνηση: Πετρέλλη Πουλχερία

Επίβλεψη: κ. Χρυσή Πότσιου

Αναπλ. Καθηγήτρια ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ, 2015

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 την συγγραφέα και δεν θα πρέπει να ερμηνευθεί πως αντιπροσωπεύουν απαραίτητα τις επίσημες επιστημονικές θέσεις άλλων παραγόντων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Επικοινωνία: pollypetrelli@gmail.com

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο ολοκλήρωσης του προπτυχιακού κύκλου σπουδών της Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η εργασία, η οποία έχει ως τίτλο «Κτηματολόγιο στο Cloud με χρήση Crowdsourcing» πραγματοποιήθηκε στην επιστημονική περιοχή του Κτηματολογίου του Τομέα Τοπογραφίας της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. υπό την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας κ. Χρυσής Πότσιου.

Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής Crowdsourcing η οποία θα συμβάλλει και θα επιταχύνει τη δημιουργία του Κτηματολογίου. Με την υλοποίηση τριών πιλοτικών εφαρμογών σε δύο περιοχές της Αττικής, την Καισαριανή και την Κερατέα, και σε μια περιοχή της Λέσβου, την Παναγιούδα, έγινε χρήση νέων τεχνολογιών και συμμετοχή των πολιτών και αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματά τους.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία σηματοδοτεί το τέλος του προπτυχιακού κύκλου σπουδών μου στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Θα ήθελα λοιπόν να ευχαριστήσω θερμά την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, κ. Πότσιου Χρυσή, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον αντικείμενο που ανταποκρίνεται πλήρως στα επιστημονικά μου ενδιαφέροντα καθώς και για την στήριξη και τη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης.

Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα επίσης να εκφράσω στον κ. Ιωαννίδη Χαράλαμπο, Καθηγητή στη Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων του Ε.Μ.Π., για την διασφάλιση στοιχείων απαραίτητων για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Πρέσβελο Γιάννη, Πρόεδρο του Δ.Σ του Σ.Ε.Γ.Ε.Κ για τις πολύτιμες συμβουλές σχετικά με την υφιστάμενη διαδικασία κτηματογράφησης στην Ελλάδα.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον φίλο και Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό Αποστολόπουλο Κωνσταντίνο για την βοήθειά του στα τεχνικά θέματα της διπλωματικής, τις κ. Ηρώ Γιαννάκου και κ. Αναστασία Μαυριδάκη από την Marathon Data Systems για την βοήθεια σχετικά με την κατανόηση του λογισμικού της ESRI καθώς και τον μηχανικό κ. Μιχάλη Τσουλέλλη για την βοήθεια του σχετικά με την εφαρμογή στην περιοχή της Λέσβου.

Τέλος, τις ιδιαίτερες ευχαριστίες και την ευγνωμοσύνη μου θέλω να εκφράσω στην οικογένεια μου για την στήριξη που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάγκη για καταγραφή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων της γης υφίσταται τόσο για τις αναπτυσσόμενες όσο και για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Η εξασφάλιση της ιδιοκτησίας και η ανάπτυξη ενός δίκαιου συστήματος φορολόγησης είναι οι κυριότερες αιτίες που κάνουν επιτακτική την ανάπτυξη ενός συστήματος διοίκησης της γης. Σε κάθε περίπτωση, ανάλογα με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας τα συστήματα διοίκησης της γης προσαρμόζονται με σκοπό να ανταποκριθούν στις ανάγκες κάθε χώρας ανάλογα με τις εκάστοτε δυνατότητες.

Μόνο 1,5 δισεκατομμύρια των εκτιμώμενων 6 δισεκατομμύρια αγροτεμαχίων σε όλο τον κόσμο έχουν καταχωρηθεί. Πολλοί άνθρωποι ξυπνάνε κάθε πρωί με την απειλή της έξωσης. Αυτοί οι άνθρωποι είναι ευάλωτοι και έχουν παγιδευτεί σε φτώχεια. Η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού καθώς και της αστικοποίησης επιβαρύνει την κατάσταση.

Ο αριθμός των Τοπογράφων δεν είναι επαρκής για να καταφέρουν να καταγράψουν όλα τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα μόνοι τους. Γι' αυτό και με την ανάπτυξη των δυνατοτήτων της τεχνολογίας, προτείνεται η εισαγωγή του συμμετοχικού χαρακτήρα των πολιτών στη διαδικασία της Κτηματογράφησης.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη του τρόπου με τον οποίο θα ενταχθεί το φαινόμενο του Crowdsourcing στους τομείς του Κτηματολογίου και των Συστημάτων Διοίκησης της Γης. Γι' αυτό το λόγο πραγματοποιήθηκαν τρεις πιλοτικές εφαρμογές σε δυο περιοχές της Αττικής, την Καισαριανή και την Κερατέα, και σε μια περιοχή της Λέσβου, την Παναγιούδα με τη χρήση νέων τεχνολογιών και τη συμμετοχή εθελοντών προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του Crowdsourcing στο τμήμα του Κτηματολογίου.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες σχετικά με την διοίκηση της γης και το Κτηματολόγιο καθώς και τους τρόπους με τους οποίους πρέπει να γίνει η ανάπτυξη ενός συστήματος διοίκησης της γης προκειμένου αυτό να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της κάθε χώρας. Συγκεκριμένα, αναλύεται η σημαντικότητα του Κτηματολογίου ως εργαλείο για τη Διοίκηση της Γης. Περιγράφονται οι όροι της κυβέρνησης και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης (e-G) και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά της χρηστής διακυβέρνησης, η οποία αποτελεί τη βάση για την σωστή λήψη αποφάσεων σε κυβερνητικό επίπεδο και σε ζητήματα γης. Επιπλέον, αναλύονται η χωρικά ενεργοποιημένη κοινωνία (spatially enabled society), η χωρικά ενεργοποιημένη κυβέρνηση (spatially enabled government) και οι Υποδομές Χωρικών Δεδομένων και ποια είναι η χρησιμότητα τους σε εθνικό επίπεδο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι έννοιες του Crowdsourcing και της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας (VGI). Συγκεκριμένα, δίνονται οι ορισμοί τους και τα οφέλη τους καθώς και χρήσεις τους σε πολλούς διαφορετικούς τομείς.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα λογισμικά και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής που παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επίσης, αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του Cloud καθώς και η ασφάλεια που αυτό παρέχει για την αποθήκευση και τη διαχείριση των δεδομένων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η εφαρμογή crowdsourcing που προτείνεται για την διαδικασία της Κτηματογράφησης καθώς και οι τρεις πιλοτικές εφαρμογές που πραγματοποιήθηκαν σε δυο περιοχές της Αττικής, την Καισαριανή και την Κερατέα καθώς και σε μια περιοχή της Λέσβου, την Παναγιούδα. Στόχος είναι να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής crowdsourcing που προτείνεται σε μια αστική, σε μια περιαστική και μια αγροτική περιοχή και να εντοπιστούν οι δυσκολίες και τα μειονεκτήματα τής.

Τέλος, αναφέρονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη και προτάσεις για ένταξη της εφαρμογής στην διαδικασία της κτηματογράφησης.

ABSTRACT

The urge to record the land exists for both developed and developing countries. Ensuring ownership and development of a fair tax system are the main reasons that make the development of a land management system imperative. In any case, depending on the economic and social development of the country, land management systems can be adapted in order to meet the needs of each country depending on its features.

Only 1.5 billion of the estimated six billion parcels worldwide are officially registered. Many people wake up every morning with the threat of eviction. These people are vulnerable and trapped in poverty. The global population growth and urbanization aggravate the situation.

The number of surveyors is not sufficient for recording all the property rights themselves. Hence the development of technological capabilities introduces the participation of citizens in the process of developing the Cadaster.

The purpose of this thesis is to study the way Crowdsourcing can join the field of Land Management. For this reason, three pilot cases has been implemented in two areas of Attica, Kaisariani and Keratea, and in an area of Lesbos, Panayiouda, using new technologies and the involvement of volunteers in order to evaluate the effectiveness of Crowdsourcing in the Cadaster area .

The first chapter presents the basic concepts regarding the management of land and the Land Registry and how the development of a land administration system should be in order to meet the needs and requirements of each country. Specifically, it analyzes the significance of Land Administration as a tool for the Land Management management. Furthermore, it describes the terminology of government and e-governance (eG) and analyzes the key features of good governance, which is the basis for correct decision making at government level and land issues. Moreover, the spatial enabled society (spatially enabled society), the spatially enabled government (spatially enabled government) and Spatial Data Infrastructures are being analyzed.

The second chapter presents the concepts of Crowdsourcing and Volunteered Geographic Information (VGI). Specifically, definitions and their benefits and uses in many different areas, are given.

The third chapter presents the software and the tools used to implement the application which is presented in this thesis. It also analyzes the advantages and disadvantages of Cloud and the security which it provides for the storage and data sharing.

The fourth chapter presents with details the application of crowdsourcing which is proposed for the process of Cadastre and the three pilot cases which is implemented in two areas of Attica, Kaisariani and Keratea and in an area of Lesbos, Panayiouda. The aim was to study the effectiveness of crowdsourcing application proposed in an urban, a suburban and a rural area and to identify its disadvantages.

Finally, conclusions derived from this study and suggestions for inclusion of this application in the process of land registration are made.

Περιεχόμενα

1. ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	14
1.1. Διοίκηση της Γης.....	14
1.1.1. LADM και STDM	16
1.1.2. Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (E-Government).....	20
1.1.3. Υποδομή χωρικών δεδομένων	21
1.2. Το Κτηματολόγιο ως σύστημα Διοίκησης της Γης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης .	23
1.2.1. Γενικά Στοιχεία	23
1.2.2. Ελληνικό Κτηματολόγιο.....	25
2. Η ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ.....	31
2.1. Παραγόμενη από το πλήθος πληροφορία.....	31
2.1.1. Σύγχρονη προσέγγιση της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας	32
2.2. Χρήσεις της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας.....	36
2.2.1. Γενικά Στοιχεία	36
2.2.2. Τομείς χρήσης παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας	37
3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙΣΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	49
3.1. Πλατφόρμες	49
3.1.1. Η πλατφόρμα ArcGIS Online	49
3.1.2. Η Πλατφόρμα ArcGIS for Server	55
3.2. Τεχνικές	57
3.2.1. Διαχείριση δεδομένων	57
3.2.2. Gamification	61
3.3. Συστήματα.....	64
3.3.1. Κινητά τηλέφωνα και GPS.....	64
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ	67
4.1. Περιγραφή της εφαρμογής.....	67
4.2. Πιλοτικές Εφαρμογές	69
4.2.1. 1η Περίπτωση μελέτης – Καισαριανή.....	69
4.2.2. 2η Περίπτωση μελέτης - Αγία Μαρίνα Κερατέας	76
4.2.3. 3η Περίπτωση μελέτης- Παναγιούδα Λέσβου.....	88
4.3. Αποτελέσματα πιλοτικών εφαρμογών	99
4.4. Υλοποίηση της τεχνικής του Gamification	100
4.4.1. Χρήση του ArcGIS Viewer for Flex.....	103
4.5. Σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου με χρήση της προτεινόμενης μεθοδολογίας..	110
4.5.1. Νομοθεσία για την προστασία των προσωπικών δεδομένων	111
4.5.2. Αναλυτική εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου στην Ελλάδα.....	112

4.5.3. Αναγκαίος εξοπλισμός και κόστος	118
4.6. Σύγκριση της προτεινόμενης Μεθοδολογίας με τις υφιστάμενες Διαδικασίες Κτηματογράφησης	119
4.7. Χρήση της μεθοδολογίας στον Αναπτυσσόμενο Κόσμο.....	124
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	127
5.1. Συμπεράσματα Προτεινόμενης Μεθοδολογίας	127
5.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εφαρμογής	129
5.3. Προτάσεις.....	131
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	132

Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 1.1: ISO(Πηγή: FIG,2009) 18
- Εικόνα 1.2: Στοιχεία λογισμικού του STDM(Πηγή:UN HABITAT, 2013) 19
- Εικόνα 1.3: Περιοχές στις οποίες έχει εφαρμοστεί το STDM(Πηγή:UN HABITAT,2013) 19
- Εικόνα1.4:Αξιοποίηση του Ηλεκτρονικού Κτηματολογίου στην Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (Πηγή: ZENTEΛΗΣ Π,2003) 25
- Εικόνα 1.5: Υπηρεσία Θέασης ΕΚΧΑ ΑΕ(Πηγή: <http://www.ktimatologio.gr/ktima/>) 28
- Εικόνα 1.6: Απόσπασμα Κτηματολογικού Διαγράμματος(Πηγή:www.geomatics.gr) 30
- Εικόνα 2.7: Mobile crowdsourcing στη διαχείριση της γης (Πηγή: FIG, 2011) 33
- Εικόνα 2.8: Περιβάλλον του OpenStreetMap (Πηγή: OpenStreetMap,2015) 38
- Εικόνα 2.9: Περιβάλλον του Wikimapia (Πηγή: Wikimapia,2015) 39
- Εικόνα 2.10:Οι ενημερώσεις των εθελοντών στο National Map Corps από την 1η Απριλίου 2013 έως την 1^η Απριλίου 2014(Πηγή: USGS,2015) 42
- Εικόνα 2.11: Η Αϊτή την πρώτη μέρα της εθελοντικής χαρτογράφησης (Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012) 44
- Εικόνα 2.12: Η Αϊτή την τρίτη μέρα της εθελοντικής χαρτογράφησης (Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012) 44
- Εικόνα 2.13: Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποίησε η διασσωστική ομάδα τον χάρτη των εθελοντών(Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012) 45
- Εικόνα 3.14: Collector for ArcGIS(Πηγή:ESRI,2014) 52
- Εικόνα 3.15: Συσκευές που χρησιμοποιούν το Cloud(Πηγή:ESRI,2015) 61
- Εικόνα 3.16: Εφαρμογή Foldit(Πηγή: Foldit,2014) 63
- Εικόνα 3.17: Το παιχνίδι ESP. Το θερμόμετρο μετράει σε πόσες λέξεις οι παίκτες συμφώνησαν μεταξύ τους(Πηγή:ESP,2015) 64
- Εικόνα 3.18: Μετρήσεις του χρόνου άφιξης των κωδικοποιημένων δορυφορικών σημάτων από τουλάχιστον τέσσερις δορυφόρους χρησιμοποιούνται για να υπολογίσουν τέσσερις ποσότητες: την θέση (X,Y,Z) και τον χρόνο του GPS(T).(Πηγή:<http://www.colorado.edu/geography/>) 65
- Εικόνα 3.19: Σχηματισμός GPS(Πηγή: <http://www.colorado.edu/geography/>) 65
- Εικόνα 3.20: Ακρίβειες GPS κινητού τηλεφώνου (Πηγή: communityhealthmaps.nlm.nih.gov/)
- Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Εικόνα 4.21: Στοιχεία που πρέπει να συμπληρώσει ο εθελοντής στο πεδίο 69
- Εικόνα 4.22: Ο Δήμος Καισαριανής στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθηνών (Πηγή: Wikipedia,2015) 70
- Εικόνα 4.23:Έντοπισμός της περιοχής μελέτης στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ 71
- Εικόνα 4.24: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Καισαριανή(1) 72
- Εικόνα 4.25: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Καισαριανή(2) 72
- Εικόνα 4.26: Έντοπισμός προσφυγικών κατοικιών στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ 73

Εικόνα 4.27: Προσφυγικές κατοικίες στο Δήμο Καισαριανής 73

Εικόνα 4.28: Το εργαλείο Measure του Collector 74

Εικόνα 4.29: Σύγκριση πολυγώνων Collector με το Κτηματολογικό Διάγραμμα του Δήμου Καισαριανής 75

Εικόνα 4.30: Μετατόπιση ορίων των πολυγώνων κατά τη σύγκριση για τον Δήμο Καισαριανής 76

Εικόνα 4.31: Η περιοχή Αγία Μαρίνα Κερατέας στην Ελλάδα(Πηγή:Google earth,2015) 77

Εικόνα 4.32: Εντοπισμός της περιοχής Αγίας Μαρίας στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ 78

Εικόνα 4.33: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Αγία Μαρίνα Κερατέας(1) 80

Εικόνα 4.34: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Αγία Μαρίνα Κερατέας(2) 81

Εικόνα 4.35: Εντοπισμός της περιοχής μελέτης στο Τοπογραφικό Διάγραμμα 83

Εικόνα 4.36: Σύγκριση πολυγώνων Collector και Τοπογραφικού Διαγράμματος Αγίας Μαρίας Κερατέας 84

Εικόνα 4.37: Ενοποίηση ξεχωριστών ιδιοκτησιών Αγίας Μαρίας Κερατέας 85

Εικόνα 4.38: Το κτίσμα αποδίδεται στο γειτονικό γεωτεμάχιο 86

Εικόνα 4.39: Μετατόπιση των ορίων των πολυγώνων Αγίας Μαρίας Κερατέας 87

Εικόνα 4.40: Η περιοχή της Λέσβου στην Ελλάδα(Πηγή:Wikipedia,2015) 88

Εικόνα 4.41: Οι κτηματογραφημένες περιοχές στη Λέσβο 89

Εικόνα 4.42: Εντοπισμός της Παναγιούδας στις κτηματογραφημένες περιοχές της Λέσβου 90

Εικόνα 4.43: Εντοπισμός Περιοχής Παναγιούδας στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ 91

Εικόνα 4.44: Στιγμιότυπα από την αυτοψία της περιοχής μελέτης 92

Εικόνα 4.45: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Παναγιούδα(1) 92

Εικόνα 4.46: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Παναγιούδα(2) 93

Εικόνα 4.47: Φωτογραφίες ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων στην Παναγιούδα 93

Εικόνα 4.48: Το Κτηματολογικό Διάγραμμα της Λέσβου σε ηλεκτρονική μορφή 94

Εικόνα 4.49: Σύγκριση πολυγώνων Κτηματολογικού Διαγράμματος και πολυγώνων του Collector για την περιοχή της Παναγιούδας στη Λέσβο 95

Εικόνα 4.50: Εντοπισμός ενοποιημένων ιδιοκτησιών στην Παναγιούδα, Λέσβου 96

Εικόνα 4.51: Ενοποίηση πολυγώνων στην Παναγιούδα, Λέσβου 97

Εικόνα 4.52: Μετατόπιση ορίων πολυγώνων στην Παναγιούδα Λέσβου 98

Εικόνα 4.53: Πολύπλοκα όρια γεωτεμαχίων στην Παναγιούδα, Λέσβου 99

Εικόνα 4.54: Το μοντέλο που πραγματοποιεί την αναζήτηση με βάση το ΑΦΜ 101

Εικόνα 4.55: Ο χρήστης εισάγει το ΑΦΜ 102

Εικόνα 4.56: Προσδιορισμός αριθμού ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων με το ίδιο ΑΦΜ 102

Εικόνα 4.57: Περιβάλλον Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex 104

Εικόνα 4.58: Εργαλείο Αναζήτησης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex 105

Εικόνα 4.59: Αναζήτηση ΑΦΜ 105

Εικόνα 4.60: Εργαλείο Εύρεσης Τοποθεσίας Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex 106

Εικόνα 4.61: Αναζήτηση Τοποθεσίας 107

Εικόνα 4.62: Εξαγωγή ψηφιοποιημένων πολυγώνων 108

Εικόνα 4.63: Εργαλείο Σελιδοδείκτης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex 109

Εικόνα 4.64: Εργαλείο Εκτύπωσης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex 109

Εικόνα 4.65: Μετατροπή της εφαρμογής του ArcGIS Viewer for Flex προκειμένου να χρησιμοποιείται στο εσωτερικό της ΕΚΧΑ ΑΕ 110

Εικόνα 4.66: Δημιουργία ψηφιακής υπογραφής (Πηγή: Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, 2015) 114

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1: Κατανάλωση credits από το ArcGIS Online (Πηγή: ESRI, 2014) 50

Πίνακας 3.2: Προνόμια κάθε ρόλου στον Οργανισμό (Πηγή: ESRI, 2014) 53

Πίνακας 4.3: Προβλήματα που εντοπίστηκαν κατά την εκτέλεση των πιλοτικών εφαρμογών και προτεινόμενες λύσεις 100

Πίνακας 4.4: Ενδεικτικά μοντέλα smartphone που ανταποκρίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές της εφαρμογής 118

Πίνακας 4.5: Σύγκριση Collector με άλλες εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού 123

Πίνακας 4.6: Σημαντικότεροι λόγοι εφαρμογής του Collector for ArcGIS 128

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1.1: Διαβάθμιση δικαιωμάτων γης (Πηγή: UN-Habitat, 2008) 16

Διάγραμμα 1.2: Πολυδιάστατο κτηματολόγιο (Πηγή: Enemark, 2004) 24

Διάγραμμα 3.3: Επίπεδα διαμοιρασμού πληροφορίας στο cloud (Πηγή: ESRI, 2014) 58

Διάγραμμα 4.4: Κτηματογράφηση στην Ελλάδα 121

Διάγραμμα 4.5: Κτηματογράφηση στις χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου 131

1. ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Στο πρώτο μέρος αυτού του κεφαλαίου αναλύονται οι βασικές έννοιες σχετικά με την διοίκηση της γης. Ακόμη, γίνεται αναφορά στο διεθνές πρότυπο σύμφωνα με το οποίο αναπτύσσονται τα διάφορα συστήματα διοίκησης της γης ανά τον κόσμο, στους ορισμούς της διακυβέρνησης και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης καθώς και της χρησιμότητας μιας υποδομής ανοιχτών χωρικών δεδομένων. Στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου περιγράφεται η ενσωμάτωση όλων των παραπάνω στοιχείων στο Κτηματολόγιο, το οποίο μετατρέπεται έτσι σε εργαλείο διοίκησης της γης και ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.

1.1. Διοίκηση της Γης

Οι Στόχοι Ανάπτυξης της Χιλιετίας (ΣΑΧ) αποτελούν τους οκτώ διεθνείς αναπτυξιακούς στόχους, τους οποίους συμφώνησαν να πετύχουν έως το 2015 οι 192 χώρες μέλη του Ο.Η.Ε. και τουλάχιστον 23 διεθνείς οργανισμοί. Ένας από αυτούς είναι η διασφάλιση της βιωσιμότητας του περιβάλλοντος πράγμα το οποίο σύμφωνα με τον Enemark (2010) έχει άμεση σχέση με την διοίκηση της γης.

Η ανάπτυξη ενός συστήματος διοίκησης της γης είναι απαραίτητη για όλες τις χώρες τόσο του αναπτυσσόμενου όσο και του αναπτυγμένου κόσμου αφού συμβάλλει στην εξασφάλιση των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας της γης και την ανάπτυξη των επενδύσεων στον ιδιωτικό και στον δημόσιο τομέα. Συστήματα που καταγράφουν την ιδιοκτησία, την αξία και την χρήση της γης προωθούν τη σωστή λειτουργία της αγοράς και κάνουν τη γη παραγωγικότερη στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης. Με την σωστή διοίκηση της γης αντιμετωπίζονται προβλήματα όπως η έλλειψη τροφίμων, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κλιματικής αλλαγής και γίνεται ορθότερη πρόληψη και αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών.

Τα συστήματα διοίκησης της γης προσδιορίζουν το ιδιοκτησιακό καθεστώς, την αξία και την χρήση της γης προκειμένου να εξασφαλιστεί η βιώσιμη ανάπτυξη. Συλλέγουν και διαθέτουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη γη, τα χαρακτηριστικά της και την ιδιοκτησία παρέχοντας ένα πλαίσιο κοινωνικής δικαιοσύνης και ορθής άσκησης περιβαλλοντικής πολιτικής. Ένα καλό σύστημα διοίκησης της γης εγγυάται την ασφάλεια της ιδιοκτησίας, διευκολύνει μελλοντικούς επενδυτές και συμβάλλει στην σωστή και δίκαιη φορολόγηση των πολιτών και στην προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, βελτιώνει τον αστικό σχεδιασμό και τις υποδομές με αποτέλεσμα να γίνεται καλύτερα η αξιοποίηση της αστικής και αγροτικής γης.

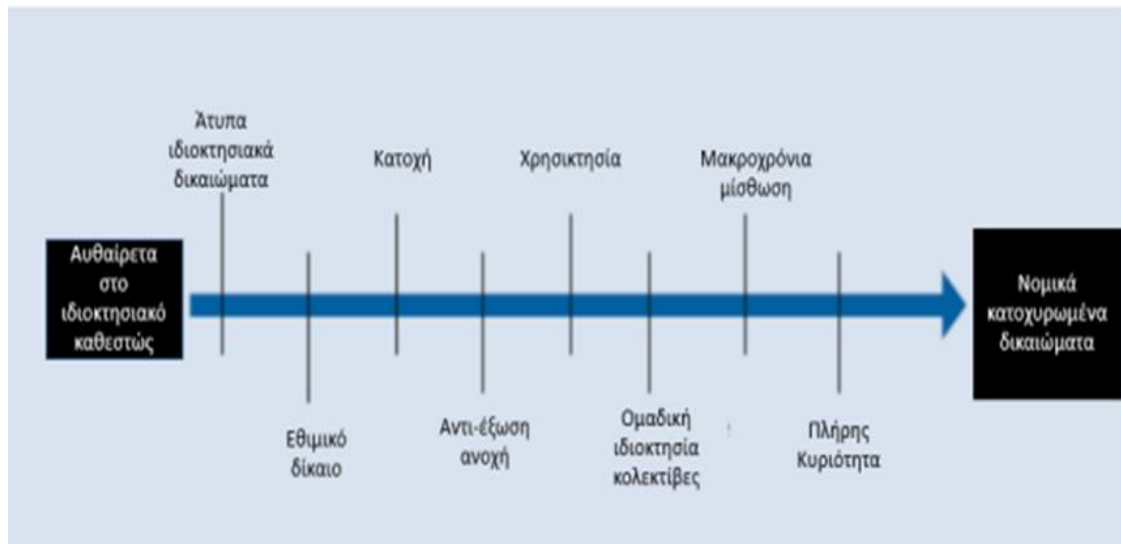
Με τον όρο διοίκηση της γης περιγράφονται οι διαδικασίες με τις οποίες γίνεται ορθή αξιοποίηση των φυσικών πόρων της γης ανεξάρτητα από το αν η γη ανήκει στο κράτος, σε νομική οντότητα ή σε ιδιώτη. Καλύπτει όλες τις

δραστηριότητες που έχουν σχέση με τη διοίκηση των φυσικών πόρων όπως είναι οι καλλιέργειες και η εξόρυξη ορυκτών καθώς και ο φυσικός σχεδιασμός των πόλεων και της υπαίθρου(United Nations,2005).

Πολλές χώρες προσπαθούν να επιτύχουν τη σωστή διοίκηση της γης μέσα από μεταρρυθμίσεις όπως η παραχώρηση κρατικής γης σε ακτήμονες ή ακόμα και με τον αναδασμό δηλαδή την διαδικασία, κατά την οποία η αρμόδια κρατική αρχή αποσπά όλες τις έγγειες ιδιοκτησίες ενός καθορισμένου τόπου από τους κυρίους τους, χαράσσει νέα όρια στο εσωτερικό τους και τελικά τις αναδιανέμει μεταξύ των πρότερων ιδιοκτητών, με νέους τίτλους κυριότητας και με τη μορφή ενός ενιαίου γεωτεμαχίου ανά δικαιούχο. Ο αναδασμός αποτελεί μια μέθοδο που εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο σε αγροτικές περιοχές, με σκοπό την τόνωση της γεωργικής παραγωγής.

Παρόλο που η αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος διοίκησης της γης είναι αδιαμφισβήτητη, το 75% του παγκόσμιου πληθυσμού δεν έχει πρόσβαση σε επίσημο σύστημα καταγραφής δικαιωμάτων γης. Η πλειοψηφία αυτών είναι φτωχά και ευάλωτα μέλη της κοινωνίας και χωρίς να έχουν κατοχυρώσει την ιδιοκτησία τους ζουν συνεχώς με την απειλή της έξωσης. Για παράδειγμα, ξένοι επενδυτές έχουν αποκτήσει περισσότερα από 30 εκατομμύρια εκτάρια γης από το 2000 ενώ οι γηγενείς πληθυσμοί έχουν χάσει το δικαίωμα στη γη τους (McClaren,2011). Το γεγονός αυτό δημιουργεί κοινωνικές συγκρούσεις, μειωμένη αγροτική παραγωγή και προβλήματα αναφορικά με το περιβάλλον.

Για την επίλυση αυτών των προβλημάτων και την ανάπτυξη συστημάτων διοίκησης γης σε όλες τις χώρες τόσο του αναπτυσσόμενου όσο και του αναπτυσσόμενου κόσμου απαιτείται η ύπαρξη μιας «κλιμακωτής προσέγγισης» που περιλαμβάνει τη μετάβαση από ανεπίσημα σε πιο επίσημα συστήματα καταγραφής δικαιωμάτων γης, και η οποία παρέχει τη δυνατότητα σε κάθε χώρα να προσαρμόσει την ακρίβεια και την καταγραφή των δικαιωμάτων σε ένα σύστημα διοίκησης της γης ανάλογα με την τεχνογνωσία και τους οικονομικούς πόρους που διαθέτει. Αυτή η διαβάθμιση των δικαιωμάτων γης (διάγραμμα 1.1) μπορεί να εφαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χώρας, στα διάφορα στάδια σύνταξης των συστημάτων Κτηματολογίου, όπου σε κάθε στάδιο της διαδικασίας η κατοχύρωση των δικαιωμάτων της γης γίνεται ισχυρότερη.



Διάγραμμα 1.1: Διαβάθμιση δικαιωμάτων γης (Πηγή: UN-Habitat, 2008)

Η χρήση των τεχνικά προηγμένων προτύπων κτηματογράφησης απαιτεί πολύ χρόνο, χρήμα και καλή τεχνογνωσία. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες ζει κάτω από το όριο της φτώχειας, γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχουν οι προδιαγραφές προκειμένου να αναπτυχθεί σε αυτές ένα σύστημα κτηματογράφησης παρεμφερές με αυτά που χρησιμοποιούνται στις αναπτυγμένες χώρες. Συνεπώς, η λύση είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που να βασίζεται στην ταχύτητα, στο χαμηλό κόστος και στην ευελιξία. Το σύστημα αυτό μπορεί στο πέρασμα των χρόνων να αναβαθμίζεται και να ενημερώνεται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε κοινωνίας. Με αυτόν τον τρόπο εισάγεται ο όρος της διαβάθμισης της ακρίβειας(continuum of accuracy), ο οποίος υποδηλώνει ότι η ακρίβεια ενός συστήματος καταγραφής δικαιωμάτων γης μπορεί να βελτιώνεται και να εξελίσσεται σταδιακά, όταν αυτό κρίνεται σκόπιμο από τις συνθήκες που διαμορφώνονται σε κάθε κοινωνία(UN-Habitat, 2008).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι ήδη έχει γίνει προσπάθεια ένταξης της λογικής της διαβάθμισης των δικαιωμάτων στην ανάπτυξη των συστημάτων διοίκησης της γης. Το Μοντέλο Διαχείρισης της Γης(LADM) καθώς και το Μοντέλο του Κοινωνικού Ιδιοκτησιακού Καθεστώτος(STDM) ενσωματώνουν τη λογική αυτή, αφού σύμφωνα με τους Lemmen and Oosterom(2013) η ευελιξία αυτών των μοντέλων βασίζεται στην παραδοχή ότι η σχέση των ανθρώπων με την γη εμφανίζεται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με την τοπική παράδοση, τον πολιτισμό και τη θρησκεία.

1.1.1.LADM και STDM

Το LADM (Land Administration Domain Model) είναι ένα διεθνές πρότυπο για τον τομέα της διοίκησης της γης (ISO 19152 Geographic Information – Land Administration Domain Model (LADM) (ISO, 2012)). Σκοπός του είναι να τονώσει την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού και να επιταχύνει την εφαρμογή κατάλληλου συστήματος Κτηματολογίου, το οποίο θα στηρίξει τη βιώσιμη ανάπτυξη. Το LADM περιέχει βασικές πληροφορίες που σχετίζονται με τα

στοιχεία της διαχείρισης της γης (συμπεριλαμβανομένων εκείνων πάνω από το νερό και τη γη, και τα στοιχεία κάτω από την επιφάνεια της γης). Το πρότυπο παρέχει ένα εννοιολογικό μοντέλο με τρία πακέτα που σχετίζονται με: α) άτομα και οργανισμούς (ένα πρόσωπο ή οργανισμός που διαδραματίζει κάποιο ρόλο σε μια συναλλαγή δικαιωμάτων, ο οργανισμός αυτός μπορεί να είναι μια εταιρεία, ένας δήμος, το κράτος, ή μια εκκλησιαστική κοινότητα), β) βασικές διοικητικές μονάδες, δικαιώματα, ευθύνες και περιορισμούς (δικαιώματα ιδιοκτησίας), γ) χωρικές μονάδες (αγροτεμάχια, καθώς και το νομικό χώρο των κτιρίων και τα δίκτυα κοινής ωφέλειας), με επιμέρους πακέτα για χωρικές πηγές (τοπογραφικά), και χωρικές αναπαραστάσεις (γεωμετρία και τοπολογία) (Lemmen and Oosterom, 2013).

Ένα τέτοιο πρότυπο θεωρήθηκε απαραίτητο προκειμένου να διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των επαγγελματιών καθώς και το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός συστήματος για ανταλλαγή δεδομένων και διαχείριση της ποιότητας των δεδομένων. Το πρότυπο αυτό θα επιτρέψει στους παρόχους των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων να αναπτύξουν προϊόντα για την εξυπηρέτηση των σκοπών της Διοίκησης Γης. Επιπρόσθετα, είναι σαφές ότι η ύπαρξη πολλών διαφορετικών συστημάτων διοίκησης γης δεν ευνοεί τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών χωρών.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Lemmen and Oosterom (2013) η ύπαρξη ενός προτύπου για το τομέα της διοίκησης της γης εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

A) Την δημιουργία ενός κοινού μοντέλου, το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων προσώπων (διαχειριστές πληροφοριών, επαγγελματίες, και ερευνητές) στο εσωτερικό μιας χώρας αλλά και μεταξύ διαφορετικών χωρών. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης, υπάρχει ήδη η τάση να προωθηθούν διεθνείς συναλλαγές.

B) Την ανάπτυξη ενός κοινού λογισμικού για εφαρμογές διοίκησης της γης.

Γ) Την διευκόλυνση του συνδυασμού των δεδομένων των συστημάτων διοίκησης της γης με άλλες πηγές δεδομένων. Για παράδειγμα νόμιμα δεδομένα που σχετίζονται με το κτηματολόγιο με δεδομένα από άλλες πηγές που περιγράφουν δρόμους, κτίρια ή επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας. Η ανταλλαγή μπορεί να είναι τόσο μεταξύ Κτηματολογίου και δήμων όσο και μεταξύ των χωρών.

Δ) Την συμβολή στη διαχείριση της ποιότητας των δεδομένων που αφορούν την διοίκηση της γης. Η χρήση προτύπων συμβάλλει στην αποφυγή της επικάλυψης των δεδομένων.

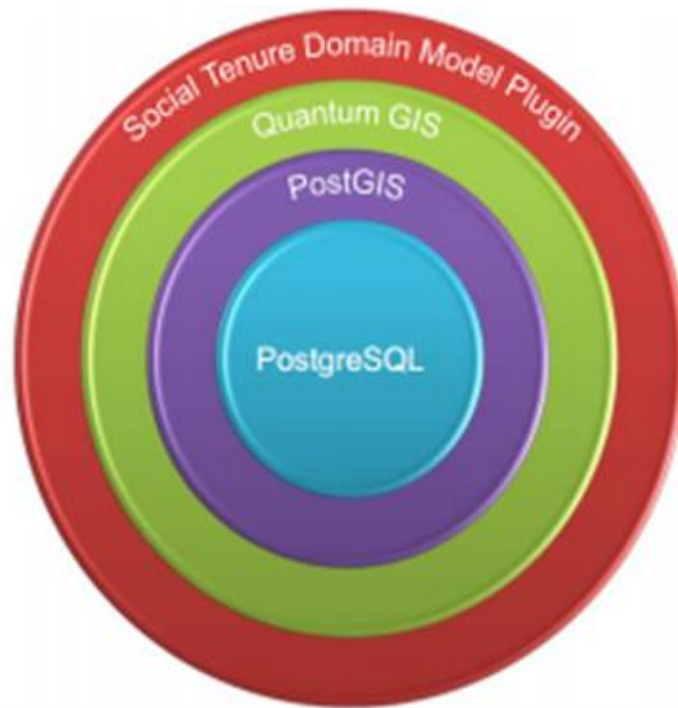
Η εφαρμογή του LADM μπορεί να είναι ευέλικτη αφού το πρότυπο μπορεί να επεκταθεί και να προσαρμοστεί στις τοπικές συνθήκες. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνονται εξωτερικές συνδέσεις με άλλες βάσεις δεδομένων για παράδειγμα μια βάση δεδομένων που περιέχει διευθύνσεις. Θέματα σχετικά με την εθνική νομοθεσία είναι εκτός του πεδίου του LADM.



Εικόνα 1.1:ISO (Πηγή: FIG,2009)

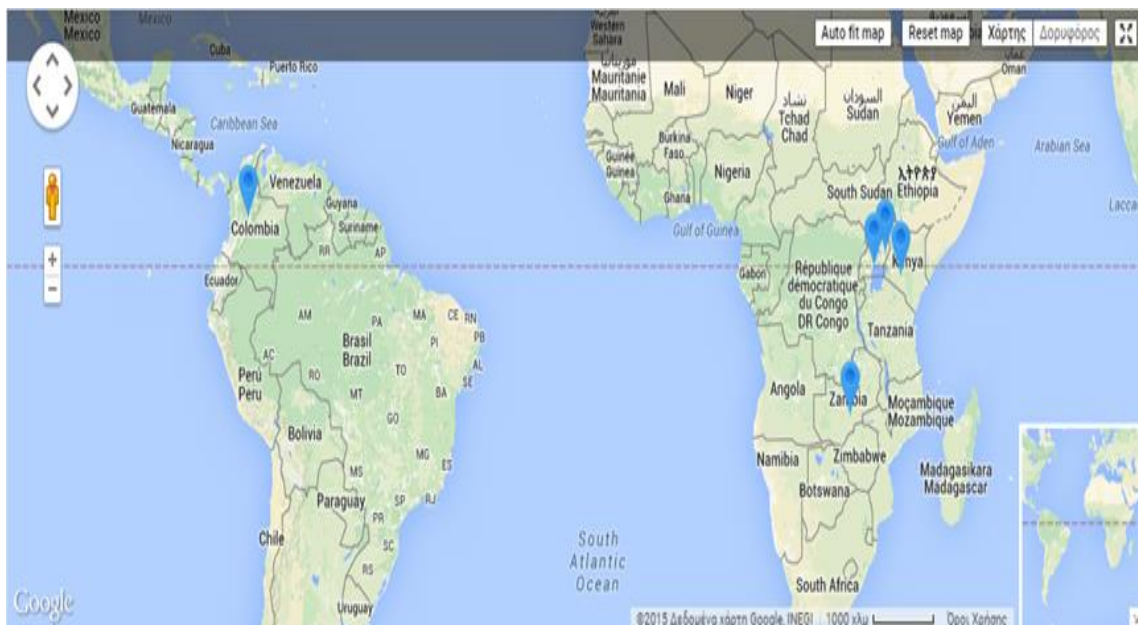
Μια εξειδίκευση του LADM είναι το Μοντέλο Κοινωνικού Ιδιοκτησιακού Καθεστώτος (Social Tenure Domain Model-STDM). Έχει αναπτυχθεί από την UN Habitat, τη Διεθνή Ομοσπονδία Τοπογράφων(FIG) και το Πανεπιστήμιο του Twente. Το STDM παρέχει ένα πλαίσιο διαχείρισης πληροφοριών γης το οποίο ενσωματώνει τα επίσημα, ανεπίσημα και εθιμικά συστήματα γης. Χρησιμοποιεί τη διοίκηση και διαχείριση της γης για την στήριξη των κοινωνικά αδύναμων πληθυσμών, κυρίως σε περιπτώσεις αυθαίρετων οικισμών και παραγκουπόλεων.

Ουσιαστικά το Μοντέλο Κοινωνικού Ιδιοκτησιακού Καθεστώτος χρησιμοποιεί μέλη της κοινότητας και όχι επαγγελματίες προκειμένου να γίνει η συλλογή των δεδομένων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών, τη φορολόγηση, τη διαχείριση των ιδιοκτησιών και των φυσικών πόρων, την καταγραφή αυθαίρετων ιδιοκτησιών και δικαιωμάτων μιας κοινότητας. Στο τεχνικό κομμάτι, υποστηρίζεται από το QGIS ενώ χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Η εφαρμογή υποστηρίζεται και από τα τρία λειτουργικά συστήματα δηλαδή τα Windows, Linux and Mac OS X. Η αποθήκευση χωρικών δεδομένων γίνεται από την PostgreSQL / PostGIS, ενώ, το QGIS παρέχει το βασικό πλαίσιο GIS για την οπτικοποίηση και τη διαχείριση οντοτήτων του STDM.



Εικόνα 1.2: Στοιχεία λογισμικού του STDM (Πηγή: UN HABITAT, 2013)

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του Μοντέλου Κοινωνικού Ιδιοκτησιακού Καθεστώτος είναι η προσιτή τιμή του (χρησιμοποιεί ελεύθερο και ανοιχτό λογισμικό), η ευελιξία στη χρήση και την εφαρμογή του (μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα πλαίσια και συμπληρώνει άλλα εργαλεία) , το γεγονός ότι όλοι οι άνθρωποι μπορούν να το χρησιμοποιήσουν, η εστίαση του στις κοινωνικά ασθενέστερες τάξεις καθώς και το ότι προάγει τις αρχές της χρηστής διακυβέρνησης (την συμμετοχή, την υπευθυνότητα και τη διαφάνεια)



Εικόνα 1.3: Περιοχές στις οποίες έχει εφαρμοστεί το STDM(Πηγή: UN HABITAT,2013)

1.1.2. Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (E-Government)

Η πολιτική που ακολουθείται από την κυβέρνηση και από άλλους θεσμοθετημένους φορείς εξουσίας και η άσκηση διακυβέρνησης επηρεάζει την ανάπτυξη και τη λειτουργία ενός συστήματος διοίκησης της γης. Παρόλο που δεν υπάρχει κανένας σαφής ορισμός για τον όρο της διακυβέρνησης, αυτός χρησιμοποιείται κατά κανόνα για να προσδιορίσει τα στοιχεία που συγκροτούν τον κοινωνικό ιστό: τους κανόνες, τις διαδικασίες και τη συμπεριφορά, μέσω των οποίων εκφράζονται τα συμφέροντα, γίνεται η διαχείριση των πόρων και ασκείται η εξουσία στην κοινωνία. Συνεπώς, η ποιότητα της διακυβέρνησης αποτελεί συχνά συνάρτηση της ικανότητας ενός κράτους να παρέχει στους πολίτες του τις βασικές υπηρεσίες, που επιτρέπουν να μειωθεί η φτώχεια και να προωθηθεί η ανάπτυξη. (Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση, 2014)

Τα τελευταία χρόνια εκφράζεται έντονα η ανάγκη για προσανατολισμό των κοινωνιών στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση και υιοθέτησή της από τις κυβερνήσεις. Σύμφωνα με την World Bank (2001), με τον όρο ηλεκτρονική διακυβέρνηση αναφέρεται η χρήση από την κυβέρνηση λειτουργικών συστημάτων πληροφοριών και τεχνολογιών επικοινωνίας, που διαμορφώνουν τις σχέσεις της κυβέρνησης με τους πολίτες και τον ιδιωτικό τομέα με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να προωθηθεί η χειραφέτηση των πολιτών, να βελτιωθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες, να ενισχυθεί η λογοδοσία, να αυξηθεί η διαφάνεια και να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα της κυβέρνησης. (Πηγή: Alshehri M. και Drew S., 2010)

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, η διάθεση πληροφοριών σχετικά με τη γη στο ευρύ κοινό έγινε εφικτή μέσω του διαδικτύου. Αυτή η τακτική συνέβαλλε στην εφαρμογή αποτελεσματικότερης διακυβέρνησης, μεγαλύτερης συμμετοχής των πολιτών, αυξημένης διαφάνειας, λιγότερης διαφθοράς και χαμηλότερου λειτουργικού κόστους. Μερικές χώρες ήδη έχουν δώσει πρόσβαση σε δικηγόρους, τράπεζες και σε άλλους κλάδους που σχετίζονται με την καταγραφή της γης, στα ηλεκτρονικά συστήματα καταγραφής της γης που έχουν αναπτύξει, προκειμένου να διευκολύνεται η δουλειά τους. Αυτό γίνεται στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης (E-Government).

Ένα από τα εμπόδια για την εφαρμογή της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης είναι η ανησυχία για την προστασία της ιδιωτικότητας του πολίτη (ΟΟΣΑ, 2003). Η κυρίαρχη ανησυχία αφορά την ασφάλεια κατά την ανταλλαγή πληροφοριών και την κακή διαχείριση των ιδιωτικών πληροφοριών του ατόμου. Υπάρχει επίσης η ανησυχία ότι η ίδια η ηλεκτρονική διακυβέρνηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των πολιτών και την εισβολή της κυβέρνησης στην ιδιωτικότητα τους. Πρέπει να ληφθούν τεχνικά και πολιτικά μέτρα σχετικά με το θέμα της ιδιωτικότητας προκειμένου να αυξηθεί η εμπιστοσύνη των πολιτών στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες.

Όσον αφορά την ασφάλεια από τεχνική άποψη δημιουργούνται ηλεκτρονικές υποδομές με τείχη προστασίας που περιορίζουν την πρόσβαση στα δεδομένα. Επιπλέον, η χρήση ψηφιακών υπογραφών και κρυπτογράφησης που προστατεύει τους κωδικούς του χρήστη και τις τραπεζικές συναλλαγές είναι

απαραίτητα στοιχεία προκειμένου να εξασφαλισθεί η ασφάλεια των εφαρμογών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Οι Cohen & Emicke (2002) ανέφεραν τρία βασικά στοιχεία που μπορούν να επηρεάσουν την επιτυχία ενός συστήματος ασφαλείας. Το πρώτο αφορά συνεχή βελτίωση και αναβάθμιση του συστήματος έτσι ώστε να είναι πιο ενημερωμένο από τους εγκληματίες. Το δεύτερο είναι ότι η ασφάλεια πρέπει να είναι ορατή έτσι ώστε να αποθαρρύνονται επίδοξοι εγκληματίες. Τέλος, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι κανένα σύστημα ασφαλείας δεν είναι τέλειο και ότι όλα μπορούν τελικά να προσβληθούν από κακόβουλους χρήστες του διαδικτύου. Παρόλα αυτά οι οργανισμοί που αναλαμβάνουν την συλλογή και την διαχείριση των δεδομένων πρέπει να βρίσκουν τρόπους, έτσι ώστε να παρέχουν ασφάλεια τόσο για τις συλλεγόμενες πληροφορίες όσο και για τις ιστοσελίδες τους.

Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως για παράδειγμα από μια ηλεκτρονική αίτηση προκειμένου να αλλάξει το όνομα του ιδιοκτήτη ενός γεωτεμαχίου έως την ανάπτυξη μιας υποδομής χωρικών δεδομένων (SDI-Spatial Data Infrastructures).

1.1.3.Υποδομή χωρικών δεδομένων

Η ανάπτυξη μιας υποδομής χωρικών δεδομένων συμβάλλει στην άσκηση καλύτερης πολιτικής γης και στην παροχή καλύτερων υπηρεσιών σχετικά με το περιβάλλον και την βιώσιμη ανάπτυξη. Η SDI παρέχει μια βάση για συλλογή, αξιολόγηση και εφαρμογή χωρικών δεδομένων για χρήστες και παρόχους από όλα τα επίπεδα της κυβέρνησης, τον εμπορικό τομέα, τον μη-κερδοσκοπικό τομέα, την ακαδημαϊκή κοινότητα και τους πολίτες γενικότερα. (Πηγή: Global Spatial Data Infrastructure Association, 2014)

Μια πρόσφατη πρωτοβουλία της Κομισιόν είναι η δημιουργία μιας χωρικής υποδομής δεδομένων στην Ευρώπη, η οποία ονομάζεται INSPIRE. Η Οδηγία INSPIRE στοχεύει στην ίδρυση μιας Ευρωπαϊκής Χωρικής Υποδομής, η οποία θα διασφαλίζει την πρόσβαση και χρήση χωρικών πληροφοριών βασιζόμενη στις παρακάτω αρχές:

- Τα δεδομένα θα συλλέγονται μια μόνο φορά και θα συντηρούνται στο πλέον κατάλληλο επίπεδο και από τον πλέον κατάλληλο φορέα.
- Εναρμόνιση χωρικών πληροφοριών από διάφορες πηγές σε όλη την Ευρώπη και δυνατότητα διάθεσή τους στους προβλεπόμενους χρήστες και εφαρμογές.
- Η πληροφορία θα πρέπει να διατίθεται σε πολλαπλά επίπεδα λεπτομέρειας.
- Η Γεωγραφική πληροφορία η οποία κρίνεται απαραίτητη για ομαλή διακυβέρνηση θα πρέπει να είναι ευρέως διαθέσιμη.
- Εύκολη εύρεση της διαθέσιμης Γεωγραφικής πληροφορίας, εάν πληροί τις ανάγκες του κάθε χρήστη, και υπό ποιες συνθήκες μπορεί να προσπελαστεί.
- Η Γεωγραφική πληροφορία θα πρέπει να οπτικοποιείται με φιλικούς προς το χρήστη τρόπους.

Τα ανωτέρω στοιχεία στοχεύουν στην πρόσβαση σε ενιαία και υψηλής ποιότητας γεωγραφική πληροφορία, σε τοπικό, υπερτοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο, για τη διαμόρφωση, υλοποίηση, επιτήρηση και αξιολόγηση εθνικών και Ευρωπαϊκών πολιτικών. Στόχος λοιπόν της οδηγίας INSPIRE είναι η σταδιακή εναρμόνιση των υποδομών χωρικών δεδομένων των κρατών μελών σε μία ενιαία Ευρωπαϊκή Υποδομή. Η υποδομή αυτή έχει στόχο να βελτιστοποιήσει τις δυνατότητες αξιοποίησης των δεδομένων που διατίθενται ήδη, μέσω της τεκμηρίωσης τους, της λειτουργίας υπηρεσιών που αποσκοπούν στη διευκόλυνση της πρόσβασης σε αυτά, στην αύξηση της διαλειτουργικότητάς τους, και της αντιμετώπισης των δυσκολιών στις οποίες προσκρούει η χρήση τους. Η οδηγία INSPIRE δεν δρομολογεί ένα εκτεταμένο πρόγραμμα συλλογής νέων χωρικών δεδομένων στα κράτη μέλη. Ωστόσο, θεωρείται πως το κάθε κράτος μέλος θα αναπτύξει τη δική του Εθνική Υποδομή Χωρικών Πληροφοριών. Η εφαρμογή λοιπόν της οδηγίας INSPIRE θα ακολουθήσει μια προσέγγιση σε στάδια, ξεκινώντας από την εξερεύνηση των δυνατοτήτων των υπάρχοντων υποδομών χωρικών πληροφοριών, συνεχίζοντας με τη σταδιακή ομογενοποίηση δεδομένων και υπηρεσιών, και επιτρέποντας τελικά την ενοποίηση των συστημάτων και των δεδομένων σε μια Ευρωπαϊκή Υποδομή Χωρικών Πληροφοριών. Τα στάδια αυτά είναι:

- Το πρώτο στάδιο εστιάζει στην ομογενοποίηση της τεκμηρίωσης για τα υπάρχοντα δεδομένα (metadata) και στα αναγκαία εργαλεία για να γίνει αυτή προσβάσιμη από όλους.
- Το δεύτερο στάδιο στοχεύει κυρίως στην ομογενοποίηση του τρόπου πρόσβασης στα δεδομένα.
- Το τρίτο στάδιο έχει ως σκοπό την ανάπτυξη κοινών μοντέλων για τα δεδομένα.
- Το τέταρτο στάδιο βασίζεται στα τρία προηγούμενα στάδια με σκοπό την ολοκλήρωση των δεδομένων από διάφορες πηγές και επίπεδα, από το τοπικό ως το Ευρωπαϊκό, σε συνεχείς, αδιάσπαστες βάσεις που ακολουθούν τις ίδιες προδιαγραφές και πρωτόκολλα. Αυτό θα επιτρέψει την πρόσβαση στα δεδομένα όλης της Ευρώπης σε πραγματικό χρόνο.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, το geodata.gov.gr υποστηρίζει τεχνικά την Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών, σύμφωνα με την Εθνική Στρατηγική για τις ΤΠΕ και την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση. Το geodata.gov.gr σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και συντηρείται από το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων του Ερευνητικού Κέντρου «Αθηνά» με σκοπό να αποτελέσει ένα κεντρικό σημείο συλλογής, αναζήτησης, διάθεσης και απεικόνισης της ανοικτής δημόσιας γεωχωρικής πληροφορίας.

Το geodata.gov.gr συμπεριλαμβάνεται στις δράσεις της Ελληνικής Κυβέρνησης στο πλαίσιο του Open Government Partnership. Επίσης, η λειτουργία του εντάσσεται στον Οδικό Χάρτη υποστήριξης εφαρμογής του Ν. 3979/2011 για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση ως παράδειγμα καλής πρακτικής εφαρμογής Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη δημόσια διοίκηση, καθώς και ως αποθετήριο ανοικτών δεδομένων για τη διάθεση γεωχωρικής πληροφορίας.

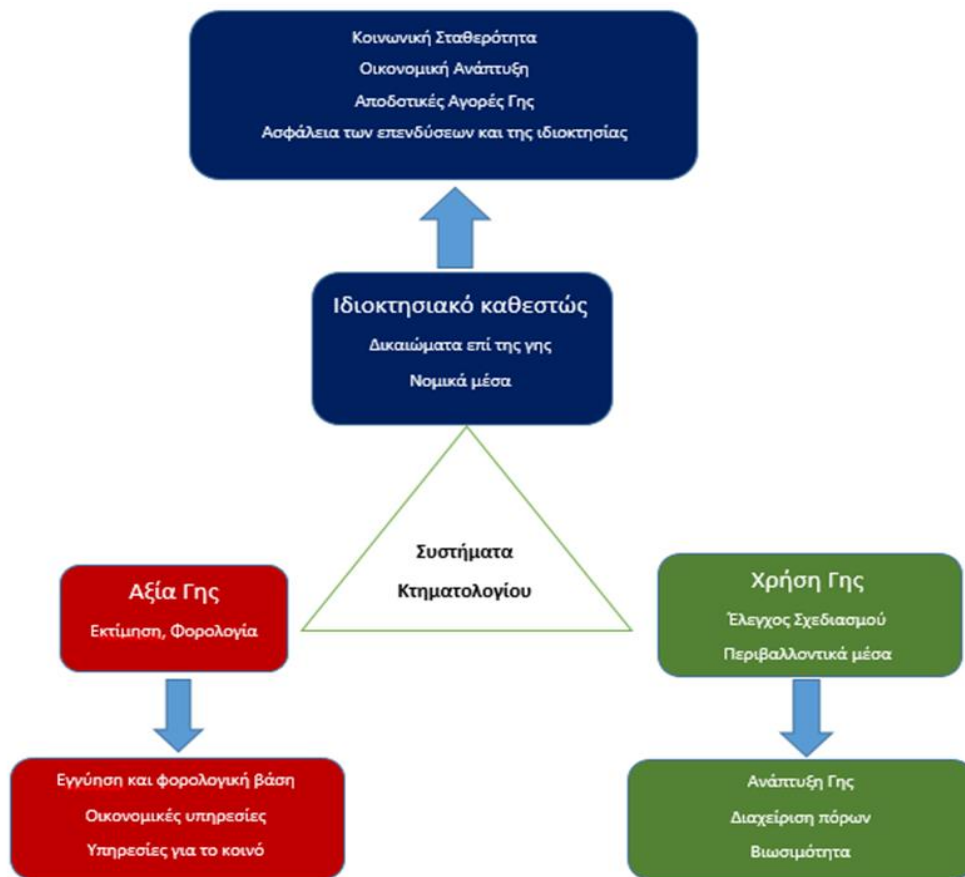
1.2. Το Κτηματολόγιο ως σύστημα Διοίκησης της Γης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης

1.2.1. Γενικά Στοιχεία

Το Κτηματολόγιο είναι ένα σύστημα πληροφοριών γης, το οποίο συνήθως διαχειρίζεται μία ή περισσότερες κυβερνητικές υπηρεσίες. Παραδοσιακά, το Κτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει στην φορολόγηση της γης, στη μεταβίβαση των ακινήτων, καθώς και την αναδιανομή της γης. Παρέχει πληροφορίες στους εμπλεκόμενους σε κτηματικές συναλλαγές και βοηθά να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα αυτών των συναλλαγών και η ασφάλεια του ιδιοκτησιακού καθεστώτος γενικότερα. Αποτελεί ένα εργαλείο για τον υπολογισμό του φόρου που αναλογεί στους ιδιοκτήτες αλλά και για την άσκηση πολιτικής σχετικά με τη χωροταξία, τη διαχείριση της γης, και την παρακολούθηση του περιβάλλοντος. (Πηγή: FIG Statement on the Cadastre, 2014)

Το Κτηματολόγιο ασχολείται με την αναγνώριση του γεωτεμαχίου και τον προσδιορισμό πληροφοριών σχετικά με τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα που το αφορούν. Τα πιο σημαντικά είδη ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων που προσδιορίζονται στα κτηματολογικά συστήματα είναι η ιδιοκτησία, που συνήθως σημαίνει το αποκλειστικό δικαίωμα να χρησιμοποιεί κάποιος το γεωτεμάχιο και να απολαμβάνει την απόδοση από τη γη και τις βελτιώσεις και η μίσθωση που δίνει στον μισθωτή το δικαίωμα να χρησιμοποιεί το γεωτεμάχιο (ή μέρος ενός γεωτεμαχίου) για περιορισμένο χρονικό διάστημα, σύμφωνα με τους κανονισμούς που προβλέπονται όχι μόνο στη νομοθεσία, αλλά και στη σύμβαση με τον εκμισθωτή. Επίσης, η δουλεία περιορίζει το δικαίωμα χρήσης για τον ιδιοκτήτη του αγροτεμαχίου. Το δικαίωμα αυτό συνήθως συνδέεται με το γεωτεμάχιο. Τέλος, η υποθήκη είναι και αυτή ένα δικαίωμα που περιορίζει τη χρήση ενός γεωτεμαχίου αφού στην περίπτωση αυτή η ακίνητη περιουσία δεσμεύτηκε για να εξασφαλίσει χρήματα ο ιδιοκτήτης. Αν ο ιδιοκτήτης δεν ανταποκριθεί στους όρους της σύμβασης (π.χ. δεν πραγματοποιεί τις μηνιαίες πληρωμές για το δάνειο), τότε ο δανειστής έχει το δικαίωμα να ανακτήσει τυχόν ζημίες με την απόκτηση του ακινήτου.

Είναι γενικά αποδεκτό, ότι ένα καλό σύστημα καταγραφής ιδιοκτησίας είναι αυτό όπου οι άνθρωποι μπορούν να συμμετέχουν στην αγορά γης με το να μπορεί ο καθένας να κάνει συναλλαγές και να έχει πρόσβαση στο σύστημα εγγραφής των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας. Η υποδομή που υποστηρίζει τις συναλλαγές πρέπει να είναι απλή, γρήγορη, φθηνή, αξιόπιστη, και απαλλαγμένη από τη διαφθορά.

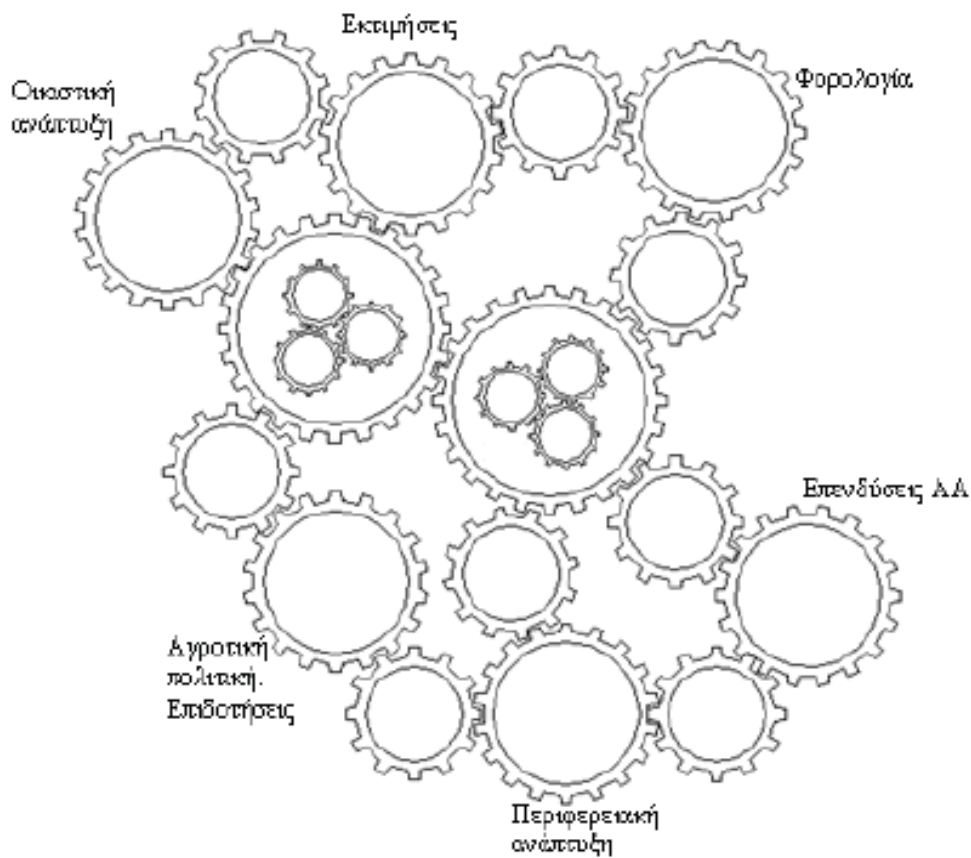


Διάγραμμα 1.2: Πολυδιάστατο κτηματολόγιο (Πηγή: Enemark, 2004)

Στη βάση της προόδου της τεχνολογίας απαιτείται για τις χώρες, οι οποίες ήδη έχουν αναπτύξει κτηματολόγιο να το εξελίσουν στην ηλεκτρονική του μορφή προκειμένου να είναι διαθέσιμο στο ευρύ κοινό. Το ηλεκτρονικό Κτηματολόγιο ή e-Cadastre είναι ένα σύστημα Κτηματολογίου που βασίζεται, αναπτύσσεται και μετεξελίσσεται με βάση τη σύγχρονη τεχνολογία και άρα εξ ορισμού είναι ένα e-σύστημα γεωγραφικής απεικόνισης των εμπράγματων δικαιωμάτων με πολυεπίπεδη πληροφορία. Ειδικότερα ένα σύστημα e-Cadastre χρησιμοποιεί την τεχνολογία GIS και έχει ή παρέχει τη δυνατότητα (Πηγή: Ζεντέλης Π, 2003):

- αυτοματοποιημένης εισαγωγής, επεξεργασίας, ανάλυσης, διαχείρισης, παραγωγής και διάθεσης των μετρητικών και ποιοτικών πληροφοριών
- διάθεσης πληροφοριών με στοιχεία επαρκή, πλήρη, ακριβή, αξιόπιστα, διαθέσιμα, προσιτά και ενήμερα
- εντατικής ή επαναληπτικής χρήσης των πληροφοριών Η ανάπτυξη ενός συστήματος e-Cadastre είναι μία μεγάλη επένδυση με αναπτυξιακό χαρακτήρα. Ένα σύστημα e-Cadastre συνδέεται με την έννοια του e-Government. Συγκεκριμένα, η σύνδεση προκύπτει από το γεγονός ότι το ηλεκτρονικό κτηματολόγιο υποστηρίζει την αύξηση της διαφάνειας, την άρση των γεωγραφικών περιορισμών, την επαναληπτική εκμετάλλευση των χωρικών δεδομένων και των διαθέσιμων πληροφοριών, εύκολη ενημέρωση των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο και εύκολη διόρθωση στοιχείων μέσω διαδικτύου. Η ύπαρξη ενός συστήματος e-Cadastre συμβάλλει στη διαφανή και

ορθολογικότερη λήψη αποφάσεων και την αύξηση των κρατικών εσόδων με μείωση του κόστους λειτουργίας.



Εικόνα 1.4: Αξιοποίηση του Ηλεκτρονικού Κτηματολογίου στην Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση η(Πηγή: ΖΕΝΤΕΛΗΣ Π,2003)

Η ανάπτυξη του Κτηματολογίου, οποιαδήποτε μορφής (είτε ηλεκτρονικό είτε όχι ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες κάθε κοινωνίας), ξεκαθαρίζει το ιδιοκτησιακό καθεστώς και θέτει τις βάσεις προκειμένου να δημιουργηθούν συνθήκες κοινωνικής ισότητας τόσο μεταξύ των πολιτών ενός κράτους όσο και μεταξύ των διαφόρων κρατών. Η μη ύπαρξή του αποτελεί τροχοπέδη για την οικονομική ανάπτυξη ενός κράτους.

1.2.2.Ελληνικό Κτηματολόγιο

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα για τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να δημιουργήσει σε μια χώρα η απουσία Κτηματολογίου είναι η περίπτωση της Ελλάδας. Η απουσία Κτηματολογίου στην Ελλάδα έχει συμβάλλει καθοριστικά στην οικονομική κρίση που μαστίζει τους Έλληνες, σήμερα. Λόγω της απουσίας του Κτηματολογίου στην Ελλάδα ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό ακινήτων(περίπου στο 20%) διεκδικείται και από ιδιώτες και από το κράτος. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση με τα δάση. Λόγω του καθεστώτος που ακολουθείται στην Ελλάδα, με τα δάση να αποτελούν περιουσία του δημοσίου,

πολλές είναι οι περιπτώσεις όπου το κράτος διεκδικεί μέχρι πρότινος ιδιωτική περιουσία εάν θεωρηθεί ότι αυτή παλιά ήταν δασική. Αυτό σημαίνει πως το 20% περίπου της ατομικής ιδιοκτησίας στην Ελλάδα είναι αμφισβητούμενο και καθώς εκκρεμεί η νομική διευθέτηση της ιδιοκτησίας δεν μπορεί να αξιοποιηθεί.

Ο De Soto(2003) μελέτησε τη μετατροπή των νεκρών κεφαλαίων σε πραγματικά κεφάλαια μέσω του θεσμού των τυπικών δικαιωμάτων ιδιοκτησίας. Ο De Soto πιστεύει ότι με την ενσωμάτωση των εξωδικαστικών συμφωνιών σε ένα ενιαίο επίσημο σύστημα δικαιωμάτων ιδιοκτησίας θα βελτιωθεί η κατάσταση για τους φτωχούς του κόσμου. Ουσιαστικά τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε είναι πως στις χώρες του τρίτου κόσμου τα γραφειοκρατικά εμπόδια και το θολό σε πολλές περιπτώσεις ιδιοκτησιακό καθεστώς εμποδίζουν τους ανθρώπους να δημιουργήσουν πλούτο, όπως γίνεται στις δυτικές δημοκρατίες.

Ο συγγραφέας του βιβλίου υπολογίζει ότι η αξία των μη νόμιμων και ημι-νόμιμων ιδιοκτησιών στον Τρίτο κόσμο ξεπερνά τα 9 τρις δολάρια. Όντας ο ίδιος από το Περού, η πλειονότητα των παραδειγμάτων του De Soto είναι για το Περού και διάφορες άλλες χώρες της Λατινικής Αμερικής. Όμως είναι φανερό πως η θεωρία του έχει εφαρμογή και στην ελληνική πραγματικότητα και γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος, το οποίο θα συμβάλει στην καταγραφή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων κάθε ακινήτου, προκειμένου να διευκολυνθούν οι επενδύσεις.

Το σύστημα των μεταγραφών που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα προβλέπει μεταγραφή στα υποθηκοφυλακεία κάθε πράξης με την οποία συνιστάται, αλλοιώνεται ή μεταβιβάζεται εμπράγματο δικαίωμα. Σ' αυτές περιλαμβάνονται και πράξεις επιβάρυνσης των ακινήτων με υποθήκες, προσημειώσεις, κατασχέσεις και διεκδικήσεις. Πρέπει να επισημανθεί ότι το σύστημα των υποθηκοφυλακείων είναι προσωποκεντρικό, δηλαδή ανοίγονται μερίδες φυσικών ή νομικών προσώπων και καταχωρούνται όλες οι πράξεις που αφορούν την μεταβολή της περιουσιακής τους κατάστασης, οπότε και ο έλεγχος γίνεται με βάση το όνομα ή την επωνυμία των αναζητούμενων ως ιδιοκτητών των ακινήτων.

Το Εθνικό Κτηματολόγιο καλύπτει όχι μόνο το νομικό αλλά και το τεχνικό μέρος των πληροφοριών για τα αντικείμενα των εμπραγμάτων δικαιωμάτων. Η ισχύουσα νομοθεσία προβλέπει την μετατροπή των υπαρχόντων υποθηκοφυλακείων σε κτηματολογικά γραφεία με διατήρηση όλου του υπάρχοντος δυναμικού τους.

Για την δημιουργία Κτηματολογίου στην Ελλάδα ιδρύθηκε η εταιρεία «Κτηματολόγιο Α.Ε.», η οποία αποτελεί Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου και με τον νόμο 4164/2013 μετονομάστηκε σε «Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση Α.Ε.» (ΕΚΧΑ Α.Ε.). Μοναδικός μέτοχος της ΕΚΧΑ Α.Ε. είναι το Ελληνικό Δημόσιο και η εταιρία εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Σκοπός της εταιρίας είναι η μελέτη, σύνταξη και λειτουργία του Εθνικού Κτηματολογίου. Με την μετονομασία της ανέλαβε επίσης τις αρμοδιότητες που αφορούν τη γεωδαιτική κάλυψη και

χαρτογράφηση της χώρας, την απογραφή και χαρτογράφηση των φυσικών διαθεσίμων της, τη δημιουργία και τήρηση ψηφιακών γεωχωρικών δεδομένων.

Ουσιαστικά, το Κτηματολόγιο είναι ένα κτηματοκεντρικό σύστημα που καταγράφει τα δικαιώματα και τους περιορισμούς πάνω στην ιδιοκτησία. Δηλαδή, μετά την καταγραφή των δικαιωμάτων σε μία ενιαία ηλεκτρονική βάση, το σημείο αναφοράς είναι το ακίνητο, το οποίο λαμβάνει ένα μοναδικό αριθμό, τον ΚΑΕΚ (Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου), ανεξάρτητα από τον αριθμό των συνδικαιούχων και των δικαιωμάτων που υπάρχουν πάνω σ' αυτό. Ο ΚΑΕΚ αναγράφεται τόσο στο Απόσπασμα Κτηματολογικού Πίνακα, όσο και στο Απόσπασμα Κτηματολογικού Διαγράμματος.

Το Κτηματολόγιο περιλαμβάνει γεωμετρική περιγραφή των εδαφοτεμαχίων, σε συνδυασμό με περιγραφικά στοιχεία σχετικά με το είδος του δικαιώματος και τον τρόπο κατοχής του. Η σύνδεση μεταξύ γεωμετρικού και περιγραφικού μέρους του Κτηματολογίου γίνεται μέσω του ΚΑΕΚ κάθε ιδιοκτησίας. Τα εγγραπτά δικαιώματα στο Ελληνικό Κτηματολόγιο είναι η κυριότητα (πλήρης, ψιλή), οι εμπράγματα ασφάλειες, οι υποθήκες, οι δουλείες, η μεταλλιοκτησία, οι μισθώσεις, η νομή από αναδασμό και η μεταφορά συντελεστή δόμησης.

Η διαδικασία κτηματογράφησης διέπεται από το νόμο 2308/1995. Τα στάδια της κτηματογράφησης είναι τα παρακάτω:

- Κήρυξη περιοχής υπό κτηματογράφηση
- Συλλογή δηλώσεων του Ν. 2308/1995 και εντοπισμός ακινήτου
- Σύνταξη προσωρινών κτηματολογικών στοιχείων
- Έλεγχος νομιμότητας
- Ανάρτηση των προσωρινών κτηματολογικών στοιχείων
- Διόρθωση ενδεχόμενων σφαλμάτων των προσωρινών Κτηματολογικών στοιχείων: ενστάσεις, αιτήσεις διόρθωσης
- Αναμόρφωση προσωρινών κτηματολογικών στοιχείων μετά την εξέταση των ενστάσεων και αιτήσεων διόρθωσης
- Περαιώση της διαδικασίας κτηματογράφησης - έναρξη λειτουργίας Κτηματολογίου. Από τη στιγμή αυτή και μετά, υπάρχει μόνο δυνατότητα διόρθωσης από τον Προϊστάμενο του Γραφείου «πρόδηλων» σφαλμάτων στις κτηματολογικές εγγραφές. Για κάθε άλλο λάθος, παράλειψη κλπ., ισχύει οκταετής προθεσμία από την έναρξη λειτουργίας του οικείου Γραφείου (δεκαετής για τους κατοίκους εξωτερικού) προσφυγής στο αρμόδιο Πρωτοδικείο για την εκπρόθεσμη αναγνώριση αδήλωτων ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων.

Συγκεκριμένα, τα στοιχεία που εισάγει ο δικαιούχος στη δήλωση νόμου 2308/1995 χωρίζονται σε 4 κατηγορίες οι οποίες αφορούν τα στοιχεία του δικαιούχου, τα στοιχεία του ακινήτου, τα στοιχεία του δικαιώματος και κάποιες πρόσθετες πληροφορίες.

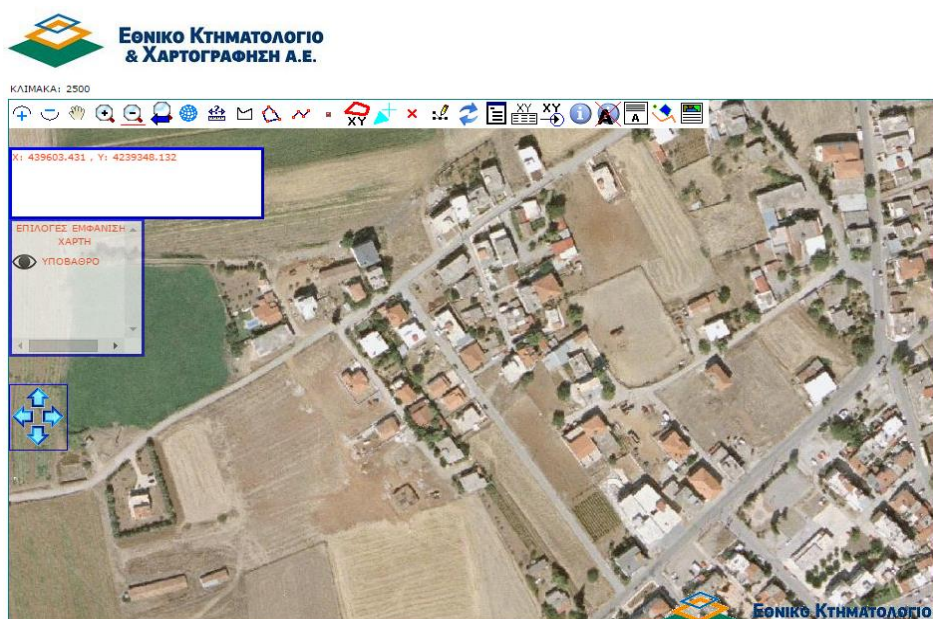
Τα στοιχεία του δικαιούχου περιλαμβάνουν το όνομα και το επώνυμο του, το ΑΦΜ, τον τόπο γέννησης, την ημερομηνία γέννησης, πληροφορίες για την

ταυτότητα του, ονοματεπώνυμο γονέων και συζύγου, διεύθυνση, τηλέφωνο και email.

Τα στοιχεία ακινήτου περιλαμβάνουν τη διεύθυνση του ακινήτου ή αν δεν υπάρχει το τοπωνύμιο, πληροφορίες για το γεωτεμάχιο (αν βρίσκεται εντός ή εκτός σχεδίου, αν υπάρχει τοπογραφικό διάγραμμα, το εμβαδόν του σε τ.μ. και η χρήση του), στοιχεία για τα κτίρια για τα οποία δεν έχει συσταθεί διηρημένη ιδιοκτησία, στοιχεία για διηρημένη ιδιοκτησία όπου έχει συσταθεί οριζόντια ή κάθετη ιδιοκτησία και για βοηθητικούς χώρους.

Όσον αφορά τα στοιχεία του δικαιώματος αυτά έχουν σχέση με το είδος του δικαιώματος και το ποσοστό του δικαιώματος ενώ δίνονται στοιχεία και για τους προσκομιζόμενους τίτλους όπως για τον αριθμό του τίτλου, τα στοιχεία του εκδότη του και τα στοιχεία μεταγραφής.

Τέλος, οι πρόσθετες πληροφορίες αφορούν τα στοιχεία των συνιδιοκτητών και συνδικαιούχων και σε περίπτωση που το ακίνητο που δηλώνεται είναι εκτός σχεδίου ή εντός σχεδίου αλλά δεν έχει διεύθυνση και δεν υπάρχει τοπογραφικό διάγραμμα ένα πρόχειρο σχέδιο του γεωτεμαχίου και της περιοχής που το περιβάλλει.



Εικόνα 1.5: Υπηρεσία Θέασης ΕΚΧΑ ΑΕ(Πηγή: <http://www.ktimatologio.gr/ktima/>)

Πρόοδος Κτηματογράφησης

Α) 1995

Το έργο του Εθνικού Κτηματολογίου ξεκίνησε πιλοτικά το 1995 με μικρές μελέτες που ανατέθηκαν διάσπαρτα σε όλη τη χώρα. Την περίοδο 1995-1999 πραγματοποιήθηκαν 3 προγράμματα κτηματογράφησης και επιλέχθηκαν

περιοχές διαφορετικές μεταξύ τους προκειμένου να αποκτηθεί εμπειρία σε διάφορες περιπτώσεις (αστικές- αγροτικές περιοχές και άλλα). Τα προγράμματα αυτά ολοκληρώθηκαν και από το 2003 σταδιακά λειτουργεί Κτηματολόγιο για τις εν λόγω περιοχές

B) 2004-2009

Το 2007 το νέο πρόγραμμα που προκηρύχθηκε και είναι ακόμη σε εξέλιξη, αφορά 106 αστικούς ΟΤΑ της Ελλάδος. Στο πρόγραμμα αυτό η κτηματογράφηση διαχωρίστηκε σε 2 φάσεις με ξεχωριστές διαγωνιστικές διαδικασίες. Η πρώτη φάση της κτηματογράφησης που συγχρηματοδοτήθηκε από το Γ' ΚΠΣ, ολοκληρώθηκε επιτυχώς για το σύνολο των περιοχών στο τέλος του 2009. Η ανάθεση των συμβάσεων της β' φάσης και η υλοποίησή τους για τις περιοχές αυτές βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη.

Σήμερα, η κτηματογράφηση πρέπει να ολοκληρωθεί μέχρι το 2020 στις εξής περιοχές(Πότσιου,2014):

- το όρος Πάρνηθα(κόστος 5.5 εκατομμύρια ευρώ)
- περιαστικές περιοχές(κόστος 110 εκατομμύρια ευρώ)
- περιοχές που προέκυψαν από διανομή γης και αναδασμό(κόστος 185 εκατομμύρια ευρώ)
- υπόλοιπο της χώρας(κόστος 572 εκατομμύρια ευρώ)
- περιοχές όπως τα Δωδεκάνησα, την Καλλιθέα και το Παλαιό Φάληρο όπου υπάρχει ήδη Κτηματολόγιο(κόστος 5 εκατομμύρια ευρώ)

Βασικές έννοιες του Εθνικού Κτηματολογίου

ΤΟ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟ: ένα συνεχόμενο τμήμα γης κάθε χρήσης μαζί με τα επ' αυτού συστατικά και παραρτήματα του. Το γεωτεμάχιο συνεπώς μπορεί να είναι οικόπεδο, αγροτεμάχιο κλπ.

ΤΑ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ: απεικονίζεται η κτηματογραφημένη περιοχή που ανήκει στην αρμοδιότητα κάθε κτηματολογικού γραφείου, τα οποία τηρούνται και σε ψηφιακή μορφή.

ΟΙ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ: αρχεία καταγραφής προσωρινών εμππραγμάτων δικαιωμάτων.

ΤΑ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ: αποτελούνται από τα κτηματολογικά φύλλα (έντυπα ή ηλεκτρονικά), στα οποία καταχωρίζονται όλες οι προβλεπόμενες από το νόμο κτηματολογικές εγγραφές, αρχικές και μεταγενέστερες. Σε κάθε ακίνητο αντιστοιχεί ένα φύλλο κτηματολογικού βιβλίου, στο οποίο θα καταχωρίζονται όλες οι εγγραφές που το αφορούν.

Ο ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (Κ.Α.Ε.Κ.): ένας 12ψήφιος μοναδικός αριθμός για κάθε γεωτεμάχιο της χώρας, ή 16ψήφιος αν πρόκειται για οριζόντιο ιδιοκτησία πολυκατοικίας. Από τα ψηφία αυτά:

- Τα δύο πρώτα ψηφία αντιστοιχούν στο Νομό,

- Τα δύο επόμενα ψηφία στο Δήμο ή Κοινότητα,
- Τα δύο επόμενα ψηφία στον τομέα του κάθε Δήμου
- Τα επόμενα δύο στο οικοδομικό τετράγωνο (Ο.Τ.) και,
- Τα τρία επόμενα στον αριθμό του οικοπέδου (ή γεωτεμαχίου).

Αν πρόκειται για οριζόντιο ιδιοκτησία (διαμέρισμα, γραφείο ή κατάστημα) τότε προστίθενται στον Κ.Α.Ε.Κ. τέσσερα ακόμη ψηφία:

- Τα δύο επόμενα στον αύξοντα αριθμό του κτιρίου (πολυκατοικίας) και
- Τα δύο τελευταία στον όροφο και τη θέση της συγκεκριμένης οριζόντιας ιδιοκτησίας.



Εικόνα 1.6: Απόσπασμα Κτηματολογικού Διαγράμματος(Πηγή: www.geomatics.gr)

2.Η ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ

Στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου αναφέρονται οι διάφοροι ορισμοί που έχουν δοθεί κατά καιρούς στην εθελοντική πληροφορία καθώς και η σύγχρονη προσέγγιση της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας, η οποία περιλαμβάνει την παραγόμενη από το πλήθος πληροφορία με τη χρήση κινητού τηλεφώνου (Mobile Crowdsourcing) ενώ γίνεται και αναφορά στις διάφορες κατηγορίες εθελοντών, την ακρίβεια των συλλεγόμενων δεδομένων και πώς αυτή συνδέεται με την fit-for-purpose προσέγγιση. Στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου περιγράφονται και αναλύονται οι κυριότερες χρήσεις της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας.

2.1.Παραγόμενη από το πλήθος πληροφορία

Οι ανάγκες ανθρώπινου δυναμικού για την δημιουργία Κτηματολογίου σε όλο τον κόσμο είναι πολύ μεγάλες και δεν μπορεί να καλυφθούν από τους υπάρχοντες επαγγελματίες που ασχολούνται με την διαχείριση της γης αφού ο αριθμός τους συγκριτικά είναι πολύ μικρός. Ο αριθμός αυτός μειώνεται ακόμη περισσότερο αν συνυπολογίσουμε και τους επαγγελματίες που δεν έχουν πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες.

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και γενικότερα οι χάρτες που βρίσκονται σε πλατφόρμες ανοιχτού λογισμικού στο διαδίκτυο και οφείλουν την εξέλιξή τους σε μη ειδικούς έχουν από την αρχή τραβήξει την προσοχή και το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας. Πρόκειται για μια νέα τάση στο χώρο των χαρτογραφικών δεδομένων στην οποία έχει αποδοθεί μια σειρά από διαφορετικούς ορισμούς.

Πρώτος ορισμός είναι αυτός της Νεογεωγραφίας που είναι και ο πιο γενικός δεδομένου ότι δεν αναφέρεται μόνο σε διαδικτυακές εφαρμογές. Σύμφωνα με τον Turner (2006): "η Νεογεωγραφία αποτελείται από μια πληθώρα τεχνικών και εργαλείων που είναι εκτός των ορίων των παραδοσιακών Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Ενώ παραδοσιακά ένας επαγγελματίας χαρτογράφος θα χρησιμοποιούσε το ArcGIS, θα ανέλυε τα διαφορετικά χαρακτηριστικά χαρτογραφικών προβολών και θα επίλυε αμφισβητήσεις του χώρου, ο Νεογεωγράφος χρησιμοποιεί χαρτογραφικές διαδικτυακές εφαρμογές όπως οι Google maps, μιλά για GPX έναντι KML και γεωκωδικοποιεί τις φωτογραφίες του για να φτιάξει ένα χάρτη των καλοκαιρινών του διακοπών". (Turner, 2006). Στη συνέχεια, ο Goodchild (2007) δίνει ένα νέο ορισμό παρουσιάζοντας την εθελοντική γεωγραφική πληροφορία (Volunteered Geographic Information) σαν μια μεμονωμένη προσπάθεια από ερασιτέχνες που δρουν εθελοντικά, συλλέγοντας και διαδίδοντας γεωγραφικά δεδομένα. Ο όρος της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας (crowdsourcing) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Jeff Howe τον Ιούνιο του 2006 στην έκδοση του περιοδικού Wired με τίτλο "The Rise of Crowdsourcing" ο οποίος

είπε ότι οι εταιρείες πλέον μπορούν να αναθέσουν στο κοινό εργασίες τις οποίες μέχρι πρότινος έκαναν οι εργαζόμενοι τους. Αυτό μπορεί να έχει τη μορφή συλλογικής παραγωγής αλλά μπορεί και να γίνει από εθελοντές οι οποίοι δρουν μεμονωμένα. Απαραίτητες προϋποθέσεις είναι μια ανοικτή πρόσκληση και ένα μεγάλο δίκτυο εθελοντών. Στη συνέχεια, οι Estellés-Arolas και Ladrón-de-Guevara(2012), ερευνητές στο Πολυτεχνείο της Valencia, αφού διάβασαν πάνω από 40 διαφορετικούς ορισμούς σχετικά με το crowdsourcing, δημιούργησαν ένα νέο ολοκληρωμένο ορισμό: "Το Crowdsourcing είναι ένα είδος συμμετοχικής διαδικτυακής δραστηριότητας κατά την οποία ένα άτομο, ένα ίδρυμα, ένας μη-κερδοσκοπικός οργανισμός, ή μια εταιρεία προτείνει σε μια ομάδα ατόμων με ποικίλου αριθμό γνώσεις και ετερογένεια, μέσω μιας ευέλικτης ανοικτής πρόσκλησης, την εθελοντική ανάληψη μιας εργασίας. Η ανάληψη του έργου, το οποίο έχει μεταβλητή πολυπλοκότητα και λειτουργία, στο οποίο ο κόσμος θα πρέπει να συμμετέχει με την εργασία του, με χρήματα, με γνώσεις ή / και εμπειρία, πάντα συνεπάγεται αμοιβαίο όφελος. Ο χρήστης θα λάβει την ικανοποίηση που χρειάζεται, είτε πρόκειται για την οικονομική, κοινωνική αναγνώριση, την αυτοεκτίμηση, ή την ανάπτυξη των ατομικών δεξιοτήτων, ενώ αυτοί που έχουν οργανώσει τη διαδικασία του crowdsourcing θα αποκτήσουν και θα χρησιμοποιήσουν προς όφελός τους αυτό που ο χρήστης έχει προσφέρει στο εγχείρημα, η μορφή του οποίου θα εξαρτηθεί από το είδος της δραστηριότητας που αναλαμβάνεται". Η βασική διαφορά μεταξύ των εννοιών της εθελοντικής γεωγραφικής πληροφορίας και του crowdsourcing είναι ότι το πρώτο αφορά μόνο συλλογή γεωγραφικών πληροφοριών ενώ η έννοια του crowdsourcing αναφέρεται σε ένα ευρύτερο φάσμα δραστηριοτήτων.

2.1.1. Σύγχρονη προσέγγιση της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας

Σήμερα, το διαδίκτυο αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο για την εφαρμογή της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας, αφού τα άτομα αισθάνονται πιο άνετα να συμμετάσχουν σε ένα περιβάλλον όπου δεν κρίνονται και δεν ελέγχονται. Με την εξέλιξη του διαδικτύου και την εμφάνιση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων, το crowdsourcing ανέλαβε πιο ενεργό ρόλο στη συλλογή δεδομένων.

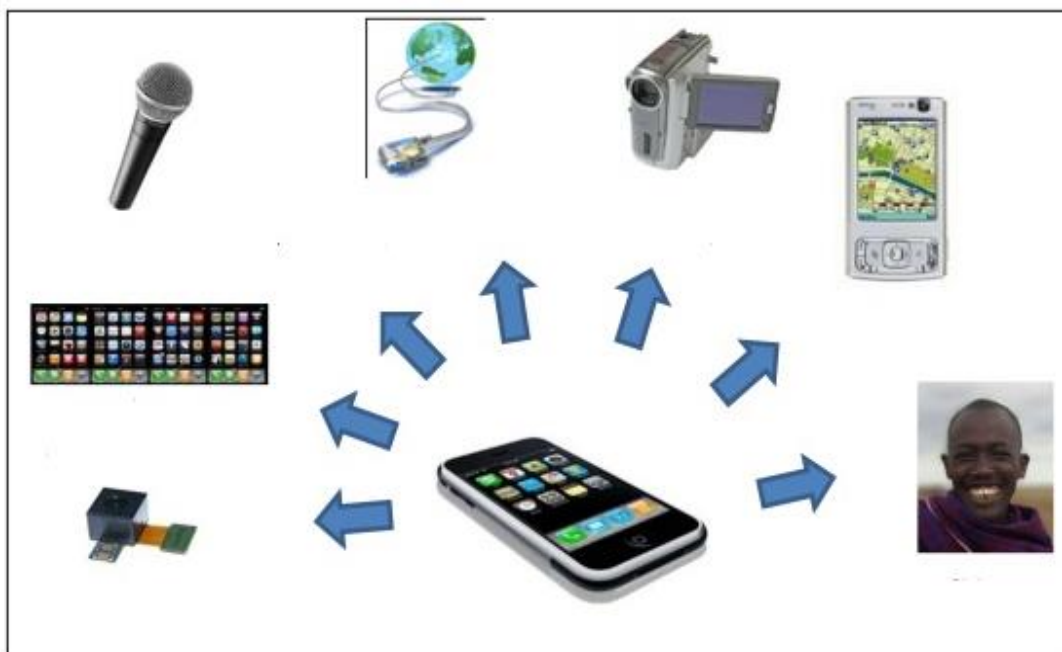
Παραγόμενη από το πλήθος πληροφορία με τη χρήση κινητού τηλεφώνου (Mobile Crowdsourcing)

Με τον όρο Mobile Crowdsourcing περιγράφονται οι δραστηριότητες crowdsourcing οι οποίες πραγματοποιούνται σε σύγχρονα κινητά τηλέφωνα ή άλλες φορητές συσκευές. Με τα κινητά τηλέφωνα και την τεχνολογία του GPS ο χρήστης μπορεί να συλλέξει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο εύκολα, γρήγορα και με ικανοποιητική ακρίβεια.

Το Mobile crowdsourcing μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή των δεδομένων είτε παθητικά είτε ενεργητικά. Οι χρήστες που έχουν κινητά τηλέφωνα εξοπλισμένα με GPS χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων κίνησης για μελέτες σε πολλούς επιστημονικούς κλάδους. Για παράδειγμα για

μελέτες πολεοδομίας επεξεργάζονται πληροφορίες σχετικά με το ποιος δρόμος χρησιμοποιείται περισσότερο από το κοινό, προκειμένου να γίνει ο κατάλληλος πολεοδομικός σχεδιασμός για την αποφόρτιση της ροής. Στο ενεργητικό crowdsourcing, οι χρήστες του κινητού τηλεφώνου ανεβάζουν δεδομένα όπως φωτογραφίες από εστιατόρια, ακριβείς διευθύνσεις της εταιρείας και των επιχειρήσεων (γεωκωδικοποίηση) ή πληροφορίες σχετικά με τα μενού. Επίσης, το Mobile crowdsourcing μπορεί να παρέχει βοήθεια σε θύματα καταστροφών, μέσω του συντονισμού της βοήθειας σε πραγματικό χρόνο και την τεκμηρίωση των ζημιών. Βοήθεια μπορεί να σταλεί στην περιοχή που την χρειάζεται περισσότερο, όπως συνέβη κατά τη διάρκεια των καταστροφών από τις πλημμύρες στη Γερμανία, την Τσεχική Δημοκρατία και την Αυστρία, ή από το σεισμό στην Αιτή. Το Mobile crowdsourcing παρέχει γρήγορα μεγάλη ποσότητα χρονικά ενημερωμένων δεδομένων τα οποία συγχρόνως έχουν χαμηλό περιθώριο λάθους.

Μερικά παραδείγματα για παραγόμενη πληροφορία από το πλήθος με το κινητό είναι τα TaskRabbit, Gigwalk, και Uber. Το Uber αποτελεί μια εφαρμογή που επιτρέπει σε απλούς πολίτες να χρησιμοποιήσουν τα οχήματα τους σαν ταξί προκειμένου να μεταφέρουν κόσμο. Η εταιρεία χρησιμοποιεί μια εφαρμογή κινητού τηλεφώνου από την οποία οι άνθρωποι μπορούν να παραγγείλουν ταξί για τη μεταφορά τους (Goode L., 2011). Το TaskRabbit είναι μια εφαρμογή κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει στους χρήστες να αναθέτουν μικρές εργασίες και καθήκοντα σε άλλους στη γειτονιά τους. Οι χρήστες προσδιορίζουν το έργο που χρειάζονται να κάνουν και την τιμή που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν. Ένα δίκτυο των προ-εγκεκριμένων ατόμων προσφέρονται να ολοκληρώσουν τη δουλειά (Moran G., 2011)



Εικόνα 2.7: Mobile crowdsourcing στη διαχείριση της γης (Πηγή: FIG, 2011)

Κατηγορίες Εθελοντών

Υπάρχουν διάφορα είδη εθελοντών οι οποίοι ασχολούνται με εφαρμογές crowdsourcing. Αρχικά υπάρχουν οι ειδικοί οι οποίοι ασχολούνται κυρίως με εγχειρήματα επίσημων οργανώσεων και συνήθως το κάνουν αυτό επί πληρωμή. Η ακρίβεια των δεδομένων τους είναι πολύ υψηλή. Μια άλλη κατηγορία είναι αυτή των μόνιμων εθελοντών οι οποίοι είναι κυρίως ποδηλάτες και πεζοπόροι, και ασχολούνται με τη συλλογή δεδομένων σε μόνιμη βάση. Η ακρίβεια των συλλεγόμενων δεδομένων είναι πολύ καλή αν και όχι του επιπέδου των ειδικών. Στη συνέχεια, υπάρχουν οι περιστασιακοί εθελοντές οι οποίοι ασχολούνται με ένα σχέδιο μόνο όταν αυτό τους ενδιαφέρει. Πολλές φορές κινητοποιούνται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης μέσω διαγωνισμών και συγκεντρώσεων. Δεν δίνουν συνήθως ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συλλογή των δεδομένων και έτσι η ακρίβεια είναι μειωμένη. Τέλος, υπάρχουν ιστοσελίδες όπως το Amazon Mechanical Turk, στις οποίες οι πολίτες μπορούν έναντι χρηματικής αμοιβής να συμμετάσχουν στη συλλογή δεδομένων για διάφορες εργασίες. Σε αυτή την περίπτωση τα συλλεγόμενα δεδομένα πρέπει να ελέγχονται εκτενώς προτού χρησιμοποιηθούν.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται ότι υπάρχουν δύο ειδών κίνητρα που κάνουν τους ανθρώπους να συμβάλλουν στο Crowdsourcing. Είναι τα εξωγενή (extrinsic) κίνητρα, όπως τα χρήματα και τα εγγενή (intrinsic) κίνητρα όπως το αίσθημα της δημιουργικότητας. Τα εγγενή κίνητρα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) αυτά που αφορούν την ανάπτυξη των κοινωνικών επαφών και την συμμετοχή σε μια ομάδα και β) αυτά που σχετίζονται με την χαρά που ο εθελοντής απολαμβάνει από τη συμμετοχή του. Τα εξωγενή κίνητρα χωρίζονται στις άμεσες και μη-άμεσες απολαβές και στα κοινωνικά κίνητρα. Οι άμεσες απολαβές αφορούν την χρηματική πληρωμή σε όσους ολοκληρώνουν μια εργασία. Οι μη-άμεσες απολαβές είναι τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν μελλοντικά, όπως είναι οι δεξιότητες κατάρτισης και η γνωριμία με πιθανούς εργοδότες. Κοινωνικά κίνητρα είναι τα οφέλη που σχετίζονται με την κοινωνία, όπως τα αλτρουιστικά κίνητρα των εθελοντών. Άλλο ένα κοινωνικό κίνητρο είναι η κοινωνική αναγνώριση. Η παγκόσμια παιδική βιβλιοθήκη βρίσκει εύκολα εθελοντές για να μεταφράσουν τα βιβλία της επειδή όλοι οι εθελοντές δέχονται δημόσια κοινωνική αναγνώριση για την συμβολή τους. Συγκεκριμένα, οι Haklay και Budhathoki (2010) αναφέρουν ως κυριότερους παράγοντες συμμετοχής των πολιτών στην παραγωγή πληροφορίας τα ήθη και έθιμα, τη μάθηση, τη διασκέδαση, τη δημιουργικότητα, τον αλτρουισμό, την κοινωνική αναγνώριση, την χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων, την κάλυψη προσωπικών αναγκών και επαγγελματικούς λόγους. Τέλος, οι Paolacci, Chandler and Ipeirotis (2010) διαπίστωσαν ότι οι χρήστες του Amazon Mechanical Turk ήταν περισσότερο πιθανό να ολοκληρώσουν μια εργασία όταν γνωρίζουν το σκοπό της εργασίας που τους ανατέθηκε.

Ακρίβεια των δεδομένων

Η ακρίβεια των συλλεγόμενων δεδομένων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, ο σημαντικότερος εκ των οποίων είναι το πρόσωπο που τα συλλέγει. Γενικά, η ποιότητα των δεδομένων έχει πολλές διαστάσεις όπως απόλυτη και σχετική γεωμετρική ακρίβεια, τοπολογική ορθότητα, ακρίβεια των μεταδεδομένων και τη νομική διάσταση. Τα δεδομένα που συλλέγονται με το crowdsourcing μπορεί να μην τηρούν όλες τις παραπάνω προδιαγραφές. Το βασικό όμως ζήτημα είναι να ταιριάζει η ακρίβεια των δεδομένων με το σκοπό για τον οποίο συλλέγονται. Για παράδειγμα για την διάνοιξη ενός δρόμου η ακρίβεια των δεδομένων πρέπει να είναι πολύ καλή ενώ για την δημιουργία χαρτών για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών η ακρίβεια που απαιτείται είναι τόση ώστε να επιτρέπει τη σωστή πλοήγηση στο χώρο, η οποία που αντιμετωπίζει το πρόβλημα. Αυτό αντιστοιχεί στην λογική της προσέγγισης fit-for-purpose.

Fit-For-Purpose προσέγγιση

Η Fit-for-purpose προσέγγιση υποστηρίζει ότι τα συστήματα διοίκησης γης θα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με τις ανάγκες μιας συγκεκριμένης χώρας ή περιοχής και όχι απλώς ακολουθώντας προηγμένα τεχνολογικά πρότυπα και πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία (FIG/World Bank, 2014):

- Ευέλικτη στις προσεγγίσεις σχετικά με τη χωρική συλλογή δεδομένων για διάφορες χρήσεις
- Την κάλυψη του συνόλου του εδάφους
- Συμμετοχή στην διαδικασία της συλλογής δεδομένων και χρήσης για την εξασφάλιση της στήριξης της κοινωνίας
- Προσιτή για την κυβέρνηση να την λειτουργήσει και για την κοινωνία να την χρησιμοποιήσει
- Έμπιστη όσο αναφορά τις πληροφορίες, οι οποίες πρέπει να είναι έγκυρες και χρονικά ενημερωμένες.
- Εφικτό να φτιαχτεί ένα σύστημα μέσα σε μικρό χρονικό πλαίσιο και με ήδη υπάρχοντες πόρους.
- Δυνατότητα βελτίωσης με την πάροδο του χρόνου, σε απάντηση των κοινωνικών και νομικών αναγκών και των έκτακτων οικονομικών ευκαιριών.

Η λογική του Fit-for-purpose καταδεικνύει ως ιδανικότερο τον προσδιορισμό γενικών ορίων, αφού αυτά είναι επαρκή για τους περισσότερους σκοπούς διαχείρισης της γης ιδίως στις αγροτικές και ημιαστικές περιοχές, την χρήση αεροφωτογραφιών έναντι των μετρήσεων πεδίου και την σύνδεση της ακρίβειας με το σκοπό κάθε εργασίας και όχι με τα τεχνολογικά πρότυπα. Με την πάροδο του χρόνου υπάρχει η δυνατότητα για περαιτέρω βελτίωση της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων ανάλογα με τις ανάγκες και τις εξελίξεις σε κάθε χώρα.

Το θεσμικό πλαίσιο μιας χώρας είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει τα στοιχεία της Fit-for-purpose προσέγγισης ενώ όσοι ασχολούνται με επαγγέλματα

σχετικά με την διαχείριση και την διοίκηση της γης πρέπει να υιοθετήσουν την λογική αυτής της προσέγγισης. Η μεγαλύτερη αλλαγή, προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, πρέπει να γίνει στον δημόσιο τομέα με θεσμικές και οργανωτικές μεταρρυθμίσεις καθώς και ευαισθητοποίηση όσον αφορά την παροχή κινήτρων για στροφή προς την επικεντρωμένη στο στόχο προσέγγιση διαχείρισης της γης. Γενικά, η λογική του Fit-for-purpose είναι ότι κάθε χώρα μπορεί να προσαρμόσει το σύστημα διοίκησης της γης ανάλογα με τις ανάγκες της και τις δυνατότητες της. Για παράδειγμα, σε μια χώρα του αναπτυσσόμενου κόσμου, όπου δεν υπάρχουν καθόλου καταγεγραμμένα δικαιώματα γης, το σύστημα θα είναι απλούστερο από ότι σε μια χώρα του αναπτυγμένου κόσμου. Το ίδιο συμβαίνει και για μια αγροτική περιοχή όπου οι ανάγκες ακρίβειας είναι λιγότερες από ότι σε μια αστική περιοχή, όπου μικρά κομμάτια γης έχουν μεγάλη αξία.

2.2.Χρήσεις της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας

2.2.1.Γενικά Στοιχεία

Ο Brabham(2013) ανέφερε τέσσερις προσεγγίσεις για την χρήση του Crowdsourcing. Σύμφωνα με αυτόν, το Crowdsourcing μπορεί να συμβάλει στη:

- Συλλογή πληροφοριών για τη Διοίκηση: ένας οργανισμός κινητοποιεί ένα πλήθος για να βρει και να συγκεντρώσει πληροφορίες.
- Συλλογή πληροφοριών για την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων την οποία οι υπολογιστές δεν μπορούν εύκολα να κάνουν: ένας οργανισμός έχει ήδη τις πληροφορίες και κινητοποιεί το πλήθος για να επεξεργαστεί ή να αναλύσει τα στοιχεία.
- Συλλογή πληροφοριών για την επιστημονική επίλυση προβλημάτων: ένας οργανισμός κινητοποιεί ένα πλήθος για να καταλήξει σε μια λύση σε ένα πρόβλημα που έχει μια αντικειμενική, αποδείξιμη σωστή απάντηση.
- Συλλογή πληροφοριών για προβλήματα σχεδιασμού, αισθητικής, ή πολιτικής: όταν ένας οργανισμός κινητοποιεί ένα πλήθος για να καταλήξει σε μια λύση σε ένα πρόβλημα το οποίο έχει μια απάντηση που είναι υποκειμενική ή εξαρτάται από τη δημόσια στήριξη.

Ο Coleman (2010) προτείνει τρεις βασικές χρήσεις για το Crowdsourcing :

- Εμπορική χρήση
- Κοινωνικά δίκτυα
- Κρατικές πρωτοβουλίες

Συγκεκριμένα, η εμπορική χρήση αναφέρεται στην παραγωγή χαρτών από εθελοντές, όπως το Openstreetmap, η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τις εφαρμογές που βασίζονται στα κοινωνικά δίκτυα, όπως το Foursquare όπου οι εθελοντές χρησιμοποιούν τα κοινωνικά δίκτυα προκειμένου να μοιραστούν πληροφορίες και δεδομένα με άλλους, ενώ η τρίτη κατηγορία αφορά χάρτες,

που αναπτύσσονται με πρωτοβουλία της κυβέρνησης προκειμένου να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς διάφορων κυβερνητικών οργανισμών.

2.2.2. Τομείς χρήσης παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας

Το crowdsourcing έχει πολλές εφαρμογές σε διάφορους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας. Παρακάτω αναφέρονται συγκεκριμένα παραδείγματα χρήσης του crowdsourcing. Συγκεκριμένα:

2.2.2.1. Χρήση του crowdsourcing για την παραγωγή χαρτών

Υπάρχουν διαδικτυακές εφαρμογές που χρησιμοποιούν εθελοντές για την δημιουργία χαρτών. Ο σημαντικότερος λόγος ανάπτυξής τους είναι το υψηλό κόστος των αντίστοιχων εμπορικών χαρτών. Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτού του πεδίου χρήσης είναι:

- το OpenStreetMap
- και το Wikimapia

OpenStreetMap

Το OpenStreetMap (OSM) είναι ένας χάρτης με ελεύθερη άδεια τον οποίο μπορούν να επεξεργαστούν δωρεάν όλοι οι πολίτες απλά με μία δωρεάν εγγραφή στο σύστημα, συμπληρώνοντας μια ηλεκτρονική διεύθυνση και έναν κωδικό πρόσβασης. Δύο ήταν οι σημαντικοί λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία και την ανάπτυξη του OSM. Πρώτον ότι υπήρχαν περιορισμοί σχετικά με τη χρήση ή τη διαθεσιμότητα των χαρτογραφικών πληροφοριών σε πολλά μέρη του κόσμου και δεύτερον ότι πλέον το κόστος των φορητών συσκευών δορυφορικής πλοήγησης είναι αρκετά χαμηλό.

Δημιουργήθηκε από τον Steve Coast στο Ηνωμένο Βασίλειο το 2004 και ήταν εμπνευσμένο από την επιτυχία της Wikipedia. Από τότε οι εγγεγραμμένοι χρήστες του έχουν αυξηθεί σε πάνω από 1 εκατομμύριο. Ο κάθε χρήστης μπορεί να συλλέξει δεδομένα μέσω συσκευών GPS , αεροφωτογραφίες και άλλες ελεύθερες πηγές . Αυτά τα δεδομένα, στη συνέχεια διατίθενται στο πλαίσιο των ανοιχτών δεδομένων . Η ιστοσελίδα αυτή υποστηρίζεται από το Ίδρυμα OpenStreetMap , μια μη - κερδοσκοπική οργάνωση εγγεγραμμένη στην Αγγλία.

Ιστορική αναδρομή του OpenStreetMap

Ο Steve Coast ίδρυσε το έργο το 2004 , αρχικά με επίκεντρο τη χαρτογράφηση του Ηνωμένου Βασιλείου . Στο Ηνωμένο Βασίλειο τα έργα χωρικών δεδομένων χρηματοδοτούνται μέσω της φορολογίας , όπως το Ordnance Survey, το οποίο δημιούργησε τεράστια σύνολα δεδομένων , αλλά απέτυχε να συμβάλλει στην ελεύθερη διανομή τους . Τον Απρίλιο του 2006 , το Ίδρυμα OpenStreetMap ιδρύθηκε για να ενθαρρύνει την ανάπτυξη και τη διανομή δωρεάν γεωχωρικών δεδομένων. Τον Δεκέμβριο του 2006 , το Yahoo επέτρεψε στο OpenStreetMap να χρησιμοποιήσει αεροφωτογραφία του ως υπόβαθρο για την παραγωγή χαρτών. Τον Νοέμβριο του 2010 , η Microsoft ανακοίνωσε ότι η κοινότητα

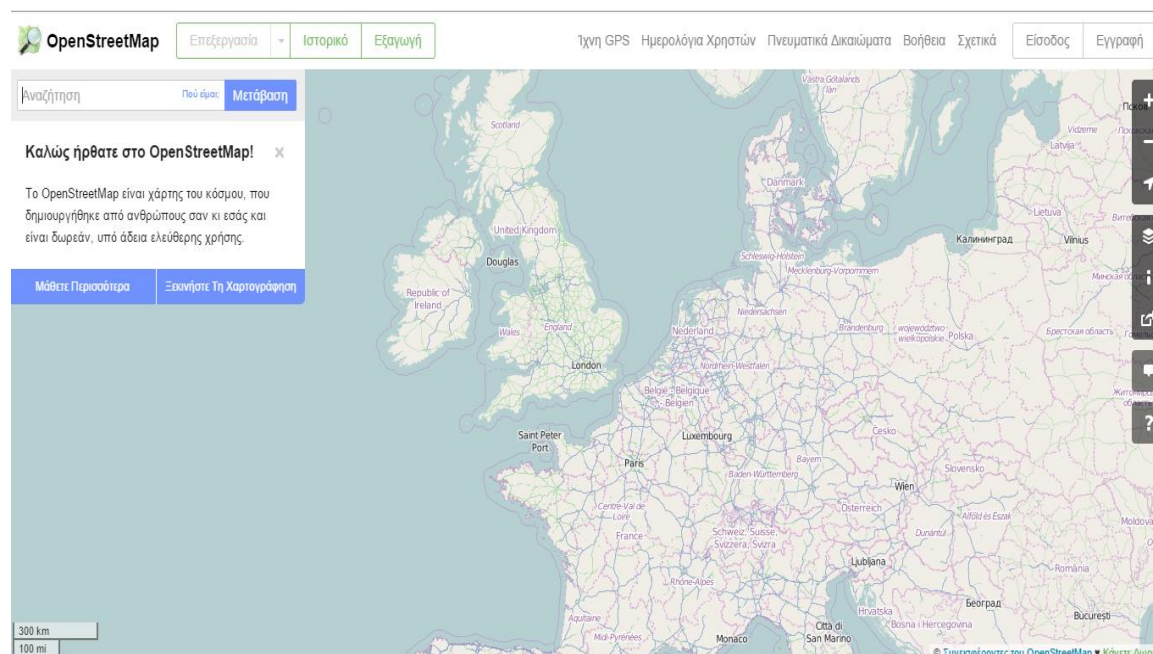
OpenStreetMap θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει τις αεροφωτογραφίες του Bing ως υπόβαθρο . Τον Δεκέμβριο του 2007 , το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης έγινε ο πρώτος μεγάλος οργανισμός που χρησιμοποίησε τα δεδομένα του OpenStreetMap στην κύρια ιστοσελίδα του. Το 2012 , η έναρξη της τιμολόγησης για το Google Maps οδήγησε πολλές ιστοσελίδες να χρησιμοποιήσουν το OpenStreetMap.

Παραγωγή χαρτών

Οι έρευνες εδάφους εκτελούνται από εθελοντές , με τα πόδια , το ποδήλατο ή σε ένα αυτοκίνητο , μοτοσικλέτα ή βάρκα . Τα δεδομένα του χάρτη συλλέγονται συνήθως χρησιμοποιώντας μια μονάδα GPS , αν και αυτό δεν είναι απολύτως απαραίτητο αν μια περιοχή έχει ήδη εντοπιστεί από δορυφορικές εικόνες .

Αφού έχουν συλλεχθεί τα δεδομένα , καταχωρούνται στη βάση δεδομένων με την αποστολή τους στην ιστοσελίδα του έργου . Σε εκείνο το σημείο , δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με το είδος τους. Θα μπορούσε να είναι , π.χ. ένας αυτοκινητόδρομος , ένα μονοπάτι , ή ένα ποτάμι . Έτσι , σε ένα δεύτερο στάδιο , η επεξεργασία λαμβάνει χώρα χρησιμοποιώντας έναν από τους πολλούς συντάκτες χαρτών (π.χ. , JOSM) .

Η επεξεργασία των χαρτών μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το προεπιλεγμένο πρόγραμμα περιήγησης που ονομάζεται ID , μια εφαρμογή η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από χρήστες που δεν έχουν κάποια ιδιαίτερη εξοικείωση με τους υπολογιστές. Η εφαρμογή Potlatch χρησιμοποιείται από τους χρήστες μεσαίου επιπέδου . Διαθέτει περισσότερα σύμβολα και αρτιότερο σχεδιαστικό περιβάλλον. Η JOSM και Merkaartor είναι πιο ισχυρές εφαρμογές επεξεργασίας και είναι καλύτερα προσαρμοσμένες για προχωρημένους χρήστες(OpenStreetMap,2015).

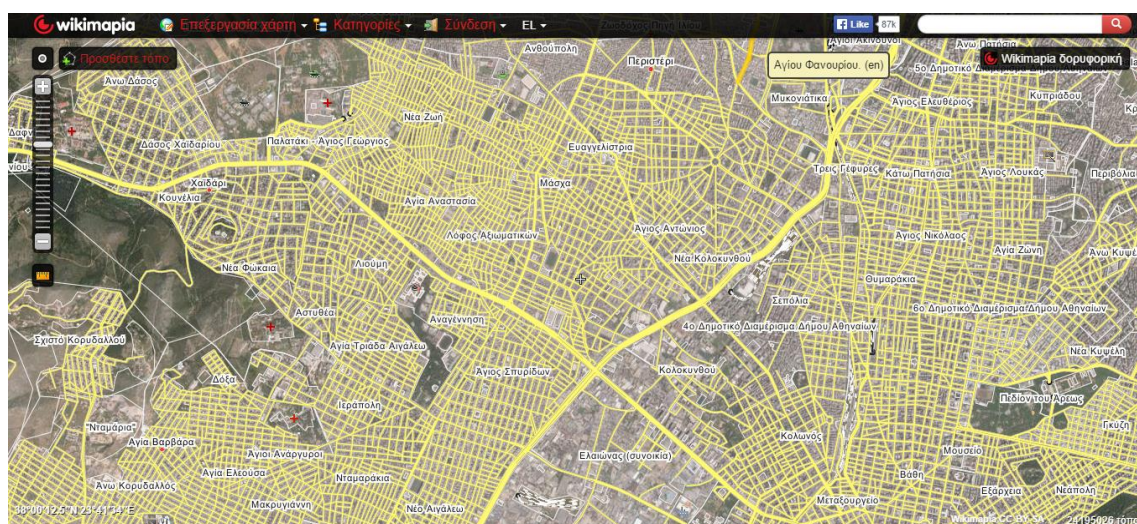


Εικόνα 2.8: Περιβάλλον του OpenStreetMap (Πηγή: OpenStreetMap,2015)

Wikimapia

Το Wikimapia είναι ένας χάρτης ανοιχτού περιεχομένου, όπου ο καθένας μπορεί να ψηφιοποιήσει γεωτεμάχια ή κτίρια, να προσθέσει περιγραφή σχετικά με αυτά και να ανεβάσει φωτογραφίες. Ο χρήστης ανάλογα με την εμπειρία του αποκτά πρόσβαση σε πιο προηγμένα εργαλεία (π.χ., γραμμικά χαρακτηριστικά για τη σήμανση των δρόμων, των ποταμιών και των σιδηροδρόμων). Ένας χρήστης μπορεί επίσης να μοιραστεί τα δεδομένα από το Wikimapia σε blogs, ιστοσελίδες και κοινωνικά δίκτυα.

Στόχος του είναι να περιγράψει όλο τον κόσμο, με τη συλλογή γεωγραφικών δεδομένων και να παρέχει ελεύθερη πρόσβαση στα δεδομένα για το δημόσιο τομέα. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του Wikimapia είναι ότι συνεχώς μεταβάλλεται και ότι προσπαθεί να είναι πάντα σωστά ενημερωμένο (Wikimapia,2015).



Εικόνα 2.9: Περιβάλλον του Wikimapia (Πηγή: Wikimapia,2015)

2.2.2.2.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για την ενημέρωση χαρτών επίσημων φορέων

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης είναι το Γεωλογικό Ινστιτούτο της Αμερικής με το National Map Corps. Το Γεωλογικό Ινστιτούτο των ΗΠΑ (USGS) είναι μια επιστημονική υπηρεσία της κυβέρνησης των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι επιστήμονες του USGS μελετούν το τοπίο των Ηνωμένων Πολιτειών, τους φυσικούς πόρους της χώρας, και τους φυσικούς κινδύνους που την απειλούν. Ασχολείται με τέσσερις κυρίως κλάδους της επιστήμης: τη βιολογία, τη γεωγραφία, τη γεωλογία και την υδρολογία. Το σύνθημα του USGS είναι «Επιστήμη για έναν κόσμο που αλλάζει».

Το 'The National Map Corps' αποτελείται από εθελοντές που αφιερώνουν λίγο από το χρόνο τους για να παρέχουν χαρτογραφική πληροφορία για το αμερικανικό Γεωλογικό Ινστιτούτο. Δραστηριοποιείται στις 50 πολιτείες των Ηνωμένων Πολιτειών, στο Πουέρτο Ρίκο και στις Παρθένες Νήσους. Οι

εθελοντές αποτελούνται από νέους από διάφορες οργανώσεις, από φοιτητές, συνταξιούχους και όποιον άλλο ενδιαφέρεται να συμβάλει. Οι εθελοντές προσθέτουν νέα χαρακτηριστικά σημεία και διορθώνουν ήδη υφιστάμενη γεωγραφική πληροφορία. Οι μόνες απαιτήσεις συμμετοχής είναι να έχουν πρόσβαση στο Internet και μία σχετική εξοικείωση με την περιοχή που χαρτογραφείται . Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την ενημέρωση του εθνικού χάρτη .

Το National Map Corps επιτρέπει σε οποιονδήποτε να συλλέγει , να επεξεργάζεται και να χρησιμοποιεί γεωγραφικά δεδομένα μέσω ενός διαδικτυακού πρόγραμματος επεξεργασίας χάρτη. Επιτρέπει στους εθελοντές να συλλέγουν γεωγραφικές συντεταγμένες (γεωγραφικό μήκος και πλάτος), μέσω των δεκτών GPS . Τα δεδομένα καταχωρούνται σε μορφή φύλλου ή ESRI shapefiles και υποβάλλονται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο USGS σε Ντένβερ , Κολοράντο και Μιζούρι. Κατά τη διαδικασία εγγραφής , οι υποψήφιοι εθελοντές υποβάλλουν κατάλογο των χαρτών στους οποίους επιθυμούν να εργαστούν. Μόλις γίνουν αποδεκτοί στο πρόγραμμα , οι εθελοντές λαμβάνουν την εργασία τους και τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:24,000.

Τον Δεκέμβριο του 2006 εισήχθη μια νέα μέθοδος, η οποία βασίζεται στο διαδίκτυο για την υποβολή πληροφοριών σχετικά με τις δομές . Χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα περιήγησης στο διαδίκτυο , οι εθελοντές μπορούν να πλοηγηθούν σε χάρτες και αεροφωτογραφίες , τοποθετώντας ένα σημείο στο χάρτη και στη συνέχεια να εισάγουν το όνομα και τον τύπο της δομής . Από τον Αύγουστο του 2008, το πρόγραμμα σταμάτησε να δέχεται δεδομένα δομής που συλλέγονται μέσω GPS, αλλά συνέχισε να χρησιμοποιεί διαδικτυακά την ιστοσελίδα της συλλογής.

Το παρακάτω είναι μια λίστα των δομών που μπορούν να εγγραφούν στην ιστοσελίδα :

- Σχολεία
- Κολλέγια / Πανεπιστήμια
- Πυροσβεστικό σταθμοί
- Αστυνομικά Τμήματα
- Νοσοκομεία
- Υπηρεσία Ασθενοφόρων
- Σωφρονιστικό Κατάστημα
- Κυβερνητικά κτίρια
- Λιμάνια
- Ταχυδρομεία
- Δημόσια Αξιοθέατα και αξιοσημείωτα Κτίρια
- Νεκροταφεία

Όταν ένας εθελοντής αρχίσει να ασχολείται με το National Map Corps οι υπεύθυνοι, είναι σε θέση να παρακολουθούν τον αριθμό των σημείων που συλλέγει κάθε άτομο . Όταν φτάσει τους 25 πόντους φτάνει στο πρώτο επίπεδο στο σύστημα ανταμοιβών . Μόλις φτάσει τους 25 πόντους μπορεί να γίνει ένας πιο προχωρημένος εθελοντής και να μπει στην ομάδα των Peer Review

Volunteers . Αυτοί ελέγχουν τα δεδομένα που προσθέτουν οι εθελοντές στο σύστημα, προτού τα δεδομένα αυτά εισαχθούν στο σύστημα και γίνουν ορατά στον κόσμο. Όσο συγκεντρώνουν περισσότερα σημεία οι εθελοντές ανεβαίνουν επίπεδο και κερδίζουν κονκάρδες . Οι κονκάρδες αυτές απεικονίζουν τοπογραφικά όργανα ανάλογα με το πόσα σημεία έχει προσθέσει ο κάθε χρήστης. Ξεκινάνε από μια απλή αλυσίδα εκτιμητή και φτάνουν μέχρι και θεοδόλιχο.

Στόχος όλων αυτών είναι το σύστημα να ενθαρρύνει τους πολίτες να συλλέγουν χωρικά δεδομένα για τη βάση δεδομένων του National Map Corps ,να προσθέτουν νέα χαρακτηριστικά και να διορθώνουν τα υφιστάμενα δεδομένα . Το National Map Corps βάζει ανά περιόδους διάφορες προκλήσεις για τους εθελοντές προκειμένου να συμπληρωθούν δεδομένα στις περιοχές που χρειάζεται. Για παράδειγμα, μια πρόκληση είναι να συμπληρωθούν τα κτίρια που στεγάζουν αστυνομικά τμήματα σε 29 περιοχές στην κεντρική Καλιφόρνια.

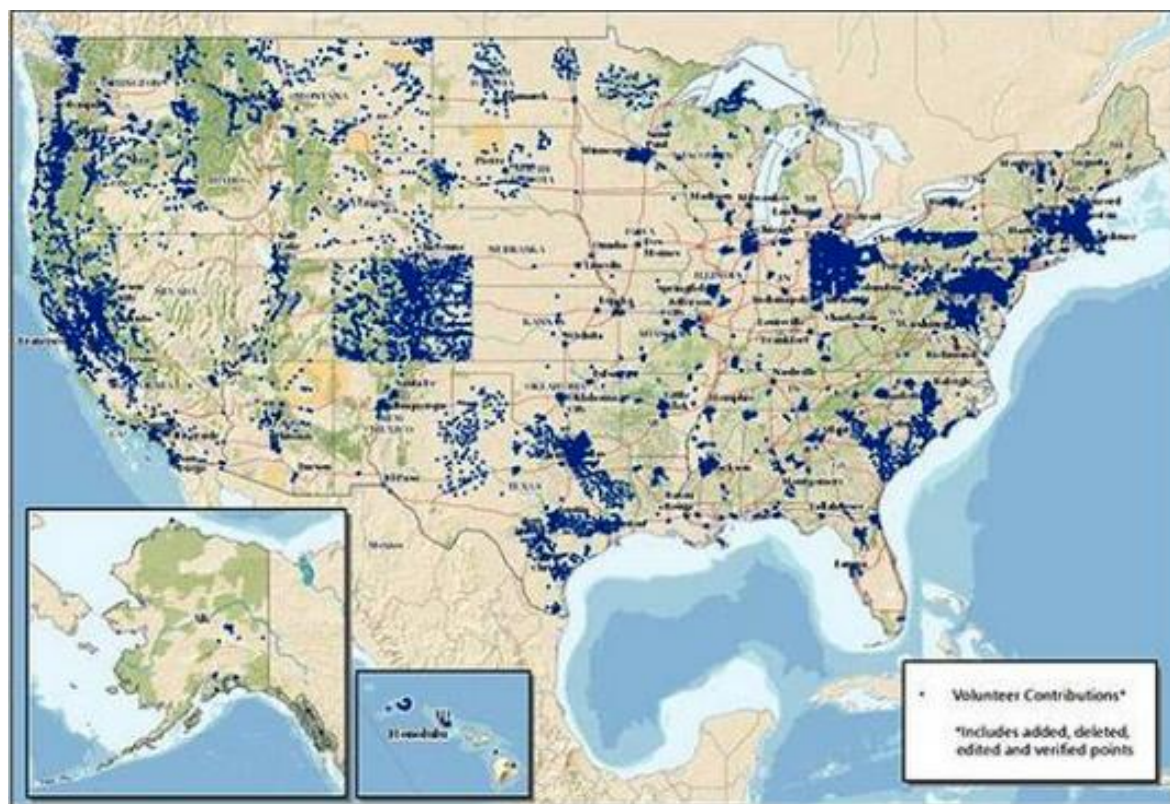
Επίσης, υπάρχει μια ιστοσελίδα, η National Map Corps Volunteer Wiki, η οποία είναι μη κυβερνητική και έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά από εθελοντές που ασχολούνται με το National Map Corps. Μέσω αυτής μπορούν οι εθελοντές σε μια περιοχή να συνεργαστούν μεταξύ τους ενώ επίσης ενημερώνει τους εθελοντές σχετικά με τα εργαλεία του National Map Corps και απαντάει και στα ερωτήματα που τυχόν έχουν για το σύστημα.

Το MTB Έργο υπέγραψε συμφωνία για να γίνει ένας από τους φορείς παροχής δεδομένων για το Γεωλογικό Ινστιτούτο των ΗΠΑ (USGS). Το USGS ενδιαφέρεται για υψηλής ποιότητας, εθνικά μονοπάτια, και εντυπωσιάστηκε από την προσπάθεια του IMBA να συλλέγει ορεινά μονοπάτια σε όλη την περιοχή των Ηνωμένων Πολιτειών. Η προσπάθειά τους αυτή περιλαμβάνει διαδικασίες για να εξασφαλίσουν ότι τα δεδομένα που εισάγουν(στην περίπτωση μας τα μονοπάτια) είναι ακριβή. Ενώ το USGS προσφέρει επίσης στους εθελοντές την δυνατότητα να συνεισφέρουν με πληροφορίες σχετικά με ανθρωπογενείς δομές δεδομένων , αυτή είναι η πρώτη εμφάνιση στο USGS χαρτογραφικών χαρακτηριστικών για τοπογραφικούς χάρτες crowdsourced από ένα ξεχωριστό μη-κερδοσκοπικό οργανισμό. Κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών, το USGS θα ενημερώσει τα μονοπάτια με τη χρήση δεδομένων από την ιστοσελίδα του MTB έργου. Το USGS δεν μπορεί να κάνει το σύνολο της χαρτογράφησης μόνο του, έτσι έχει ανάγκη από εθελοντές για να συλλέγουν την απαιτούμενη πληροφορία.

Τέλος, γίνονται προσπάθειες να συνδεθούν τα δεδομένα του National Map Corps με το OpenStreetMap δηλαδή τα δεδομένα που εισάγουν οι εθελοντές στο National Map Corps να εισάγονται και στο OpenStreetMap.

Βασικό πλεονέκτημα αυτής της εφαρμογής είναι ότι εύκολα, γρήγορα και οικονομικά το Γεωλογικό Ινστιτούτο της Αμερικής διατηρεί ενημερωμένους τους χάρτες του. Όμως συγχρόνως αυτή η τακτική δίνει πρόσφορο έδαφος σε διάφορους «σκεπτικιστές» να αμφισβητούν την αξιοπιστία των ενημερώσεων που γίνονται από "άπειρους" εθελοντές και κατά συνέπεια να αμφισβητούν και την αξιοπιστία των χαρτών του Γεωλογικού Ινστιτούτου της Αμερικής. Επίσης,

δεδομένης της επιθυμίας των εθελοντών να βλέπουν άμεσα την συμβολή τους να χρησιμοποιείται δεν ήταν σε θέση το Ινστιτούτο γρήγορα να ενσωματώνει τις ενημερώσεις των χαρτών, αφού όπως προαναφέρθηκε υπάρχει και ένα στάδιο ελέγχου πριν αυτές εισαχθούν τελικά στην εφαρμογή(USGS,2015).



Εικόνα 2.10:Οι ενημερώσεις των εθελοντών στο National Map Corps από την 1η Απριλίου 2013 έως την 1η Απριλίου 2014(Πηγή: USGS,2015)

2.2.2.3.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου διοίκησης της γης

Μια άλλη εφαρμογή η οποία βρίσκεται σε στάδιο υλοποίησης είναι το MapMyRights το οποίο έχει σαν στόχο να συμβάλλει στην καταγραφή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων ειδικά σε περιοχές του αναπτυσσόμενου κόσμου όπου δεν υπάρχουν καταγεγραμμένα ιδιοκτησιακά δικαιώματα και γι' αυτό το λόγο συμβαίνουν κατάφωρες αδικίες έναντι των γηγενών πληθυσμών.

Το MapMyRights (MMR) αντιμετωπίζει αυτές τις προκλήσεις με το να παρέχει μια ελεύθερη για χρήση και παγκόσμια πλατφόρμα όπου οι πολίτες μπορούν να εγγράψουν τα δικαιώματα γης τους. Η λύση που προτείνεται περιλαμβάνει παγκόσμιες βασισμένες στο cloud πλατφόρμες, πλατφόρμες ανοιχτού λογισμικού, ISO πρότυπα σχετικά με πληροφορίες γης, τεχνολογία κινητών τηλεφώνων και crowdsourcing τεχνικές (McLaren, 2011).

Η υποδομή του MMR : Υπάρχει μια υπάρχουσα γεωχωρική πλατφόρμα που παρέχει την βασική χαρτογραφική υποδομή(δικαιώματα γης, υπόβαθρα, γεωκωδικοποίηση). Πάνω από αυτό υπάρχει η MMR πλατφορμα , φτιαγμένη με ένα Open SaaS(Software as a Service) μοντέλο.

Ο πυρήνας της γεωχωρικής πλατφόρμας είναι αυτός όπου αποθηκεύονται τα δικαιώματα γης και η πρόσθετη πληροφορία γης. Ο στόχος είναι να είναι όλοι ικανοί να συνεισφέρουν στον πυρήνα των δεδομένων. Ο τρόπος με τον οποίο τα άτομα θα έρχονται σε επαφή με το περιβάλλον του MMR είναι μέσω εφαρμογών κινητού αλλά ακόμη και εφαρμογών στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή. Χρησιμοποιούνται κυρίως ανοιχτού κώδικα λογισμικά προκειμένου να είναι πιο εύκολος ο πειραματισμός και η βελτιστοποίηση του τελικού αποτελέσματος. Η ασφάλεια των δικαιωμάτων γης είναι ένα πολύ ευαίσθητο θέμα αφού τα δικαιώματα γης εκτίθενται σε παγκόσμιο κοινό και γι' αυτό προκύπτει ανάγκη εύρεσης τρόπων προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Με το MMR οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν ποια δεδομένα μπορεί να δει και να επεξεργαστεί κάποιος τρίτος. Τα δεδομένα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς την γραπτή συγκατάθεση του χρήστη (Map My Rights, 2015)

Ουσιαστικά το MapMyRights παρέχει μια παγκόσμια τεχνολογική πλατφόρμα που έχει ως στόχους τα παρακάτω (Map My Rights, 2015):

- Πιο σωστές και χαμηλότερου κόστους προσεγγίσεις για την καταγραφή δικαιωμάτων γης και προώθηση της προσέγγισης 'fit-for-purpose'.
- Πρόβλεψη των εργαλείων σχετικά με τη συλλογή και τη διαχείριση πληροφοριών για τα δικαιώματα γης
- Πρόσβαση σε παγκόσμιες και τοπικές βάσεις δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων υψηλής ανάλυσης δορυφορικών εικόνων για την καταγραφή των δικαιωμάτων γης.
- Εκπαίδευση εθελοντών μέσα από την συνεργασία των επαγγελματιών.
- Συνεργασία με εθνικές χαρτογραφικές υπηρεσίες πράγμα το οποίο θα επισημοποιήσει τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί με crowdsourcing μεθόδους.
- Ανάπτυξη ενός παγκόσμιου δικτύου που θα υποστηρίζει τη διάχυση των γνώσεων.

Το τελικό πλάνο δεν έχει οριστικοποιηθεί ακόμη αφού το MMR είναι ένα σχέδιο το οποίο μελετάται ακόμη και δεν έχει δοθεί στο κοινό η τελική εφαρμογή την οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει προκειμένου να καταγράψει τα ιδιοκτησιακά του δικαιώματα.

2.2.2.4. Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών

Σήμερα, λόγω της μεγάλης αστικοποίησης (μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού σε συγκεκριμένους χώρους) έχουμε πολλά θύματα από φυσικές καταστροφές και γι' αυτό η πρόβλεψη και διαχείριση του κινδύνου αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο. Στην Αϊτή μετά από ένα μεγάλο σεισμό διαπιστώθηκε πως δεν είναι εύκολο να σταλεί βοήθεια στην περιοχή, λόγω του ότι αυτή δεν ήταν χαρτογραφημένη και οι διασώστες δεν γνώριζαν που υπήρχαν κατοικημένες περιοχές για να προσφέρουν βοήθεια. Έτσι, αφού παραχωρήθηκε δορυφορική

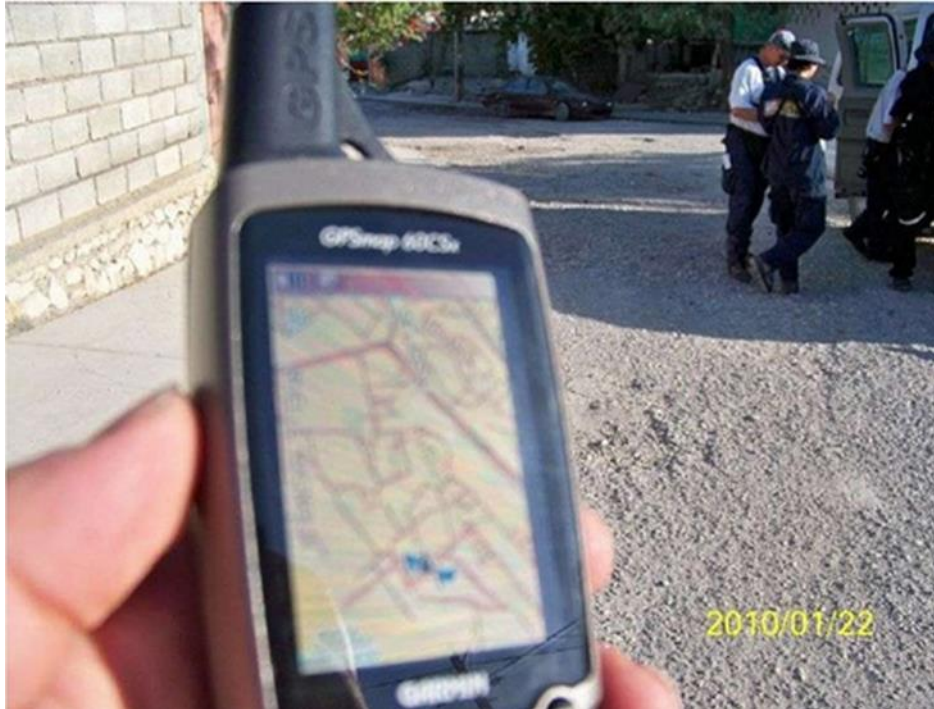
εικόνα της περιοχής, εθελοντές από όλο τον κόσμο άρχισαν να ψηφιοποιούν και έτσι τελικά χαρτογραφήθηκε η περιοχή σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.



Εικόνα 2.11: Η Αϊτή την πρώτη μέρα της εθελοντικής χαρτογράφησης (Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012)



Εικόνα 2.12: Η Αϊτή την τρίτη μέρα της εθελοντικής χαρτογράφησης (Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012)



Εικόνα 2.13: Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποίησε η διασσωστική ομάδα τον χάρτη των εθελοντών(Πηγή: Zook M., Mark Graham M., Shelton T., Gorman S.,2012)

2.2.2.5.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για τον προσδιορισμό των αυθαιρέτων

Τα αυθαίρετα αποτελούν ένα πρόβλημα για πολλές χώρες ανάμεσα τους και η Ελλάδα. Ένα μεγάλο μέρος της οικονομίας μιας χώρας είναι εγκλωβισμένο επειδή τα αυθαίρετα αποτελούν ένα κεφάλαιο το οποίο δεν μπορεί να αξιοποιηθεί. Προκειμένου όμως να ληφθούν μέτρα και να διαμορφωθεί πολιτική για τα αυθαίρετα, απαραίτητο είναι να χαρτογραφηθούν οι αυθαίρετες ιδιοκτησίες.

Μία τέτοια προσπάθεια έγινε στη περιοχή Κιμπέρα, στο Ναϊρόμπι στη Κένυα. Η Κιμπέρα είναι η μεγαλύτερη παραγκούπολη στην Αφρική και μια από τις μεγαλύτερες στον κόσμο. Ιστορικά, η γη παραχωρήθηκε σε μια φυλή κατά τη διάρκεια της αποικιακής εποχής σε αντάλλαγμα για τις υπηρεσίες που προσέφεραν στο βρετανικό στρατό. Αλλά μέχρι και σήμερα η κατοχής γης στην Κιμπέρα παραμένει άτυπη και είναι συχνά αντικείμενο διχογνωμιών.

Σε μια προσπάθεια να βελτιωθεί αυτή η κατάσταση και να αποκτήσουν οι άνθρωποι εκεί δικαιώματα στις ιδιοκτησίες τους προκειμένου να νιώθουν ασφαλείς σε αυτές, τον Οκτώβριο του 2009 ο Mikel Maron και η Erica Hagen ξεκίνησαν ένα σχέδιο το οποίο ονομάζεται «Map Kibera» με σκοπό να εκπαιδεύσουν τους κατοίκους να δημιουργήσουν το δικό τους χάρτη. Χρησιμοποίησαν εργαλεία από το OpenStreetMap και συνεργάστηκαν με τοπικές οργανώσεις όπως η Social Development Network (SODNET), Carolina for Kibera, και Kibera Community Development Agenda(KCODA).

Μέσα σε τρεις εβδομάδες, η ομάδα χαρτογράφησης παρήγαγε έναν από τους πυκνότερους σε πληροφορία χάρτες που έγιναν ποτέ. Οι χαρτογράφοι είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν τι σημεία ενδιαφέροντος να προσθέσουν και συμφώνησαν μεταξύ τους γι' αυτά. Προωθήσανε τα δεδομένα στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας σαν λογισμικό επεξεργασίας το Java OpenStreetMap, ξεπερνώντας την έλλειψη εμπειρίας που είχαν σχετικά με υπολογιστές. Ο χάρτης είναι τώρα διαθέσιμος μέσω του OpenStreetMap(Hagen, E. ,2010)

2.2.2.6.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για τον προσδιορισμό προβλημάτων στις υποδομές

Βοστώνη

Θέλοντας να διατηρήσουν την ποιότητα των υποδομών τους οι αρχές στη Βοστώνη καθιέρωσαν ένα νέο τρόπο εντοπισμού προβλημάτων στις οδικές υποδομές της πόλης. Με τη συμμετοχή απλών πολιτών οι οποίοι χρησιμοποιούν την εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα Street Bump, οι υπεύθυνοι έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν την ποιότητα του οδικού δικτύου χωρίς επιπλέον κόστος και σε πραγματικό χρόνο.

Καθώς οι εθελοντές κινούνται με το αυτοκίνητο, η εφαρμογή συλλέγει δεδομένα σχετικά με την ομαλότητα του δρόμου. Έτσι τα δεδομένα αυτά παρέχουν στις αρχές της πόλης πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να διορθώσουν τα προβλήματα και να σχεδιάσουν μακροπρόθεσμες επενδύσεις.

Οι κάτοικοι χρησιμοποιούν την εφαρμογή για να καταγράψει «χτυπήματα» που αναγνωρίζονται με τη χρήση του επιταχυνσιόμετρου της συσκευής και χωροθετούνται με τη χρήση του GPS. Η πόλη της Βοστώνης έχει κάνει την εφαρμογή ελεύθερα διαθέσιμη έτσι ώστε όσοι θέλουν να μπορούν να την χρησιμοποιήσουν(Streetbump,2015)

2.2.7.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για τον προσδιορισμό τοπωνυμίων

Ένα από τα προβλήματα που είχαν οι εταιρείες στις οποίες ανατέθηκε η κτηματογράφηση για τις ανάγκες ολοκλήρωσης του Εθνικού Κτηματολογίου ήταν ότι ειδικά σε μη αστικές περιοχές δεν γνώριζαν τα τοπωνύμια και γι' αυτό το λόγο υπήρξαν και πολλά λάθη στις μελέτες.

Στην Ισπανία σκέφτηκαν ένα τρόπο για να καταγράψουν τα τοπωνύμια με τη βοήθεια των ανθρώπων που μένουν σε αυτές τις περιοχές. Το κοινό χρησιμοποιεί κινητά και τεχνικές Gamification, και με αυτό τον τρόπο συνεισφέρει στην ενημέρωση της βάσης δεδομένων σχετικά με τα τοπωνύμια στην Ισπανία . Σε μια εφαρμογή Android με χάρτες οι οποίοι είχαν παραχωρηθεί από το Γεωγραφικό Ινστιτούτο της Ισπανίας, οι εθελοντές συμπλήρωναν γνωστά τοπωνύμια, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους για την περιοχή τους ή άλλες περιοχές της Ισπανίας. Υπήρχαν κάποια βραβεία στο τέλος του παιχνιδιού για τους πολίτες που είχαν συμπληρώσει τα πιο πολλά σημεία τοπωνύμια κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος. Τα τοπωνύμια που

υποβάλλονται στο Γεωγραφικό Ινστιτούτο της Ισπανίας ελέγχονται από αυτό προτού δημοσιοποιηθούν και ενταχθούν στους χάρτες του (Haklay, M., Antoniou, V., Basiouka, S., Soden, R., and Mooney, P., 2014).

2.2.2.8.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για την ενημέρωση των πολυγώνων κάλυψης γης

Στη Γαλλία θέλησαν να εισάγουν πολύγωνα κάλυψης γης από το Corine Land Cover του 2006 στο OpenStreetMap κάτι που κατέστη δυνατό μόνο για τη 60% της έκτασης αφού διαπιστώθηκε ότι αυτά που ήδη υπήρχαν στο OSM δεν συνέπιπταν με αυτά του Corine Land Cover . Αποδείχθηκε ότι τα πολύγωνα κάλυψης γης του OSM ήταν καλύτερα ενημερωμένα από το Corine Land Cover το οποίο είχε ακόμη τα δεδομένα του 2006. Με τον συνδυασμό όμως του Corine Land Cover και του OSM οι Γάλλοι κατάφεραν να έχουν δεδομένα για όλη την έκταση της χώρας τους (Touya, G.,Brando-Escobar, C., 2013)

Διαπιστώθηκε επίσης ότι πολλές φορές τα δεδομένα που παρέχονται από εθελοντές, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση του OSM, υπερτερούν σε ακρίβεια από τα αντίστοιχα δεδομένα που παρέχονται από επίσημες πηγές. Πλέον οι χρήστες του OSM έχουν πρόσβαση σε υψηλής ανάλυσης υπόβαθρα του Bing Maps και με αυτό τον τρόπο μπορούν να επιτύχουν καλύτερες ακρίβειες.

2.2.2.9.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για την διευκόλυνση των αναδασμών

Το OpenStreetMap με τη γενικότερη φιλοσοφία που προεβέβει(αυτή της ελεύθερης πρόσβασης στα δεδομένα) μπορεί να συμβάλλει και στην διευκόλυνση και εδραίωση των αναδασμών.

Στην Ελλάδα οι αναδασμοί γίνονται κυρίως για την κατασκευή έργων σε αγροτικές περιοχές. Επίσης, πρέπει να επισημάνουμε πως στην Ελλάδα η διαδικασία του αναδασμού δεν χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις.

Σε άλλες χώρες ,όπως στη Γερμανία, ο στόχος του αναδασμού ξεπερνά τους στόχους της γεωργίας και της δασοκομίας καθώς περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για τη βελτίωση των αγροτικών οικισμών και την προστασία του περιβάλλοντος. Στην Ισπανία, ο αναδασμός γης λειτουργεί ως λύση, για την αντιμετώπιση του προβλήματος των κατακερματισμένων εκτάσεων που κάνει την αγροτική παραγωγή μη αποτελεσματική. Στη Φιλανδία η νέα διαδικασία αναδασμού γης έχει αυξήσει τη ζήτηση για αναδασμό γης. Ο αναδασμός στην Κύπρο ως τώρα εφαρμόζεται ως μια προσπάθεια για να περιοριστεί ο κατακερματισμός της γης και να βελτιωθεί η προβληματική κατοχή των δικαιωμάτων γης.

Γενικά στην Ευρώπη ο αναδασμός χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις κατασκευής έργων και προστασίας του περιβάλλοντος και τείνει να αντικαταστήσει τις απαλλοτριώσεις τόσο σε αγροτικά όσο και σε αστικά γεωτεμάχια. Ο αναδασμός είναι δημοκρατικότερη και δικαιότερη διαδικασία

από τις απαλλοτριώσεις, αφού οι πολίτες δεν χάνουν την έκταση τους άλλα παίρνουν μια άλλη ίσης αξίας στην περιοχή.

Αν χρησιμοποιηθεί η ελεύθερη διάθεση των χωρικών δεδομένων στον αναδασμό τότε θα είναι ευκολότερο να εντοπιστούν οι ιδιοκτήτες των γεωτεμαχίων και έτσι θα επιταχυνθούν οι διαδικασίες προκειμένου να καταλήξουν σε συμφωνία και να ξεκινήσει ο αναδασμός. Σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να υπάρξει συνεργασία ενός εργαλείου όπως το OpenStreetMap το οποίο πρεσβεύει τα ελεύθερα δεδομένα και ενός εργαλείου όπως το MyPage που υπάρχει στην Νορβηγία, στο οποίο οι πολίτες μπορούν να ελέγξουν τις ενέργειες που έχουν προγραμματιστεί από την πολιτεία για την περιοχή τους και κατά πόσο αυτό πρόκειται να τους επηρεάσει.

2.2.2.10.Χρήση του crowdsourcing ως εργαλείου για την καταγραφή των αρχαιολογικών χώρων

Στην Ελλάδα, τουρίστες που επισκέπτονται τη χώρα το καλοκαίρι προσθέτουν σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος στο σύστημα του OpenStreetMap . Χαρακτηριστικά παραδείγματα παρατηρήθηκαν σε νησιά που παρουσιάζουν αρχαιολογικό ενδιαφέρον, όπως η Κρήτη, η Ρόδος, η Κως και η Ιθάκη και φυσικά στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, την Πλάκα(Συλαίου, Σ., Μπασιούκα, Σ., Πότσιου, Χ., Πατιάς, Π., 2012)

3.ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙΣΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται περιγραφή της πλατφόρμας, των τεχνικών και των συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή crowdsourcing που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου παρουσιάζονται οι πλατφόρμες ArcGIS Online και ArcGIS for Server ενώ στο δεύτερο μέρος οι τεχνικές διαχείρισης των δεδομένων καθώς και η τεχνική του gamification.

3.1. Πλατφόρμες

3.1.1. Η πλατφόρμα ArcGIS Online

Γενικά Στοιχεία

Το ArcGIS Online παρέχεται από την εταιρεία ESRI και ουσιαστικά αποτελεί μία ανοιχτή διαδικτυακή πλατφόρμα παρουσίασης, πληροφόρησης και γεωγραφικής ανάλυσης για κάθε οργανισμό. Συμβάλλει στην εύκολη δημιουργία και δημοσίευση χαρτών και την πρόσβαση σε διαδραστικούς χάρτες από οποιαδήποτε συσκευή και οπουδήποτε. Το ArcGIS Online περιλαμβάνει μια σειρά από χαρτογραφικά υπόβαθρα και layers καθώς και εργαλεία ανάλυσης και οπτικοποίησης έτοιμα για χρήση που παρέχονται από την ESRI με σκοπό να διευκολύνουν τους χρήστες του ArcGIS Online. Πρέπει να επισημανθεί ότι το ArcGIS Online αποτελεί το Cloud της ESRI.

Οι δυνατότητες που προσφέρει το ArcGIS Online είναι διαθέσιμες στον χρήστη αφού αυτός εισάγει το όνομα (username) και τον κωδικό (password) του λογαριασμού που του έχει παραχωρηθεί από την εταιρεία με την αγορά της άδειας χρήσης του ArcGIS Online.

Όπως και για τα υπόλοιπα προϊόντα της ESRI οι χρήστες πρέπει να καταβάλλουν ένα χρηματικό ποσό για να εξασφαλίσουν την άδεια χρήσης του ArcGIS Online. Το ποσό της συνδρομής καθορίζεται από τον αριθμό των χρηστών και τα credits που αυτοί χρειάζονται καθώς η ESRI παρέχει ευέλικτη τιμολόγηση στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Τα credits είναι το νόμισμα για το ArcGIS Online και καταναλώνονται κατά τη χρήση των εργαλείων του, για παράδειγμα του εργαλείου της χωρικής ανάλυσης. Τα credits που αγοράζονται μαζί με την άδεια μπορούν να καταναλωθούν εντός 12 μηνών ενώ αυτά που αγοράζονται επιπρόσθετα εντός 24 μηνών.

Όπως προαναφέρθηκε το ArcGIS Online παρέχει εργαλεία ανάλυσης και οπτικοποίησης έτοιμα για χρήση. Μερικά από αυτά είναι :

Γεωκωδικοποίηση

Με την υπηρεσία αυτή μπορεί ο χρήστης να μετατρέψει μια διεύθυνση σε συντεταγμένες x, y και να προσαρτήσει το αποτέλεσμα σε μια υπάρχουσα εγγραφή σε μια βάση δεδομένων. Μπορεί επίσης από ένα ζευγάρι συντεταγμένων x, y να μάθει μια διεύθυνση. Όλα τα γεωκωδικοποιημένα αποτελέσματα αποθηκεύονται για μετέπειτα χρήση.

Αν ο χρήστης θέλει απλώς να εντοπίσει μια διεύθυνση ή να βρει μια θέση, χαρακτηριστικό ή σημείο ενδιαφέροντος, μπορεί να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία Geosearch. Το αποτέλεσμα της αναζήτησης εμφανίζεται στο χάρτη, αλλά δεν αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση.

Χωρική Ανάλυση

Η Χωρική Ανάλυση συμβάλει στην κατανόηση των γεωγραφικών σχέσεων των δεδομένων και βοηθάει στην εύρεση της κατάλληλης θέσης για ανέγερση ενός νοσοκομείου, σχολείου, καταστήματος λιανικής πώλησης και λοιπά.

Προσθήκη Δεδομένων

Ο χρήστης μπορεί να εμπλουτίσει τους χάρτες του με την χρήση για παράδειγμα δημογραφικών πληροφοριών που παρέχει η ESRI. Του παρέχονται λεπτομέρειες σχετικά με τη συμπεριφορά των καταναλωτών, το δυναμικό της αγοράς, το εισόδημα των νοικοκυριών και άλλα.

Ο πίνακας 3.2 δείχνει πόσα credits καταναλώνουν ορισμένες από τις παρεχόμενες υπηρεσίες του ArcGIS Online.

Παρεχόμενες Υπηρεσίες	Κατανάλωση credits
Γεωκωδικοποίηση	40 credits για κάθε 1,000 γεωκωδικοποιήσεις
Αποθήκευση των Feature Services	2.4 credits για κάθε 10 MB που αποθηκεύονται κάθε μήνα
Χωρική Ανάλυση	1 credit για κάθε 1,000 στοιχεία
Δημογραφικοί Χάρτες	10 credits για κάθε 1,000 αιτήματα χάρτη
Εμπλουτισμός Δεδομένων	10 credits για κάθε 1,000 γνωρίσματα δεδομένων

Πίνακας 3.2: Κατανάλωση credits από το ArcGIS Online(Πηγή: ESRI,2014)

Μερικές ενέργειες που δεν χρησιμοποιούν credits είναι η χρήση υποβάθρων, το εργαλείο Geosearch (μόνο αναζήτηση διεύθυνση) και η μεταφορά δεδομένων από το ArcGIS Online στο ArcMap για παράδειγμα .

Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα από τα υπόβαθρα που τους προσφέρει η Esri όπως το World Topographic Map ,Bing Map, Google Map, OpenStreet Map ή έναν δικό τους χάρτη σαν υπόβαθρο.

Όταν κάποιος έχει μια συνδρομή στο ArcGis Online δικαιούται εκτός από τις παρεχόμενες υπηρεσίες που προαναφέρθηκαν και πρόσβαση στις παρακάτω εφαρμογές:

Web AppBuilder for ArcGis

Χρησιμοποιείται για να φτιάχνονται εφαρμογές Gis που εκτελούνται σε επιτραπέζιους ή φορητούς υπολογιστές, tablets και smartphones χωρίς να απαιτείται ο χρήστης να χρησιμοποιήσει κώδικα. Ουσιαστικά μπορούν να χρησιμοποιούνται έτοιμα εργαλεία προκειμένου να φτιαχτούν HTML/JavaScript εφαρμογές.

Explorer for ArcGis

Με αυτό οι χρήστες μπορούν να δουν, να αναλύσουν και να μοιραστούν χάρτες. Δίνει την δυνατότητα ανοιχτής πρόσβασης στα δεδομένα. Ο χρήστης μπορεί να μοιραστεί τα δεδομένα του και να επιτρέψει σε άλλους να ψάξουν και να κατεβάσουν τα δεδομένα του ή να τα τοποθετήσει σε έναν διαδραστικό χάρτη.

Esri Map for Office

Οι χρήστες μπορούν να κατασκευάσουν δυναμικούς χάρτες από τα δεδομένα του Excel, να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα της Esri προκειμένου να προσθέσουν δημογραφικά χαρακτηριστικά για να εμπλουτιστούν τα δεδομένα τους και να περάσουν χάρτες κατευθείαν στο Power Point .

Web Application Templates

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτοιμα πρότυπα προκειμένου να αναπτυχθούν συγκεκριμένες εφαρμογές όπως για παράδειγμα μια εφαρμογή για ψηφιοποίηση αγροτεμαχίων.

Esri Maps for SharePoint

Ο χρήστης μπορεί εύκολα και γρήγορα να δημιουργήσει, αναλύσει και να μοιραστεί πληροφορίες σε διαδραστικούς χάρτες. Αποτύπωση σε χάρτη των δεδομένων του οργανισμού, οι οποίοι στη συνέχεια μοιράζονται μέσω του ArcGIS Online με άλλους, έτσι ώστε οι ενδιαφερόμενοι να μπορούν να συνεργάζονται και να λαμβάνουν ορθότερες αποφάσεις.

Collector for ArcGIS

Αποτελεί την διαδικτυακή εφαρμογή 'LADM in the Cloud' (Jones, 2013), της ESRI. Είναι κατάλληλα δομημένη για τη συλλογή και την καταγραφή κτηματολογικών πληροφοριών σε μια περιοχή ενώ είναι διαθέσιμη σε συστήματα IOS και Android. Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί είτε σε κινητό τηλέφωνο είτε σε tablet. Συγκεκριμένα με αυτή ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το GPS για να δημιουργήσει και να ενημερώσει δεδομένα στο χάρτη, να συλλέξει σημεία, γραμμές, πολύγωνα και τα χαρακτηριστικά τους καθώς και να βρει θέσεις και κατευθύνσεις. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να καθορίσει τη θέση του με τη βοήθεια του δέκτη GPS που διαθέτει το κινητό του τηλέφωνο και να τη βελτιώσει αν χρειάζεται μετακινώντας σημεία με το στυλό αφής. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή επιτρέπει την εισαγωγή φωτογραφιών ή άλλων αρχείων. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει χαρτογραφικά υπόβαθρα είτε της ESRI είτε δικά του. Τέλος, η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ο χρήστης έχει σύνδεση στο διαδίκτυο είτε όχι.



Εικόνα 3.14: Collector for ArcGIS (Πηγή:ESRI,2014)

Τέλος, το ArcGIS Online υποστηρίζει και την υπηρεσία OGC Web Map Service (WMS), η οποία είναι μια υπηρεσία δυναμικών χαρτών που ακολουθεί τις προδιαγραφές του OGC. Το Open Geospatial Consortium, Inc (OGC), συμβάλλει στο να κάνει τους χάρτες και τα δεδομένα διαθέσιμα σε μια ανοιχτή, παγκόσμια αναγνωρισμένη μορφή μέσα στο διαδίκτυο. Οι OGC υπηρεσίες παρέχουν ανοιχτή πρόσβαση σε γεωγραφικά δεδομένα και λειτουργικότητα λογισμικού, επιτρέποντας στους οργανισμούς να ενσωματώσουν GIS σε οποιαδήποτε εφαρμογή σε μια ποικιλία από υπολογιστές και κινητές συσκευές.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιείται το WMS της ΕΚΧΑ ΑΕ, το οποίο έχει σαν σύστημα συντεταγμένων το WGS84. Τα WMS Service μπορούν να υποστηρίξουν μόνο τα συστήματα συντεταγμένων που έχει ρυθμίσει ο δημιουργός τους.

Ο ρόλος των χρηστών στο ArcGIS Online

Η δυνατότητα ύπαρξης συγκεκριμένου ρόλου σε κάθε μέλος ορίζει τα προνόμια που μπορεί να έχει κάθε μέλος εντός του λογαριασμού ArcGIS Online στο πλαίσιο ενός οργανισμού. Η Esri ορίζει ένα σύνολο δικαιωμάτων για τους ρόλους του χρήστη, του εκδότη και του διαχειριστή. Επιπλέον, οι οργανισμοί μπορούν να καθορίσουν προνόμια σε ένα πιο λεπτομερές επίπεδο με τη δημιουργία και την ανάθεση custom ρόλων.

- Οι χρήστες(users) μπορούν να προσθέσουν στοιχεία, να δημιουργήσουν χάρτες στο διαδίκτυο, να μοιραστούν περιεχόμενο και να συμμετέχουν σε ομάδες.
- Οι εκδότες(publishers) έχουν τα προνόμια των χρηστών και επιπλέον μπορούν να δημοσιεύουν υπηρεσίες που δημιουργήθηκαν εκτός του ArcGIS Online όπως στο ArcMap(hosted services).
- Οι διαχειριστές έχουν όλα τα προνόμια των παραπάνω και επιπλέον ασχολούνται με τη διαχείριση των χρηστών, των ομάδων, των δικαιωμάτων και της ασφάλειας. Επιπλέον, μπορούν να δημιουργήσουν custom ρόλους. Ανάλογα με τις ανάγκες του οργανισμού ο διαχειριστής μπορεί να συνδυάσει διάφορα από τα προνόμια του απλού χρήστη, του εκδότη και του διαχειριστή προκειμένου να φτιάξει ένα νέο ρόλο.

- Ο ρόλος του διαχειριστή είναι ο πιο σημαντικός μέσα στον οργανισμό. Συγκεκριμένα τα προνόμια που έχει ο διαχειριστής είναι να:
 - Βλέπει όλες τις πληροφορίες του λογαριασμού του μέλους
 - Διαγράφει ένα μέλος από την οργάνωση
 - Προσκαλεί μέλη στην οργάνωση
 - Αλλάζει το ρόλο των μελών
 - Διαχειρίζεται τις άδειες χρήσης για τα μέλη
 - Ενημερώνει μια ομάδα η οποία ανήκει σε μέλος
 - Προσθέτει μέλη σε ομάδες
 - Βλέπει το περιεχόμενο που ανήκει στα μέλη
 - Ενημερώνει το περιεχόμενου που ανήκει στα μέλη
 - Διαγράφει περιεχομένου που ανήκει στα μέλη

Οι ρόλοι στον Οργανισμό:

	User	Publisher	Administrator	Custom
Χρήση και διαμοιρασμός χαρτών και εφαρμογών	X	X	X	X
Δημιουργία Αντικειμένων	X	X	X	Προαιρετικό
Δημιουργία και συμμετοχή σε groups	X	X	X	Προαιρετικό
Επεξεργασία οντοτήτων	X	X	X	Προαιρετικό
Χρήση εργαλείων ανάλυσης		X	X	Προαιρετικό
Δημοσίευση hosted services		X	X	Προαιρετικό
Διαχείριση οργανισμού και μελών			X	Προαιρετικό

Πίνακας 3.3: Προνόμια κάθε ρόλου στον Οργανισμό(Πηγή: ESRI,2014)

Συστήματα Συντεταγμένων που χρησιμοποιεί το ArcGIS Online

Πρέπει να επισημανθεί ότι το ArcGIS Online χρησιμοποιεί σαν σύστημα συντεταγμένων το WGS 1984 Web Mercator (auxiliary sphere) όπως και οι χάρτες της Google και της Bing. Το σύστημα συντεταγμένων Web Mercator είναι μια απλοποιημένη αναπαράσταση του συστήματος της Γης που αναπαριστά τη Γη σαν σφαίρα. Επειδή η Γη είναι στην πραγματικότητα πεπλατυσμένη προς τους πόλους (ελλειψοειδής), η ακρίβεια της θέσης των γεωγραφικών πλατών στη Web Mercator μειώνεται καθώς αυξάνεται η απόσταση από τον ισημερινό, σε σχέση με μία ελλειψοειδή προβολή. Ένα πρόβλημα που είναι πιθανό να ισχύει στο ArcGIS είναι ότι η Web Mercator έχει το μειονέκτημα που εμφανίζουν και άλλες προβολές Mercator αυτό της στρέβλωσης της κλίμακας κοντά στους πόλους.

Γενικά όμως δύο είναι τα στοιχεία που κάνουν την Web Mercator ιδανική για να χρησιμοποιηθεί στο διαδίκτυο. Πρώτον, η Web Mercator είναι σύμμορφη. Αυτό σημαίνει ότι, ένα μικρό τμήμα του χάρτη όπου και αν είναι θα φαίνεται σωστό αφού μια σύμμορφη προβολή διατηρεί την μορφή(δηλαδή τις γωνίες) των σχημάτων. Αυτό είναι σημαντικό αφού οι διαδικτυακοί χάρτες όπως το Google Maps, Bing Maps και οι χάρτες του ArcGIS Online έχουν παγκόσμια εμβέλεια. Δεύτερον, ο βορράς είναι πάντοτε προς την ίδια κατεύθυνση, στην προκειμένη περίπτωση, προς τα πάνω. Δεν έχει σημασία ποιο κομμάτι του χάρτη κοιτάει κάποιος, ξέρει ότι ο βορράς είναι πάντα προς τα πάνω. Αυτό συμβαίνει μόνο σε κυλινδρικούς χάρτες. Από το συνδυασμό των πλεονεκτημάτων των κυλινδρικών και σύμμορφων χαρτών προκύπτουν τα πλεονεκτήματα της Web Mercator.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί ότι προτείνεται στους χρήστες του ArcGIS Online από την ίδια την ESRI να μην χρησιμοποιούν την Web Mercator προκειμένου να διενεργήσουν μετρήσεις πολυγώνων και γραμμών αλλά να τα μετατρέπουν σε ένα άλλο σύστημα συντεταγμένων πριν εκτελέσουν την μέτρηση. Κάθε χαρτογραφική προβολή προκαλεί παραμόρφωση σε σχήματα, εμβαδά, αποστάσεις. Γι' αυτό κάθε φορά ανάλογα με την περίπτωση χρησιμοποιείται η προβολή που ελαχιστοποιεί τις παραμορφώσεις για τα δεδομένα που έχουμε. Αντίθετα η Web Mercator δεν έχει σχεδιαστεί για να ελαχιστοποιεί την παραμόρφωση. Προτιμάται επειδή αυτή η προβολή μπορεί να περιλάβει ολόκληρο τον πλανήτη (τα περισσότερα από τα γεωγραφικά πλάτη) σε μια τετράγωνη περιοχή . Η προβολή θυσιάζει κάποια ακρίβεια, επειδή βασίζεται σε μια τέλεια σφαίρα (η γη προσεγγίζεται καλύτερα με ένα ελλειψοειδής), αλλά το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η μεγάλη κάθετη και οριζόντια παραμόρφωση σε ακραία γεωγραφικά πλάτη. Αυτό είναι εμφανές από τις τεράστιες διαστάσεις της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής σε σχέση με μέρη της γης πιο κοντά στον ισημερινό. Τα λάθη ελαχιστοποιούνται κατά μήκος του παραλλήλου που βρίσκεται στον ισημερινό. Όσο πιο μακριά από τον ισημερινό είναι η περιοχή τόσο πιο παραμορφωμένες θα είναι οι μετρήσεις.

3.1.2. Η Πλατφόρμα ArcGIS for Server

Το ArcGIS for Server παρέχει μια υποδομή για αποθήκευση και διαμοιρασμό γεωγραφικών δεδομένων, οπτικοποιήσεων και εργασιακών ροών εντός των υποδομών ενός οργανισμού. Ο χρήστης μπορεί να μοιραστεί περιεχόμενο με τα μέλη ενός οργανισμού ενώ μπορεί να συνδεθεί και με το ArcGIS Online προκειμένου το περιεχόμενο του να είναι προσβάσιμο και σε άλλους χρήστες. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα Web GIS. Η βασική ιδέα του Web GIS είναι ότι όλα τα μέλη ενός οργανισμού μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση στο περιεχόμενο του GIS μέσα σε ένα συνεργατικό περιβάλλον. Παρέχει μια πλατφόρμα για την ενσωμάτωση των GIS σε άλλα επιχειρησιακά συστήματα και προάγει οργανωτικά τη συνεργασία μεταξύ ατόμων και οργανισμών.

Το ArcGIS for Server επιτρέπει στα μέλη ενός οργανισμού να έχουν γρήγορη και εύκολη πρόσβαση από οποιοδήποτε υπολογιστή είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο του οργανισμού σε χάρτες και γεωγραφικές πληροφορίες. Συγχρόνως, είναι σχεδιασμένο για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες ασφαλείας κάθε οργανισμού.

Μερικές από τις υπηρεσίες που προσφέρει το ArcGIS for Server στους χρήστες του είναι η υποστήριξη χωρικών βάσεων δεδομένων, η διαχείριση γεωβάσεων, υπηρεσίες σχετικά με το δίκτυο, εφαρμογές για διαδικτυακούς χάρτες, εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα και tablets, υποστήριξη δεδομένων σε πραγματικό χρόνο καθώς και διαδικασίες γεωεπεξεργασίας. Ένα σημαντικό εργαλείο του ArcGIS for Server είναι το Portal for ArcGIS ενώ κάποιες από τις εφαρμογές που υποστηρίζει είναι τα Esri Maps for Office, Esri Maps for SAP BusinessObjects, Esri Maps for IBM Cognos, Esri Maps for Dynamics CRM, Esri Maps for SharePoint, Collector for ArcGIS και το Explorer for ArcGIS.

Το Portal for ArcGIS παρέχει ένα φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον όπου μπορούν να αποθηκευτούν και να αναζητηθούν αργότερα χάρτες και εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί στις υποδομές ενός οργανισμού (σε εγκαταστάσεις ή στο Cloud). Ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει το περιβάλλον του Portal for ArcGIS όπως αυτός επιθυμεί.

Το κόστος του ArcGIS for Server εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων ανάμεσα στους οποίους και το ποια άδεια χρησιμοποιούν οι χρήστες (υπάρχει η βασική έκδοση (basic), η κανονική έκδοση (standard) και η προχωρημένη (advanced)). Η βασική έκδοση προσφέρει μόνο τη δυνατότητα ολοκλήρωσης πολύ βασικών λειτουργιών ενώ η προχωρημένη είναι η πιο ολοκληρωμένη μορφή άδειας και προσφέρει πρόσθετες δυνατότητες στους χρήστες. Όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό μια προχωρημένη άδεια έχει και μεγαλύτερο κόστος. Γενικά η τιμή προσαρμόζεται στις ανάγκες που έχει κάθε οργανισμός και δίνεται η δυνατότητα για αύξηση των παρεχόμενων λειτουργιών σε ένα πακέτο ArcGIS for Server για περιορισμένο χρονικό διάστημα σε περιόδους που ο οργανισμός έχει αυξημένες ανάγκες.

Συγκεκριμένα, με την βασική έκδοση, παρέχεται η δυνατότητα διαχείρισης γεωβάσης και δημοσίευσης υπηρεσιών για απεικόνιση χάρτη. Επίσης, ο

χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την υπηρεσία γεωμετρία και να δημοσιεύσει υπηρεσίες γεωγραφικών δεδομένων. Η υπηρεσία γεωμετρία βοηθά τις εφαρμογές να εκτελούν γεωμετρικούς υπολογισμούς, όπως την απλοποίηση, τον υπολογισμό εμβαδών και μηκών, συγχώνευση, διάσπαση, την επικύρωση τοπολογικών σχέσεων, και την προβολική μετατροπή των δεδομένων.

Με την κανονική έκδοση, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε όλα αυτά που του παρέχει η βασική έκδοση ενώ επιπλέον μπορεί να εκμεταλλευτεί και τις GIS διαδικτυακές υπηρεσίες που προσφέρει το ArcGIS for Server. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να υποστηρίξει την διαδικτυακή επεξεργασία χαρτών και να δημοσιεύσει υπηρεσίες γεωεπεξεργασίας, οι οποίες έχουν δημιουργηθεί στο ArcGIS for Desktop Standard. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιήσει το Portal for ArcGIS, το οποίο είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τους χρήστες του ArcGIS for Server.

Με την advanced έκδοση ο χρήστης έχει πρόσβαση σε όλες τις δυνατότητες που προσφέρει η κανονική έκδοση και επιπρόσθετα μπορεί να δημοσιεύσει υπηρεσίες που δημιουργήθηκαν από τα εργαλεία του ArcGIS for Desktop Advanced.

Άλλο ένα σημαντικό στοιχείο του ArcGIS Server είναι ο Server Manager, ο οποίος χρησιμοποιείται κυρίως για να βοηθήσει στη διαχείριση του ArcGIS for Server, στην περίπτωση που αυτό χρησιμοποιείται εντός του οργανισμού.

Με την λειτουργία του ArcGIS for Server εντός του οργανισμού, τα μέλη του οργανισμού αναλαμβάνουν διάφορους ρόλους. Συγκεκριμένα, υπάρχει ο χρήστης (user) ο οποίος μπορεί απλά να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες, αυτός που δημοσιεύει περιεχόμενο (publisher), ο οποίος έχει τα προνόμια του χρήστη συν το ότι μπορεί να δημοσιεύει υπηρεσίες και να διαχειρίζεται αποθηκευμένα δεδομένα και ο διαχειριστής(administrator) ο οποίος έχει τα προνόμια του publisher ενώ ταυτόχρονα μπορεί να διαχειρίζεται τις ιδιότητες του διακομιστή καθώς και την ασφάλεια του συστήματος.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του ArcGIS for Server είναι ότι μπορεί να υποστηρίξει την χρήση γεωβάσης από πολλαπλούς χρήστες, οι οποίοι μπορούν ταυτόχρονα να επεξεργαστούν και να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο της. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια των ArcSDE γεωβάσεων. Οι ArcSDE γεωβάσεις παρέχονται πλέον μαζί με τα προϊόντα του ArcGIS for Server και ArcGIS Desktop. Υπάρχουν διαφορετικά είδη ArcSDE γεωβάσεων ενώ το κύριο χαρακτηριστικό διαφοροποίησής τους είναι το μέγεθος της βάσης και ο αριθμός των συνδέσεων που μπορεί να γίνει με την καθεμία.

Τέλος, το ArcGIS for Server δίνει την δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών χωρίς ο χρήστης να χρειαστεί να προγραμματίσει μέσω του ArcGIS Viewer for Flex και του ArcGIS Viewer for Silverlight. Τα παραπάνω προσφέρουν έτοιμα εργαλεία τα οποία μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει προκειμένου να φτιάξει τη δική του εφαρμογή χωρίς να χρειάζεται να έχει γνώσεις προγραμματισμού.

3.2.Τεχνικές

3.2.1.Διαχείριση δεδομένων

Υπάρχουν τρεις τρόποι διαχείρισης των χαρτών και των αντικειμένων που προκύπτουν από την επεξεργασία των γεωγραφικών δεδομένων στο ArcGIS Online και στο ArcGIS for Server. Πρώτον, υπάρχει το Portal for ArcGIS. Το Portal for ArcGIS παρέχει ένα πλαίσιο για την εύκολη διαχείριση και διασφάλιση των γεωγραφικών στοιχείων εντός της εταιρείας, επιτρέποντας την καλύτερη λήψη αποφάσεων. Το Portal for ArcGIS αποτελεί την εντός των εγκαταστάσεων του οργανισμού εκδοχή διαχείρισης δεδομένων (on-premises) κατά την οποία κάθε οργάνωση διαχειρίζεται μόνη της την υποδομή του υπολογιστή για να λειτουργήσει η πλατφόρμα ArcGIS. Αν και το Portal for ArcGIS περιλαμβάνεται στην άδεια του ArcGIS for Server και είναι ανεξάρτητο από το ArcGIS Online ο χρήστης μπορεί να μεταφέρει τα δεδομένα του από το ArcGIS Online και να τα αποθηκεύσει στο Portal for ArcGIS έτσι ώστε αυτά να είναι διασφαλισμένα εντός του οργανισμού, προκειμένου να μπορεί να ελέγξει ποιοι έχουν πρόσβαση σε αυτά.

Δεύτερον, υπάρχει η βασισμένη στο cloud εκδοχή ή αλλιώς Software-as-a-service (SaaS). Το ArcGIS Online αποτελεί την cloud εκδοχή για την ESRI. Πλεονέκτημα αυτής της εκδοχής είναι ότι ο οργανισμός δεν χρειάζεται να ασχολείται με τη διαχείριση του υλικού του υπολογιστή αφού η Esri αναλαμβάνει τη διαχείριση και τη συντήρηση του ArcGIS Online . Στο cloud ο διαμοιρασμός των χαρτών και των γεωγραφικών δεδομένων μπορεί να γίνει σε τρία επίπεδα: δημόσια, μέσα στον οργανισμό και μέσα σε μια ομάδα(group). Αν τα δεδομένα διαμοιράζονται δημόσια τότε σε αυτά έχουν πρόσβαση όλα οι χρήστες χωρίς περιορισμό. Όταν τα δεδομένα διαμοιράζονται εντός του οργανισμού, πρόσβαση σε αυτά έχουν μόνο τα μέλη του οργανισμού. Τέλος, υπάρχει και η δυνατότητα οι διαχειριστές ενός οργανισμού να δημιουργήσουν μια ομάδα στην οποία θα διαμοιράζονται τα δεδομένα προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε αυτά μόνο τα μέλη της ομάδας.

Συγκεκριμένα, η ομάδα(Group) είναι ένα σύνολο χρηστών που έχουν πρόσβαση σε ένα σύνολο από αντικείμενα. Χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις που επιθυμείται η συνεργασία μεταξύ συγκεκριμένων ατόμων, ο διαμοιρασμός και η διαχείριση του υπάρχοντος περιεχομένου. Με αυτό τον τρόπο ελέγχεται ποιος βλέπει και ποιος χρησιμοποιεί το περιεχόμενο που ανταλλάσσεται στην ομάδα. Η ομάδα μπορεί να είναι ιδιωτική(private: μόνο μέλη μπορούν να δουν και να συνεισφέρουν περιεχόμενο), του οργανισμού(organizational: μπορεί να δει το περιεχόμενο οποιοσδήποτε στον Οργανισμό όμως μόνο μέλη μπορούν να συνεισφέρουν σε αυτό) και δημόσια(public: το περιεχόμενο μπορεί να το δει ο οποιοσδήποτε ενώ μόνο μέλη μπορούν να συνεισφέρουν). Είναι δυνατό επίσης να γίνει συνδυασμός αυτών των τριών επιπέδων. Για παράδειγμα, εάν έχει γίνει συλλογή δεδομένων κτηματολογίου στα οποία περιέχεται το ονοματεπώνυμο του ιδιοκτήτη και τα

όρια της ιδιοκτησίας του μπορεί να γίνει διαχωρισμός της πληροφορίας και να διαμοιράζονται τα δεδομένα σχετικά με τα όρια της ιδιοκτησίας δημόσια ενώ οι πληροφορίες σχετικά με τα ονοματεπώνυμα των ιδιοκτητών να βρίσκονται αποθηκευμένες εντός μιας ομάδας.

Προκειμένου να μπορεί να γίνει διαμοιρασμός δεδομένων στο cloud στο πλαίσιο ενός οργανισμού θα πρέπει να έχει αγοραστεί ειδική άδεια(organizational account) η οποία θα παρέχει αυτή τη δυνατότητα στους δικαιούχους της. Με μια απλή άδεια ArcGIS Online η διαμοίραση των δεδομένων μπορεί να γίνεται μόνο δημόσια. Το cloud της ESRI παρέχει υψηλό επίπεδο ασφάλειας, το οποίο αυξάνεται στις περιπτώσεις που τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα εντός του οργανισμού στο cloud.



Διάγραμμα 3.3: Επίπεδα διαμοιρασμού πληροφορίας στο cloud(Πηγή: ESRI,2014)

Τρίτον, υπάρχουν τα υβριδικά αναπτυξιακά μοντέλα τα οποία συνδυάζουν την εντός των εγκαταστάσεων του οργανισμού εκδοχή και την βασισμένη στο Cloud εκδοχή του μοντέλου. Με το υβριδικό μοντέλο ευαίσθητα δεδομένα μπορούν να ασφαλιστούν εντός του οργανισμού με το Portal for ArcGis ενώ συγχρόνως λιγότερο ευαίσθητα δεδομένα μπορούν να τοποθετηθούν στο Cloud.

Πολλοί οργανισμοί χρησιμοποιούν το ArcGIS for Server για διαμοιρασμό δεδομένων στο εσωτερικό τους και μοιράζονται τις υπηρεσίες, τις εφαρμογές και τους χάρτες τους μέσω του ArcGIS Online. Άλλοι χρησιμοποιούν αποκλειστικά το ArcGIS Online χωρίς να υπάρχει ανάγκη για το ArcGIS for Server .

Portal for ArcGIS

Το Portal for ArcGIS , το οποίο περιέχεται στο ArcGIS for Server παρέχει τις ίδιες δυνατότητες με το ArcGIS Online αλλά μέσα στην υποδομή του οργανισμού(όχι στο διαδίκτυο). Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, οργανώσει και να διαχειριστεί γεωγραφικά δεδομένα.

Το Portal for ArcGIS μπορεί να αναπτυχθεί σε λειτουργικά συστήματα Windows ή Linux και να εγκατασταθεί εντός της υποδομής ενός οργανισμού ή στο Cloud. Ένας οργανισμός που εγκαθιστά το Portal for ArcGIS είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση, ρύθμιση, και διαχείριση του υλικού του υπολογιστή. Όταν ο οργανισμός έχει ευαίσθητα δεδομένα που δεν μπορούν να τοποθετηθούν στο cloud εφαρμόζει το Portal for ArcGIS αντί να χρησιμοποιήσει το ArcGIS Online για την διαχείριση των δεδομένων. Συγχρόνως το Portal for ArcGIS μπορεί να συνδεθεί με εφαρμογές όπως το Collector for ArcGIS.

Το Portal for ArcGIS είναι ορθότερη επιλογή από το ArcGIS Online αν ισχύουν μια από τις παρακάτω συνθήκες:

- Ο Οργανισμός απαιτεί πλήρη έλεγχο πάνω στο υλικό του υπολογιστή προκειμένου να διατηρήσει μια συγκεκριμένη SLA. Η SLA αποτελεί μια σύμβαση παροχής υπηρεσιών όπου μια υπηρεσία ορίζεται επισήμως. Συγκεκριμένες πτυχές της υπηρεσίας - σκοπός, ποιότητα, ευθύνες - έχουν συμφωνηθεί μεταξύ του παρόχου υπηρεσιών και του χρήστη των υπηρεσιών.
- Τα δεδομένα είναι ευαίσθητα και απαγορεύεται η αποθήκευση τους εκτός οργανισμού
- Οι υπολογιστές στον οργανισμό δεν είναι συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο ή δεν έχουν αξιόπιστη σύνδεση σε αυτό.
- Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ArcGIS Online προκειμένου να γίνει η διαχείριση και η αποθήκευση των δεδομένων.

Cloud

Η Cloud υποδομή επιτρέπει στους χρήστες GIS τη συστηματική ή προσωρινή αύξηση της υπολογιστικής ισχύς για αποθήκευση των δεδομένων τους, χωρίς να επηρεάζουν τις τοπικές τεχνολογικές υποδομές τους. Με το cloud δίνεται η δυνατότητα στον οργανισμό να υποστηρίξει μεγαλύτερο κοινό κατά τις περιόδους αιχμής. Επιπλέον, το περιβάλλον του Cloud έχει μηδενικό κόστος κατασκευής για τον οργανισμό , πλήρη πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή, και χαμηλό κόστος διαχείρισης του συστήματος.

Επιπρόσθετα, το Cloud είναι ιδανικό περιβάλλον και για την ανάπτυξη εφαρμογών. Οι προγραμματιστές GIS εφαρμογών μπορούν να έχουν το δικό τους χώρο στο Cloud, έτσι ώστε να μπορούν να επωφεληθούν από την παροχή υπολογιστικών πόρων, την πρόσβαση σε φιλοξενούμενα APIs και να συνδεθούν με βιβλιοθήκες πολυμέσων. Όταν οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες είναι έτοιμες για να δοκιμαστούν, οι δημιουργοί τους μπορούν να τις μοιραστούν με συγκεκριμένες ομάδες χρηστών ή με τους πραγματικούς τους πελάτες για

τη συλλογή σχολίων και βελτιώσεων. Όταν έρθει η ώρα για την τελική ανάπτυξη, οι εφαρμογές μπορούν να μεταφερθούν σε περιβάλλον εντός του οργανισμού.

Η ESRI ακολουθεί αυστηρούς κανόνες ασφάλειας για το ArcGIS Online μερικοί από τους οποίους είναι:

- Όσοι ανεβάζουν δεδομένα στο Cloud της ESRI διατηρούν το δικαίωμα της ιδιοκτησίας πάνω σε αυτά.
- Μόνο οι χρήστες ενός οργανισμού έχουν πρόσβαση στα δεδομένα του.
- Κάθε οργανισμός έχει το δικό του ξεχωριστό χώρο αποθήκευσης στο Cloud.
- Ο ιδιοκτήτης των δεδομένων ενός οργανισμού μπορεί να επιλέξει ποια από αυτά θέλει να διαγράψει. Αν διαγραφούν τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται σε κάποιον κάδο ανακύκλωσης αλλά χάνονται εντελώς.

Επίσης η ESRI έχει αποσπάσει τα τελευταία χρόνια σημαντικές διεθνείς πιστοποιήσεις για την ασφάλεια των δεδομένων στο Cloud. Το 2011 εγκρίθηκε από το Λευκό Οίκο ενώ στη συνέχεια ακολούθησαν οι εξής πιστοποιήσεις:

1. FISMA accreditation

Το ArcGIS Online έχει αξιολογηθεί ως κατάλληλο για χρήση από κυβερνητικές υπηρεσίες σύμφωνα με τον ομοσπονδιακό νόμο περί Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών (FISMA). Η διαπίστευση αυτή διασφαλίζει ότι το ArcGIS Online έχει ελεγχθεί αυστηρά από ανεξάρτητους αξιολογητές σχετικά με το αν ανταποκρίνεται στις αυστηρές απαιτήσεις ασφαλείας που προβλέπονται από το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας (NIST).

2. FedRAMP

Πρόσφατα ανακοινώθηκε ότι είναι το πρώτο σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) το οποίο προσφέρει σύνδεση με το Cloud και είναι συμβατό με το μέτριο επίπεδο του FedRAMP πράγμα το οποίο σημαίνει ότι πληροί τις αυστηρές απαιτήσεις ασφαλείας που θέτουν οι ομοσπονδιακές υπηρεσίες προκειμένου να λειτουργήσουν στο περιβάλλον του Cloud. Το FedRAMP είναι ένα κυβερνητικό πρόγραμμα που παρέχει μια τυποποιημένη προσέγγιση για την εκτίμηση της ασφάλειας καθώς και τη συνεχή παρακολούθηση για τις υπηρεσίες Cloud. Επί του παρόντος, το αποτέλεσμα της αξιολόγησης μπορεί να είναι είτε το χαμηλό είτε το μέτριο επίπεδο.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η υπηρεσία Cloud που παρέχει η ESRI πληροί τις απαιτήσεις ασφαλείας για να καλύψει τις ανάγκες των κυβερνητικών υπηρεσιών καθώς και άλλων τομέων όπως η επιβολή του νόμου, η υγειονομική περίθαλψη, και η λιανική πώληση.



Εικόνα 3.15: Συσκευές που χρησιμοποιούν το Cloud(Πηγή:ESRI,2015)

3.2.2.Gamification

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται στο λεξικό της Οξφόρδης, Gamification είναι η εφαρμογή των τυπικών στοιχείων ενός παιχνιδιού (π.χ. σκόρ, ανταγωνισμός με τους άλλους, κανόνες του παιχνιδιού) και σε άλλους τομείς δραστηριότητας, συνήθως ως μια διαδικτυακή τεχνική μάρκετινγκ, η οποία ενθαρρύνει την ενασχόληση με ένα προϊόν ή μια υπηρεσία.

Οι Gamification τεχνικές προσπαθούν να αξιοποιήσουν τις φυσικές επιθυμίες των ανθρώπων για την κοινωνικοποίηση, τη μάθηση, τη γνώση, τον ανταγωνισμό, το επίτευγμα και τον αλτρουισμό. Οι στρατηγικές του Gamification χρησιμοποιούν ανταμοιβές για τους παίκτες οι οποίοι επιτελούν τις εργασίες ή και ανταγωνιστικές τεχνικές για να κινητοποιήσουν τους συμμετέχοντες. Οι τύποι ανταμοιβής περιλαμβάνουν κονκάρδες, τη συμπλήρωση μιας μπάρας προόδου ή την παροχή στον χρήστη εικονικού νομίσματος. Κάνοντας την επιβράβευση ορατή στους άλλους παίκτες ή παρέχοντας πίνακες ηγετών ενθαρρύνουν τους παίκτες να αγωνιστούν.

Το χαρακτηριστικό που κάνει την τεχνική του Gamification ελκυστική στους ανθρώπους είναι το γεγονός ότι τα άτομα το αντιλαμβάνονται ως παιχνίδι. Στην ψυχολογία του ατόμου το παιχνίδι είναι ταυτισμένο ως δραστηριότητα που τους προσφέρει ευχαρίστηση, μια πρόκληση που προϋποθέτει ικανότητες. Το άτομο έχει σαφείς στόχους γι' αυτή τη δραστηριότητα τους οποίους προσπαθεί να πετύχει και αυτό του δίνει κίνητρο. Σύμφωνα και με τον Byron Reeves,

καθηγητή επικοινωνίας στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ, «Κάποια από τα συστατικά του παιχνιδιού είναι απολύτως πρωτόγονα. Γνωρίζουμε ότι ο εγκέφαλος αντιδρά σε κέρδη και ζημίες, είτε πρόκειται για πραγματικά δολάρια είτε για εικονικά χρυσά νομίσματα. Υπάρχει κάτι θεμελιώδες στην αναγνώριση, στο να βλέπεις τον εαυτό σου σε σύγκριση με τους άλλους».

Η τεχνική του Gamification είναι πολύ δημοφιλής ανάμεσα σε εφαρμογές όπως το foursquare και το twitter για να προσελκύσουν χρήστες, χρησιμοποιείται από τις εταιρείες προκειμένου να προβλέψουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών για ένα προϊόν και για διαφήμιση προϊόντος(η εταιρεία Starbucks προτρέπει τους πελάτες της να φτιάξουν το δικό τους ρόφημα και να το δημοσιεύσουν στο διαδίκτυο μέσω του κινητού τους τηλεφώνου, κερδίζοντας πόντους, οι οποίοι συγκεντρωτικά οδηγούν σε ένα ποσοστό έκπτωσης στα προϊόντα της) αλλά ακόμη και σε περιπτώσεις παρότρυνσης φοιτητών για συμμετοχή στο μάθημα(σε ένα μάθημα στην ΑΣΠΑΙΤΕ οι φοιτητές επιβραβεύονται με πόντους για την περάτωση των εργασιών, την συμμετοχή τους στο μάθημα και άλλα ενώ κάθε εβδομάδα δημοσιοποιείται ένας πίνακας με τα ονόματα των φοιτητών που έχουν επιβραβευθεί με τους περισσότερους πόντους).

Προκειμένου να επιτύχει το σκοπό του το Gamification, είναι απαραίτητο σε ένα έργο να τεθούν ξεκάθαροι, επιτεύξιμοι στόχοι από την αρχή και αυτοί να χωριστούν σε υποστόχους (βραχυπρόθεσμοι στόχοι) αφού η επίτευξη μικρών βραχυπρόθεσμων στόχων αναπτερώνει το ηθικό των συμμετεχόντων και τους δίνει ώθηση να συνεχίσουν. Επίσης, πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή η επιλογή των επάθλων, τα οποία πρέπει να είναι δίκαια και ελκυστικά για όλους. Σημαντικό είναι τέλος να μπορούν να εκφράζουν την άποψη τους και οι εθελοντές σχετικά με τον τρόπο επιβράβευσης τους αφού έτσι μπορεί να βελτιωθεί η όλη διαδικασία.

To Gamification στο crowdsourcing

Το Gamification χρησιμοποιείται ήδη για εφαρμογές που περιέχουν πληροφορία παραγόμενη από το πλήθος. Για παράδειγμα, οι ερευνητές στο πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον έφτιαξαν ένα βιντεοπαιχνίδι που επιτρέπει στους πολίτες να συμβάλλουν στην αποκωδικοποίηση των πρωτεϊνών. Το παιχνίδι που ονομάζεται Foldit επιτρέπει στους πολίτες να προβλέψουν τη δομή των πρωτεϊνών και ακόμη να σχεδιάσουν τις δικές τους χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο εργαλείο. Οι παίκτες δεν χρειάζονται γνώσεις βιολογίας. Οι λύσεις με την υψηλότερη βαθμολογία αναλύονται από ερευνητές, που καθορίζουν αν υπάρχει ή όχι μια εγγενής δομική διαμόρφωση, που μπορεί να εφαρμοστεί στις σχετικές πρωτεΐνες, στον «πραγματικό κόσμο»

Οι παίκτες του Foldit χρησιμοποιούν το τρισδιάστατο λογισμικό σχεδιασμού σε μια προσπάθεια να δώσουν στις πρωτεΐνες ένα βέλτιστο σχήμα το οποίο θα ικανοποιεί τους επιστήμονες. Το λογισμικό δίνει ενδείξεις στους πολίτες, σε περίπτωση που κάνουν κάποιο σημαντικό λάθος. Το παιχνίδι Foldit δίνει συγκεκριμένες προκλήσεις για τους παίκτες και τους κατατάσσει ανάλογα με τα επιτεύγματά τους για να ενθαρρύνει τον ανταγωνισμό(Foldit,2014).

Συγκεκριμένα, η βαθμολογία αυτών που συμμετέχουν υπολογίζεται με βάση το πόσο καλά κατασκευασμένη είναι η πρωτεΐνη ενώ διατηρείται και ένας κατάλογος των υψηλών βαθμολογιών για κάθε παζλ. Οι χρήστες του Foldit μπορούν να δημιουργήσουν και να συμμετέχουν σε ομάδες, και να μοιραστούν λύσεις με άλλους καθώς διατηρείται μια ξεχωριστή λίστα με υψηλές βαθμολογίες σε επίπεδο ομάδας (Foldit,2014).



Εικόνα 3.16: Εφαρμογή Foldit (Πηγή: Foldit,2014)

Μια άλλη εφαρμογή gamification αφορά την δημιουργία μεταδεδομένων. Η αναγνώριση και ονομασία εικόνων είναι ένα έργο, το οποίο οι υπολογιστές δυσκολεύονται να κάνουν μόνοι τους. Προκειμένου να δώσουν κίνητρο στους ανθρώπους να συμβάλλουν σε αυτή τη διαδικασία οι Luis von Ahn και Laura Dabbish από το Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon, στις ΗΠΑ δημιούργησαν ένα παιχνίδι στο οποίο δύο άτομα συνεργάζονται με σκοπό να βρουν τη κατάλληλη ονομασία για μια εικόνα. Το μόνο πράγμα που οι δύο παίκτες έχουν κοινό είναι ότι και οι δύο βλέπουν την ίδια εικόνα. Το παιχνίδι ESP, όπως εφαρμόζεται σήμερα ενθαρρύνει τους παίκτες να αποδίδουν προφανείς ετικέτες, οι οποίες είναι πιο πιθανό να οδηγήσουν σε μια συμφωνία με τον άλλο παίκτη.

Μόλις συνδεθεί ένας χρήστης αυτόματα συνδυάζεται με έναν τυχαίο παίκτη. Ο ένας δεν γνωρίζει την ταυτότητα του άλλου και δεν μπορούν να επικοινωνήσουν. Μόλις συμφωνηθεί, αυτοί οι δύο θα δούνε την ίδια εικόνα. Καθήκον τους είναι να συμφωνήσουν σε μια λέξη, η οποία θα είναι η κατάλληλη ονομασία για την εικόνα. Και οι δύο εισάγουν πιθανές λέξεις, και μόλις μια λέξη

τεθεί και από τους δύο παίκτες (όχι απαραίτητα την ίδια ώρα), αυτή γίνεται ετικέτα για την εικόνα. Μόλις συμφωνήσουν σε μια λέξη, τους παρουσιάζεται μια άλλη εικόνα. Έχουν δύομιση λεπτά για να ονομάσουν 15 εικόνες (ESP,2015).

Το παιχνίδι αυτό προωθεί τον ανταγωνισμό μεταξύ των παικτών και με αυτό τον τρόπο τους δίνει κίνητρο να ονομάσουν όσες περισσότερες εικόνες μπορούν, πράγμα το οποίο αποτελεί και τον σκοπό του παιχνιδιού. Το γεγονός, επίσης, ότι η ονομασία της εικόνας πρέπει να συμφωνηθεί και από τους δύο παίκτες συμβάλλει στο να επιλέγεται μια αποδεκτή ετικέτα για αυτή.

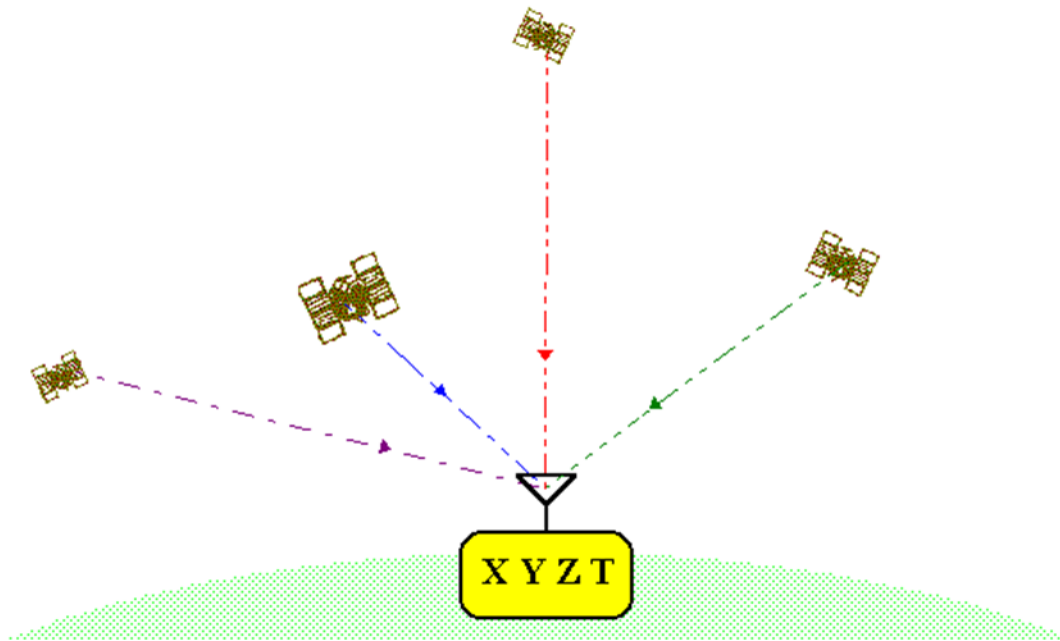


Εικόνα 3.17: Το παιχνίδι ESP. Το θερμόμετρο μετράει σε πόσες λέξεις οι παίκτες συμφώνησαν μεταξύ τους(Πηγή:ESP,2015)

3.3.Συστήματα

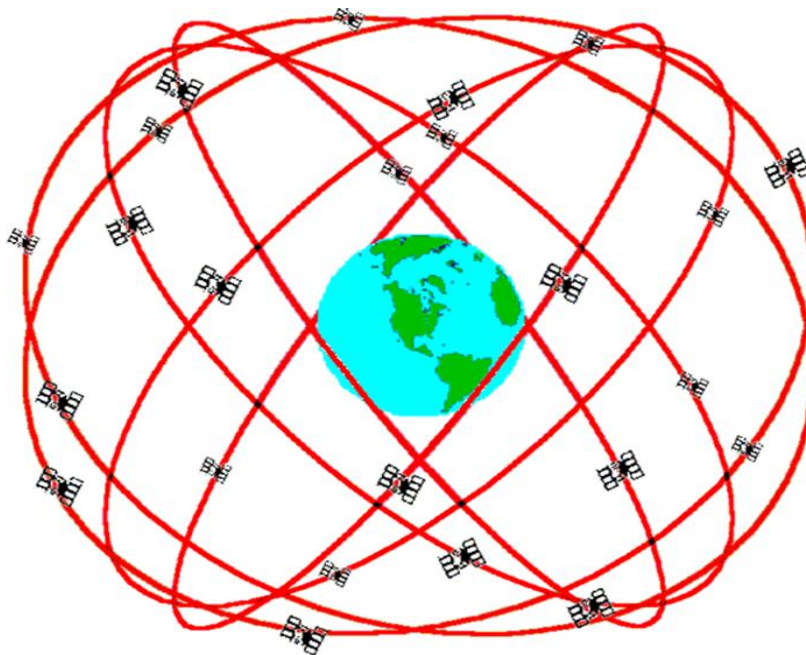
3.3.1.Κινητά τηλέφωνα και GPS

Το GPS(Global Positioning System) είναι ένα παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης δορυφόρων των ΗΠΑ το οποίο αναπτύχθηκε για να παρέχει ακριβή δεδομένα θέσης και ταχύτητας. Χρηματοδοτείται και ελέγχεται από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Οι συσκευές GPS υπολογίζουν την θέση αφού καθορίσουν την απόσταση μεταξύ του δέκτη GPS και τουλάχιστον 4 δορυφόρων. Η απόσταση υπολογίζεται σύμφωνα με τον χρόνο που κάνουν να φτάσουν τα κωδικοποιημένα δορυφορικά σήματα από τους δορυφόρους στον δέκτη.



Εικόνα 3.18: Μετρήσεις του χρόνου άφιξης των κωδικοποιημένων δορυφορικών σημάτων από τουλάχιστον τέσσερις δορυφόρους χρησιμοποιούνται για να υπολογίσουν τέσσερις ποσότητες: την θέση στις τρεις διαστάσεις(X,Y,Z) και τον χρόνο του GPS(T). (Πηγή: <http://www.colorado.edu/geography/>)

Ο σχηματισμός σύμφωνα με τον οποίο λειτουργεί το GPS αποτελείται από 24 δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας σε υψόμετρο 12.552 μιλίων και εκτελούν δύο περιστροφές γύρω από τη Γη κάθε 24ωρο. Οι δορυφόροι αυτοί καλύπτουν ομοιόμορφα με το σήμα τους ολόκληρο τον πλανήτη.



Εικόνα 3.19: Σχηματισμός GPS(Πηγή: <http://www.colorado.edu/geography/>)

Τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν ένα σύστημα προσδιορισμού θέσης, που συνδυάζει τρεις ξεχωριστές τεχνολογίες: α) Δορυφόρους, β) WiFi, γ) Δίκτυο κυψελών κινητής τηλεφωνίας.

Το GPS για να λειτουργήσει χρειάζεται άμεση πρόσβαση στον ουρανό. Όμως συχνά οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων βρίσκονται σε εσωτερικούς χώρους ή περιτριγυρισμένοι από πολυκατοικίες. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται το WiFi και οι κυψέλες κινητής τηλεφωνίας προκειμένου να γίνει ο εντοπισμός της θέσης. Ο WiFi εντοπισμός θέσης είναι πιο ακριβής από τον εντοπισμό θέσης μέσω των κυψελών κινητής τηλεφωνίας. Χρησιμοποιεί σημεία ασύρματης πρόσβασης και μετρά την ένταση του λαμβανόμενου σήματος από ένα ή περισσότερα δίκτυα για να βρει τη θέση. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτό δεν απαιτεί η συσκευή να είναι συνδεδεμένη στο WiFi.

Ο προσδιορισμός θέσης με τη βοήθεια των κυψελών κινητής τηλεφωνίας γίνεται με τη συμβολή των κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Οι εταιρείες τηλεφωνίας γνωρίζουν τις ακριβείς θέσεις για τις κεραιές τους και σε συνδυασμό με την ισχύ του σήματος μπορεί να γίνει προσδιορισμός της θέσης.

Δηλαδή, ο προσδιορισμός θέσης με ένα κινητό τηλέφωνο επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό των δορυφόρων με το δίκτυο των επίγειων κεραιών των παρόχων κινητής τηλεφωνίας. Στις αστικές περιοχές λόγω των πυκνοκατοικημένων και στενών δρόμων δεν είναι εύκολη η καλή σύνδεση με τους δορυφόρους και για αυτό το λόγο ο εντοπισμός της θέσης γίνεται κυρίως με τη συμβολή των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, το οποίο σε αστικές περιοχές είναι πυκνότερο και ως εκ τούτου παρέχεται καλύτερη ακρίβεια στον εντοπισμό της θέσης.

Οι ακρίβειες που μπορούν να επιτευχθούν με τις παραπάνω τεχνολογίες είναι της τάξης των 3-20 μέτρων. Σε περίπτωση που απαιτείται καλύτερη ακρίβεια υπάρχουν εξωτερικοί δέκτες GPS που μπορούν να συνδεθούν στο smartphone μέσω Bluetooth. Αυτοί παρέχουν ακρίβεια μέχρι και 2 μέτρα ενώ έχουν χαμηλό κόστος.

4.ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Το παρόν κεφάλαιο είναι δομημένο σε τέσσερα μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται περιγραφή της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στις τρεις περιοχές της Ελλάδος, την Καισαριανή, την Κερατέα και την Παναγιούδα Λέσβου. Στο δεύτερο μέρος αναλύονται οι τρεις πιλοτικές εφαρμογές προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν μειονεκτήματα και προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Στο τρίτο μέρος αναφέρεται ο τρόπος με τον οποίο υλοποιείται η τεχνική του Gamification στην εφαρμογή crowdsourcing που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Στο τέταρτο μέρος πραγματοποιείται σύγκριση της μεθοδολογίας που προτείνεται με υφιστάμενες διαδικασίες κτηματογράφησης.

4.1.Περιγραφή της εφαρμογής

Στην εργασία του Αποστολόπουλου Κ.(2014) , δημιουργήθηκε στο περιβάλλον του ArcGIS Online ένας χάρτης στον οποίο είχε προστεθεί σαν layer το WMS της ΕΚΧΑ ΑΕ. Επιπρόσθετα στον χάρτη δημιουργήθηκε και ένα feature layer, το οποίο έχει την γεωμετρία του πολυγώνου και ενεργοποιημένες τις επιλογές της επεξεργασίας, της ανανέωσης και της διαγραφής στοιχείων καθώς και του συγχρονισμού και της εξαγωγής δεδομένων στις μορφές αρχείου που υποστηρίζονται από την ESRI.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε κυρίως η εφαρμογή του Collector. Με το Collector ο χρήστης μπορεί εφόσον διαθέτει λογαριασμό στο ArcGIS Online να συνδεθεί χωρίς επιπλέον χρέωση και να ψηφιοποιήσει ιδιοκτησίες είτε με τη χρήση του GPS του κινητού τηλεφώνου του είτε με τη χρήση υποβάθρου της ESRI ή κάποιου υποβάθρου δικής του προτίμησης ενώ έχει τη δυνατότητα να συνδυάσει τις παραπάνω μεθόδους προκειμένου το αποτέλεσμα που θα προκύψει να είναι αρτιότερο. Η διαδικασία συλλογής των ορίων κάθε ιδιοκτησίας περιλαμβάνει:

- Καταγραφή των ορίων των γεωτεμαχίων
 1. Αρχικός εντοπισμός του γεωτεμαχίου με την χρήση του gps
 2. Στη συνέχεια μετακίνηση των σημείων, όπου χρειαζόταν ,σύμφωνα με το υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ και χρησιμοποιώντας επιπρόσθετα εργαλεία του Collector όπως το Measure
- Συλλογή στοιχείων σχετικά με τους εθελοντές και τα ακίνητα
 1. όνομα
 2. επίθετο
 3. ΑΦΜ
 4. αριθμός της ταυτότητας
 5. διεύθυνση
 6. ηλεκτρονική διεύθυνση(e-mail)
 7. διεύθυνση του γεωτεμαχίου
- Τεκμηρίωση με φωτογραφικό υλικό των ακινήτων

Το εργαλείο Measure είναι ενσωματωμένο στο Collector και βοηθάει το χρήστη να μετρήσει αποστάσεις και εμβαδά στο περιβάλλον της εφαρμογής.

Συγκεκριμένα, ο χρήστης εισάγει το πρώτο σημείο, την απόσταση στην οποία θέλει να είναι το επόμενο σημείο, καθορίζει την κατεύθυνση πάνω στην οποία πρέπει να είναι αυτό και το Measure τοποθετεί το δεύτερο σημείο στην σωστή θέση. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι αυτό το εργαλείο δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να διαλέξει σε ποια μονάδα μέτρησης θέλει να είναι η απόσταση(ανάμεσα σε μίλια, χιλιόμετρα, πόδια, μέτρα, γιάρδες, ναυτικά μίλια) ή το εμβαδόν(τετραγωνικά μίλια, τετραγωνικά χιλιόμετρα, εκτάρια, τετραγωνικά μέτρα, τετραγωνικές γιάρδες, τετραγωνικά πόδια).

Πρέπει να επισημανθεί ότι τα ψηφιοποιημένα με το Collector πολύγωνα αυτόματα αποθηκεύονται και στο ArcGIS Online, στο feature layer που έχει δημιουργηθεί, χωρίς να χρειαστεί κάποια περαιτέρω ενέργεια.

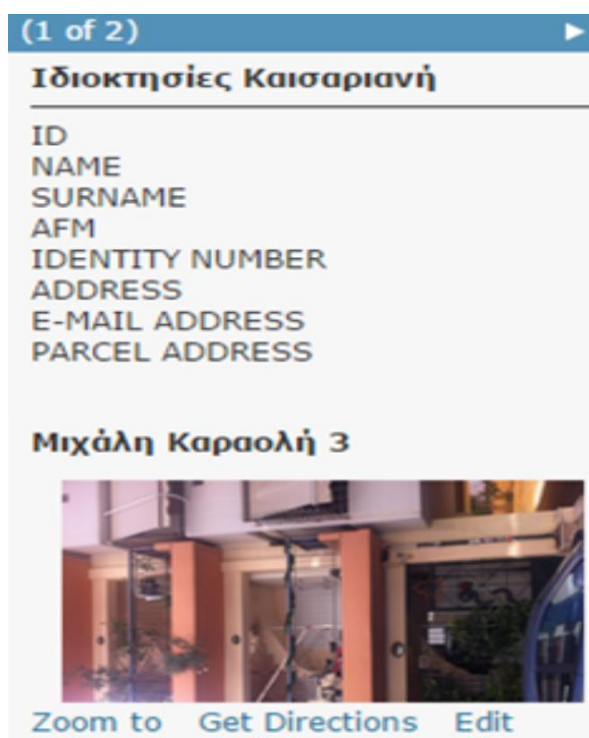
Επειδή το feature layer δημιουργήθηκε στο ArcGIS Online χρησιμοποίησε το σύστημα συντεταγμένων που έχει το ArcGIS Online για τα υπόβαθρα του, δηλαδή το WGS84 Web Mercator auxiliary sphere και αφού το υπόβαθρο που χρησιμοποιήθηκε έχει ως σύστημα συντεταγμένων το WGS84 χρησιμοποιήθηκε η λειτουργία on fly projection, προκειμένου τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα να έχουν ως σύστημα συντεταγμένων το WGS84. Τα δεδομένα προβάλλονται on the fly οποτεδήποτε ένα data frame περιέχει ένα layer του οποίου το σύστημα συντεταγμένων είναι διαφορετικό από το σύστημα συντεταγμένων του data frame. Το σύστημα συντεταγμένων ενός data frame μπορεί να καθοριστεί χειροκίνητα ή με την προσθήκη δεδομένων με ένα καθορισμένο σύστημα συντεταγμένων στο data frame. Το πρώτο layer που προστίθεται ορίζει το σύστημα συντεταγμένων του data frame.

Προκειμένου να γίνει έλεγχος της ορθότητας των γεωτεμαχίων που ψηφιοποιήθηκαν από εθελοντές και αξιολόγηση της διαδικασίας, χρησιμοποιήθηκαν κτηματολογικά και τοπογραφικά διαγράμματα των περιοχών που μελετήθηκαν. Θεωρήθηκε πως τα διαγράμματα αυτά είναι απόλυτα σωστά προκειμένου να μπορεί να γίνει η σύγκριση και να προκύψουν κάποια συμπεράσματα για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αν και σε πολλές περιπτώσεις τα όρια των γεωτεμαχίων στο κτηματολογικό ή τοπογραφικό διάγραμμα μπορεί να έχουν κάποια μετατόπιση από την πραγματικότητα, πράγμα το οποίο καθιστά πιθανό σε ορισμένες περιπτώσεις τα ψηφιοποιηθέντα με το Collector πολύγωνα να είναι ορθότερα από αυτά του διαγράμματος. Τα κτηματολογικά και τοπογραφικά διαγράμματα των περιοχών μελέτης είχαν ως σύστημα συντεταγμένων το ΕΓΣΑ87.

Προκειμένου να συγκριθούν τα ψηφιοποιημένα από το Collector πολύγωνα με τα πολύγωνα των διαγραμμάτων έπρεπε να μετατραπούν στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων. Επιλέχθηκε να μετατραπούν τα πολύγωνα του Collector σε ΕΓΣΑ87. Αυτό έγινε μέσω του ArcMap. Με την έκδοση 10.2.2 του ArcMap μπορεί ο χρήστης να έχει πρόσβαση στο λογαριασμό του στο ArcGis Online αρκεί να κάνει εγγραφή σε αυτόν με τους κωδικούς του. Με αυτή τη δυνατότητα που προσφέρει η ESRI ο χρήστης έχει πρόσβαση στα δεδομένα του μέσω του ArcMap και χρησιμοποιώντας το εργαλείο του ArcToolbox ,Projection and transformation, μπορεί να μετατρέψει τα δεδομένα από WGS84 Web Mercator

auxiliary sphere σε Greek Grid δηλαδή ΕΓΣΑ87. Με αυτό τον τρόπο ήταν εύκολο να ελεγχθεί η σύμπτωση των δεδομένων για κάθε περιοχή μελέτης.

Ως περιοχές μελέτης επιλέχθηκαν μια αστική, μια περιαστική και μια αγροτική περιοχή προκειμένου να εντοπιστούν οι δυσκολίες και τα προβλήματα κατά την εφαρμογή της μεθόδου crowdsourcing σε κάθε είδος περιοχής, αφού η κάθε μια έχει τα δικά της ιδιαίτερα γνωρίσματα. Συγκεκριμένα, οι περιοχές μελέτης είναι η Καισαριανή(αστική), η Αγία Μαρίνα Κερατέας(περιαστική) και η Παναγιούδα Λέσβου(αγροτική).



Εικόνα 4.21: Στοιχεία που πρέπει να συμπληρώσει ο εθελοντής στο πεδίο

4.2.Πιλοτικές Εφαρμογές

4.2.1. 1η Περίπτωση μελέτης – Καισαριανή

Η πρώτη περίπτωση μελέτης αφορά μια αστική περιοχή, στον Δήμο Καισαριανής. Η Καισαριανή είναι μια από τις ανατολικές συνοικίες της Αθήνας, βρίσκεται 3 χλμ. ανατολικά του κέντρου των Αθηνών, σε 130 μέτρα υψόμετρο. Συνορεύει βόρεια με τους Δήμους Ζωγράφου και Αθηναίων, νότια με το Δήμο Βύρωνος και Αθηναίων (Παγκράτι) και δυτικά πάλι με το Δήμο Αθηναίων. Η συνολική έκταση του Δήμου Καισαριανής, σήμερα, είναι 8.500 περίπου στρέμματα. Η πραγματική κατοικήσιμη έκταση είναι 780 περίπου στρέμματα. Ο πληθυσμός του σύμφωνα με την απογραφή του 2011, ήταν 26.458 άνθρωποι.



Εικόνα 4.22: Ο Δήμος Καισαριανής στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθηνών (Πηγή: Wikipedia,2015)






Εικόνα 4.23: Εντοπισμός της περιοχής μελέτης στο υπόβαθρο της EKXA AE

Η Καισαριανή αποτέλεσε έναν προσφυγικό συνοικισμό κατά το παρελθόν ενώ σήμερα αποτελεί μια περιοχή στην οποία έχουν εγκατασταθεί κυρίως μεσαία στρώματα ενώ στα λίγα προσφυγικά και τις εργατικές πολυκατοικίες που έχουν απομείνει κατοικούν πλέον κυρίως οικονομικοί μετανάστες.

Στην περίπτωση της Καισαριανής η καταγραφή των ιδιοκτησιών πραγματοποιήθηκε από ένα άτομο το οποίο είναι κάτοικος του δήμου Καισαριανής και έχει γνώση της συγκεκριμένης περιοχής. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Collector με υπόβαθρο την ορθοφωτογραφία της EKXA AE και το GPS του κινητού τηλεφώνου, ο εθελοντής ψηφιοποίησε ιδιοκτησίες σε 8 οικοδομικά τετράγωνα του Δήμου Καισαριανής. Το GPS στην περιοχή είχε ακρίβεια εντοπισμού 1-2 μέτρα και μόνο σε λίγες περιπτώσεις μειωνόταν η ακρίβεια του (5-6 μέτρα). Παρόλο που υπήρξε μόνο ένας εθελοντής, ήταν εύκολη η πρόσβαση στις ιδιοκτησίες αφού επιτρεπόταν η είσοδος στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων. Η καταγραφή των ιδιοκτησιών στην συγκεκριμένη περιοχή ήταν εύκολη αφού το GPS του κινητού τηλεφώνου είχε καλό σήμα λόγω του πυκνού δικτύου κεραιών κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή ενώ και τα όρια των ιδιοκτησιών είναι σαφώς διαχωρισμένα και έτσι είναι εύκολη η διάκριση τους στις περισσότερες περιπτώσεις με τη χρήση του υποβάθρου της EKXA AE. Ολόκληρη η διαδικασία καταγραφής των εκατό περίπου ιδιοκτησιών διήρκεσε περίπου δύο ώρες, χρόνος που θα μειωνόταν αισθητά αν υπήρχαν και άλλοι εθελοντές.




ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Πολύγωνα Collector

Εικόνα 4.24: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Καισαριανή(1)



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Πολύγωνα Collector

Εικόνα 4.25: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Καισαριανή(2)

Ένα από τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν στη συγκεκριμένη περιοχή κατά την ψηφιοποίηση των ιδιοκτησιών ήταν το γεγονός ότι υπάρχουν ακόμη διάσπαρτα, κάποιες μονώροφες ή διώροφες, απλές ή δίδυμες προσφυγικές κατοικίες, για τις οποίες δεν είναι εύκολο να γίνει διακριτή η αλλαγή ιδιοκτησίας μέσω του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ αφού υπάρχει μεσοτοιχία.

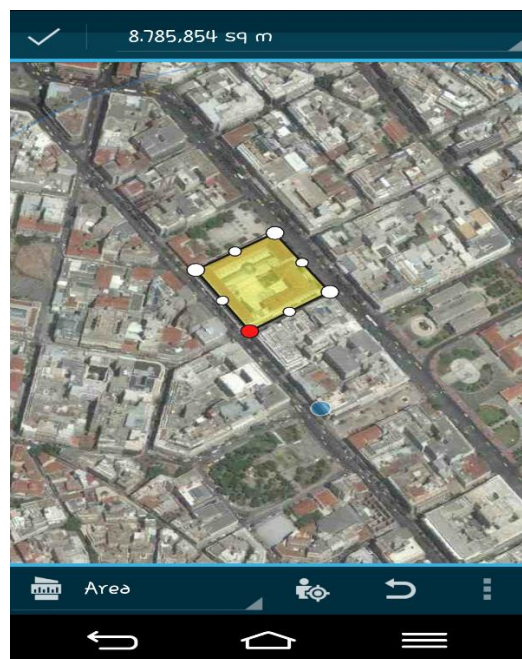
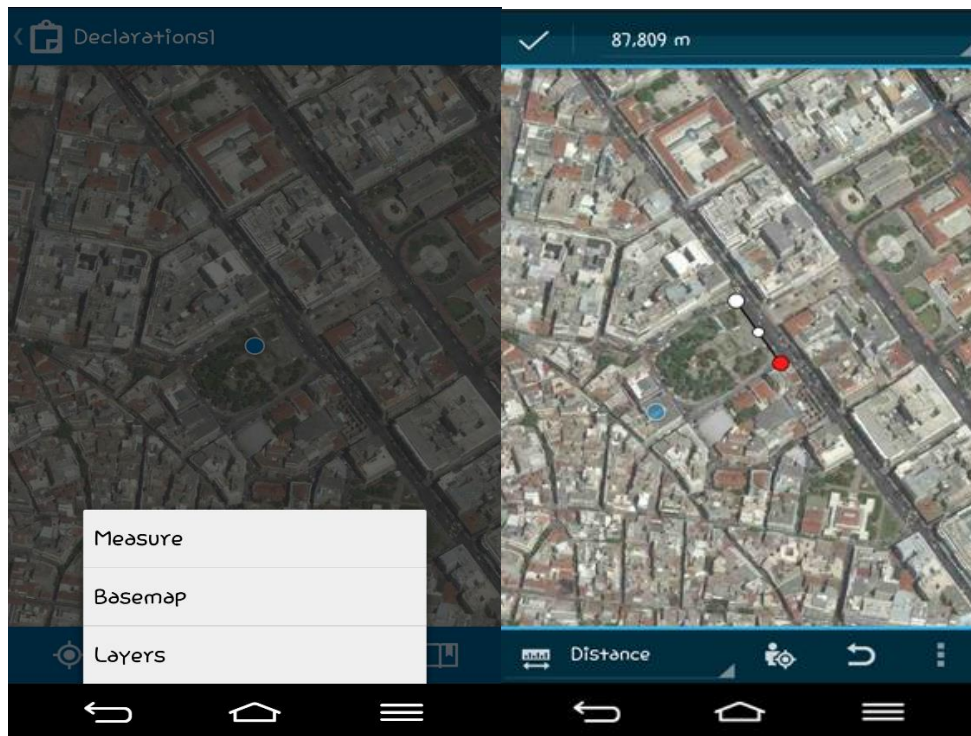


Εικόνα 4.26: Εντοπισμός προσφυγικών κατοικιών στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ



Εικόνα 4.27: Προσφυγικές κατοικίες στο Δήμο Καισαριανής

Το πρόβλημα αυτό επιλύθηκε με τη χρήση του εργαλείου Measure του Collector. Συγκεκριμένα, για την περιοχή ενδιαφέροντος, μετρήθηκε με μετροταινία το πρόσωπο κάθε μιας προσφυγικής κατοικίας και στη συνέχεια η μετρημένη απόσταση(σε μέτρα) με χρήση του εργαλείου Measure μεταφέρθηκε στο περιβάλλον του Collector.



Εικόνα 4.28: Το εργαλείο Measure του Collector

Στη συνέχεια, προκειμένου να συγκριθούν τα πολύγωνα του Collector που ψηφιοποιήθηκαν από τον εθελοντή με τα αντίστοιχα πολύγωνα που έχουν ψηφιοποιηθεί από επαγγελματίες, χρησιμοποιήθηκε ένα απόσπασμα κτηματολογικού διαγράμματος του Δήμου Καισαριανής. Τα συγκρινόμενα πολύγωνα παρουσιάζονται στην εικόνα 4.29.



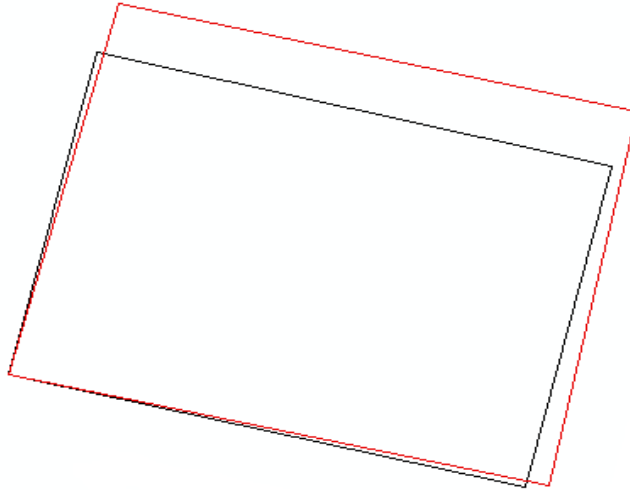
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Πολύγωνα Collector
- Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.29: Σύγκριση πολυγώνων Collector με το Κτηματολογικό Διάγραμμα του Δήμου Καισαριανής

Η καταγραφή των ιδιοκτησιών στην περιοχή της Καισαριανής από τον εθελοντή ήταν μια εύκολη διαδικασία αφού το GPS του κινητού τηλεφώνου προσέφερε ικανοποιητική ακρίβεια λόγω του πυκνού δικτύου κεραιών κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή και συγχρόνως τα όρια των ιδιοκτησιών ήταν σαφώς διαχωρισμένα και έτσι ήταν εύκολη η διάκριση τους με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ. Έτσι, κατά τη σύγκριση των πολυγώνων του Collector με τα πολύγωνα του Κτηματολογικού Διαγράμματος διαπιστώθηκε μεγάλη σύμπτωση μεταξύ των πολυγώνων. Σε κάθε περίπτωση τα κτίσματα αποδόθηκαν στο γεωτεμάχιο στο οποίο ανήκουν, πράγμα το οποίο αποτελεί το βασικότερο στοιχείο για την αξιολόγηση της ακρίβειας της διαδικασίας αφού τα κτίσματα είναι αυτά που έχουν τη μεγαλύτερη αξία.

Το σοβαρότερο λάθος που εντοπίστηκε κατά την σύγκριση ήταν η μετατόπιση των ορίων ορισμένων πολυγώνων πράγμα το οποίο οφείλεται κυρίως στην ικανότητα των χρηστών να υλοποιήσουν σωστά την φωτοαναγνώριση με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ και του GPS του κινητού τηλεφώνου αλλά και στο ότι λόγω της μικρής οθόνης του κινητού ορισμένες φορές κάποιο σημείο μπορεί να μην τοποθετηθεί σωστά από τον χρήστη της εφαρμογής. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την χρήση ενός στυλό αφής για κινητά τηλέφωνα, ή ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.



Εικόνα 4.30: Μετατόπιση ορίων των πολυγώνων κατά τη σύγκριση για τον Δήμο Καισαριανής

Επιγραμματικά τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν στην παρούσα εφαρμογή ήταν:

- Προσφυγικές κατοικίες, για τις οποίες δεν είναι εύκολο να γίνει διακριτή η αλλαγή ιδιοκτησίας μέσω του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ αφού υπάρχει μεσοτοιχία
- Μετατόπιση των ορίων ορισμένων πολυγώνων

Προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπιση τους:

- Μέτρηση με μετροταινία του προσώπου κάθε μιας προσφυγικής κατοικίας και στη συνέχεια με χρήση του εργαλείου Measure μεταφορά της μετρημένης απόστασης(σε μέτρα) στο περιβάλλον του Collector.
- Χρήση ενός στυλό αφής ή ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.

4.2.2. 2η Περίπτωση μελέτης - Αγία Μαρίνα Κερατέας

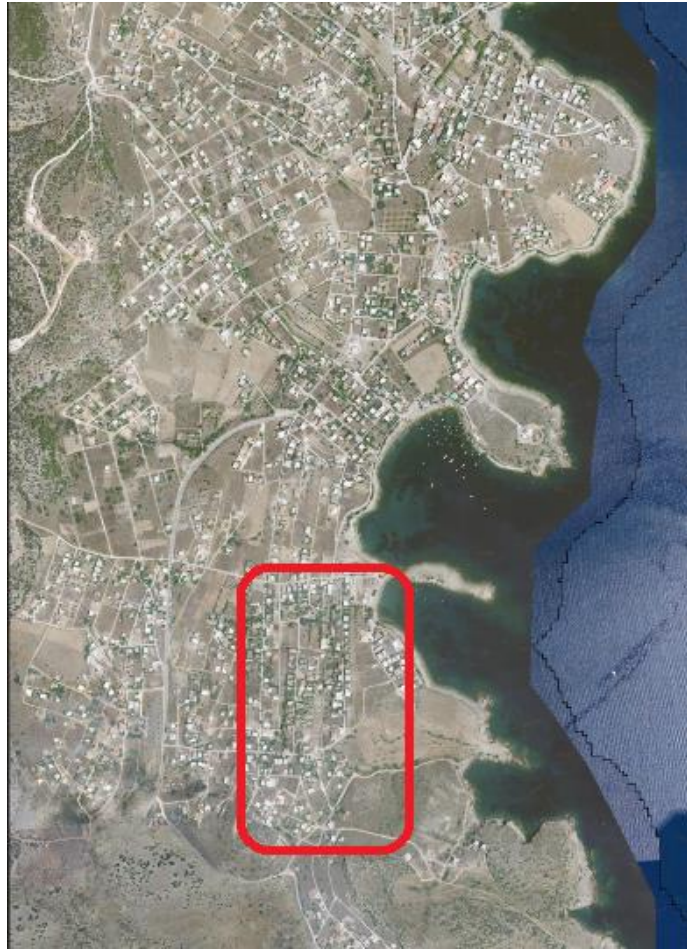
Η δεύτερη περίπτωση μελέτης αφορά μια περιαστική περιοχή, τον οικισμό της Αγίας Μαρίας Κερατέας. Η Αγία Μαρίνα είναι ένας μικρός νεόδμητος παραθαλάσσιος οικισμός που βρίσκεται σε μία παραλιακή ζώνη με μικρούς ορμίσκους στους οποίους σχηματίζονται μικρές παραλίες. Έχει πάρει το όνομά της από το ομώνυμο παραθαλάσσιο εκκλησάκι. Αποτελεί έναν από τους οικισμούς που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια ως αποτέλεσμα της ανεξέλεγκτης αυθαίρετης δόμησης που υπήρξε στην περιοχή των Μεσογείων. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Λαυρεωτικής.

Ο δήμος Λαυρεωτικής είναι δήμος της περιφέρειας Αττικής που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης και σχηματίστηκε με την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Λαυρεωτικής, Κερατέας και της κοινότητας Αγίου Κωνσταντίνου. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 176.87 τ.χλμ και ο πληθυσμός

του 25.102 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου είναι το Λαύριο.



Εικόνα 4.31: Η περιοχή Αγία Μαρίνα Κερατέας στην Ελλάδα (Πηγή: Google earth, 2015)



Εικόνα 4.32: Εντοπισμός της περιοχής Αγίας Μαρίνας στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ

Για την πιλοτική εφαρμογή στην περιοχή Αγία Μαρίνα της Κερατέας δημιουργήθηκε μια ομάδα εργασίας αποτελούμενη από 3 εθελοντές οι οποίοι όμως δεν αποτελούν ιδιοκτήτες γεωτεμαχίων στη περιοχή μελέτης και δεν γνωρίζουν καλά την συγκεκριμένη περιοχή. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Collector με υπόβαθρο το WMS της ΕΚΧΑ ΑΕ και το GPS του κινητού τους τηλεφώνου οι εθελοντές ψηφιοποίησαν κάποιες από τις ιδιοκτησίες της περιοχής. Η ακρίβεια του GPS στην περιοχή δεν ήταν πολύ καλή (ακρίβεια της τάξης των 5-10 μέτρων, αφού η σύνδεση στο διαδίκτυο δεν είναι καλή και το δίκτυο των κεραιών κινητής τηλεφωνίας δεν είναι πυκνό στην περιοχή) και για αυτό το λόγο η ψηφιοποίηση των γεωτεμαχίων έγινε κυρίως με τη συμβολή της φωτοαναγνώρισης των γεωτεμαχίων από το υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ. Το γεγονός ότι στην περιοχή υπήρχαν πολλά κτίσματα συνέβαλλε στο να διευκολυνθεί η διαδικασία της φωτοαναγνώρισης. Η διαδικασία καταγραφής των εκατό περίπου ιδιοκτησιών διήρκησε τρεις ώρες, χρόνος που θα είχε μειωθεί περισσότερο αν υπήρχαν περισσότεροι εθελοντές και κυρίως εθελοντές που γνωρίζουν την περιοχή.

Το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε κατά την ψηφιοποίηση των πολυγώνων στην περιοχή ήταν η ελαττωματική σύνδεση με το διαδίκτυο. Γι' αυτό το λόγο προτιμήθηκε η χρήση της χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο λειτουργίας του Collector. Προκειμένου να μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει τον χάρτη χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο, ο χάρτης πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Όλα τα feature layers στο χάρτη να είναι sync-enabled. (Αυτό διαπιστώνεται από τις ιδιότητες του feature layer).
- Ένα υπόβαθρο της Esri κατάλληλο για offline χρήση (μόνο συγκεκριμένα υπόβαθρα από αυτά που προσφέρει η Esri είναι κατάλληλα για offline χρήση). Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει και δικό του υπόβαθρο το οποίο θα έχει αποθηκευμένο στη συσκευή του. Ο χρήστης μπορεί να δημοσιοποιήσει (publish) στο Collector σαν υπηρεσία το δικό του υπόβαθρο χρησιμοποιώντας το ArcGIS for Server (έκδοση 10.2.2 ή μεγαλύτερη) ή μπορεί να χρησιμοποιήσει το ArcMap και να το αντιγράψει κατευθείαν στο κινητό του τηλέφωνο ή στο tablet.

Ουσιαστικά χρησιμοποιείται η λειτουργία του συγχρονισμού προκειμένου ο χρήστης να επωφεληθεί από την χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο λειτουργία του Collector. Ο συγχρονισμός είναι η διαδικασία κατά την οποία ένα αντίγραφο αποστέλλει τις αλλαγές των δεδομένων και ένα άλλο σχετικό αντίγραφο λαμβάνει τις αλλαγές. Οι αλλαγές των δεδομένων περιλαμβάνουν τις ενημερώσεις και τις διαγραφές που γίνονται στο αρχικό αντίγραφο. Για να εκτελεστεί ο συγχρονισμός, θα πρέπει ο χρήστης να είναι συνδεδεμένος ως ο χρήστης βάσης δεδομένων που δημιούργησε το αντίγραφο ή ως ο διαχειριστής γεωβάσης.

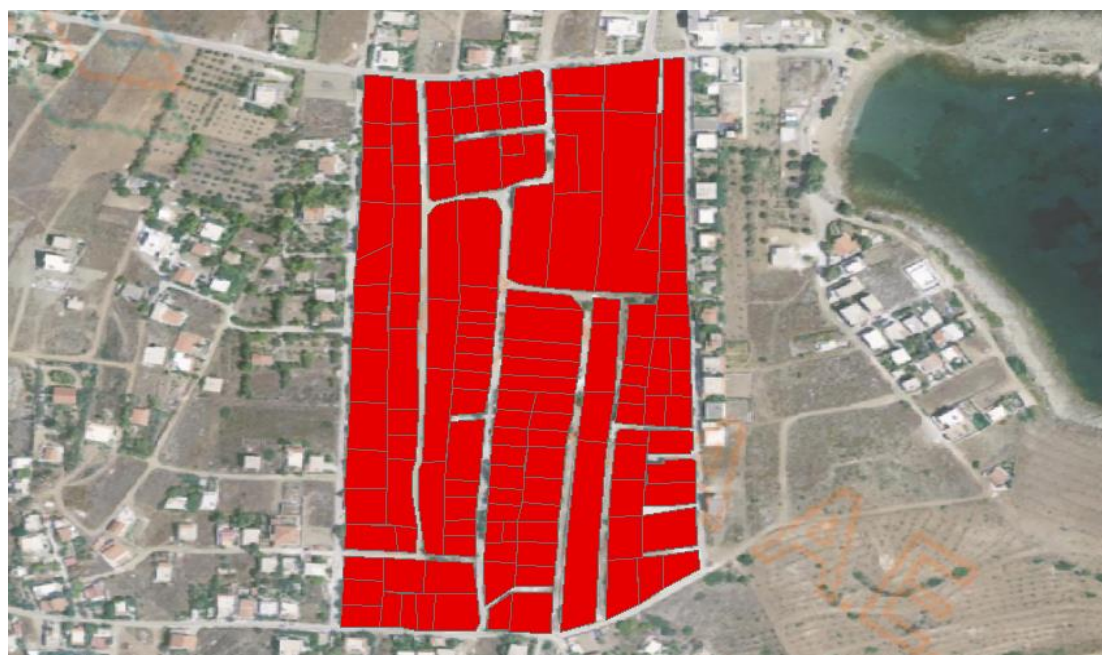
Όταν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή Enable Sync, οι χρήστες μπορούν να κάνουν επεξεργασία των δεδομένων τους όσο δεν έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο. Όταν βρεθούνε πάλι σε περιβάλλον που επιτρέπει τη σύνδεση με το

διαδίκτυο, μέσω της δυνατότητας του συγχρονισμού, οι χρήστες θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στις τελευταίες ενημερώσεις στο περιβάλλον του ArcGIS Online.


Συγκεκριμένα πριν βγει ο χρήστης στο πεδίο για συλλογή δεδομένων θα έχει αποθηκευμένα στο κινητό του τηλέφωνο το χαρτογραφικό υπόβαθρο και τα δεδομένα (feature layers με ενεργοποιημένο το sync enable) που θα χρησιμοποιήσει. Αυτό γίνεται μέσα από την εφαρμογή του Collector, επιλέγοντας το χάρτη που τον ενδιαφέρει. Θα πρέπει να έχει κάνει νωρίτερα Enable offline mode στο συγκεκριμένο χάρτη. Στη συνέχεια όταν συνδεθεί ξανά στο διαδίκτυο για να συγχρονίσει τις αλλαγές που έκανε στο πεδίο, θα πρέπει να πατήσει το κουμπί Sync που υπάρχει πάνω στο εικονίδιο του χάρτη που χρησιμοποίησε, στο Map Gallery του Collector.

Η χρήση της χωρίς σύνδεσης στο διαδίκτυο λειτουργίας του Collector (offline mode) συνίσταται τόσο σε περίπτωση που η σύνδεση στο διαδίκτυο σε μια περιοχή δεν είναι καλή όσο και όταν δεν επιθυμείται η πρόσβαση τρίτων στα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί με το Collector, αφού όταν η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με σύνδεση στο διαδίκτυο (online mode) τότε σε αυτά έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες του λογαριασμού του ArcGIS Online στον οποίο αποθηκεύονται τα δεδομένα.

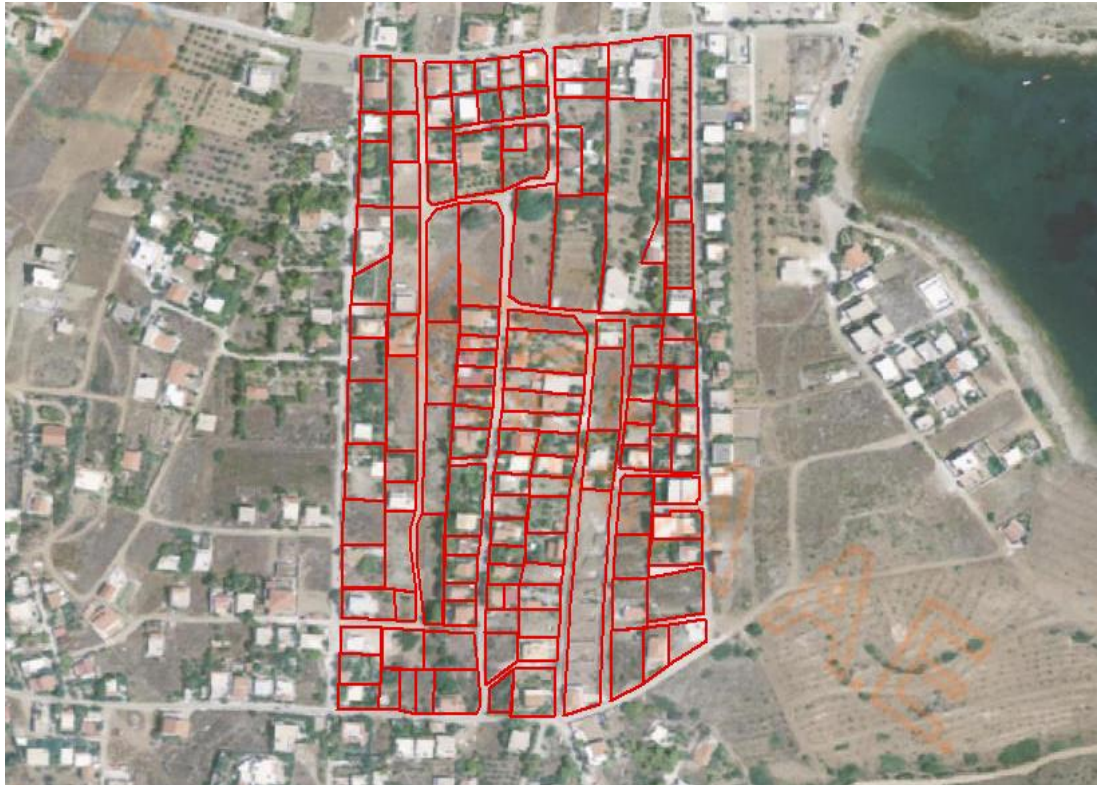
Μετά την ψηφιοποίηση των ιδιοκτησιών στην περιοχή το αποτέλεσμα που προέκυψε είναι:




ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Πολύγωνα Collector

Εικόνα 4.33: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Αγία Μαρίνα Κερατέας(1)



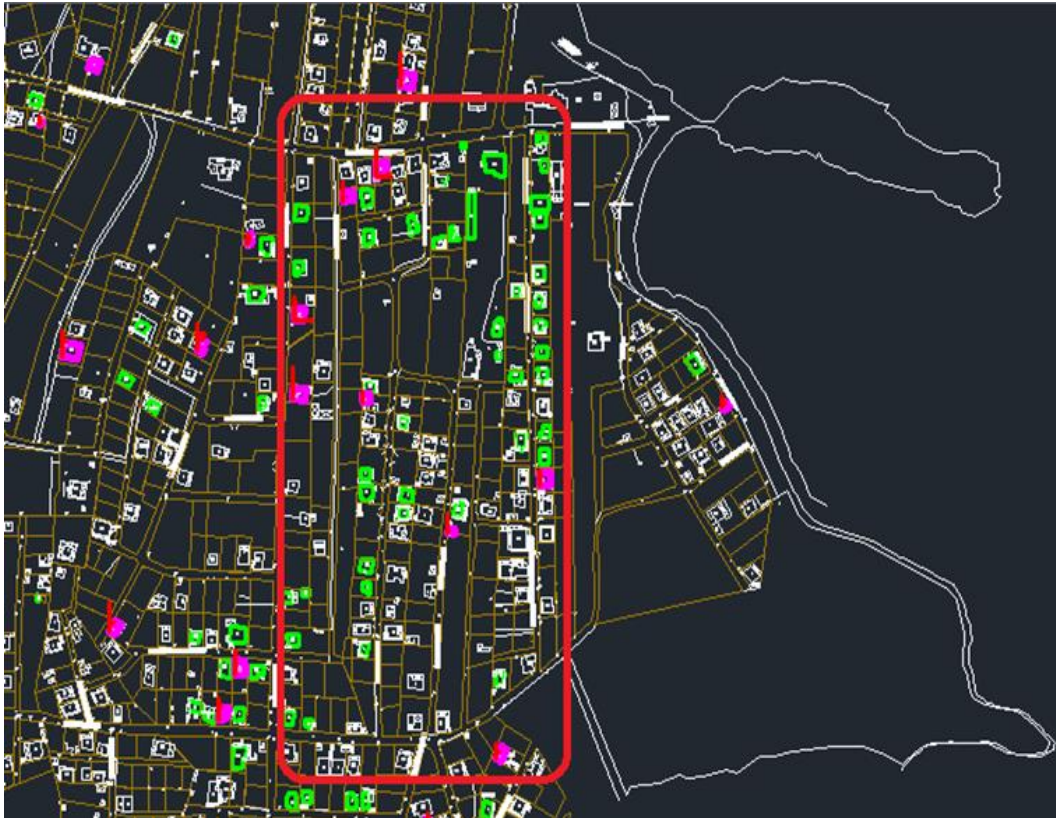
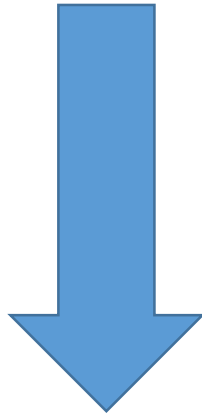
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Πολύγωνα Collector

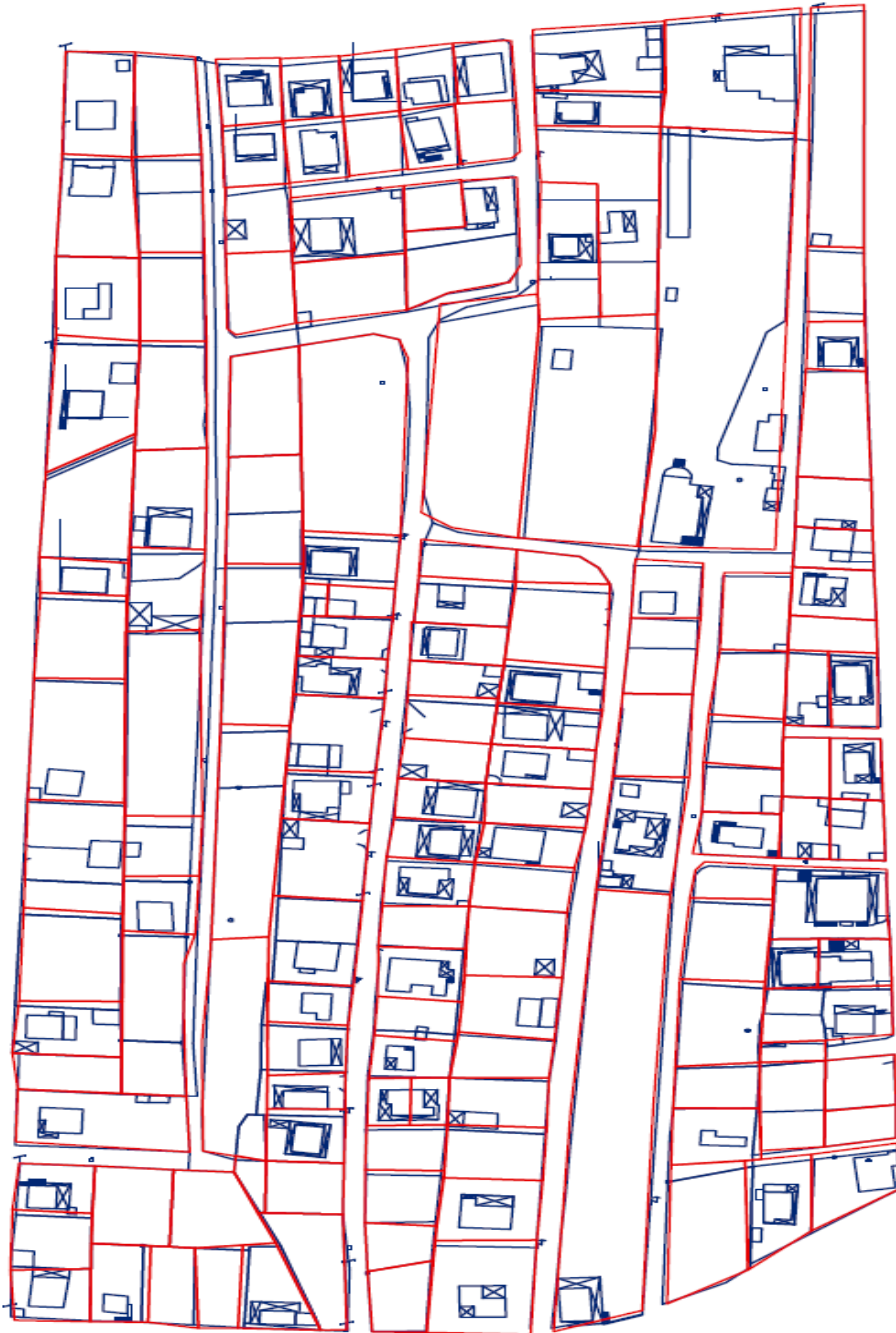
Εικόνα 4.34: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Αγία Μαρίνα Κερατέας(2)

Στην συγκεκριμένη πιλοτική εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε τοπογραφικό διάγραμμα αντί για κτηματολογικό προκειμένου να γίνει η σύγκριση μεταξύ των πολυγώνων που ψηφιοποιήθηκαν από εθελοντές με αυτά που ψηφιοποιήθηκαν από επαγγελματίες. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι στο τοπογραφικό διάγραμμα έχουν αποτυπωθεί και τα κτίσματα ενός γεωτεμαχίου ενώ στο κτηματολογικό μόνο τα γεωτεμάχια.





Εικόνες 4.35: Εντοπισμός της περιοχής μελέτης στο Τοπογραφικό Διάγραμμα



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Ιδιοκτησίες Collector
- Ιδιοκτησίες Τοπογραφικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.36: Σύγκριση πολυγώνων Collector και Τοπογραφικού Διαγράμματος Αγίας Μαρίνας Κερατέας

Η καταγραφή των ιδιοκτησιών στην περιοχή της Κερατέας από τους εθελοντές ήταν λιγότερο εύκολη σε σύγκριση με την προηγούμενη περίπτωση αφού το GPS του κινητού τηλεφώνου δεν προσφέρει ικανοποιητική ακρίβεια. Επιπρόσθετα, σε ορισμένα γεωτεμάχια δεν υπάρχουν κτίσματα με αποτέλεσμα η διαδικασία της φωτοαναγνώρισης με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ

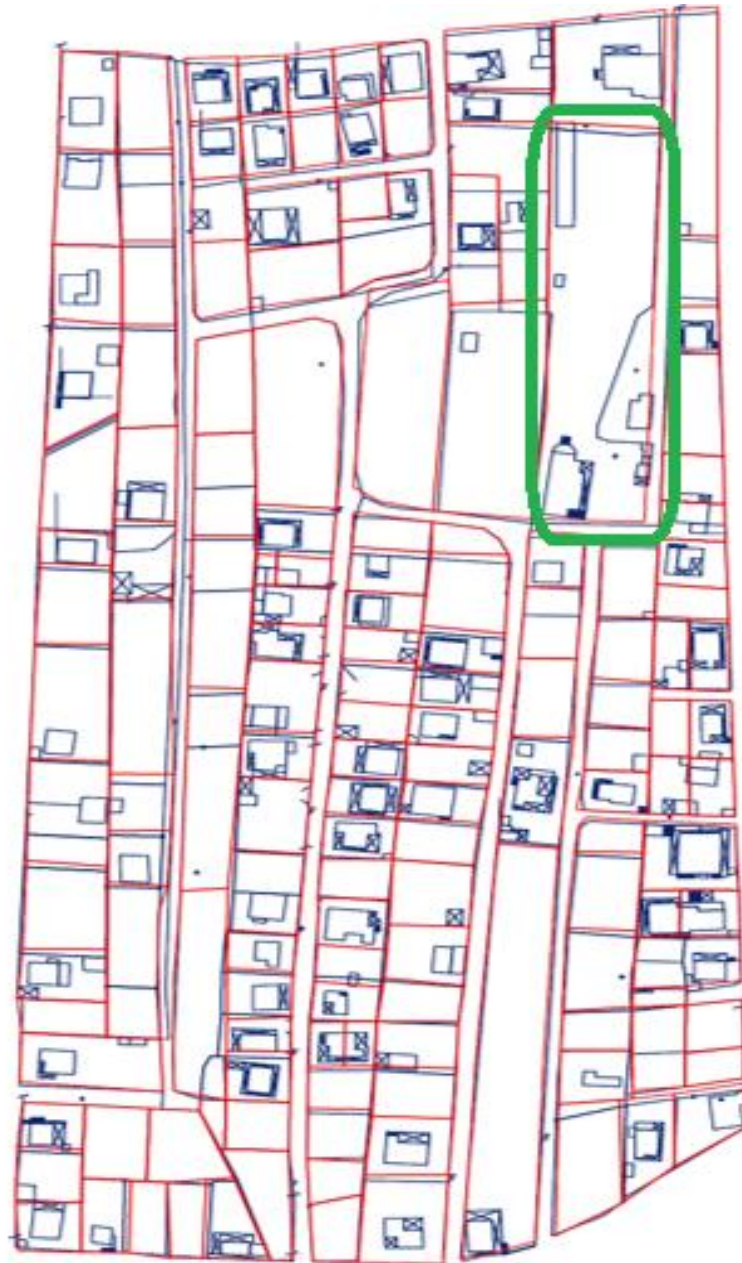
να γίνεται δυσκολότερη. Παρόλα αυτά κατά τη σύγκριση των πολύγωνων του Collector με τα πολύγωνα του Τοπογραφικού Διαγράμματος διαπιστώθηκε μεγάλη σύμπτωση μεταξύ των πολυγώνων.

Στην εικόνα 4.37 παρουσιάζεται η περίπτωση κατά την οποία ενώ οι ιδιοκτησίες ήταν δύο ξεχωριστές, αυτές ψηφιοποιήθηκαν σαν μια ενιαία. Τα λάθη αυτά οφείλονται σε δυσκολία κατά την φωτοαναγνώριση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ αφού ορισμένα από τα γεωτεμάχια στην περιοχή είναι αγροτικά και δεν έχουν χαρακτηριστικά γνωρίσματα με τα οποία να γίνει ασφαλής διαχωρισμός των ιδιοκτησιών με τη χρήση ορθοφωτοχαρτών.



Εικόνα 4.37: Ενοποίηση ιδιοκτησιών Αγίας Μαρίνας Κερατέας

Το σοβαρότερο λάθος όμως εντοπίζεται στην εικόνα 4.38 αφού ενώ στις παραπάνω περιπτώσεις δεν επηρεάζονται τα υφιστάμενα κτίσματα τα οποία αποδίδονται κάθε φορά στο γεωτεμάχιο στο οποίο ανήκουν, στην παρακάτω περίπτωση το κτίσμα έχει αποδοθεί σε διαφορετικό γεωτεμάχιο.

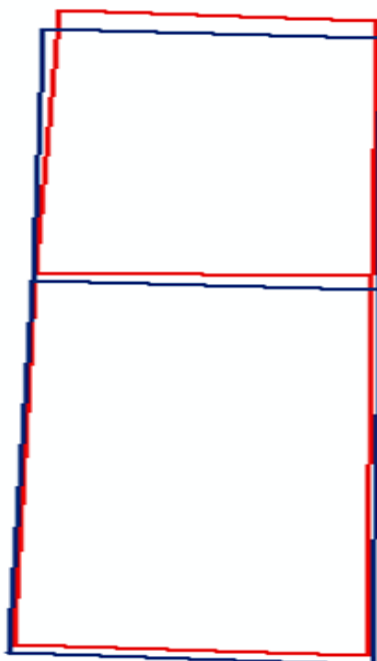


Εικόνα 4.38: Το κτίσμα αποδίδεται στο γειτονικό γεωτεμάχιο

Τα παραπάνω προβλήματα θα μπορούσαν να λυθούν αν περισσότεροι ιδιοκτήτες ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στην ομάδα αυτοψίας και να προσδιορίσουν τα ακριβή όρια των γεωτεμαχίων, αφού οι ιδιοκτήτες συνήθως γνωρίζουν πολύ καλά τα όρια των δικών τους καθώς και των γειτονικών γεωτεμαχίων.

Επιπρόσθετα, ένα ακόμη πρόβλημα που εντοπίστηκε, κατά τη σύγκριση, ήταν η μετατόπιση των ορίων ορισμένων πολυγώνων πράγμα το οποίο οφείλεται είτε στην ικανότητα των χρηστών να υλοποιήσουν σωστά την φωτοαναγνώριση με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ και του GPS του κινητού τηλεφώνου είτε στο ότι το κινητό έχει μικρή οθόνη, κάποιες φορές κάποιο σημείο μπορεί να μην τοποθετηθεί σωστά από τον χρήστη της εφαρμογής. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την χρήση ενός στυλό αφής ειδικού για κινητά τηλέφωνα, ενός

κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Ιδιοκτησίες Collector
- Ιδιοκτησίες Τοπογραφικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.39: Μετατόπιση των ορίων των πολυγώνων Αγίας Μαρίας Κερατέας

Επιγραμματικά τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν στην παρούσα εφαρμογή ήταν:

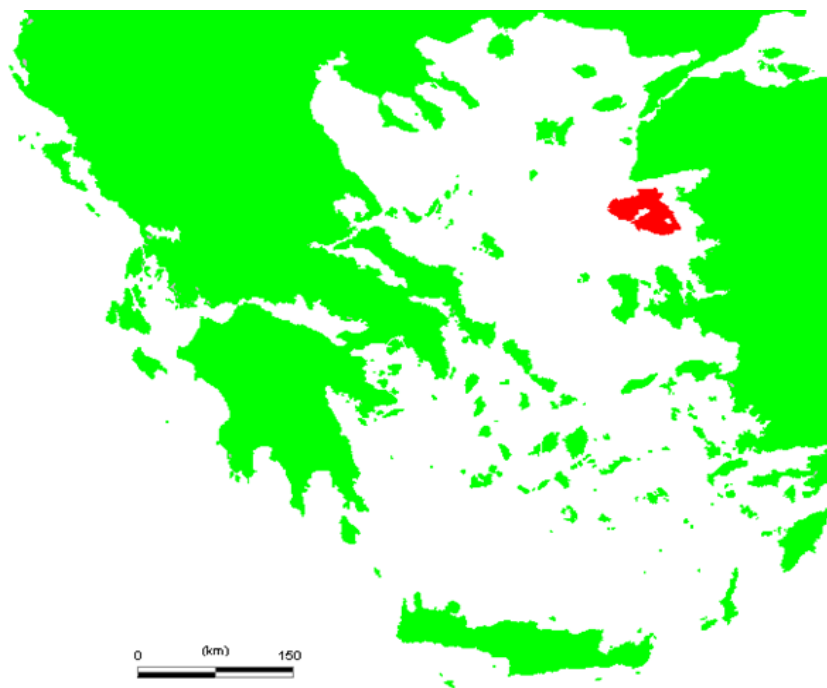
- Ελαττωματική σύνδεση στο διαδίκτυο
- Ενοποίηση ιδιοκτησιών σε ορισμένες περιπτώσεις
- Μετατόπιση των ορίων ορισμένων γεωτεμαχίων

Προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπιση τους:

- Χρήση της χωρίς σύνδεσης στο διαδίκτυο λειτουργίας του Collector (offline mode) σε περίπτωση που η σύνδεση στο διαδίκτυο σε μια περιοχή δεν είναι καλή και όταν δεν επιθυμείται η πρόσβαση τρίτων στα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί
- Συμμετοχή περισσότερων εθελοντών στη διαδικασία
- Χρήση ενός στυλό αφής, ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.

4.2.3. 3η Περίπτωση μελέτης-Παναγιούδα Λέσβου

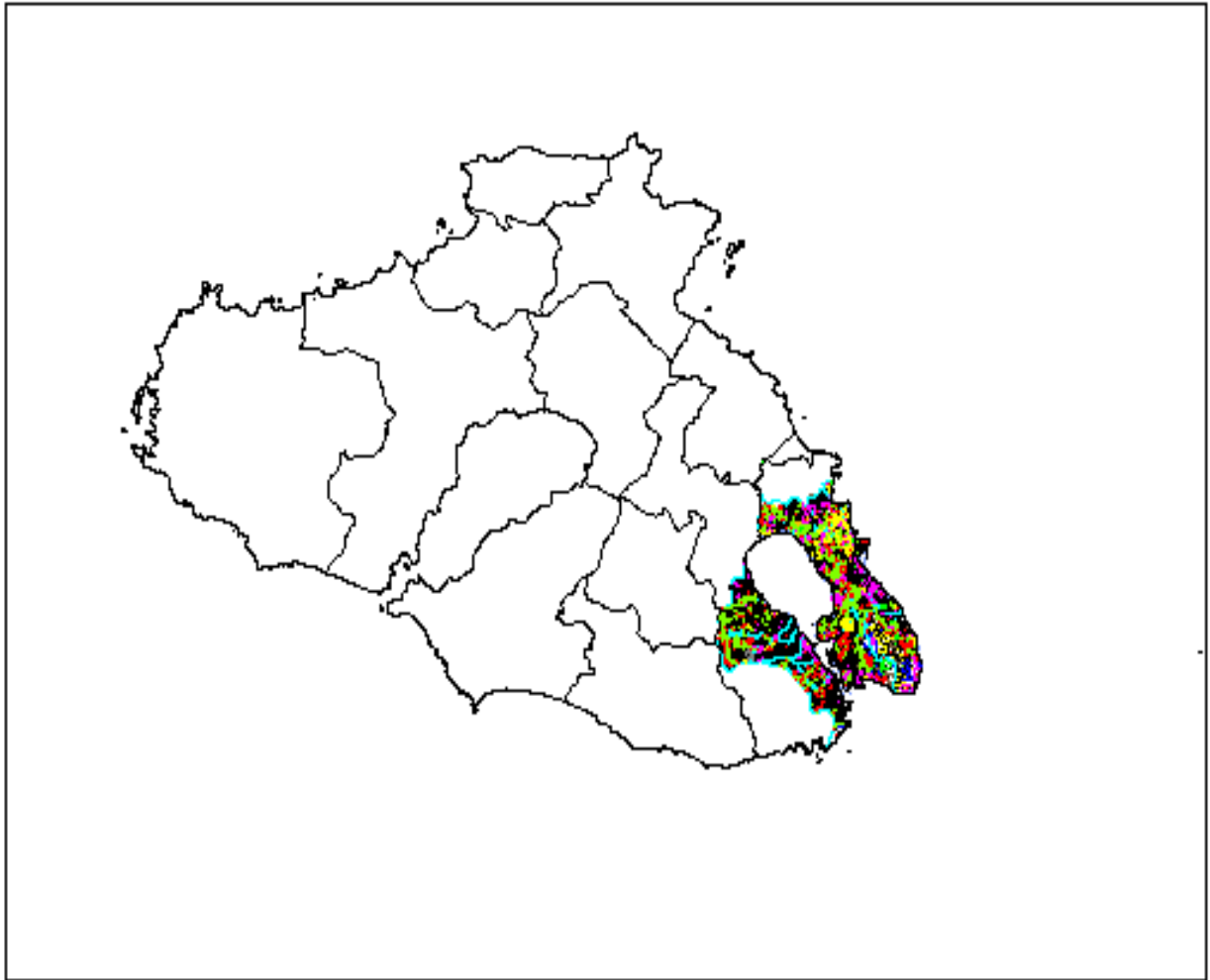
Η τρίτη περίπτωση αφορά την εφαρμογή της μεθόδου σε μια αγροτική περιοχή. Γι' αυτό το σκοπό επιλέχθηκε το νησί της Λέσβου. Η Λέσβος είναι ελληνικό νησί το οποίο βρίσκεται στο βορειοανατολικό Αιγαίο. Είναι το τρίτο σε μέγεθος ελληνικό νησί μετά την Κρήτη και την Εύβοια, με έκταση 1.636 τ.χλμ. και ακτογραμμή 371 χλμ. Το νησί έχει πληθυσμό περίπου 100.000 κατοίκους. Διοικητικά ανήκει στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου και στο Νομό Λέσβου. Το Σεπτέμβριο του 2012 ολόκληρο το νησί της Λέσβου εντάχθηκε στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της UNESCO.



Εικόνα 4.40: Η περιοχή της Λέσβου στην Ελλάδα(Πηγή:Wikipedia,2015)

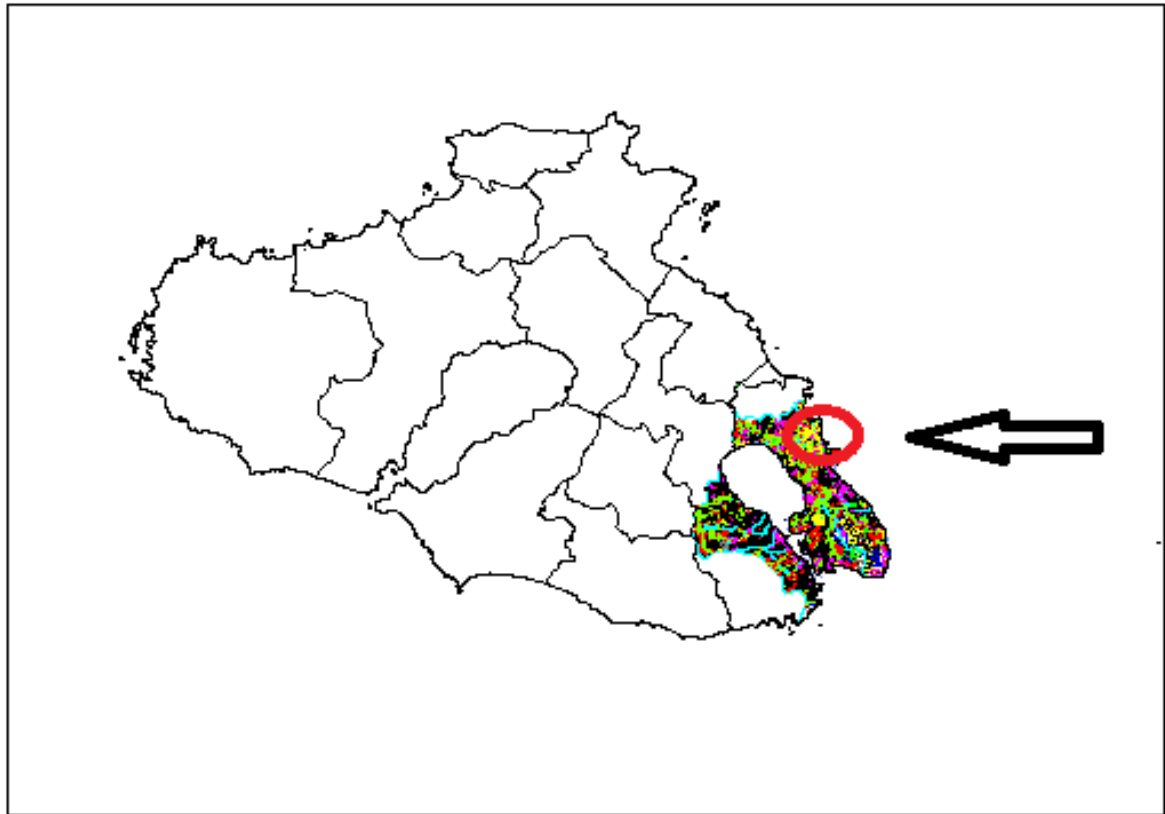
Η Λέσβος είναι μια εκ των περιοχών στις οποίες διαπιστώθηκαν τα πιο εμφανή λάθη κατά τη διαδικασία της κτηματογράφησης που έγινε για τις ανάγκες του Ελληνικού Κτηματολογίου. Αυτό επαληθεύεται και από το γεγονός ότι η «ΕΚΧΑ Α.Ε.», έβγαλε σε διαβούλευση την ανάθεση με επαναπροκήρυξη, του έργου των διορθώσεων στα Κτηματολόγια των Δημοτικών Ενοτήτων Μυτιλήνης και Γέρας (εξαιρείται η Δημοτική Κοινότητα Σκοπέλου, που δεν έχει κτηματολόγιο) και της Τοπικής Κοινότητας Κάτω Τρίτους. Επίσης, πρέπει να επισημανθεί ότι δεν έχει μέχρι αυτή τη στιγμή κτηματογραφηθεί όλη η έκταση του νησιού παρά μόνο οι περιοχές της Μυτιλήνης, του Κάτω Τρίτους, της Γέρας, της Αγίας Μαρίας, των Αλυφαντών, των Λουτρών, του Μεσαγρού, της Μόριας, του Παλαιοκήπου, της Παναγιούδας, του Περάματος, του Πλακάδου και των Ταξιαρχών. Γι' αυτό το λόγο για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιλέχθηκε μια περιοχή η οποία έχει ήδη κτηματογραφηθεί (άρα υπάρχει κτηματολογικό διάγραμμα) και στην οποία δεν εντοπίστηκαν πολλά λάθη προκειμένου να μπορεί να γίνει σωστή σύγκριση μεταξύ των στοιχείων

που συλλέχθηκαν με την εφαρμογή του Collector και των κτηματολογικών διαγραμμάτων.



Εικόνα 4.41: Οι κτηματογραφημένες περιοχές στη Λέσβο

Συγκεκριμένα, η περιοχή μελέτης μας περιορίζεται στον αγροτικό χώρο της περιοχής της Παναγιούδας, ένα χωριό σε απόσταση περίπου 10 χιλιομέτρων από την Μυτιλήνη.



Εικόνα 4.42: Εντοπισμός της Παναγιούδας στις κτηματογραφημένες περιοχές της Λέσβου

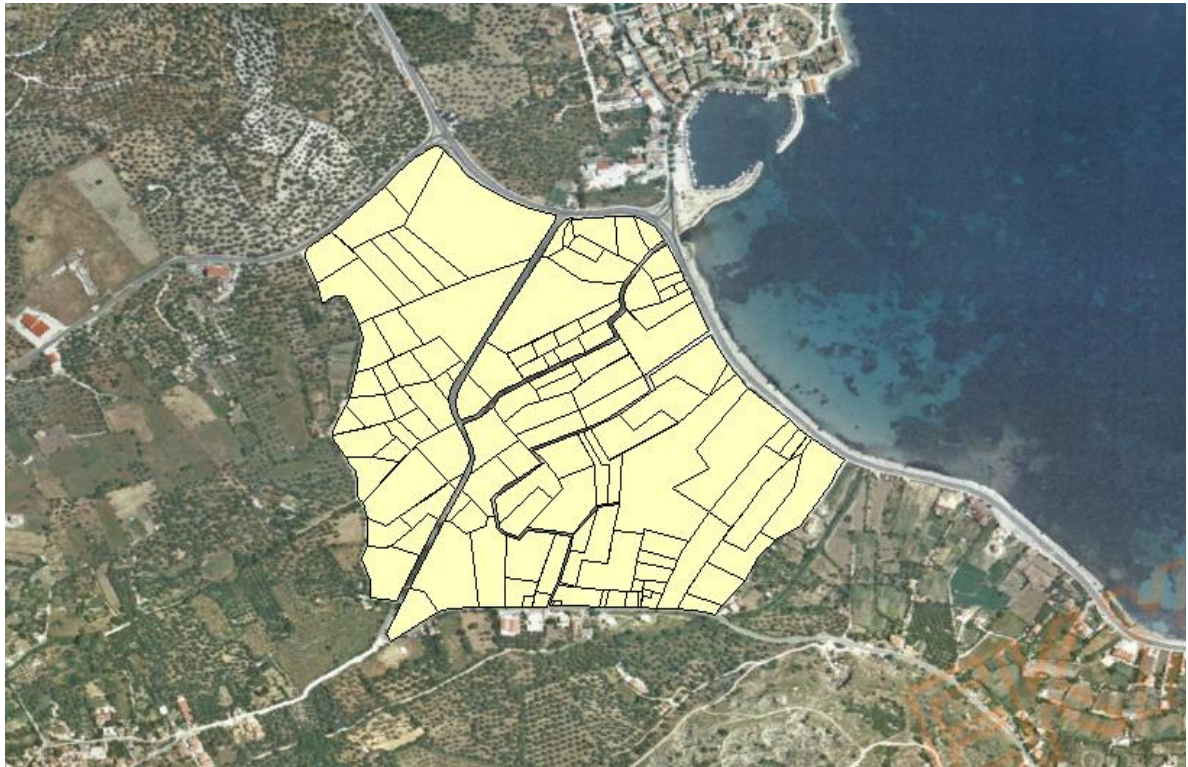


Εικόνα 4.43: Εντοπισμός Περιοχής Παναγιούδας στο υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ


Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής δημιουργήθηκε μια ομάδα εργασίας αποτελούμενη από 3 εθελοντές οι οποίοι αποτελούν ιδιοκτήτες γεωτεμαχίων στη περιοχή μελέτης και γνωρίζουν την συγκεκριμένη περιοχή. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Collector με υπόβαθρο αυτό της ΕΚΧΑ ΑΕ και το GPS του κινητού τους τηλεφώνου οι εθελοντές ψηφιοποίησαν τις ιδιοκτησίες τους καθώς και τις γειτονικές σε αυτές ιδιοκτησίες. Η ακρίβεια του GPS στην περιοχή ήταν της τάξης των 3-5 μέτρων ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έφτανε τα 10 μέτρα. Επειδή υπήρξε μόνο ένα μικρό δείγμα εθελοντών για την συγκεκριμένη εφαρμογή δεν ήταν εύκολη η πρόσβαση σε όλες τις ιδιοκτησίες αφού ορισμένες από αυτές ήταν περιφραγμένες και γι' αυτό το λόγο ορισμένα γεωτεμάχια ψηφιοποιήθηκαν με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ με την διαδικασία της φωτοαναγνώρισης και την καθοδήγηση των εθελοντών οι οποίοι στις περισσότερες περιπτώσεις μπόρεσαν και υπέδειξαν σωστά τα όρια των γειτονικών τους γεωτεμαχίων. Η όλη διαδικασία καταγραφής των εκατό περίπου ιδιοκτησιών διήρκησε δύο ώρες, χρόνος που θα είχε μειωθεί περισσότερο αν υπήρχαν περισσότεροι εθελοντές.



Εικόνα 4.44: Στιγμιότυπα από την αυτοψία της περιοχής μελέτης




ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Πολύγωνα Παναγιούδας Collector

Εικόνα 4.45: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Παναγιούδα(1)



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

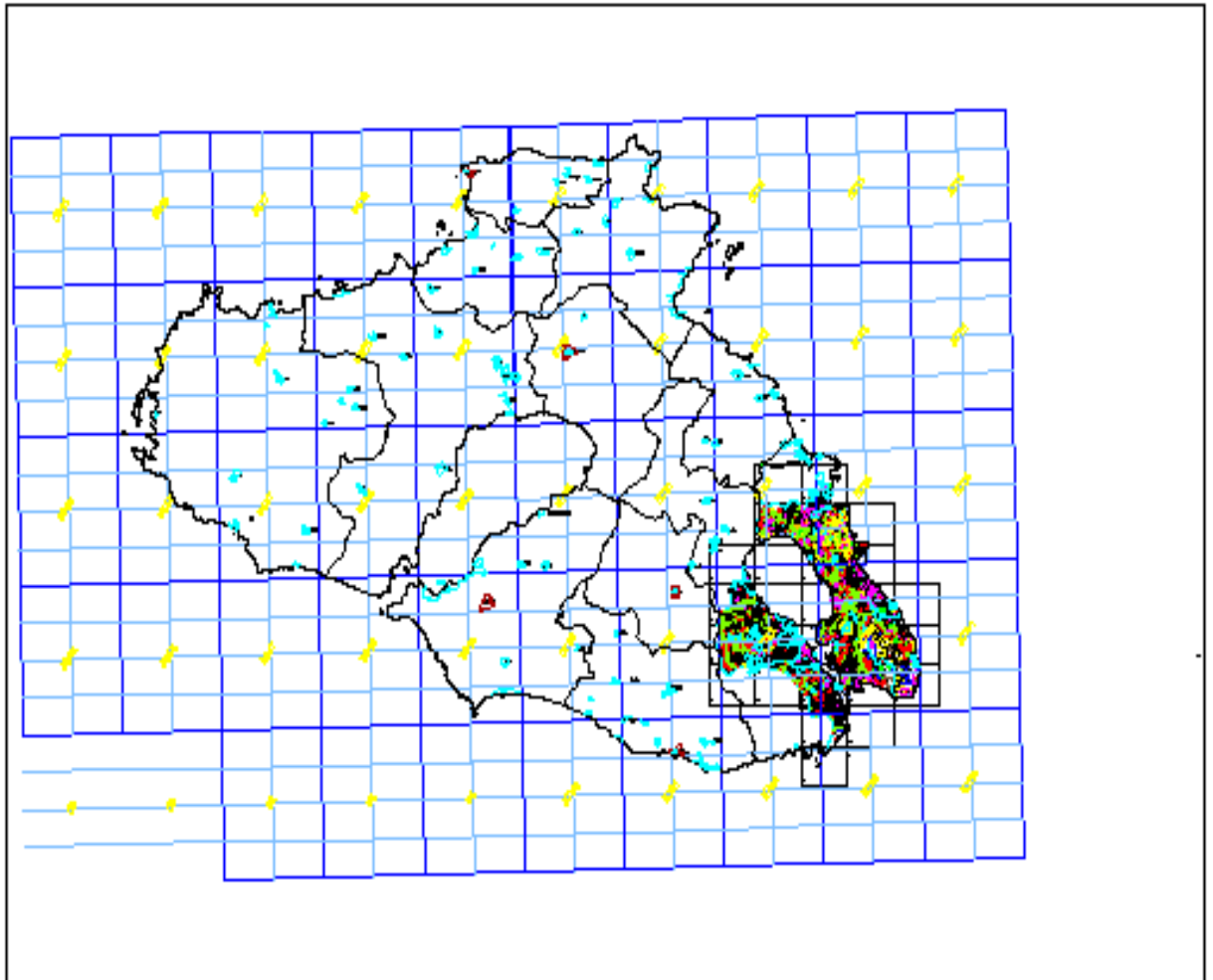
 Πολύγωνα Παναγιούδας Collector

Εικόνα 4.46: Ψηφιοποιημένα πολύγωνα με το Collector στην Παναγιούδα(2)

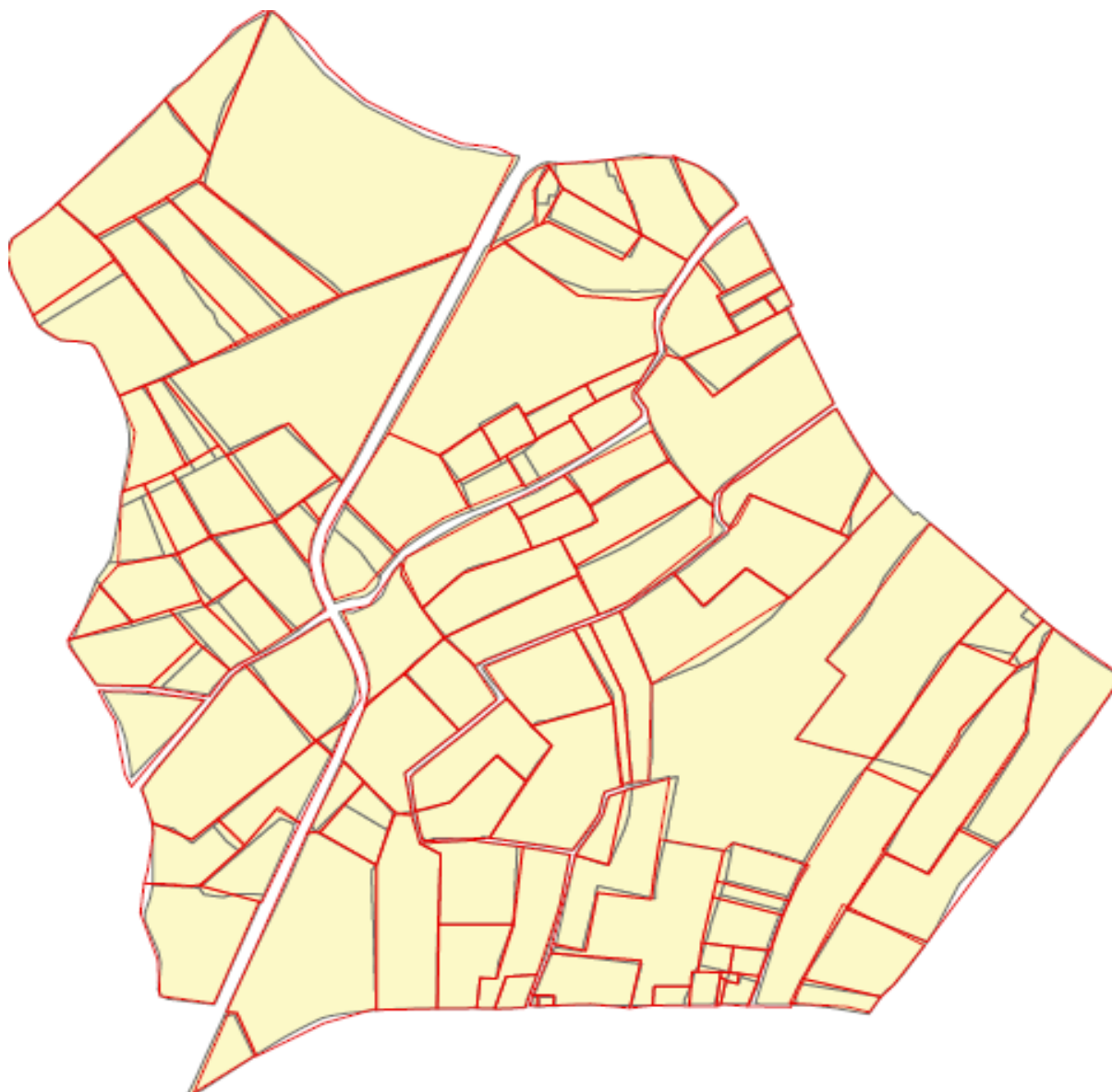


Εικόνα 4.47: Φωτογραφίες ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων στην Παναγιούδα



Για τον Δήμο Λέσβου μας παραχωρήθηκαν δύο κτηματολογικά διαγράμματα σε ηλεκτρονική μορφή. Ένα του 2008 και ένα του 2010, το οποίο περιελάμβανε και ορισμένες διορθώσεις. Γι' αυτό το λόγο για την παρούσα διπλωματική χρησιμοποιήθηκε το υπόβαθρο του 2010 αφού φαίνεται να αποτελεί μια ορθότερη απεικόνιση των ιδιοκτησιών του δήμου από το προγενέστερο του.



Εικόνα 4.48: Το Κτηματολογικό Διάγραμμα της Λέσβου σε ηλεκτρονική μορφή

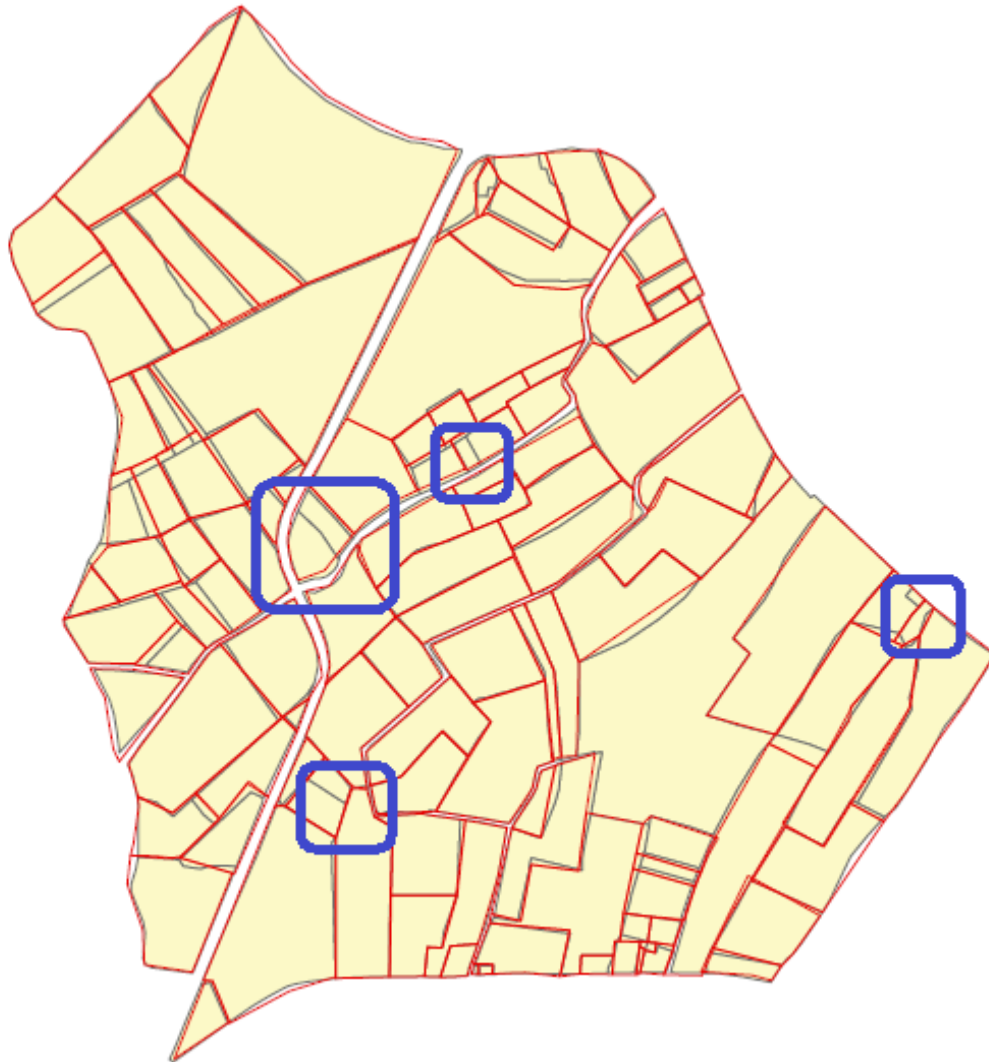


ΥΠΟΜΝΗΜΑ



-  Πολύγωνα Collector
-  Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.49: Σύγκριση πολυγώνων Κτηματολογικού Διαγράμματος και πολυγώνων του Collector για την περιοχή της Παναγιούδας στη Λέσβο

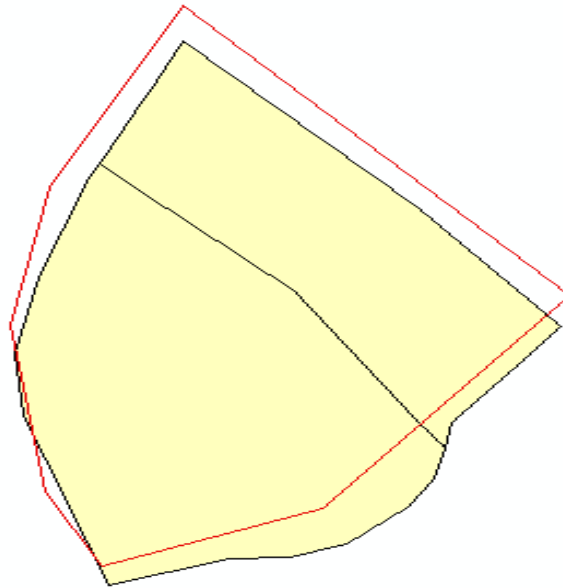
Τα πιο σοβαρά λάθη εντοπίστηκαν σε τέσσερις περιπτώσεις όπου φαίνεται πως ενώ οι ιδιοκτησίες ήταν δύο αυτές ψηφιοποιήθηκαν σαν μια ενιαία. Τα λάθη αυτά οφείλονται σε δυσκολία κατά την φωτοαναγνώριση από τους χάρτες της ΕΚΧΑ ΑΕ αφού πρόκειται για αγροτική περιοχή και οι αγροτικές περιοχές δεν έχουν συνήθως χαρακτηριστικά με τα οποία θα γίνει ασφαλής διαχωρισμός των ιδιοκτησιών με τη χρήση ορθοφωτοχαρτών. Επίσης, στις αγροτικές περιοχές και με αυτοψία της περιοχής είναι δύσκολο πολλές φορές κάποιος να διακρίνει τα όρια των γεωτεμαχίων αφού πολλά γεωτεμάχια δεν έχουν περίφραξη.





ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Πολύγωνα Collector
-  Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.50: Εντοπισμός ενοποιημένων ιδιοκτησιών στην Παναγιούδα, Λέσβου



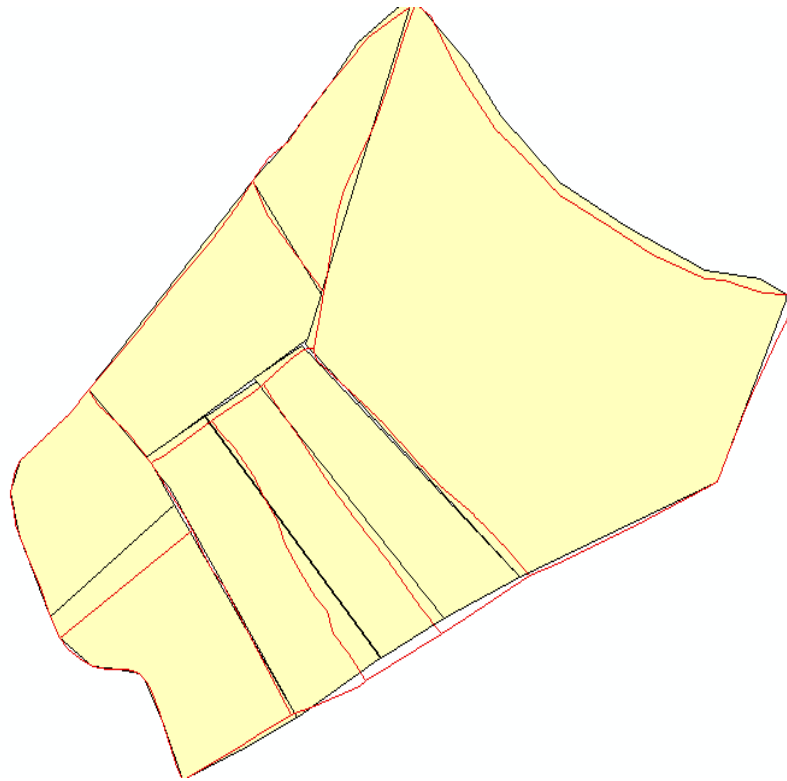
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Πολύγωνα Collector
-  Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος



Εικόνα 4.51: Ενοποίηση πολυγώνων στην Παναγιούδα, Λέσβου

Αυτό το πρόβλημα θα μπορούσε να λυθεί αν περισσότεροι ιδιοκτήτες ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στην εθελοντική ομάδα, η οποία έκανε την αυτοψία αφού οι ιδιοκτήτες συνήθως γνωρίζουν πολύ καλά τα όρια των δικών τους καθώς και των γειτονικών γεωτεμαχίων.

Επιπρόσθετα, ένα ακόμη πρόβλημα που εντοπίστηκε ήταν η μετατόπιση των ορίων των πολυγώνων πράγμα το οποίο οφείλεται κυρίως στην ικανότητα των χρηστών να υλοποιήσουν σωστά την φωτοαναγνώριση με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ και του GPS του κινητού τηλεφώνου αλλά και στο ότι λόγω της μικρής οθόνης του κινητού κάποιες φορές κάποιο σημείο μπορεί να μην τοποθετηθεί σωστά από τον χρήστη της εφαρμογής. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την χρήση ενός στυλό αφής για κινητά τηλέφωνα, ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.

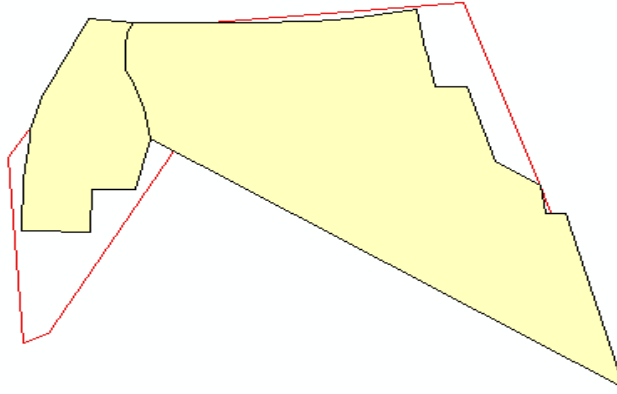


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Πολύγωνα Collector
-  Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.52: Μετατόπιση ορίων πολυγώνων στην Παναγιούδα Λέσβου

Τέλος, υπήρξε πρόβλημα και σε περιπτώσεις όπου το σχήμα των ψηφιοποιηθέντων γεωτεμαχίων ήταν πολύπλοκο (πολλές γωνίες). Για παράδειγμα, μέσω της φωτοαναγνώρισης είναι πολύ δύσκολο να αναγνωρισθεί ένα σχήμα το οποίο έχει πέντε γωνίες ενώ και οι ακρίβειες του GPS δεν ευνοούν τέτοιες περιπτώσεις. Τέτοια προβλήματα θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με τη συμβολή των επαγγελματιών οι οποίοι μπορούν με την χρήση ενός GPS με καλύτερη ακρίβεια να προσδιορίσουν τα όρια των γεωτεμαχίων αυτών.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Πολύγωνα Collector
- Πολύγωνα Κτηματολογικού Διαγράμματος

Εικόνα 4.53: Πολύπλοκα όρια γεωτεμαχίων στην Παναγιούδα, Λέσβου

Επιγραμματικά τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν στην παρούσα εφαρμογή ήταν:

- Ενοποίηση ιδιοκτησιών σε ορισμένες περιπτώσεις
- Ασαφή όρια ιδιοκτησιών
- Μετατόπιση των ορίων ορισμένων γεωτεμαχίων
- Δυσκολία στην αναγνώριση ενός πολύπλοκου σχήματος(για παράδειγμα με πέντε γωνίες)

Προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπιση τους:

- Συμμετοχή περισσότερων ιδιοκτητών στην διαδικασία
- Χρήση ενός στυλό αφής, ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet.
- Συμβολή των επαγγελματιών για την αντιμετώπιση προβλημάτων στα οποία δε μπορούν να ανταπεξέλθουν οι εθελοντές

4.3.Αποτελέσματα πιλοτικών εφαρμογών

Με την χρήση της εφαρμογής του Collector οι εθελοντές που συμμετείχαν στην υλοποίηση της εφαρμογής που προτείνεται στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής συνέλεξαν δεδομένα σχετικά με την:

- Καταγραφή των ορίων των γεωτεμαχίων
- Συλλογή στοιχείων σχετικά με τους εθελοντές και τα ακίνητα
- Τεκμηρίωση με φωτογραφικό υλικό των ακινήτων

Κατά την υλοποίηση της εφαρμογής στις τρεις διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας προέκυψαν ορισμένες επισημάνσεις οι οποίες συνέβαλλαν στο να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα της προτεινόμενης εφαρμογής και να ερευνηθούν τρόποι αντιμετώπισης τους. Συγκεκριμένα, παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν συνολικά και στις τρεις περιοχές μελέτης καθώς και προτάσεις για την επίλυση τους.

Προβλήματα	Προτεινόμενες λύσεις
Κακή σύνδεση στο διαδίκτυο	Χρήση της λειτουργίας χωρίς σύνδεσης στο διαδίκτυο του Collector σε περίπτωση που η σύνδεση στο διαδίκτυο σε μια περιοχή δεν είναι καλή και όταν δεν επιθυμείται η πρόσβαση τρίτων στα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί
Ενοποίηση ιδιοκτησιών	Συμμετοχή περισσότερων εθελοντών στην διαδικασία
Ασαφή όρια ιδιοκτησιών	Συμμετοχή περισσότερων εθελοντών στην διαδικασία
Μετατόπιση των ορίων πολυγώνων	Χρήση ενός στυλό αφής ή ενός κινητού με μεγαλύτερη οθόνη που θα διευκολύνει την ψηφιοποίηση ή ενός tablet
Δυσκολία στην αναγνώριση ενός πολύπλοκου σχήματος	Συμβολή των επαγγελματιών
Ύπαρξη μεσοτοιχίας μεταξύ κατοικιών, το οποίο δεν ευνοεί το διαχωρισμό των ιδιοκτησιών με χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ και του gps του κινητού τηλεφώνου	Χρήση επιπρόσθετων εργαλείων του Collector όπως το Measure

Πίνακας 4.4: Προβλήματα που εντοπίστηκαν κατά την εκτέλεση των πιλοτικών εφαρμογών και προτεινόμενες λύσεις

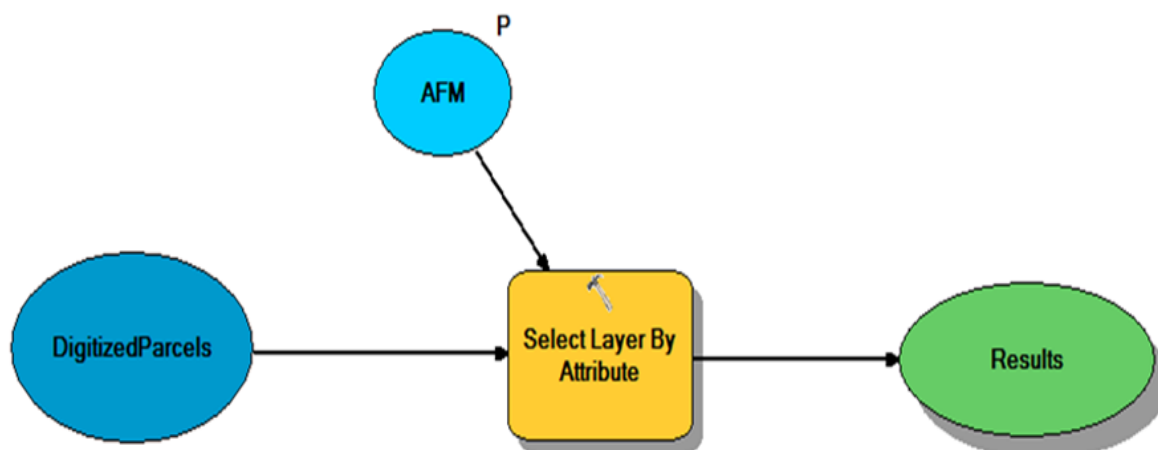
Πρέπει να επισημανθεί επίσης πως οι ακρίβειες που επιτεύχθηκαν και στις τρεις περιπτώσεις μελέτης ήταν πολύ ικανοποιητικές και η απόκλιση των εμβαδών των πολυγώνων που ψηφιοποιήθηκαν με το Collector με τα εμβαδά που προκύπτουν από τα κτηματολογικά και τοπογραφικά διαγράμματα δεν ξεπερνάει το 7% του εμβαδού (μόνο στις περιπτώσεις που δύο ιδιοκτησίες λήφθηκαν σαν μια δεν συνέβη αυτό), ποσοστό που αποτελεί αποδεκτή απόκλιση εμβαδού από την ΕΚΧΑ ΑΕ (η αποδεκτή απόκλιση εμβαδού για την ΕΚΧΑ ΑΕ υπολογίζεται με μαθηματικό τύπο και σε κάθε περίπτωση δεν μπορεί να υπερβαίνει το 7% του εμβαδού). Επιπρόσθετα, η όλη διαδικασία καταγραφής εκατό περίπου ιδιοκτησιών σε καθεμία από τις περιπτώσεις διήρκεσε από δύο έως τρεις ώρες, χρόνος που μπορεί να μειωθεί περισσότερο με την συμβολή περισσότερων εθελοντών. Τέλος, το κόστος για την υλοποίηση της καταγραφής των ιδιοκτησιών ήταν μηδαμινό αφού όλοι οι εθελοντές που συμμετείχαν είχαν στη κατοχή τους κινητό τηλέφωνο το οποίο υποστήριζε την χρήση της εφαρμογής του Collector.

4.4.Υλοποίηση της τεχνικής του Gamification

Δημιουργήθηκε ένα μοντέλο στο Modelbuilder του ArcMap , το οποίο αυτοματοποιεί τη διαδικασία αναζήτησης του αριθμού των ψηφιοποιηθέντων

γεωτεμαχίων κάθε εθελοντή. Δέχεται ως είσοδο το ΑΦΜ του κάθε εθελοντή και έχει ως έξοδο τα γεωτεμάχια, τα οποία έχουν στον πίνακα χαρακτηριστικών τους το συγκεκριμένο ΑΦΜ.

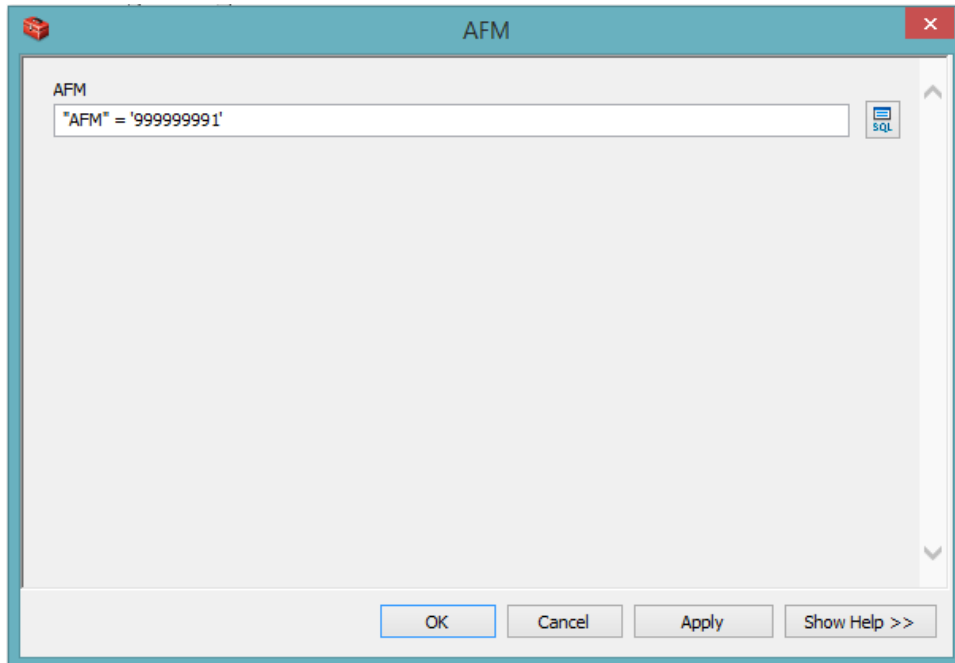
Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε το εργαλείο select layer by attribute, το οποίο επιτρέπει να επιλέγεται ένα layer ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του. Τα δεδομένα θα αντλούνται από το layer DigitizedParcels, το οποίο περιέχει τα γεωτεμάχια που έχουν ψηφιοποιήσει οι εθελοντές στο ArcGIS Online.



Εικόνα 4.54: Το μοντέλο που πραγματοποιεί την αναζήτηση με βάση το ΑΦΜ

Η μπλε έλλειψη στο μοντέλο αναπαριστά τα δεδομένα εισόδου, ενώ η πράσινη έλλειψη αναπαριστά τα δεδομένα εξόδου. Προκειμένου στο μοντέλο που δημιουργήθηκε ο χρήστης κατά την εκτέλεση του να μπορεί να επιλέγει διαφορετικές παραμέτρους, δημιουργήθηκε μια μεταβλητή στο μοντέλο για τον παραγόμενο πίνακα και στην συνέχεια ορίστηκε σαν παράμετρος του μοντέλου. Το P δίπλα στο AFM δηλώνει ότι αυτή είναι παράμετρος του μοντέλου. Δηλαδή αρκεί κάθε φορά ο χρήστης να δώσει την τιμή που θέλει στη συγκεκριμένη μεταβλητή προκειμένου το μοντέλο να του δώσει το αποτέλεσμα που θέλει.

Για παράδειγμα, έστω ότι το ΑΦΜ ενός από τους εθελοντές είναι 999999991. Άρα, σαν τιμή της παραμέτρου AFM καθορίζεται το 999999991.



Εικόνα 4.55: Ο χρήστης εισάγει το ΑΦΜ

Στη συνέχεια, ο χρήστης εκκινεί το μοντέλο και αφού ανοίξει τον πίνακα χαρακτηριστικών του digitizedparcels θα μπορεί να δει συγκεκριμένα ποια γεωτεμάχια έχουν ψηφιοποιηθεί από τον εθελοντή με ΑΦΜ 999999991 καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία του όπως όνομα, επώνυμο, email επικοινωνίας και άλλα. Ακόμη, μπορεί να δει και τον αριθμό των γεωτεμαχίων που συνολικά έχει ψηφιοποιήσει ο συγκεκριμένος εθελοντής, προκειμένου να μην τα μετράει μεμονωμένα και να επιταχύνεται η διαδικασία.

FID	Shape *	Id	AFM	NAME	SURNAME
144	Polygon	0			
145	Polygon	0			
146	Polygon	0			
147	Polygon	0			
148	Polygon	0	999999991	ΠΟΥΛΧΕΡΙΑ	ΠΕΤΡΕΛΛΗ
149	Polygon	0	999999991	ΠΟΥΛΧΕΡΙΑ	ΠΕΤΡΕΛΛΗ
150	Polygon	0	999999991	ΠΟΥΛΧΕΡΙΑ	ΠΕΤΡΕΛΛΗ
151	Polygon	0	999999991	ΠΟΥΛΧΕΡΙΑ	ΠΕΤΡΕΛΛΗ
152	Polygon	0			
153	Polygon	0			
154	Polygon	0			
155	Polygon	0			
156	Polygon	0			
157	Polygon	0			
158	Polygon	0			

Εικόνα 4.56: Προσδιορισμός αριθμού ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων με το ίδιο ΑΦΜ

Ανάλογα με το πόσες ιδιοκτησίες έχει ψηφιοποιήσει ο εθελοντής η ΕΚΧΑ ΑΕ μπορεί να του στέλνει αυτοματοποιημένο ηλεκτρονικό μήνυμα, στο οποίο να τον πληροφορεί για το έπαθλο που έχει όπως για παράδειγμα για το ποσοστό έκπτωσης στον φόρο που του αναλογεί. Το ακριβές ποσό θα συμφωνηθεί μεταξύ της ΕΚΧΑ ΑΕ και της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Οικονομικών, στο πλαίσιο της επιβράβευσης των πολιτών που συμμετέχουν ενεργά στην δημιουργία ενός τόσο σημαντικού αναπτυξιακού εργαλείου, που συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη και στον έλεγχο της φοροδιαφυγής στην χώρα.

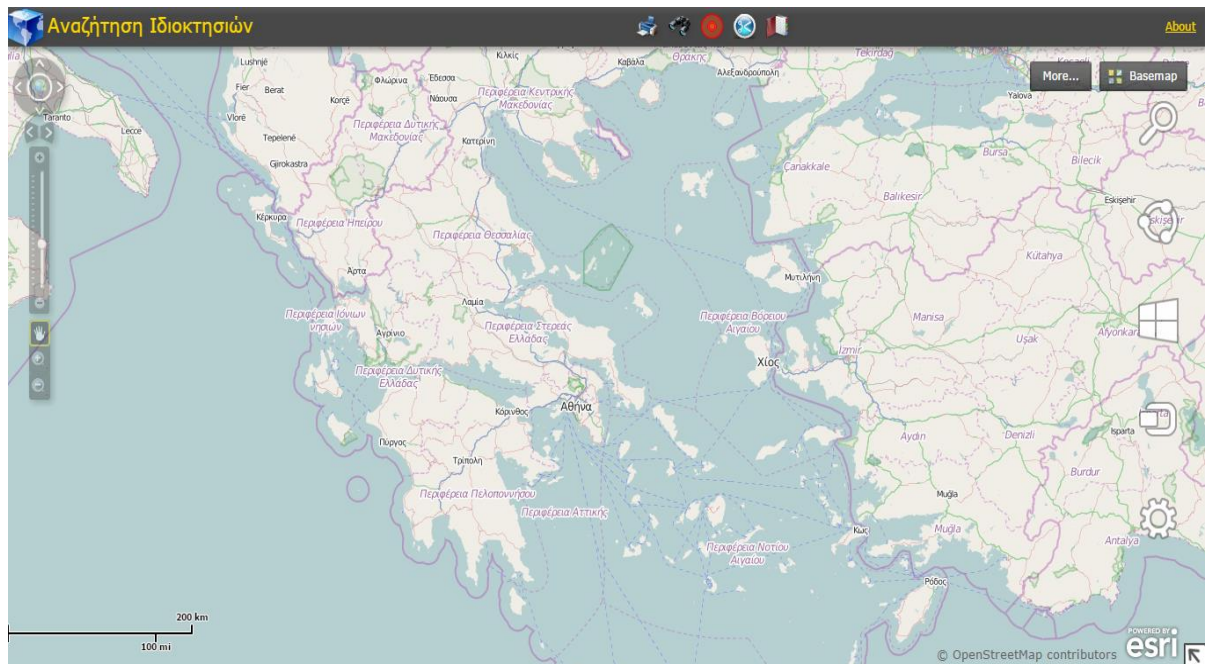
4.4.1.Χρήση του ArcGIS Viewer for Flex

Προκειμένου να έχουν τη δυνατότητα και οι ίδιοι οι εθελοντές να βλέπουν πόσες ιδιοκτησίες έχουν ψηφιοποιήσει, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή στο ArcGIS Viewer for Flex, ένα εργαλείο του ArcGIS for Server στο οποίο κάθε εθελοντής μπορεί με το ΑΦΜ του να ελέγξει ο ίδιος τις ιδιοκτησίες που έχει ψηφιοποιήσει.

Το ArcGIS Viewer for Flex είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή που επιτρέπει στο χρήστη να φτιάξει εύκολα την δική του χαρτογραφική εφαρμογή σε μερικά λεπτά χωρίς να χρειάζεται γνώσεις προγραμματισμού. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ένα από τα υπόβαθρα που προσφέρει η Esri, να προσθέσει layers στα υπόβαθρα, να επεξεργαστεί το περιβάλλον προσθέτοντας ο ίδιος τίτλο και χρώμα και να χρησιμοποιήσει τη βιβλιοθήκη εργαλείων που προσφέρει το ArcGIS Viewer for Flex ανάλογα με τις ανάγκες του. Υπάρχει η επιλογή ακόμη ο χρήστης να χρησιμοποιήσει ένα από τα υπόβαθρα που ο ίδιος έχει φτιάξει ή να κάνει χρήση ενός από τα υπάρχοντα στο διαδίκτυο.

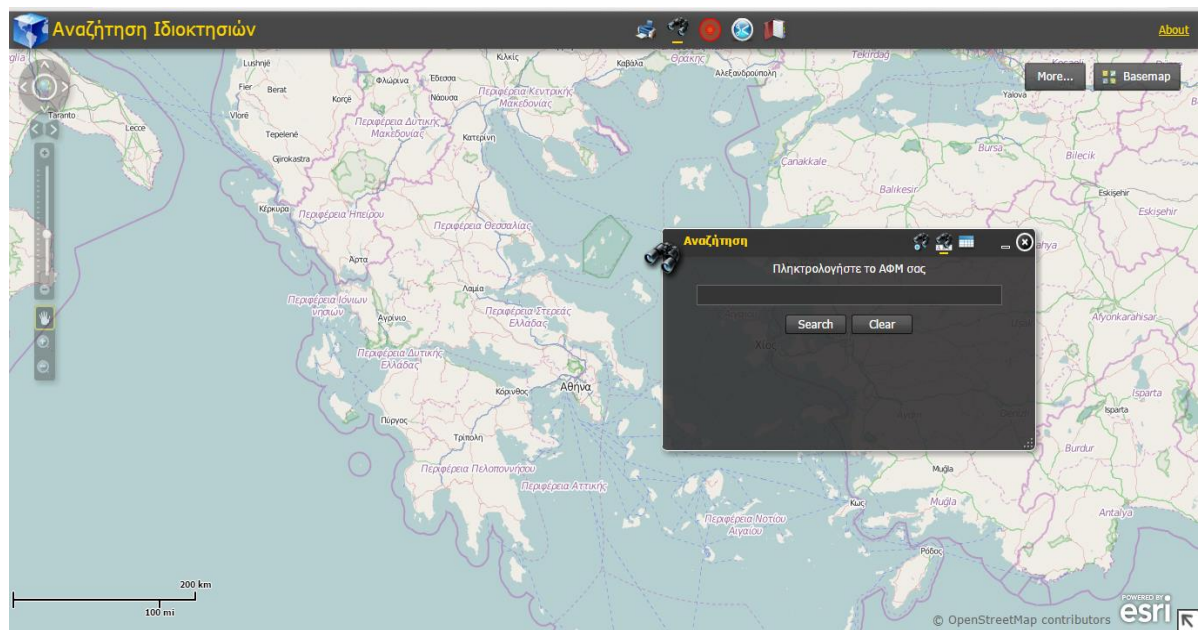
Το ArcGIS Viewer for Flex έχει δημιουργηθεί στο ArcGIS API for Flex και κάθε φορά που βγαίνει μια νέα έκδοση του API ακολουθεί μια νέα έκδοση του Viewer. Ο κώδικας του Viewer είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο και έτσι δίνεται η δυνατότητα σε όσους έχουν γνώσεις προγραμματισμού και του Flex API να επεξεργαστούν το Viewer και να επεκτείνουν τις δυνατότητες του. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι το ArcGIS Viewer for Flex είναι διαθέσιμο δωρεάν στο διαδίκτυο χωρίς να απαιτείται από τους χρήστες του ArcGIS Server να έχουν πληρώσει επιπλέον για κάποια άδεια. Αναβαθμίζεται συχνά προκειμένου να συμβαδίζει με τις τελευταίες εξελίξεις στο ArcGIS Server και υποστηρίζεται απόλυτα από την Esri. Οι χρήστες μπορούν να καλέσουν την Esri για τεχνική υποστήριξη σχετικά με το Viewer αν χρειάζεται.

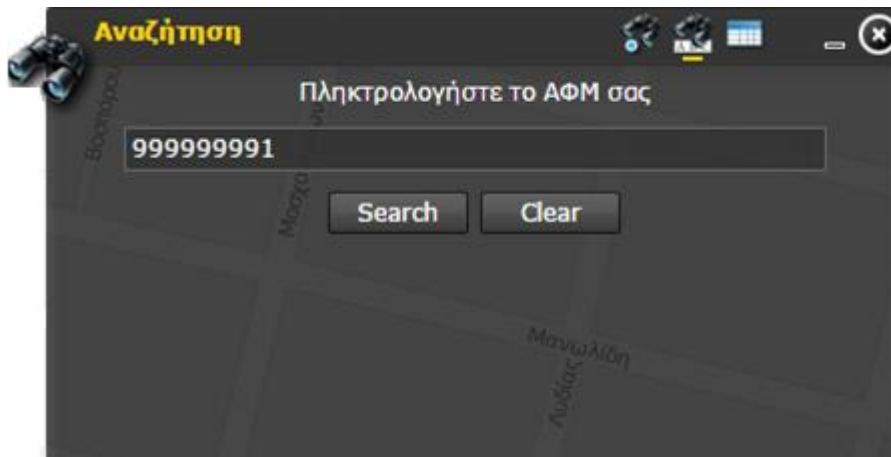
Συγκεκριμένα, στην εφαρμογή προστέθηκαν πέντε εργαλεία, τα οποία εκτός από το ότι επιτρέπουν στο χρήστη να αναζητήσει εισάγοντας το ΑΦΜ του τις ιδιοκτησίες που έχει ψηφιοποιήσει, του επιτρέπουν να βρει μια συγκεκριμένη διεύθυνση στο χάρτη, να χρησιμοποιήσει σελιδοδείκτες έτσι ώστε να είναι πιο γρήγορη η πρόσβαση του σε ορισμένα σημεία του χάρτη που τον αφορούν, να εκτυπώσει ένα κομμάτι του χάρτη καθώς και να εξάγει δεδομένα από αυτόν με την μορφή zip αρχείου στον υπολογιστή του αν το επιθυμεί.



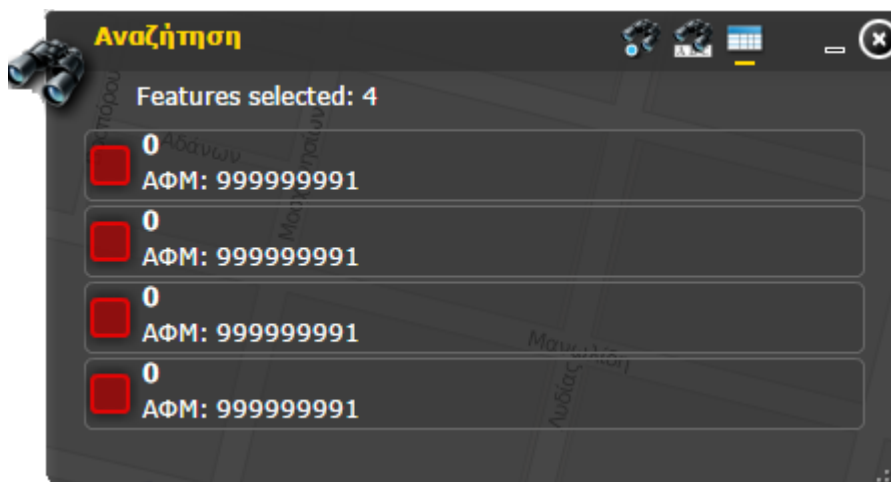
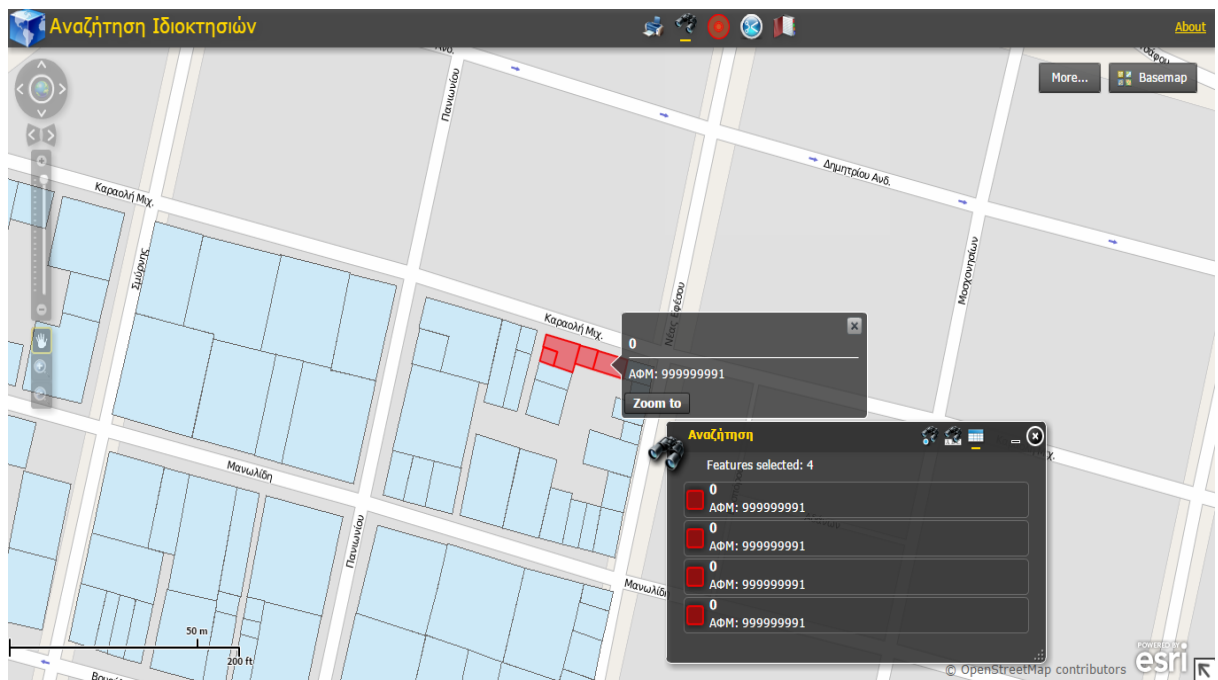
Εικόνα 4.57: Περιβάλλον Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex

Το πιο σημαντικό εργαλείο για την συγκεκριμένη εφαρμογή είναι το Search δηλαδή η αναζήτηση. Ο χρήστης μπορεί απλά βάζοντας το ΑΦΜ του να δει πόσα είναι τα γεωτεμάχια που έχουν ψηφιοποιηθεί από αυτόν καθώς και που βρίσκονται αυτά. Με αυτόν τον τρόπο έχει και αυτός τη δυνατότητα να συμμετάσχει στην διαδικασία επιβράβευσης του και να ελέγχει πιθανά λάθη που μπορεί να κάνει η ΕΚΧΑ ΑΕ σε αυτή. Για να μπορεί ο χρήστης να αναζητά ιδιοκτησίες που έχουν ψηφιοποιηθεί από τους εθελοντές, δημοσιοποιήθηκαν τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα μέσω του ArcGIS for Server.



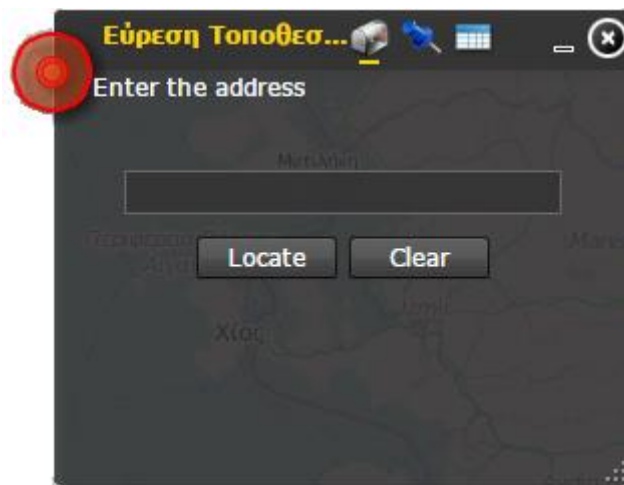
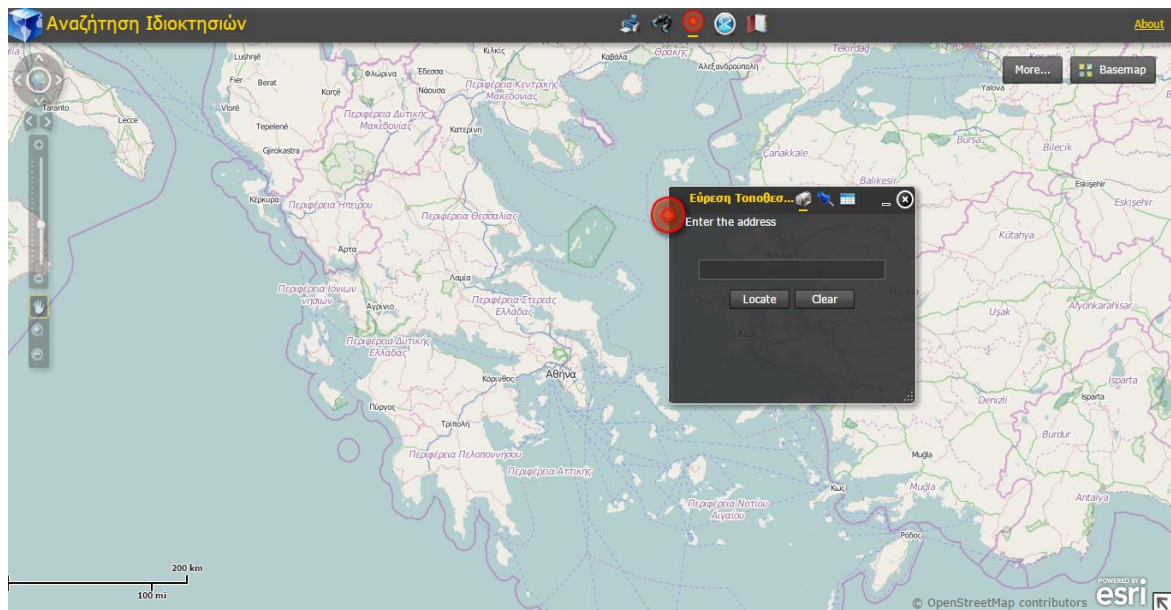


Εικόνα 4.58: Εργαλείο Αναζήτησης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex

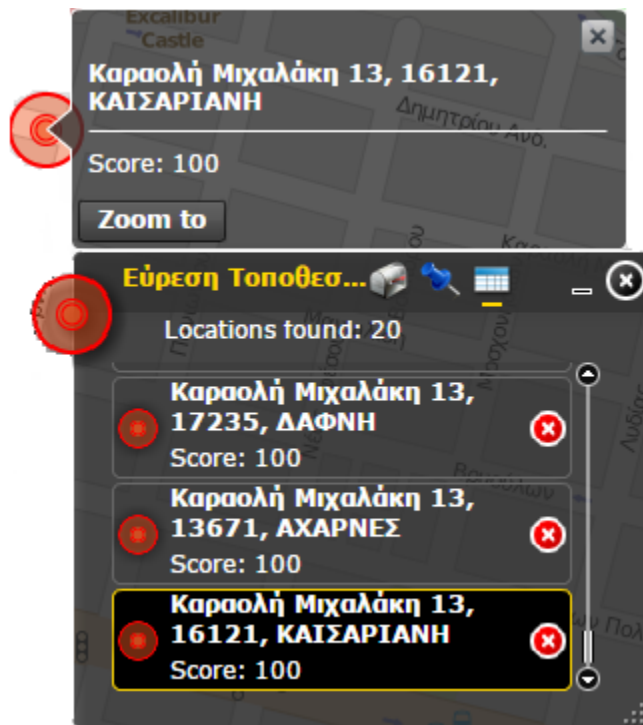
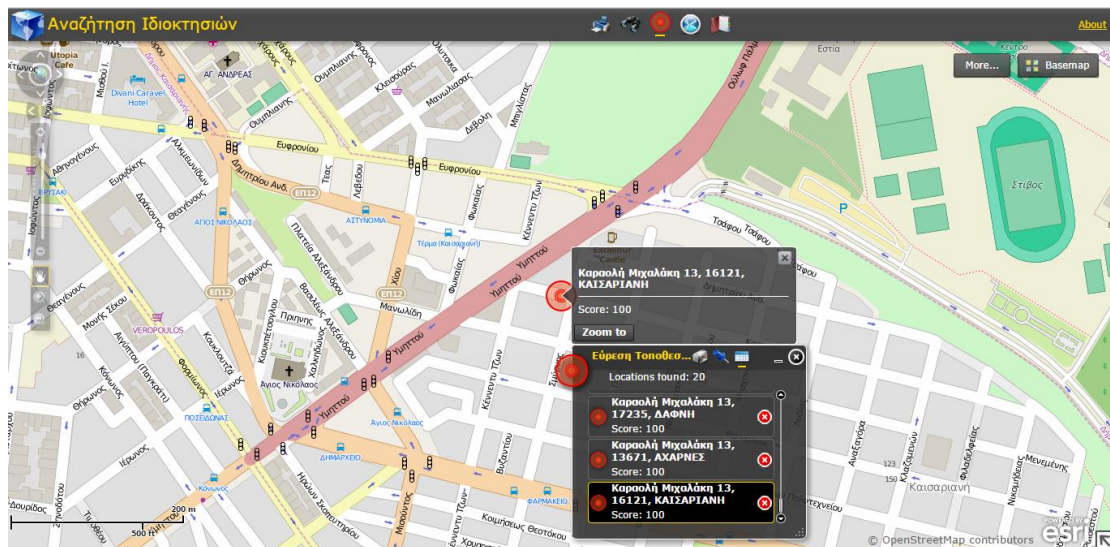


Εικόνα 4.59: Αναζήτηση ΑΦΜ

Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να εισάγει μια διεύθυνση αν το επιθυμεί και να την δει αυτή κατευθείαν στο χάρτη. Με αυτό τον τρόπο διευκολύνεται ο χρήστης στην αναζήτηση του γεωτεμαχίου που τον ενδιαφέρει.



Εικόνα 4.60: Εργαλείο Εύρεσης Τοποθεσίας Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex



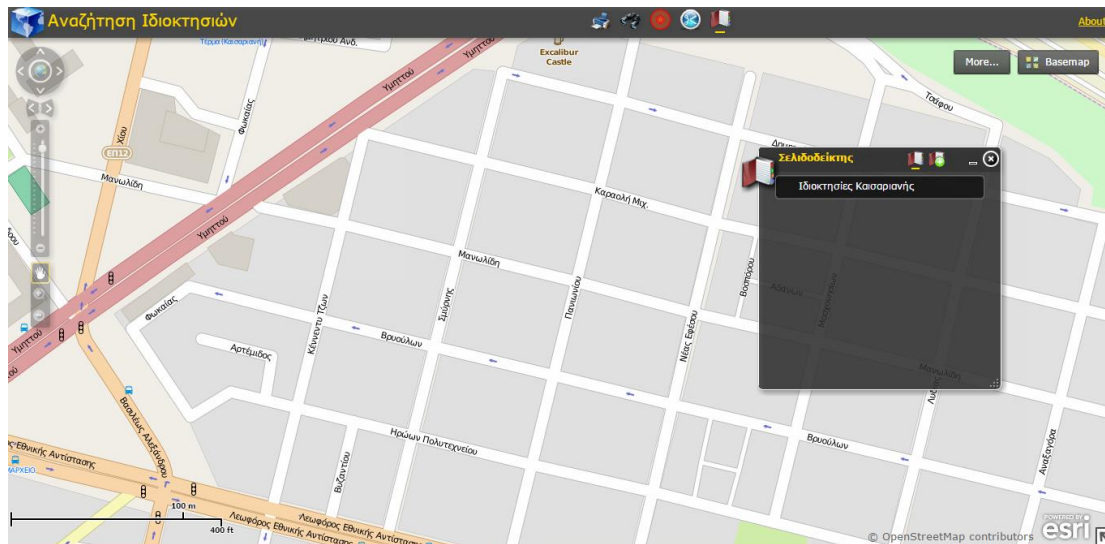
Εικόνα 4.61:Αναζήτηση Τοποθεσίας

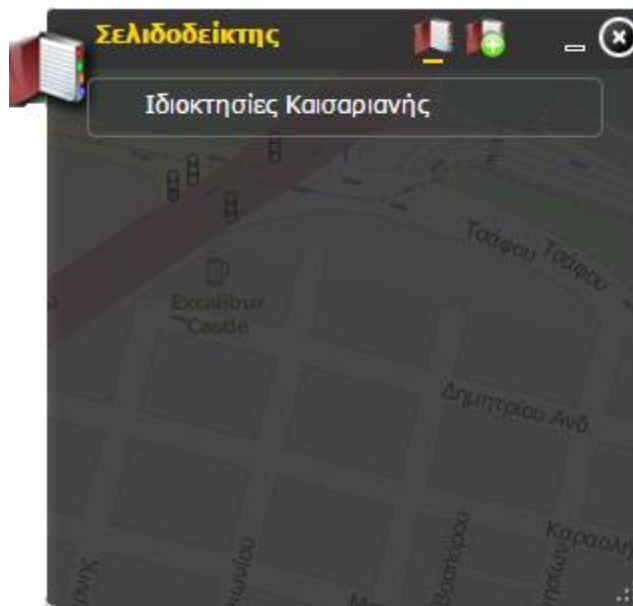
Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να εξάγει κάποια από τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει σε άλλες εφαρμογές και για δικούς του σκοπούς αυτό μπορεί να γίνει με το εργαλείο της εξαγωγής των δεδομένων.



Εικόνα 4.62:Εξαγωγή ψηφιοποιημένων πολυγώνων

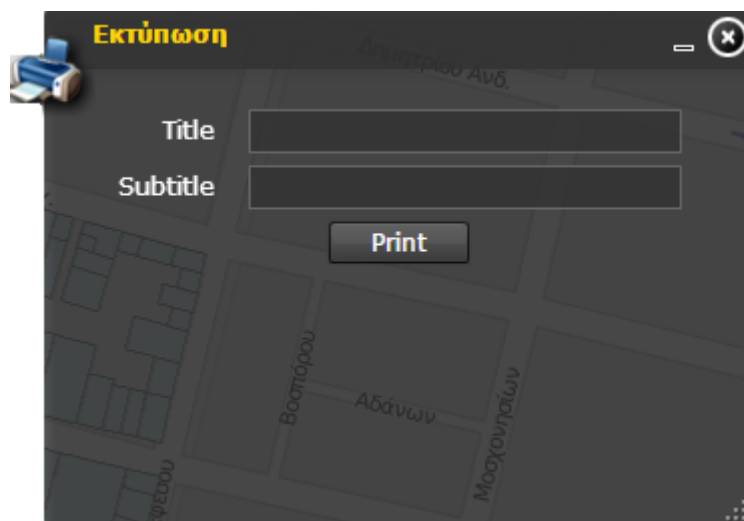
Ο χρήστης μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει σελιδοδείκτες προκειμένου η αναζήτηση μιας περιοχής ή ενός γεωτεμαχίου να γίνεται ευκολότερα. Οι σελιδοδείκτες εξυπηρετούν κυρίως αυτούς που θέλουν να είναι συνεχώς ενημερωμένοι για τις αλλαγές που γίνονται στην περιοχή που τους ενδιαφέρει αφού ο σελιδοδείκτης επιτρέπει στον χρήστη να μεταφερθεί άμεσα στο σημείο ενδιαφέροντος του χωρίς να χρειάζεται να κάνει κάποια άλλη αναζήτηση.





Εικόνα 4.63: Εργαλείο Σελιδοδείκτης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex

Τέλος, ο χρήστης της εφαρμογής έχει την δυνατότητα να εκτυπώσει ένα μέρος ή ολόκληρο το χάρτη μαζί με τις ψηφιοποιημένες ιδιοκτησίες αν αυτό επιθυμεί.



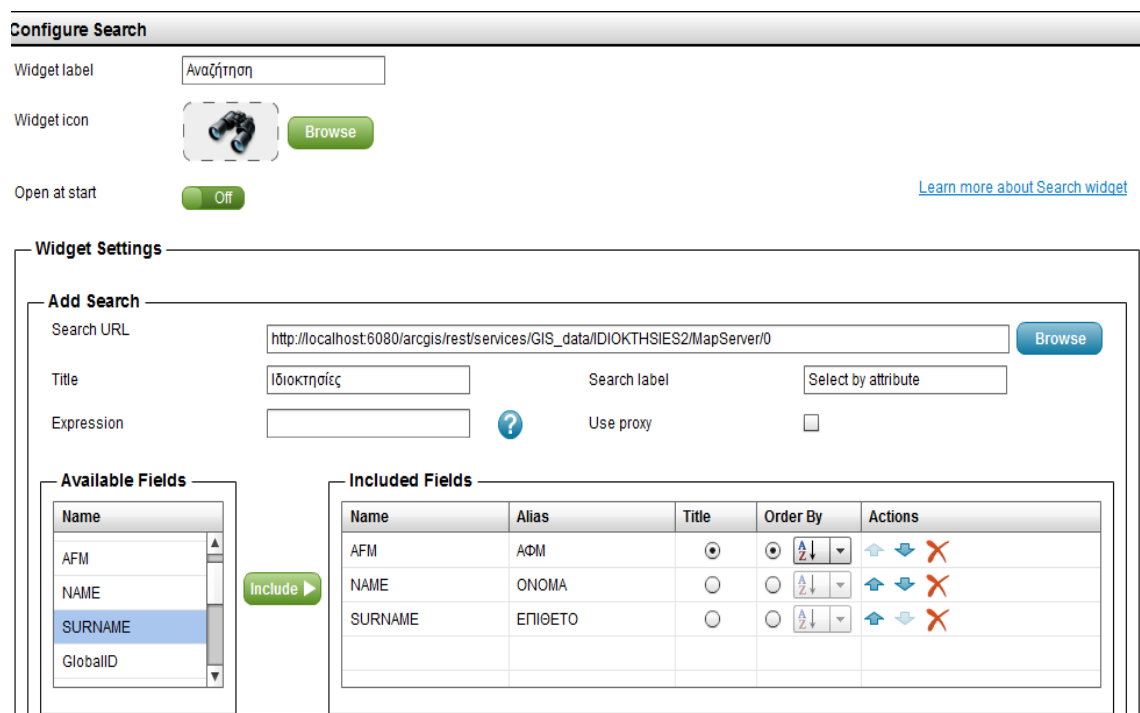
Εικόνα 4.64: Εργαλείο Εκτύπωσης Εφαρμογής ArcGIS Viewer for Flex

Στην εφαρμογή αυτή, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ο ίδιος ποιο χαρτογραφικό υπόβαθρο θα χρησιμοποιήσει ανάμεσα σε μια σειρά από υπόβαθρα που προτείνει η ESRI. Στη συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το υπόβαθρο του OpenStreetMap.

Όπως προαναφέρθηκε, προκειμένου να μπορούν οι χρήστες να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή που δημιουργήθηκε με το ArcGIS Viewer for Flex πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια δημόσια διεύθυνση IP (Internet Protocol). Μία διεύθυνση IP είναι ένας μοναδικός αριθμός που χρησιμοποιείται από συσκευές για τη μεταξύ τους αναγνώριση και συνεννόηση σε ένα δίκτυο υπολογιστών που χρησιμοποιεί το Internet Protocol standard. Κάθε συσκευή που ανήκει στο

δίκτυο - όπως επίσης δρομολογητές, υπολογιστές, εκτυπωτές και ορισμένα τηλέφωνα - πρέπει να έχει τη δική της μοναδική διεύθυνση. Υπάρχουν δύο κατηγορίες διευθύνσεων IP, η δημόσια και η ιδιωτική. Η δημόσια διεύθυνση IP χρησιμοποιείται στο διαδίκτυο ενώ η ιδιωτική σε ένα τοπικό δίκτυο. Στην εφαρμογή που δημιουργήθηκε χρησιμοποιήθηκε μια ιδιωτική διεύθυνση IP συνεπώς προς το παρόν η εφαρμογή είναι ορατή μόνο σε όσους έχουν πρόσβαση σε αυτό το τοπικό δίκτυο. Προκειμένου αυτή να δημοσιοποιηθεί στο διαδίκτυο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια δημόσια διεύθυνση IP, η οποία θα επιτρέπει στα άτομα που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή.

Στην περίπτωση που η ΕΚΧΑ ΑΕ επιθυμεί να μπορούν όλα τα μέλη του οργανισμού να έχουν πρόσβαση στο αρχείο των ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παραπάνω εφαρμογή και εντός της εταιρείας με τη διαφορά ότι θα επιτραπεί στους χρήστες σε αυτή την περίπτωση να έχουν πρόσβαση μέσω της αναζήτησης του ΑΦΜ και σε προσωπικά δεδομένα όπως το ονοματεπώνυμο και τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτό μπορεί να γίνει εύκολα προσθέτοντας τα ανάλογα πεδία κατά την ρύθμιση της διαδικασίας της αναζήτησης στο ArcGIS Viewer for Flex.



Εικόνα 4.65: Μετατροπή της εφαρμογής του ArcGIS Viewer for Flex προκειμένου να χρησιμοποιείται στο εσωτερικό της ΕΚΧΑ ΑΕ

4.5. Σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου με χρήση της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Ένα από τα ζητήματα που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής για την επιτυχή υλοποίηση της μεθόδου, που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία, είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων των πολιτών. Γι' αυτό το λόγο

προτού γίνει η λεπτομερής περιγραφή της εφαρμογής παρατίθενται ορισμένα στοιχεία σχετικά με την νομοθεσία για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στην Ελλάδα, προκειμένου να γίνει αντιληπτός ο λόγος που επιλέχθηκε να δοθεί τόσο μεγάλη προσοχή στην προστασία των προσωπικών δεδομένων κατά την υλοποίηση της μεθοδολογίας.

4.5.1. Νομοθεσία για την προστασία των προσωπικών δεδομένων

Σύμφωνα με το Νόμο 2472/1997 ορίζονται:

“Δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα”, κάθε πληροφορία που αναφέρεται στο υποκείμενο των δεδομένων. Δεν λογίζονται ως δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα στατιστικής φύσεως συγκεντρωτικά στοιχεία, από τα οποία δεν μπορούν πλέον να προσδιορισθούν τα υποκείμενα των δεδομένων.

“Ευαίσθητα δεδομένα”, τα δεδομένα που αφορούν στη φυλετική ή εθνική προέλευση, στα πολιτικά φρονήματα, στις θρησκευτικές ή φιλοσοφικές πεποιθήσεις, στη συμμετοχή σε συνδικαλιστική οργάνωση, στην υγεία, στην κοινωνική πρόνοια και στην ερωτική ζωή, στα σχετικά με ποινικές διώξεις ή καταδίκες, καθώς και στη συμμετοχή σε συναφείς με τα ανωτέρω ενώσεις προσώπων.

Στην Ελλάδα, όπως και στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υπάρχει ειδική νομοθεσία που προστατεύει τα άτομα από την ανεξέλεγκτη χρήση των προσωπικών τους δεδομένων. Η Αρχή Προστασίας Δεδομένων είναι ο αρμόδιος φορέας για την εφαρμογή αυτής της νομοθεσίας (νόμοι 2472/1997 και 3471/2006).

Ουσιαστικά από την νομοθεσία απαγορεύεται η “εν όλω ή εν μέρει αυτοματοποιημένη επεξεργασία” καθώς και η μη αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και ευαίσθητων δεδομένων. Έχει κριθεί από το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων ότι κάθε ανάρτηση προσωπικών δεδομένων σε δημόσια προσβάσιμη ιστοσελίδα του Διαδικτύου αποτελεί “αυτοματοποιημένη εν όλω ή εν μέρει επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα”.

Σύμφωνα με το νόμο 2472/1997 “επεξεργασία προσωπικών δεδομένων” είναι κάθε εργασία που πραγματοποιείται σε δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, όπως: συλλογή, καταχώριση, οργάνωση, διατήρηση ή αποθήκευση, τροποποίηση, εξαγωγή, χρήση, διαβίβαση, διάδοση, συσχέτιση ή συνδυασμός, διασύνδεση, δέσμευση, διαγραφή, καταστροφή.

Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα που τηρεί και επεξεργάζεται προσωπικά δεδομένα ονομάζεται υπεύθυνος επεξεργασίας ενώ κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα που επεξεργάζεται δεδομένα για λογαριασμό κάποιου υπεύθυνου επεξεργασίας ονομάζεται εκτελών την επεξεργασία.

Οι πληροφορίες που δεν αφορούν την φυλετική ή εθνική προέλευση, στα πολιτικά φρονήματα, στις θρησκευτικές ή φιλοσοφικές πεποιθήσεις, στη

συμμετοχή σε συνδικαλιστική οργάνωση, στην υγεία, στην κοινωνική πρόνοια και στην ερωτική ζωή, στα σχετικά με ποινικές διώξεις ή καταδίκες, καθώς και στη συμμετοχή σε συναφείς με τα ανωτέρω ενώσεις προσώπων, δεν αποτελούν "ευαίσθητα δεδομένα", αλλά προσωπικά δεδομένα και μπορούν να τύχουν επεξεργασίας μόνον εφόσον υπάρχει συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων (άρθρο 5 (1) Ν.2472/1997, άρθρο 7 (1) (α) Οδηγίας 95/46) , ή δεν υπάρχει μεν συγκατάθεση, αλλά η δημοσιοποίηση είναι απολύτως αναγκαία για την ικανοποίηση του κοινού καλού. Για παράδειγμα κάποιοι οργανισμοί, όπως π.χ. ο δήμος ή το σχολείο, μπορούν να επεξεργάζονται συγκεκριμένα προσωπικά δεδομένα χωρίς τη συγκατάθεσή του ατόμου. Αυτό συμβαίνει γιατί τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για να εκτελέσουν το έργο τους.

Εάν η συγκατάθεση αφορά "ευαίσθητα δεδομένα", πρέπει πάντως να είναι γραπτή, σύμφωνα με το άρθρο 7 παρ. 1 του Ν.2472/1997. Επομένως συναγόμενη, σιωπηρή και αόριστη συγκατάθεση, δεν νοείται όσον αφορά τα προσωπικά δεδομένα. Ακόμη όμως κι αν υπάρχει συγκατάθεση δεν επιτρέπεται η δημοσιοποίηση προσωπικών δεδομένων που υπερβαίνουν το σκοπό της πληροφόρησης του κοινού.

4.5.2. Αναλυτική εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου στην Ελλάδα

Η μεθοδολογία που περιγράφεται στην παρούσα διπλωματική εργασία προτείνεται να εφαρμοστεί κατά την διαδικασία κτηματογράφησης για την ολοκλήρωση του έργου του Εθνικού Κτηματολογίου.

Οι εθελοντές θα χρησιμοποιούν την offline λειτουργία του ArcGIS Online για να ψηφιοποιήσουν τις ιδιοκτησίες. Για να το επιτύχουν αυτό θα πρέπει να έχουν αποθηκεύσει στο κινητό τους τηλέφωνο το χαρτογραφικό υπόβαθρο της ΕΚΧΑ ΑΕ και το layer της περιοχής που βρίσκονται τα γεωτεμάχια που θέλουν να ψηφιοποιήσουν . Αφού ψηφιοποιήσουν τα γεωτεμάχια που θέλουν και συμπληρώσουν τα στοιχεία σχετικά με την ιδιοκτησία θα στείλουν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου το layer στους Τοπογράφους, που έχουν αναλάβει το έργο στην περιοχή που ανήκουν τα συγκεκριμένα γεωτεμάχια. Σε περίπτωση που τα γεωτεμάχια που έχει ψηφιοποιήσει ο κάθε εθελοντής βρίσκονται σε περισσότερες από μια περιοχές τότε θα αποσταλούν περισσότερα του ενός layer. Για κάθε περιοχή, που έχει αναλάβει μια μελετητική εταιρεία θα υπάρχει ένα layer.

Για την υλοποίηση της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται, λόγω της σημαντικότητας του έργου του Εθνικού Κτηματολογίου οι εθελοντές που θα συμμετάσχουν πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί από επαγγελματίες Τοπογράφους Μηχανικούς σχετικά με θέματα όπως η χρήση των συστημάτων συντεταγμένων ΕΓΣΑ87 και WGS84 Web Mercator, τη λειτουργία του GPS του κινητού τηλεφώνου και της εφαρμογής του Collector, που θα χρησιμοποιήσουν για την ψηφιοποίηση των ιδιοκτησιών. Οι Τοπογράφοι θα είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή των ψηφιοποιηθέντων ιδιοκτησιών, που βρίσκονται στην περιοχή που τους έχει ανατεθεί από την ΕΚΧΑ ΑΕ, αφού θα είναι αυτοί οι οποίοι θα κάνουν

τον έλεγχο για το αν τα δεδομένα που συνέλλεξαν οι εθελοντές είναι ορθά, θα κάνουν δηλαδή την διασταύρωση των δεδομένων. Σε περίπτωση που υπάρχουν σημαντικά σφάλματα στα δεδομένα που έχουν συλλέξει οι εθελοντές, οι Τοπογράφοι Μηχανικοί θα πρέπει οι ίδιοι να προβούν σε διορθώσεις με τις κλασικές τοπογραφικές μεθόδους(επίγειες γεωδαιτικές ή τοπογραφικές μεθόδους και χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων). Τα δεδομένα από τους Τοπογράφους θα αποστέλλονται στην ΕΚΧΑ ΑΕ με τη χρήση της ηλεκτρονικής τους υπογραφής. Πρέπει να επισημανθεί σε αυτό το στάδιο ότι ο Τοπογράφος Μηχανικός θα συμπληρώνει και το ID για κάθε εδαφοτεμάχιο προκειμένου αυτό να είναι μοναδικό και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για την συμπλήρωση της δήλωσης του νόμου 2308. Αν το ID το συμπλήρωναν οι εθελοντές τότε θα παρατηρούνταν περιπτώσεις που το ίδιο γεωτεμάχιο θα είχε πολλά διαφορετικά ID αφού μπορεί να είχε ψηφιοποιηθεί από περισσότερους του ενός εθελοντές. Μία άλλη λύση θα ήταν να είναι δεσμευτικό ο κάθε ιδιοκτήτης να ψηφιοποιεί μόνο τις δικές του ιδιοκτησίες, όμως σε αυτή την περίπτωση δεν θα ήταν δυνατό να γίνει διασταύρωση της ορθότητας των ορίων των γεωτεμαχίων. Το ID θα αναγράφεται και κατά την δήλωση του νόμου 2308 από τον ιδιοκτήτη προκειμένου να γίνεται ξεκάθαρο στην ΕΚΧΑ σε ποια ιδιοκτησία αναφέρεται η δήλωση. Ο ιδιοκτήτης του γεωτεμαχίου θα μπορεί μέσα από το ArcGIS Online να βλέπει ποιο ID αντιστοιχεί στο γεωτεμάχιο του.

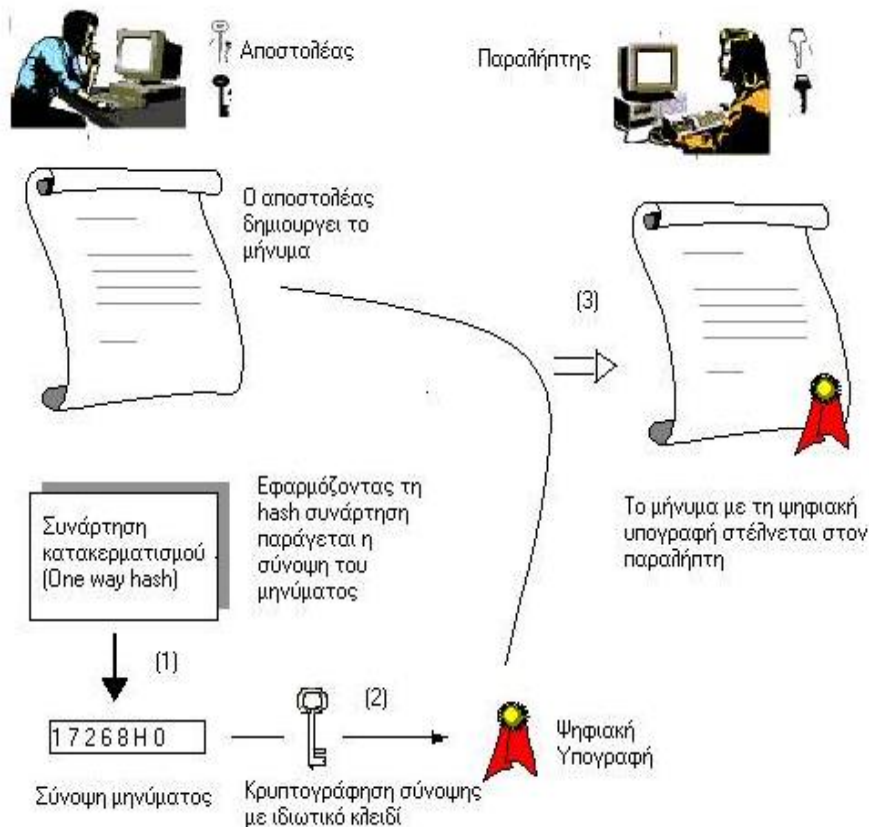
Η υπεύθυνη δήλωση που προβλέπει ο νόμος 2308 είναι υποχρεωτικό να συμπληρώνεται από τον ιδιοκτήτη για δύο σημαντικούς λόγους. Αρχικά, σε περίπτωση που εντάσσονταν όλα τα στοιχεία που περιέχει η δήλωση του νόμου 2308 και είναι απαραίτητα για την ένταξη της ιδιοκτησίας στο Κτηματολόγιο, θα έπρεπε να εισαχθούν πολλά πεδία προς συμπλήρωση στο Collector για τους εθελοντές, πράγμα το οποίο είναι δύσκολο να γίνει όταν βρίσκονται αυτοί στο πεδίο και θα τους αποθάρρυνε από την διαδικασία. Ταυτόχρονα, θα έπρεπε ο καθένας να ψηφιοποιεί μόνο τη δική του ιδιοκτησία, το οποίο είναι αντίθετο από τη λογική της συγκεκριμένης διαδικασίας.

Η αποστολή των συλλεγμένων από τους τοπογράφους μηχανικούς στοιχείων θα πραγματοποιείται ηλεκτρονικά στην ΕΚΧΑ ΑΕ ,με τη ψηφιακή υπογραφή να εγγυάται την ασφάλεια τους. Η ΕΚΧΑ ΑΕ θα αναλάβει τη διαχείριση και τον διαχωρισμό των δεδομένων σε δύο κατηγορίες: στα προσωπικά δεδομένα που περιλαμβάνουν το ονοματεπώνυμο, τον αριθμό ταυτότητας, την διεύθυνση και την ηλεκτρονική διεύθυνση των εθελοντών και στα στοιχεία του γεωτεμαχίου που περιλαμβάνουν τη διεύθυνση του και το ID του . Τα προσωπικά δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν ή στο cloud εντός του οργανισμού(organizational account) ή στο ArcGIS for Server εντός της υποδομής του οργανισμού. Τα στοιχεία και τα όρια του γεωτεμαχίου, σε περίπτωση που το κρίνει σκόπιμο η ΕΚΧΑ ΑΕ μπορούν να αποθηκεύονται σε δημόσιο λογαριασμό στο cloud, έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτά όλοι οι πολίτες.

Ήδη έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια προκειμένου οι συμβολαιογράφοι με ηλεκτρονικό τρόπο να διαβιβάζουν μέσω βάσης δεδομένων του Συλλόγου τους, στοιχεία και αντίγραφα συμβολαιογραφικών πράξεων με χρήση ψηφιακής

υπογραφής στη βάση δεδομένων του Κτηματολογίου. Η ΕΚΧΑ ΑΕ, διαβεβαιώνει για την ασφάλεια των συναλλαγών, αφού η ψηφιακή υπογραφή δεν μπορεί να παραχαραχθεί, ενώ με το σύστημα της ηλεκτρονικής καταγραφής επιτυγχάνεται απλοποίηση και επιτάχυνση της διαδικασίας. Με τον ίδιο τρόπο θα αποστέλλονται και τα ψηφιοποιημένα γεωτεμάχια από τη βάση δεδομένων του μελετητικού γραφείου στη βάση δεδομένων της ΕΚΧΑ ΑΕ με χρήση της ψηφιακής υπογραφής.

Η λογική που ακολουθούν οι ψηφιακές υπογραφές είναι ότι ο χρήστης διαθέτει δύο κλειδιά (το δημόσιο και το ιδιωτικό) τα οποία έχουν κάποιο μαθηματικό συσχετισμό. Η σχέση των κλειδιών είναι τέτοια ώστε αν κάποιος γνωρίζει το ένα κλειδί να είναι πρακτικά αδύνατον να υπολογίσει το άλλο. Το ένα κλειδί χρησιμοποιείται για τη δημιουργία της υπογραφής και το άλλο για την επαλήθευσή της. Η διαφοροποίηση από την κρυπτογράφηση, έγκειται στο ότι για τη δημιουργία της ηλεκτρονικής υπογραφής ο αποστολέας χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του κλειδί και για την επαλήθευσή της ο παραλήπτης χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί του αποστολέα.



Εικόνα 4.66: Δημιουργία ψηφιακής υπογραφής(Πηγή: Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων,2015)

Στο πλαίσιο της προτεινόμενης μεθοδολογίας ο ρόλος των εθελοντών και των Τοπογράφων στο ArcGIS Online είναι περιορισμένος αφού το μεγαλύτερο μέρος της διαδικασίας γίνεται χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο και έτσι οι διάφοροι ρόλοι έχουν ισχύ μόνο σε ότι αφορά τα στοιχεία των γεωτεμαχίων που έχουν δημοσιοποιηθεί στον δημόσιο λογαριασμό από την ΕΚΧΑ ΑΕ. Οι εθελοντές θα

έχουν το ρόλο και τις δυνατότητες του απλού χρήστη(user) ενώ οι Τοπογράφοι Μηχανικοί το ρόλο αυτού που δημοσιεύει περιεχόμενο(publisher). Μόνο οι αρμόδιοι υπάλληλοι της ΕΚΧΑ ΑΕ θα έχουν το ρόλο του διαχειριστή(administrator) και θα μπορούν να διαχειρίζονται το σύστημα, να έχουν πρόσβαση στον δημόσιο λογαριασμό και στον λογαριασμό της οργάνωσης και να προσθέτουν ή να αφαιρούν αρμοδιότητες από τους χρήστες και αυτούς που δημοσιοποιούν περιεχόμενο ανάλογα με τις ανάγκες και την απόδοση αυτών, στο πλαίσιο της ύπαρξης των custom ρόλων.

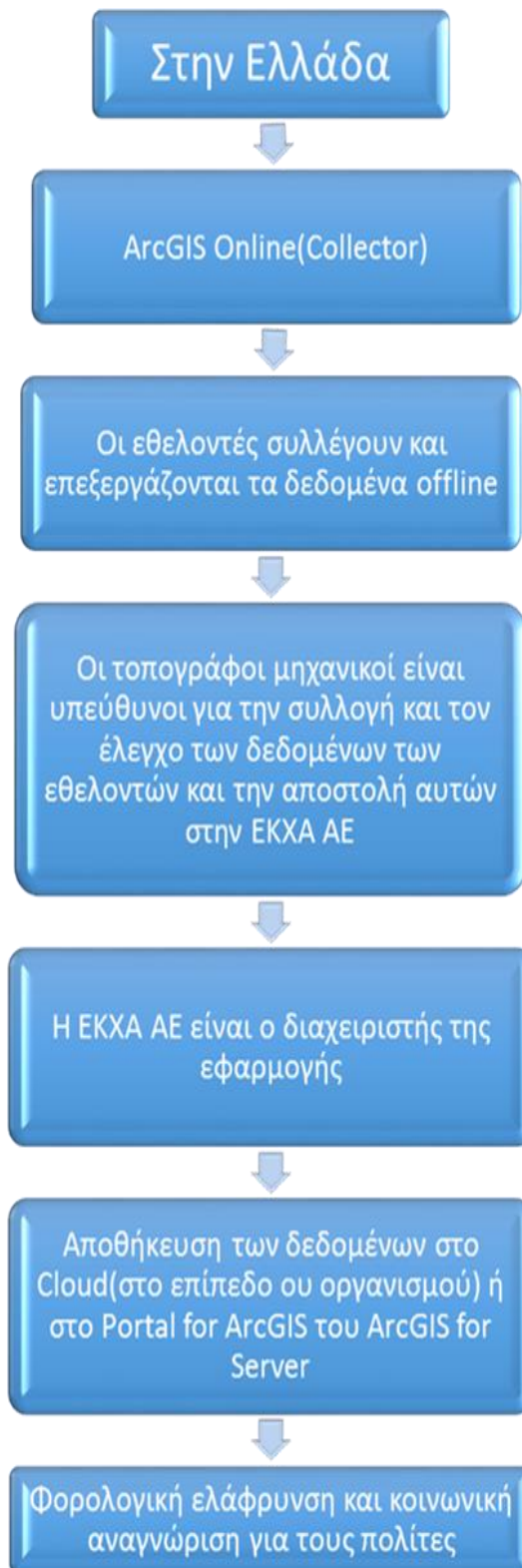
Προκειμένου να δοθούν κίνητρα στους εθελοντές έτσι ώστε να συμμετάσχουν στην διαδικασία και να φέρουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε, στο πλαίσιο της τεχνικής του Gamification, μια εφαρμογή στο ArcGIS Viewer for Flex, στο οποίο οι αρμόδιοι υπάλληλοι της ΕΚΧΑ ΑΕ θα έχουν τη δυνατότητα εισάγοντας το ΑΦΜ ενός εθελοντή ,να ελέγχουν τον αριθμό των ιδιοκτησιών που αυτός έχει ψηφιοποιήσει και ανάλογα με αυτόν να του αποστέλλεται ηλεκτρονικό μήνυμα, το οποίο θα τον ενημερώνει για το ποσοστό έκπτωσης που κέρδισε στους φόρους του. Αυτό το ποσό έκπτωσης θα αφαιρείται από το συνολικό οφειλόμενο ποσό από την Εφορία. Επίσης, η εφαρμογή που δημιουργήθηκε στο ArcGIS Viewer for Flex θα χρησιμοποιείται προκειμένου οι ίδιοι οι εθελοντές να μπορούν να ελέγχουν πόσα γεωτεμάχια έχουν ψηφιοποιήσει και να έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν κάποιο πιθανό λάθος της ΕΚΧΑ ΑΕ. Η ΕΚΧΑ ΑΕ θα μπορεί να δημοσιοποιεί στο τέλος της διαδικασίας κτηματογράφησης κάθε περιοχής τα ονόματα των πέντε εθελοντών που συνέβαλλαν περισσότερο στην διαδικασία συλλογής των δεδομένων. Τέτοιου είδους ενέργειες αποτελούν ισχυρά κίνητρα για τους ανθρώπους αφού τους προσφέρουν έμμεσο οικονομικό όφελος αλλά και κοινωνική αναγνώριση.

Πρέπει να επισημανθεί ακόμη πως προκειμένου να αποφεύγονται συστηματικά λάθη στη διαδικασία, σε περίπτωση που διαπιστωθεί από τον Τοπογράφο Μηχανικό, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των ψηφιοποιημένων γεωτεμαχίων προτού αυτά αποσταλούν στην ΕΚΧΑ ΑΕ, πως ένας εθελοντής συστηματικά έχει ψηφιοποιήσει λανθασμένα γεωτεμάχια τότε δεν αποστέλλει στην ΕΚΧΑ ΑΕ τα πολύγωνα που αυτός έχει ψηφιοποιήσει.

Επιγραμματικά η διαδικασία που προτείνεται στη παρούσα διπλωματική εργασία είναι η ακόλουθη:

- Οι εθελοντές συλλέγουν και επεξεργάζονται τα δεδομένα χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Οι τοπογράφοι μηχανικοί είναι υπεύθυνοι για την συλλογή και τον έλεγχο των δεδομένων από τους εθελοντές καθώς και την αποστολή αυτών στην ΕΚΧΑ ΑΕ με τη χρήση της ψηφιακής υπογραφής.
- Σε περίπτωση που υφίστανται σοβαρά σφάλματα στα γεωγραφικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, οι τοπογράφοι μηχανικοί πρέπει να τα διορθώσουν με τις κλασσικές τοπογραφικές μεθόδους(επίγειες γεωδαιτικές ή τοπογραφικές μεθόδους και χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων).

- Η ΕΚΧΑ ΑΕ είναι ο διαχειριστής της εφαρμογής και έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται τις διαθέσιμες πληροφορίες και να δημοσιοποιεί μόνο τα στοιχεία σχετικά με τα γεωτεμάχια προστατεύοντας έτσι τα προσωπικά δεδομένα των πολιτών.
- Η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται είτε στο cloud(στο επίπεδο του οργανισμού) ή στο Portal for ArcGIS του ArcGIS for Server.
- Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή χωρίς κόστος αφού όλο το κόστος της εφαρμογής το επωμίζεται η ΕΚΧΑ ΑΕ.
- Η ακρίβεια εξαρτάται από την ακρίβεια του GPS(δίκτυο κεραιών και πρόσβαση στο διαδίκτυο) και από την περιοχή στην οποία γίνεται η συλλογή των δεδομένων(αστική, περιαστική, αγροτική).
- Οι πολίτες ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν στη διαδικασία αφού αποκομίζουν έμμεσο οικονομικό όφελος και κοινωνική αναγνώριση.



Διάγραμμα 4.4:Κτηματογράφηση στον Ελληνικό χώρο

4.5.3. Αναγκαίος εξοπλισμός και κόστος

Το κόστος αποτελεί μια από της σημαντικότερες παραμέτρους που πρέπει να εξεταστούν για την μεθοδολογία που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Γι' αυτό και παρακάτω παρατίθεται μια συνοπτική εκτίμηση του ποσού που θα στοιχίσει η υλοποίηση της προτεινόμενης μεθοδολογίας στους εθελοντές, στους μηχανικούς και στην ΕΚΧΑ ΑΕ.

Απαραίτητος εξοπλισμός για υλοποίηση πρότασης

Οι τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ένα κινητό τηλέφωνο προκειμένου να υποστηρίξει την εφαρμογή του Collector for ArcGIS είναι να διαθέτει τα ακόλουθα:

Για συσκευές που υποστηρίζουν το Android

- Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) ή μεταγενέστερο
- Υποστήριξη OpenGL ES 2.0
- Υποστήριξη GPS

Για συσκευές που υποστηρίζουν το iOS

- iOS 7 ή μεταγενέστερο

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια κινητά τηλέφωνα τα οποία πληρούν τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές και μπορούν να υποστηρίξουν την εφαρμογή Collector for ArcGIS.

	Δίκτυο	Οθόνη	Ανάλυση	Κάμερα	Λειτουργικό Σύστημα	GPS	Τιμή
iPhone 6	3G/4G	4,7"	1334x750	8MP	IOS 7	NAI	700€
iPhone 4	3G	3,5"	640x960	5MP	IOS 7	NAI	250€
Samsung Galaxy S5	3G/4G	5,1"	1080x1920	16MP	Android OS,v4.4.2(Kit Kat)	NAI	530€
LG G2	3G/4G	5,2"	1080x1920	13MP	Android OS,v4.2.2(Jelly Bean)	NAI	299€
Alcatel OT-7047D	3G	5,5"	540x960	8MP	Android OS,v4.2.2(Jelly Bean)	NAI	150€
Huawei Ascend G610	3G	5"	540x960	5MP	Android OS,v4.2.2(Jelly Bean)	NAI	145€
LG Optimus L7	3G	4,3"	800x480	8MP	Android OS,v4.1 (Jelly Bean)	NAI	125€

Πίνακας 4.5 : Ενδεικτικά μοντέλα smartphone που ανταποκρίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές της εφαρμογής

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι οι πολίτες μπορούν να προμηθευτούν smartphone που ανταποκρίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές του Collector for ArcGIS σε χαμηλές τιμές. Προκύπτει με αυτό τον τρόπο ότι το

κόστος με το οποίο θα επιβαρύνονται οι πολίτες για την υλοποίηση της εφαρμογής που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι μικρό και ειδικά σε περιπτώσεις που αυτοί ήδη διαθέτουν ένα μηδαμινό. Επιπρόσθετα, οι εθελοντές θα χρησιμοποιήσουν τη δοκιμαστική έκδοση του ArcGIS Online η οποία δίνει πρόσβαση στα Esri Maps for Office, Esri Maps for SharePoint, Explorer for ArcGIS, Operations Dashboard for ArcGIS και Collector for ArcGIS για 30 ημέρες χωρίς κόστος. Μια δοκιμαστική άδεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πέντε χρήστες ενώ περιλαμβάνει 200 credits τα οποία επαρκούν για την ψηφιοποίηση και την επεξεργασία των ιδιοκτησιών.

Τοπογραφικά γραφεία/εταιρείες

Κάθε τοπογραφικό γραφείο/εταιρεία που έχει αναλάβει την Κτηματογράφηση της περιοχής θα χρειάζεται μια άδεια για το ArcGIS Online, η οποία θα του παρέχεται από την ΕΚΧΑ ΑΕ. Η ΕΚΧΑ ΑΕ θα μπορεί να διεκδικήσει μια πολύ καλή τιμή από την ESRI αφού θα αγοράσει ένα αρκετά μεγάλο αριθμό αδειών. Υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν 326 άδειες (325 για κάθε ένα από τους καλλικρατικούς δήμους και μία για την ΕΚΧΑ ΑΕ). Οι άδειες αυτές όμως θα είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του οργανισμού στον οποίο θα παραχωρηθούν (αριθμός χρηστών και credits).

ΕΚΧΑ ΑΕ

Η ΕΚΧΑ ΑΕ θα αναλάβει το κόστος αγοράς των αδειών του ArcGIS Online για αυτή και τα τοπογραφικά γραφεία/εταιρείες που θα αναλάβουν τις μελέτες κτηματογράφησης αλλά δεν θα έχει κάποια άλλα έξοδα για την υλοποίηση της εφαρμογής αφού διαθέτει ήδη το ArcGIS for Server και ArcGIS for Desktop.

4.6. Σύγκριση της προτεινόμενης Μεθοδολογίας με τις υφιστάμενες Διαδικασίες Κτηματογράφησης

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί σύγκριση της προτεινόμενης μεθοδολογίας με την ηλεκτρονική δήλωση ακινήτων, την υπάρχουσα διαδικασία εντοπισμού και καταγραφής των ιδιοκτησιών από τους μηχανικούς και με άλλες παρόμοιες εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού, προκειμένου να διαπιστωθούν τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα της πρότασης που παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία και η ηλεκτρονική δήλωση ακινήτων

Στον Ν.2308/95 επισημαίνονται οι διαδικασίες συλλογής δηλώσεων, εντοπισμού των ακινήτων και ότι υπάρχει ανάγκη συνυποβολής στοιχείων, απαραίτητων για τον εντοπισμό των δηλούμενων ακινήτων, για παράδειγμα τυχόν τοπογραφικών που δεν αναφέρονται στον τίτλο, η προσεγγιστική θέση του ακινήτου με τη χρήση απλού GPS, η χρήση της εφαρμογής ΘΕΑΣΗΣ και άλλα.

Επίσης, η δήλωση του Ν.2308/95 μπορεί να γίνει ηλεκτρονικά και η καταχώρηση των στοιχείων να πραγματοποιείται κατευθείαν στην κεντρική

βάση της ΕΚΧΑ ΑΕ, ενώ προγραμματίζεται και η διαθεσιμότητά μιας εφαρμογή στο κοινό η οποία θα υποστηρίζει τον εντοπισμό του ακινήτου με τη χρήση των υποβάθρων της ΕΚΧΑ ΑΕ.

Συγκριτικά, με την εξαγγελθείσα διαδικασία ηλεκτρονικής υποβολής της δήλωσης, που αναφέρεται στο Ν. 2308/95, η διαδικασία που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία υπερτερεί γιατί: η χρήση του GPS του κινητού τηλεφώνου, συμβάλλει στον προσδιορισμό της θέσης της ιδιοκτησίας με μεγαλύτερη ακρίβεια αφού ο εντοπισμός του ακινήτου γίνεται στο πεδίο και το άτομο έχει άμεση πρόσβαση στα όρια του ακινήτου του. Επιπρόσθετα, η προτεινόμενη διαδικασία δίνει τη δυνατότητα στους εθελοντές να εντοπίζουν εκτός από το δικό τους ακίνητο και γειτονικά με αποτέλεσμα να υπάρχει έλεγχος σύμπτωσης των ορίων των ιδιοκτησιών.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία και η υφιστάμενη διαδικασία εντοπισμού και καταγραφής των ιδιοκτησιών από τους μηχανικούς

Η υφιστάμενη διαδικασία που ακολουθείται για τον εντοπισμό του ακινήτου από τους ανάδοχους μηχανικούς είναι η εξής: Σε πρώτο στάδιο, χρησιμοποιούνται όλα τα διαθέσιμα μέσα όπως το Streetview της Google και το Google earth προκειμένου να διευκολυνθεί ο μηχανικός στον εντοπισμό και την οριοθέτηση των γεωτεμαχίων στους ορθοφωτοχάρτες της περιοχής. Στη συνέχεια με τη βοήθεια των διαθέσιμων τίτλων και συμβολαίων προχωράει στη διόρθωση των πολυγώνων ιδιοκτησίας. Αφού πραγματοποιηθούν τα παραπάνω ο μηχανικός κάνει την αυτοψία στην περιοχή προκειμένου να διαπιστώσει εάν τα πολύγωνα που έχει δημιουργήσει ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

Για τις εργασίες υπαίθρου σε αστική περιοχή εκτιμάται ότι η ημερήσια απόδοση είναι 80 στρέμματα για μονομελές συνεργείο, ενώ για εργασίες υπαίθρου σε αγροτική περιοχή εκτιμάται ότι η ημερήσια απόδοση είναι 250 στρέμματα για μονομελές συνεργείο. Με την διαδικασία που προτείνεται, προέκυψε ότι χρειάστηκαν 2 ώρες σε αστική περιοχή για την καταγραφή 40 στρεμμάτων από ένα άτομο και 2 ώρες σε αγροτική περιοχή για 800 στρέμματα με τη συμβολή τριών εθελοντών. Ο απαιτούμενος χρόνος μπορεί να μειωθεί περισσότερο με τη συμμετοχή περισσότερων εθελοντών στη διαδικασία.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ένα σημαντικό πλεονέκτημα της διαδικασίας που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική έναντι της μεθόδου που χρησιμοποιούν σήμερα οι μηχανικοί, είναι η εξοικονόμηση χρόνου. Δεδομένου ότι το έργο του Εθνικού Κτηματολογίου πρέπει σύμφωνα με τις υποχρεώσεις της χώρας να έχει ολοκληρωθεί μέχρι το 2020, ο χρόνος είναι πολύ σημαντικός παράγοντας.

Επίσης, η χρήση του Collector for ArcGIS στην διαδικασία του εντοπισμού και της καταγραφής των ιδιοκτησιών έχει ως αποτέλεσμα:

- Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν συγχρόνως τον ίδιο χάρτη (με την επεξεργασία που αυτός έχει ήδη υποστεί)
- Οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύουν στοιχεία στο πεδίο

- Τα δεδομένα που συλλέγονται πολλές φορές δεν χρειάζονται περαιτέρω επεξεργασία στο γραφείο
- Ακριβέστερο εντοπισμό της θέσης της ιδιοκτησίας με τη χρήση του GPS

To Collector for ArcGIS και άλλες παρόμοιες εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού

Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές για την συλλογή δεδομένων στο πεδίο. Για παράδειγμα, υπάρχουν αυτές οι οποίες είναι ήδη κατασκευασμένες από έναν οργανισμό και δεν χρειάζονται γνώσεις προγραμματισμού προκειμένου να τις χρησιμοποιήσει ο χρήστης. Μερικές από αυτές τις εφαρμογές παρουσιάζονται παρακάτω:

EpiCollect

Το EpiCollect είναι μια εφαρμογή ανοιχτού λογισμικού που αναπτύχθηκε από το Imperial College of London, την οποία ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει στον υπολογιστή ή το κινητό του τηλέφωνο. Με αυτή τα συλλεγόμενα δεδομένα μεταφέρονται από το κινητό σε έναν κεντρικό διακομιστή και ο χρήστης μπορεί να τα δει με υπόβαθρο το Google Maps είτε στον υπολογιστή είτε στο κινητό του. Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω της ιστοσελίδας του EpiCollect ή να τα αποθηκεύσει στον υπολογιστή του σαν KML αρχείο. Επίσης, μπορεί να τα αποθηκεύσει στο Google AppEngine, το Cloud της Google . Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί μπορεί κάποιος να τα δει πάνω σε ένα χάρτη στην εφαρμογή κινητού τηλεφώνου EpiCollect. Η εφαρμογή επιτρέπει στο χρήστη να δει τα δεδομένα που αυτός έχει συλλέξει, τα δεδομένα που άλλοι έχουν συλλέξει ή και τα δύο.

Το EpiCollect υποστηρίζει το λειτουργικό σύστημα του Android και του IOS. Δεν χρειάζεται σύνδεση στο διαδίκτυο αφού τα δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν και στην χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο λειτουργία και μετά να συγχρονιστούν αφού ο χρήστης βρεθεί σε περιβάλλον με σύνδεση στο διαδίκτυο. Σημαντικά μειονεκτήματα της εφαρμογής είναι ότι με αυτή συλλέγονται μόνο σημεία και δεν υπάρχει τεχνική υποστήριξη. Επίσης, το γεγονός ότι υπάρχει ένας κεντρικός διακομιστής και οι χρήστες δεν έχουν τον έλεγχο του μπορεί να δημιουργήσει ανασφάλεια σε αυτούς.

Open Data Kit

Το Open Data Kit είναι μια εφαρμογή ανοιχτού κώδικα για την συλλογή και διαχείριση δεδομένων πεδίου η οποία αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον. Ο χρήστης αφού αποθηκεύσει την εφαρμογή στο κινητό του, δημιουργεί ένα δικό του περιβάλλον για τη συλλογή των δεδομένων του και συλλέγει τα δεδομένα με μια συσκευή κινητού τηλεφώνου. Τα συλλεγόμενα δεδομένα αποθηκεύονται στο χώρο που έχει κάθε χρήστης στο Google App Engine. Χρησιμοποιεί το Google App Engine για την αποθήκευση των δεδομένων ενώ επειδή είναι ανοιχτού κώδικα, ο κώδικας μπορεί να υποστεί επεξεργασία εύκολα από τους χρήστες. Επίσης, υποστηρίζει την χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο λειτουργία αλλά δεν παρέχει τεχνική υποστήριξη ενώ

επιτρέπει μόνο την εισαγωγή σημείων. Τέλος, η χρήση της εφαρμογής δεν έχει κόστος αλλά μπορεί να γίνει μόνο σε συστήματα Android.

GvSIG Mobile

Το GvSIG είναι μια εφαρμογή ανοιχτού κώδικα με την οποία ο χρήστης μπορεί με τη χρήση του GPS του κινητού τηλεφώνου του, με εργαλεία διαχείρισης layer και με εργαλεία επεξεργασίας να συλλέξει και να επεξεργαστεί δεδομένα στο πεδίο. Το GvSIG μοιάζει περισσότερο με το ArcGIS Online σε σχέση με τις άλλες εφαρμογές που παρουσιάστηκαν παραπάνω αφού υποστηρίζει την υπηρεσία WMS ,δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει ο ίδιος το υπόβαθρο του και προσφέρει τη δυνατότητα ψηφιοποίησης τόσο σημείων όσο και πολυγώνων και γραμμών. Επίσης, παρέχει τεχνική υποστήριξη όμως δεν προσφέρει τη δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων στο cloud. Η εφαρμογή GvSIG mini maps που είναι διαθέσιμη για Android δεν προσφέρει εργαλεία ψηφιοποίησης ενώ η εφαρμογή GvSIG Mobile που προσφέρει εργαλεία επεξεργασίας, διαχείρισης των layers και πλοήγησης είναι διαθέσιμη μόνο για το λειτουργικό σύστημα των Windows.

Επίσης, υπάρχουν εταιρείες όπως η Yapper, appmakr και iBuildApp που προσφέρουν τη δυνατότητα σε όσους έχουν κάποιες γνώσεις προγραμματισμού να δημιουργήσουν εύκολα μια εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιώντας ένα σύνολο από έτοιμες εντολές. Οι εντολές στη γλώσσα προγραμματισμού υπάρχουν ήδη και το μόνο που χρειάζεται να κάνουν οι χρήστες είναι να τις τοποθετήσουν στη σωστή σειρά.

Σε σύγκριση με τις παραπάνω εφαρμογές το Collector for ArcGIS της ESRI υπερτερεί αφού σε αυτήν δεν εισάγονται μόνο σημεία αλλά και γραμμές και πολύγωνα πράγμα το οποίο διευκολύνει την διαδικασία της κτηματογράφησης. Επίσης, εξυπηρετεί τα λειτουργικά συστήματα του Android και του IOS(με προοπτική για επέκταση σε Windows phone) ενώ ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει ό,τι υπόβαθρο θέλει επιλέγοντας είτε ανάμεσα σε αυτά που του προσφέρει η ESRI είτε εισάγοντας ένα δικό του. Τέλος, η Esri δίνει τη δυνατότητα σε αυτούς που έχουν γνώσεις προγραμματισμού, και επιθυμούν κάποια τροποποίηση στην υπάρχουσα εφαρμογή, να επέμβουν μέσω των APIs που προσφέρει.

Σύγκριση εφαρμογών				
	Collector	OpenDataKit	Epicollector	GvSIG Mobile
Δυνατότητα επεξεργασίας στο Desktop	NAI	NAI	NAI	NAI
Ψηφιοποίηση σημείων	NAI	NAI	NAI	NAI
Ψηφιοποίηση πολυγώνων, γραμμών	NAI	OXI	OXI	NAI
Διαμοιρασμός δεδομένων στο Cloud	NAI	NAI	NAI	OXI
Αποθήκευση δεδομένων σε server	NAI	OXI	NAI	NAI
Λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζονται	Android, IOS	Android	Android, IOS	Windows
Τεχνική Υποστήριξη	NAI	OXI	OXI	NAI
Απαραίτητες γνώσεις προγραμματισμού	OXI	OXI	OXI	OXI
Υποστήριξη της χωρίς σύνδεσης στο διαδίκτυο λειτουργίας	NAI	NAI	NAI	NAI

Πίνακας 4.6: Σύγκριση Collector με άλλες εφαρμογές ανοιχτού λογισμικού

Συνοψίζοντας, επισημαίνεται ότι επιλέχθηκε η εφαρμογή του Collector for ArcGIS αφού αποτελεί την πιο ολοκληρωμένη λύση για τις ανάγκες της σύνταξης του Ελληνικού Κτηματολογίου. Συγκεκριμένα:

- Δεν είναι απαραίτητο οι χρήστες να έχουν γνώσεις προγραμματισμού (για την ανάπτυξη μιας αντίστοιχης εφαρμογής σαν του Collector for ArcGIS χρειάζεται πολύ καλές γνώσεις προγραμματισμού και έχει αυξημένο κόστος)
- Παρέχεται η δυνατότητα περαιτέρω επεξεργασίας των δεδομένων στο ArcMap αφού με μια απλή εγγραφή ο χρήστης έχει πρόσβαση στο λογαριασμό του στο ArcGIS Online απευθείας από το ArcMap
- Το λογισμικό του ArcGIS Online είναι έτοιμο προς χρήση χωρίς να απαιτείται εγκατάσταση
- Το Collector for ArcGIS είναι εύκολο στη χρήση ακόμα και για άτομα τα οποία δεν έχουν κάποια σχέση με το ArcGIS
- Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν συγχρόνως τον ίδιο χάρτη
- Οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύουν στοιχεία στο πεδίο
- Πραγματοποιείται ακριβέστερος εντοπισμός της θέσης της ιδιοκτησίας με τη χρήση του GPS
- Τα δεδομένα μπορούν να διαμοιράζονται μέσα σε ομάδες ή μέσα στον οργανισμό, ελέγχοντας με αυτό τον τρόπο ποιος έχει πρόσβαση σε αυτά

- Υπάρχουν ρόλοι(administrator, publisher, user) προκειμένου να διαχωρίζονται τα προνόμια που έχει το κάθε άτομο στο λογαριασμό του ArcGIS Online
- Η ESRI παρέχει έτοιμα χαρτογραφικά υπόβαθρα ενώ συγχρόνως δίνει τη δυνατότητα σε όσους θέλουν να χρησιμοποιήσουν το δικό τους υπόβαθρο
- Η Esri είναι υπεύθυνη για τη συντήρηση του ArcGIS Online
- Το Cloud της ESRI έχει διεθνείς πιστοποιήσεις ασφάλειας οι οποίες εγγυόνται την ασφάλεια των δεδομένων που αποθηκεύονται σε αυτό
- Παρέχεται τεχνική υποστήριξη από την Esri σε όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες του ArcGIS Online



Πίνακας 4.7:Σημαντικότεροι λόγοι εφαρμογής του Collector for ArcGIS

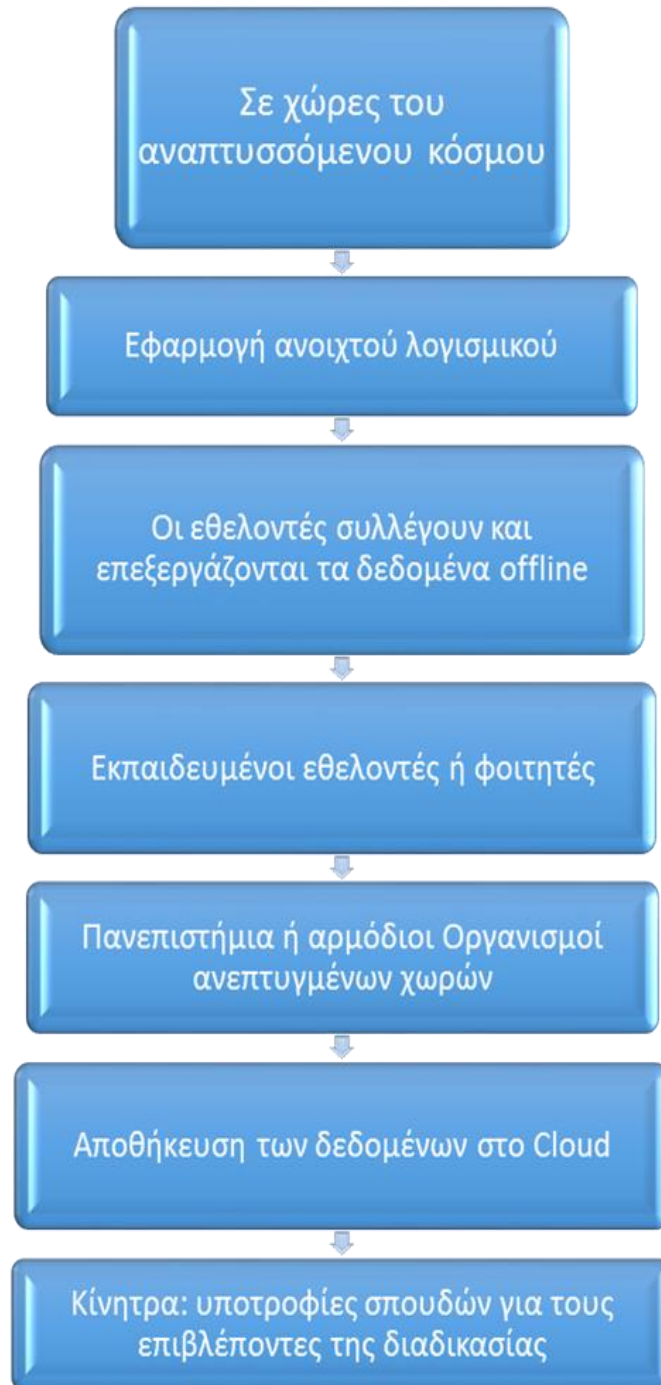
Παρόλο που στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιείται το Collector for ArcGIS, επειδή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την υλοποίηση της εφαρμογής crowdsourcing που προτείνεται για την διαδικασία της κτηματογράφησης, εκτιμάται ότι η εφαρμογή GvSIG Mobile θα μπορούσε να ανταπεξέλθει εξίσου ικανοποιητικά στις ανάγκες εντοπισμού και καταγραφής της ιδιοκτησίας, ειδικά σε περιπτώσεις όπου αυτή θα εφαρμοστεί σε χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου όπου δεν υπάρχει η οικονομική δυνατότητα αγοράς του ArcGIS Online. Το GvSIG Mobile είναι διαθέσιμο χωρίς κόστος στο κοινό και ουσιαστικά το μειονέκτημα έναντι του Collector for ArcGIS είναι ότι υποστηρίζεται μόνο από το λειτουργικό σύστημα των Windows Phone, το οποίο δεν είναι ευρέως διαδεδομένο στην αγορά κινητής τηλεφωνίας.

4.7.Χρήση της μεθοδολογίας στον Αναπτυσσόμενο Κόσμο

Προκειμένου να γίνει υλοποίηση της μεθοδολογίας που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία σε περιοχές του αναπτυσσόμενου κόσμου, πρέπει να πραγματοποιηθούν ορισμένες τροποποιήσεις προκειμένου να μειωθεί το κόστος καθώς και οι τεχνολογικές απαιτήσεις. Γι' αυτό προτείνεται η

χρήση ενός ελεύθερου λογισμικού όπως το GvSIG, που αποτελεί οικονομικότερη λύση από το ArcGIS Online. Παρόλο που στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιείται το Collector for ArcGIS εκτιμάται ότι η εφαρμογή GvSIG Mobile θα μπορούσε να ανταπεξέλθει εξίσου ικανοποιητικά στις ανάγκες εντοπισμού και καταγραφής της ιδιοκτησίας ειδικά σε περιπτώσεις όπου αυτή θα εφαρμοστεί σε χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου όπου δεν υπάρχει η οικονομική δυνατότητα αγοράς του ArcGIS Online.

Επειδή δεν υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν επαγγελματίες για τον έλεγχο και την καθοδήγηση των εθελοντών(λόγω της υψηλής αμοιβής τους), εκπαιδευμένοι εθελοντές ή φοιτητές μπορούν να αναλάβουν το έργο τους. Οι οργανισμοί που θα αναλάβουν την κτηματογράφηση στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν είναι δυνατό να έχουν τις υποδομές, την οργάνωση και το προσωπικό της ΕΚΧΑ ΑΕ, τουλάχιστον στην εκκίνηση της διαδικασίας γι' αυτό κάθε προσπάθεια κτηματογράφησης θα πρέπει να βρίσκεται υπό την αιγίδα Πανεπιστημίων ή αρμόδιων Οργανισμών ανεπτυγμένων χωρών, οι οποίοι έχουν ήδη εμπειρία στην δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος διοίκησης της γης. Η αποθήκευση των δεδομένων προτείνεται να πραγματοποιείται στο Cloud έτσι ώστε να εξοικονομηθούν χρήματα για αποθηκευτικό χώρο και τη συντήρηση του. Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στο Cloud διαφέρουν για κάθε χώρα ανάλογα με τη νομοθεσία της σχετικά με τα προσωπικά δεδομένα. Τέλος, η επιβράβευση και τα κίνητρα που θα δοθούν στους εθελοντές δεν θα διαφέρουν ιδιαίτερα από τη περίπτωση της Ελλάδας. Προτείνεται να παρέχονται στους επιβλέποντες της διαδικασίας υποτροφίες για σπουδές προκειμένου να δείχνουν την απαραίτητη προσοχή κατά τον έλεγχο και την καθοδήγηση των εθελοντών στη διαδικασία της κτηματογράφησης. Επίσης, πρέπει να επισημανθεί ότι οι πολίτες στις αναπτυσσόμενες χώρες πρέπει να ενημερωθούν για τα πλεονεκτήματα κατοχύρωσης της ιδιοκτησίας τους προτού τους παραχωρηθούν άλλα κίνητρα για συμμετοχή στην διαδικασία.



Διάγραμμα 4.5: Κτηματογράφηση στις χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η παρουσίαση του συνόλου των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς επίσης και κάποιες προτάσεις για ενσωμάτωση της παραγόμενης από το πλήθος πληροφορίας στη Διοίκηση της Γης .

5.1.Συμπεράσματα Προτεινόμενης Μεθοδολογίας

Σκοπός της μεθοδολογίας που περιγράφηκε είναι η ανάδειξη ενός αξιόπιστου, γρήγορου και οικονομικού τρόπου που να επιτρέπει στους πολίτες να συλλέγουν γεωγραφικά δεδομένα κατά τη διαδικασία της κτηματογράφησης με σκοπό την ένταξη των ιδιοκτησιών στο Κτηματολόγιο και την ολοκλήρωση του έργου του Εθνικού Κτηματολογίου. Ουσιαστικά, ο στόχος είναι να προωθηθεί η ενεργή συμμετοχή των πολιτών σε ζητήματα διοίκησης της γης προκειμένου αυτή να ασκείται οικονομικότερα και πιο αποτελεσματικά.

Αρχικά, πρέπει να επισημανθεί ότι οι παράγοντες του χρόνου και του κόστους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην παρούσα εφαρμογή. Με την συμμετοχή των πολιτών η διαδικασία της κτηματογράφησης επιτυγχάνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και χωρίς καθόλου κόστος, αφού οι περισσότεροι Έλληνες πλέον διαθέτουν κινητό τηλέφωνο σύγχρονης τεχνολογίας (smartphone) και δεν απαιτείται κάποιος επιπρόσθετος εξοπλισμός. Η ακρίβεια των μετρήσεων των εθελοντών, στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ικανοποιητική αφού εξαρτάται εκτός από την ακρίβεια του GPS του κινητού τηλεφώνου και από την επιβεβαίωση ή διόρθωση της θέσης των γεωτεμαχίων με τη χρήση του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ. Βέβαια η ακρίβεια δεν είναι ανάλογη των κλασικών τοπογραφικών μεθόδων αφού η χρησιμότητα της συγκεκριμένης μεθόδου έγκειται κυρίως στο γεγονός ότι ο προσανατολισμός, το σχήμα και η σχετική ακρίβεια των ακινήτων παραμένει η ίδια. Επιπλέον, η εφαρμογή του Collector παρέχει τη δυνατότητα συλλογής φωτογραφιών από το πεδίο, το οποίο βοηθάει σημαντικά στον προσδιορισμό του ακινήτου. Τα παραπάνω μπορούν να αποτρέψουν σφάλματα επικάλυψης, προσδιορισμού και ταύτισης ακινήτων και ιδιοκτητών.

Ουσιαστικά, η ακρίβεια του GPS δεν είναι το στοιχείο που επηρεάζει περισσότερο την ακρίβεια των αποτελεσμάτων που προκύπτουν κατά την εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας. Τα στοιχεία που επηρεάζουν την ακρίβεια της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι:

- η ποιότητα και η ακρίβεια του ορθοφωτοχάρτη
- η ικανότητα του χρήστη να εντοπίζει σημεία στο χώρο
- η πολυπλοκότητα των σχημάτων στο χώρο
- πόσο η δένδροκάλυψη κρύβει τα σημεία στο χάρτη

Σε περιπτώσεις όπως η πολυπλοκότητα των σχημάτων στο χώρο και όταν η δένδροκάλυψη κρύβει τα σημεία στο χάρτη, η χρήση εργαλείων όπως το Measure είναι απαραίτητη προκειμένου να αποφευχθεί η εξάρτηση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων από την χρήση του GPS.

Οι εθελοντές χρησιμοποιούν την, χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο, λειτουργία του ArcGIS Online για να ψηφιοποιήσουν τα γεωτεμάχια. Οι τοπογράφοι θα είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή, την διόρθωση και την τελική αποστολή των ψηφιοποιηθέντων ιδιοκτησιών που βρίσκονται στην περιοχή που τους έχει ανατεθεί, στην ΕΚΧΑ ΑΕ αφού θα είναι αυτοί οι οποίοι θα κάνουν τον έλεγχο για το αν τα δεδομένα που συνέλλεξαν οι εθελοντές είναι ορθά, θα κάνουν δηλαδή την διασταύρωση των δεδομένων. Τα δεδομένα από τους τοπογράφους θα αποστέλλονται στην ΕΚΧΑ ΑΕ με τη χρήση της ψηφιακής τους υπογραφής. Η ΕΚΧΑ ΑΕ θα αναλάβει τη διαχείριση, τον διαχωρισμό και την αποθήκευση των συλλεγόμενων δεδομένων.

Η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις περιοχές τόσο σε αστικές όσο και σε περιαστικές και αγροτικές. Στις αστικές περιοχές οι ακρίβειες αρχικού εντοπισμού της θέσης κάθε ορίου που επιτυγχάνονται, είναι πολύ καλύτερες αφού το δίκτυο κεραιών κινητής τηλεφωνίας είναι πυκνότερο και επίσης η ύπαρξη κτισμάτων κάνει ευκολότερο το προσδιορισμό του ακινήτου μέσω του υποβάθρου. Στις αγροτικές περιοχές πολλές φορές ο προσδιορισμός της ιδιοκτησίας μπορεί να είναι δυσκολότερος αφού τα όρια δεν είναι σαφώς καθορισμένα και υλοποιημένα. Όμως πρέπει να επισημανθεί ότι απαιτείται καλύτερη ακρίβεια για αστικές περιοχές από ότι στις αγροτικές περιοχές αφού η αξία γης στις αστικές περιοχές είναι υψηλότερη από ότι στις αγροτικές (fit-for-rugrose προσέγγιση).

Το γεγονός ότι η συλλογή των πληροφοριών από τους εθελοντές και η συμπλήρωση των στοιχείων τους γίνεται offline και στο τέλος της διαδικασίας η ΕΚΧΑ ΑΕ δημοσιοποιεί μόνο στοιχεία του γεωτεμαχίου, συμβάλλει στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των πολιτών ενώ ταυτόχρονα αποτρέπει σφάλματα συνταύτισης ιδιοκτητών και ακινήτων σε μεταγενέστερο χρόνο. Οι πληροφορίες που συλλέγονται διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τις προσωπικές πληροφορίες και τις πληροφορίες σχετικά με τα γεωτεμάχια. Η πρώτη κατηγορία μπορεί να αποθηκευτεί είτε στο cloud είτε στο ArcGIS for Server. Ο διαμοιρασμός δεδομένων στο Cloud μπορεί να γίνει στο πλαίσιο ενός οργανισμού(organizational account) αντί να γίνεται δημόσια. Το Cloud της ESRI παρέχει υψηλό επίπεδο ασφάλειας, το οποίο αυξάνεται στις περιπτώσεις που τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα εντός του οργανισμού στο Cloud. Σε περίπτωση που δεν επιθυμείτε η αποθήκευση των δεδομένων στο Cloud μπορεί να επιλεγεί η λύση του ArcGIS for Server. Με το ArcGIS for Server τα δεδομένα είναι διασφαλισμένα εντός της υποδομής του οργανισμού έτσι ώστε ο οργανισμός να μπορεί να ελέγξει ποιοι έχουν πρόσβαση σε αυτά. Υπάρχει, λοιπόν, ασφάλεια των δεδομένων και των προσωπικών πληροφοριών των χρηστών.

Η εφαρμογή της τεχνικής του Gamification κινητοποιεί τους πολίτες να συμμετέχουν στη συλλογή δεδομένων. Το γεγονός ότι οι εθελοντές έχουν έμμεσο οικονομικό όφελος με την συμμετοχή τους στην διαδικασία και ότι δέχονται κοινωνική αναγνώριση συμβάλλει στην ενθάρρυνση περισσότερων

πολιτών να συμμετάσχουν στη διαδικασία. Επίσης, η παροχή πινάκων με τους εθελοντές που ψηφιοποίησαν τα περισσότερα γεωτεμάχια, κάνει την επιβράβευση ορατή στους άλλους και έτσι ενθαρρύνεται η συμμετοχή των πολιτών.

Το νέο μοντέλο διοίκησης της γης που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία υποστηρίζει μια νέα μορφή σχέσης μεταξύ επαγγελματιών και πολιτών . Η συνεργασία με τους πολίτες δίνει τη δυνατότητα για παροχή νέων υπηρεσιών όπως η εκπαίδευση των εθελοντών και η αξιολόγηση των παραγόμενων από το πλήθος δεδομένων και έτσι δεν πρέπει να εκλαμβάνεται ως απειλή για το επάγγελμα του Τοπογράφου Μηχανικού.

Το crowdsourcing μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη ενός ισχυρού συστήματος διοίκησης της γης αλλά για να χρησιμοποιηθεί σωστά και να μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της χώρας, πρέπει να υπάρχει καθοδήγηση των πολιτών και ενημέρωση τους από Τοπογράφους Μηχανικούς. Όπως προαναφέρθηκε πρέπει να ενημερωθούν οι πολίτες για τις δυνατότητες του GPS του κινητού τηλεφώνου(ακρίβεια, τρόπος λειτουργίας), για τις συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ'87 και WGS84, τα προβολικά συστήματα και άλλα. Η συμβολή των επαγγελματιών κρίνεται απαραίτητη ακόμη και για προβλήματα που δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν οι εθελοντές, όπως η πολυπλοκότητα του σχήματος των ψηφιοποιηθέντων γεωτεμαχίων (πολλές γωνίες) και η δυσκολία της φωτοαναγνώρισης μέσω του υποβάθρου της ΕΚΧΑ ΑΕ και της χρήσης του GPS.

Η πρόκληση για τους τοπογράφους δεν είναι απλώς να αναπαράγουν τα δεδομένα που προκύπτουν από τις διαδικασίες crowdsourcing, αλλά να επανεξετάσουν ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι πολίτες μπορούν να συμμετάσχουν στη διοίκηση της γης. Οι Τοπογράφοι Μηχανικοί πρέπει να συνειδητοποιήσουν πως η συμμετοχή των πολιτών στη διοίκηση της γης κρίνεται απαραίτητη από τις υφιστάμενες συνθήκες και δεν αποτελεί απειλή για το επάγγελμά τους, αλλά μια πρόκληση την οποία πρέπει να εκμεταλλευτούν προς όφελός τους, προκειμένου να διευρύνουν το αντικείμενο του Τοπογράφου Μηχανικού.

5.2.Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Εφαρμογής

Η υλοποίηση της εφαρμογής Crowdsourcing, που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία ευνοεί την εξοικονόμηση χρόνου (αφού πολλοί άνθρωποι ασχολούνται με την καταγραφή των ορίων των γεωτεμαχίων ταυτόχρονα) και κόστους (αφού χρησιμοποιούνται εθελοντές, οι οποίοι δεν έχουν κάποιο άμεσο οικονομικό όφελος, στη θέση των επαγγελματιών) για την διαδικασία δημιουργίας του Εθνικού Κτηματολογίου. Οι πολίτες συμμετέχουν ενεργά σε μια κυβερνητική εφαρμογή με αποτέλεσμα να αισθάνονται ότι συμβάλλουν και αυτοί στην ευημερία της χώρας τους.

Ουσιαστικά η εφαρμογή προτείνει έναν εναλλακτικό τρόπο δημιουργίας Εθνικού Κτηματολογίου, το οποίο θα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα

πλεονεκτημάτων όπως είναι η εγγύηση και προστασία της ιδιοκτησίας καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος, η βελτίωση του χωρικού σχεδιασμού, η ανάπτυξη των υποδομών καθώς και η επιβολή ενός δίκαιου συστήματος φορολόγησης. Η επιτυχημένη αγορά ακινήτων εξαρτάται, επίσης, από αυτούς τους παράγοντες.

Η μειωμένη απόλυτη ακρίβεια των γεωγραφικών δεδομένων σε ορισμένες περιπτώσεις, η οποία αφορά κυρίως το είδος της περιοχής που κτηματογραφείται αλλά και τον αριθμό των εθελοντών που συμμετέχουν, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη διαδικασία. Επιπλέον, οι αντιδράσεις των Τοπογράφων Μηχανικών οι οποίοι θεωρούν πως η συμβολή εθελοντών στην κτηματογράφηση απειλεί το επάγγελμα τους καθώς και την ποιότητα του παραγόμενου έργου, αποτελούν τροχοπέδη για την όλη διαδικασία, αφού δεν εξασφαλίζεται η συνεργασία τους, η οποία είναι απαραίτητη για την υλοποίηση της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εφαρμογής.

Τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής είναι:

- Συμμετοχή των πολιτών στη διαχείριση της γης
- Εξοικονόμηση χρόνου
- Μείωση κόστους
- Πολύ καλή ακρίβεια σε ότι αφορά τον προσανατολισμό, το σχήμα και τη σχετική ακρίβεια των δεδομένων
- Εντοπισμός αυθαιρέτων και διευκόλυνση δήλωσης αυθαιρέτων
- Προώθηση αγοράς ακινήτων
- Εγγύηση και προστασία της ιδιοκτησίας
- Διαφάνεια στις διαδικασίες διαχείρισης της γης
- Δίκαιη φορολόγηση
- Προστασία του περιβάλλοντος
- Βελτίωση του χωρικού σχεδιασμού
- Ανάπτυξη υποδομών

Τα μειονεκτήματα της εφαρμογής είναι:

- Ακρίβεια των δεδομένων ανάλογα με την περιοχή στην οποία υλοποιείται η εφαρμογή και τον αριθμό των εθελοντών
- Αδιαφορία των εθελοντών για την διαδικασία (Υπάρχει η πιθανότητα η συμμετοχή των εθελοντών στην διαδικασία να μην είναι η αναμενόμενη. Επίσης, ορισμένες αγροτικές περιοχές έχουν εγκαταλειφθεί με το πέρασμα των χρόνων από τους κατοίκους τους)

5.3. Προτάσεις

Η μεθοδολογία που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί, όπως προαναφέρθηκε, μια πρόταση για εξοικονόμηση κόστους και χρόνου για την ολοκλήρωση της διαδικασίας του Εθνικού Κτηματολογίου. Επίσης, συμβάλλει στην αποφυγή χονδροειδών σφαλμάτων κατά τη διαδικασία υλοποίησης του Κτηματολογίου, όπως σε περιπτώσεις που μια ιδιοκτησία είχε καταγραφεί σε διαφορετικό δημοτικό διαμέρισμα από ότι ήταν στην πραγματικότητα. Έχει βέβαια και κάποια μειονεκτήματα όπως το ότι η ακρίβεια των δεδομένων που συλλέγονται από εθελοντές δεν είναι πολλές φορές ικανοποιητική. Προκύπτει έτσι ότι προκειμένου να επιτύχει η προτεινόμενη μεθοδολογία τα επιθυμητά αποτελέσματα, πρέπει να υπάρξει συνεργασία πολιτών και επαγγελματιών, με στόχο τη δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης της γης, αξιόπιστου και οικονομικού που θα διασφαλίζει τις ιδιοκτησίες των πολιτών.

Επίσης, μια εφαρμογή crowdsourcing σαν αυτή που προτείνεται παραπάνω μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς όπως για την ενημέρωση των χαρτών κυβερνητικών οργανώσεων, την καταγραφή των αυθαίρετων ιδιοκτησιών και στην αγορά ακινήτων. Σε αυτές τις περιπτώσεις η χρήση κάθε μεθοδολογίας/εργαλείου για την συλλογή χωρικών δεδομένων εξαρτάται κάθε φορά από το σκοπό του συγκεκριμένου έργου (fit-for-purpose). Έτσι, η συμβολή των ειδικών είναι καθοριστικής σημασίας σε όλες τις εφαρμογές crowdsourcing αφού αυτοί είναι που θα δώσουν κατευθύνσεις στους πολίτες και θα τους καθοδηγήσουν έτσι ώστε τα δεδομένα που θα συλλέξουν κάθε φορά να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του σκοπού για τον οποίο συλλέγονται και ακόμη, οι επιστήμονες είναι αυτοί οι οποίοι θα αξιολογήσουν και θα επεξεργαστούν αναλόγως τα δεδομένα έτσι ώστε η ποιότητα τους να μην είναι αντιστρόφως ανάλογη του χρόνου που χρειάστηκε για να συλλεγούν.

Συνοψίζοντας, είναι απαραίτητη η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η συμμετοχικότητα των πολιτών στο Κτηματολόγιο και τη Διοίκηση της Γης αφού με αυτό το τρόπο παρέχεται η δυνατότητα ανάπτυξης λειτουργικών, χαμηλού κόστους εφαρμογών για την καταγραφή πληροφοριών γης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Άρθρα

Αποστολόπουλος Κ. (2014). «Εφαρμογές Crowdsourcing στο Κτηματολόγιο και στη Διοίκηση της Γης», Διπλωματική εργασία, Αθήνα.

Δημοπούλου, Ε., (2011). “Διερεύνηση και Καταγραφή Προβλημάτων κατά τη Σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου”. Εισήγηση στην ημερίδα «Τεχνολογία-Περιβάλλον-Κτηματολόγιο, συνλειτουργία και αλληλεπίδραση», ΑΤΜ, Περιφερειακό Τμήμα Ηπείρου, Δωδώνη.

Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση Α.Ε. (2014). “Εκθεση πεπραγμένων 2013”.

Ζεντέλης Π. (2011). “Περί Κτημάτων Λόγος και Κτηματολόγιο”. Εκδ. Παπασωτήριου. Αθήνα.

Συλαίου, Σ., Μπασσιούκα, Σ., Πότσιου, Χ., Πατιάς, Π., 2012. Επισκόπηση Εφαρμογών της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας με Έμφαση στην Πολιτιστική Κληρονομιά. ΧΩΡΟγραφίες, Τόμος 3, Αρ 1, 2012. ISSN 1792-3913

Alshehri M., Drew S., (2010). “E-GOVERNMENT FUNDAMENTALS”, IADIS International Conference ICT, Society and Human Beings

Basiouka S., (2010). “The use of Dynamic maps and Volunteered Geographic Information in Greece”.

Basiouka S., (2010). “The use of Dynamic maps and Volunteered Geographic Information in Greece”.

Bott, M., Young, G. (2012). “The Role of Crowdsourcing for Better Governance in International Development”.

Budhathoki, N., Bruce, B., Nedovic – Budic, Z. (2008). “Reconceptualising the role of the user of spatial data infrastructure”. GeoJournal, 72(3):149-160.

Chilton S. “Crowdsourcing is radically changing the Geodata Landscape: Case Study of Openstreetmap.

Coleman D. (2010). “Volunteered Geographic Information in Spatial Data Infrastructure: An Early Look at Opportunities and Constraints.” In: Proceedings of GSDI 12 World Conference, Singapore.

De Soto, H. (2003). “The Mystery of Capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere”. Basic Books, ISBN 0-465-01614-6.

Enemark S., Clifford Bell K., Lemmen C., McLaren R., (2014) Fit-For-Purpose Land Administration, Published by International Federation of Surveyors (FIG)

Elwood S., “Critical GIS perspectives on volunteered geographic information”.

Enemark, S. (2012). “From Cadastre to Land Governance”. FIG Working Week 2012, Rome.

Enemark, S. (2012). "Sustainable Land Governance: Three Key Demands". FIG Working Week 2012, Rome.

Estellés-Arolas, E., González F., Ladrón-de-Guevara. (2012). "Towards an integrated crowdsourcing definition". Journal of Information Science (JCR: 1,41).

FAO (2007). " Good Governance in Land Tenure and Administration". FAO Land Tenure Series no 9. Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1179e/a1179e00.pdf>

FIG Publications. <http://www.fig.net/pub/figpub/index.htm>

Goodchild M.F. (2007). "Citizens as sensors: the world of volunteered geography". GeoJournal, 69(4):211 - 221.

Goode L. (2011). "Worth It? An App to Get a Cab". The Wall Street Journal. Dow Jones & Company.

Hagen, E. (2010), "Putting Nairobi's Slums on the Map", World Bank

Haklay, M., Antoniou, V., Basiouka, S., Soden, R., and Mooney, P. (2014), Crowdsourced geographic information use in government, Report to GFDRR (World Bank). London

Haklay M., Budhathoki N., [2010]. "OpenStreetMap – Overview and Motivational Factors".

Howe, J. (2006). "The Rise of Crowdsourcing". Ανακτήθηκε στις 2007-03-17.

Iqbal U., Bruce D., Garvin E. (2010). "A Balancing Act: Fusing Spatial Privacy and Spatial Metadata for Responsible Participatory Geo-Governance".

ISO (International Standardisation Organisation). (2002). ISO 19113:2002 Geographic information — Quality principles, 29 p.

Jones, B. Land, N. (2012). "A technology vision for the cadastre of the future". FIG Working Week 2012, Rome.

Lemmen C., Oosterom P. (2013) "The Land Administration Domain Model Standard", 5th Land Administration Domain Model Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia

McLaren, R. (2012). "Crowdsourcing Support for Land Administration – A Partnership Approach". Annual World Bank Conference on Land and Poverty, Washington DC.

McLaren, R. (2013). "Engaging the Land Sector Gatekeepers in Crowd sourced Land Administration". FIG Working Week 2013, Abuja.

Moran G. (2011) "Building a Business on Busy Schedules and Making Errands Pay" Entrepreneur. November 21.

Mourafetis G., Apostolopoulos K., Potsiou C., Ioannidis C. (2014) “Enhancing Cadastral Survey by Facilitating Owners’ Participation”, FIG Com 3 Workshop. Bologna

Paolacci, G, Chandler, J, & Ipeirotis, P.G. (2010). “Running experiments on Amazon Mechanical Turk”. *Judgment and Decision Making*, 5(5), p 411–419.

Potsiou, C., Doytsher, Y., Israel, Kelly, P., Khouri, R., McLaren, R., Mueller, H. (2010). “Rapid Urbanization and Mega Cities: The Need for Spatial Information Management”. *International Federation of Surveyors, Article of the Month*.

Potsiou C., Ioannidis C., (2006). "Informal Settlements in Greece: The Mystery of Missing Information and the Difficulty of Their Integration into A Legal Framework". *Proceedings of the 5th FIG Regional Conference, Accra, Ghana*, http://www.fig.net/pub/accra/papers/ts03/ts03_04_potsiou_ioannidis.pdf

Potsiou C., (2014). “Cadastre and Land Management in Greece”, *GeoConference 2014*, 9 & 10 October, Quebec, Canada

Touya, G. and Brando-Escobar, C.,(2013). *Detecting Level-of-Detail Inconsistencies in Volunteered Geographic Information Data Sets*. *Cartographica*, 48(2), pp. 134–143.

Turner J. A. (2006). “An Introduction to Neogeography”. *Short Cuts*, O’Reilly Media, 15th December 2006, ISBN: 978-0-596-52995.

UN (2005). “Land Administration in the Unece Region, Developments trends and main principles, United Nations Economic Commission for Europe, New York and Geneva, 6-25p.

Warren S. D., Brandeis L. D. (1890). “The Right to Privacy”. *Harvard Law Review.*, 4 (5).

Williamson, I.P., Enemark, S., Wallace, J. and Rajabifard, A. (2010) “Land Administration for Sustainable Development”. *ESRI Press Academic, Redlands, California*. ISBN 978-1-58948-041-4. 497 pages. http://www.fig.net/news/news_shortstories.htm

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων[2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.eett.gr/>

ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.ktimatologio.gr/ktima/>

Brain Off. 2010. Haiti OpenStreetMap Response [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο: [<http://brainoff.com/weblog/2010/01/14/1518>] [προσπελάστηκε 5 Δεκεμβρίου 2014].

Community Health Maps [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://communityhealthmaps.nlm.nih.gov/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

EIONET. 2012. Corine Land Cover 2006 [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο: [http://sia.eionet.europa.eu/CLC2006] [προσπελάστηκε 20 Δεκεμβρίου 2014].

ESP Game [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://esp-games.com/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

Esri [2015] ArcGIS online application [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline>

European Union [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://europa.eu/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

FIG [2015]. Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.fig.net/>

Foldit [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://fold.it/portal/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

Global Spatial Data Infrastructure Association [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://gsdi.org/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

Inspire [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://inspire.ec.europa.eu/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

MapMyRights [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.mapmyrights.org/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

OpenStreetMap [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.openstreetmap.org> [προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2015]

Streetbump[2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.streetbump.org/> [προσπελάστηκε Φεβρουάριο 2015]

The Global Positioning System-University of Colorado [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://www.colorado.edu/geography/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

The National Map [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://nationalmap.gov/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

Wikimapia [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο www.wikimapia.org [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

Wikipedia [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://en.wikipedia.org/wiki/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

U.S. Geological Survey [2015] Κεντρική σελίδα [online] Διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://navigator.er.usgs.gov/> [προσπελάστηκε Ιανουάριο 2015]

