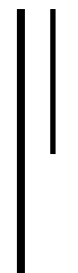




Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Πληροφορική»



### Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	<b>Διαδικτυακό Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών και Σύστημα Υποστηρίξης Αποφάσεων Δήμου Αχαρνών Web GIS and decision system for the Municipality of Acharnes</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Γεώργιος Ζαφειρομήτσος</b>
Πατρώνυμο	<b>Χρήστος</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΠΛ/10053</b>
Επιβλέπων	<b>Κατερίνα Καμπάση, καθηγήτρια εφαρμογών</b>

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

(υπογραφή)

Κατερίνα Καμπάση  
Καθηγήτρια Εφαρμογών

(υπογραφή)

Μαρία Βίρβου  
Καθηγήτρια

(υπογραφή)

Γεώργιος Τσιχριτζής  
Καθηγητής

## **Ευχαριστίες**

Προτού γίνει αναφορά στο αντικείμενο της διπλωματικής διατριβής θα ήθελα να ενημερώσω για τις ιδέες, συναισθήματα και το λόγο επιλογής του θέματος αυτού.

Τα μαθήματα Εισαγωγή στην Γεωπληροφορική και Περιβαλλοντική Πληροφορική αποτελούν αντικείμενο του προπτυχιακού μου υποβάθρου και μέσα από την πολυετή εμπειρία μου με τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών εντόπιζα σφάλματα σχεδίασης, απόδοσης και λειτουργίας όσον αφορά σε πολεοδομικές και χωροταξικές πληροφορίες που παρέχονται σε διαδικτυακές πλατφόρμες. Η εργασία αυτή αποτέλεσε αφορμή για μένα να σχεδιάσω ένα διαδικτυακό ΣΓΠ, όπως θεωρώ, ότι θα έπρεπε να προσφέρονται σε διαδικτυακό επίπεδο. Πολύ περισσότερο η μη προηγούμενη πλήρης ενασχόληση με τον προγραμματισμό και μόνο με την επιστήμη του τοπογράφου μηχανικού, ήταν το κίνητρο να εμβαθύνω τη γνώση μου στο αντικείμενο αυτό.

Έτσι, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του ΠΜΣ Πληροφορικής για τις γνώσεις που μου παρείχαν αυτά τα 2 χρόνια, τον κ. Ευθύμιο Αλέπη για την βοήθεια του τόσο στα μαθήματα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος όσο και στην εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το φίλο, συνάδελφο και συνεργάτη κ. Ηλία Φρέντζο για την παρότρυνση και τη παροχή βοήθειας στην επιστήμη της πληροφορικής τα τελευταία 3 χρόνια, και τέλος τη κ. Μαύρου Μαρία, τη σύζυγο μου Αικατερινή Ψυλλινάκη και τον αδερφό μου Δημήτριο Ζαφειρομήτσο για την ηθική τους υποστήριξη.



## **Περίληψη**

Σε αυτή τη διπλωματική διατριβή γίνεται αναφορά στις δυνατότητες των Διαδικτυακών Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΔΣΓΠ) και πιο συγκεκριμένα στο πως μπορούν αυτά να γίνουν ένα χρήσιμο εργαλείο για μηχανικούς αλλά και για το ευρύ κοινό.

Στα παρακάτω κεφάλαια αναφέρονται κάποιες διαδικτυακές εφαρμογές ΣΓΠ τόσο από ιστοσελίδες από την Ελλάδα όσο και από το παγκόσμιο ιστό. Επίσης δίνεται αναλυτικά ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής που υλοποιήθηκε, η αρχιτεκτονική της, ο σχεδιασμός της, τα δεδομένα, η οπτικοποίηση του θέματος και τέλος όλη η διαδικασία εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Ως παράδειγμα της εφαρμογής επιλέχτηκε η πολεοδομική και χωροταξική ανάπτυξη του Δήμου Αχαρνών.

**Abstract**

This diploma thesis deals with the possibilities of Web Geographic Information Systems (Web GIS), moreover how they can be a useful tool for engineers but also for the general public.

The following chapters presenting some Web GIS applications made in Greece and some from other countries. Also, given in detail, how our application behaves implemented its architecture, the design, the data, and visualization of our example and finally the whole process of preparing this paper.

As an example for the application how been chosen to be the spatial and environmental development, of Acharnes Municipality.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>5</b>
1.1 Γενικά .....	5
1.2 Ανάλυση Απαιτήσεων.....	5
1.3 Πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός.....	6
1.4 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών .....	8
1.4.1 Γεωχωρική Πληροφορία .....	9
1.4.2 Περιγραφική Πληροφορία .....	11
1.4.3 Προβολικά Συστήματα .....	11
1.5 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων.....	12
<b>2. Διαδικτυακές Εφαρμογές ΣΓΠ.....</b>	<b>13</b>
2.1. Γενικά .....	13
2.2 ΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης .....	13
2.3 ΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης .....	15
2.4 ΣΓΠ Geodata.gov .....	17
2.5 GIS Portal of Humboldt County .....	18
2.6 GIS Portal of Henderson County (Planning and Building) .....	19
<b>3. Διαδικτυακό ΣΓΠ Δ. Αχαρνών .....</b>	<b>21</b>
3.1. Δομή συστήματος διεπαφής.....	21
3.1.1 Τίτλος .....	21
3.1.2 Χάρτης.....	21
3.1.3 Διαχείριση δεδομένων .....	24
3.1.4 Πίνακας.....	28
3.1.5 Υπόμνημα.....	29
3.2 Σύνθετη περιήγηση εφαρμογής .....	30
3.2.1 Χρήσεις γης .....	30
3.2.2 Ζώνη Ακτινοβολίας 300 μ. ....	32
3.3 Σύστημα λήψης αποφάσεων .....	33
3.3.1 Χωρική αναζήτηση μεταξύ δύο οντοτήτων .....	33
3.3.2 Απλή χωρική αναζήτηση .....	34
<b>4. Αρχιτεκτονική εφαρμογής .....</b>	<b>36</b>
4.1 Λογισμικά ανοικτού κώδικα .....	36
4.2 Σχεδιασμός χωρικής βάσης δεδομένων .....	37
4.2.1 Εννοιολογικό μοντέλο .....	37
4.2.2 Λογικό μοντέλο .....	39
4.2.3 Φυσικό μοντέλο .....	39

4.3 Παραγωγή Χαρτών .....	42
4.3.1 OpenLayers .....	42
4.3.2 GeoExt & Heron-MC .....	43
4.3.3 HTML & CSS .....	45
4.4 Απεικόνιση χαρτών .....	46
4.4.1 GeoServer .....	46
4.4.2 Styled Layer Descriptor .....	47
4.4.3 Apache HTTP .....	53
<b>5. Συμπεράσματα .....</b>	<b>54</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....</b>	<b>56</b>
A.1 Γεωαναφορά .....	56
A.2 Ψηφιοποίηση .....	58
A.3 Περιγραφική Πληροφορία .....	60
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....</b>	<b>62</b>
B.1 Sectors.xml .....	62
B.2 Square Blocks.xml .....	65
B.3 Cadastre Zones.xml .....	67
B.4 Buildings.xml .....	75
B.5 Power Mast.xml .....	76
B.6 Radiation Zones.xml .....	77
B.7 Buildings Year Chart.xml .....	78
B.8 Existing Land Use.xml .....	79
B.9 Existing Building Factor.xml .....	87
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....</b>	<b>90</b>
Γ.1 Acharnes.html .....	90
Γ.2 DefaultOptionsWorld.js .....	91
Γ.3 Config.js .....	99
<b>ΓΛΩΣΣΑΡΙ .....</b>	<b>106</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>108</b>



## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Γενικά

Αυτή η εργασία έγινε στα πλαίσια μεταπτυχιακής διατριβής με θέμα «Διαδικτυακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών και σύστημα υποστήριξης αποφάσεων δήμου Αχαρνών».

Στόχος της εργασίας είναι η ορθή διαχείριση γεωχωρικών δεδομένων και η προβολή τους σε ένα διαδικτυακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών(ΔΣΓΠ), με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών και τη διάχυση χωρικών δεδομένων.

Επιλέχθηκε ο δήμος Αχαρνών ως παράδειγμα, διότι αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση σε γεωγραφικούς, εδαφολογικούς, κοινωνικοοικονομικούς και πολιτιστικούς τομείς, πολύ περισσότερο διέπεται από μία κορεσμένη δεξαμενή νόμων και δικαστικών αποφάσεων λόγω της υφιστάμενης και προβλεπόμενης ποικιλίας χρήσεων γης. Άλλος ένας παράγοντας ήταν η ευκολία στην αναζήτηση δεδομένων, τόσο από την πολεοδομία, τεχνική υπηρεσία του δήμου όσο και από προσωπικό αρχείο.

Γενικός σκοπός της εφαρμογής είναι να αποδοθούν οπτικά, όσο είναι δυνατόν και εφικτό, η πολεοδομική και χωροταξική πληροφορία του δήμου Αχαρνών τόσο η προβλεπόμενη όσο και η υφιστάμενη κατάσταση στην εντός και εκτός σχεδίου πόλεως περιοχή. Εκτός των πολεοδομικών δεδομένων να προβληθούν δεδομένα περιβαλλοντικής αλλά και υγειονομικής φύσεως όπως το δίκτυο Πυλώνων Υψηλής Τάσης (ΠΥΤ) της ΔΕΗ.

Πολύ περισσότερο η σχεδίαση της εφαρμογής θα πρέπει να έχει λάβει υπόψη σημαντικούς παραμέτρους πριν την υλοποίηση της, όπως ύπαρξη σαφή προσδιορισμού της περιοχής ενδιαφέροντος, ο βαθμός ενημερότητας, η απαιτούμενη πληρότητα δεδομένων, το είδος των δεδομένων, ο απαιτούμενος χρόνος πρόσβασης σε αυτά και η ακρίβεια προσδιορισμού των διαφόρων γεωγραφικών/τοπογραφικών/διοικητικών ορίων.

Απώτερος σκοπός της εφαρμογής είναι να αποτελέσει ένα εύχρηστο και χρήσιμο εργαλείο τόσο για αρχάριους όσο και για προχωρημένους χρήστες, έτσι ώστε κατά την διάρκεια αλλά και μετά το πέρας της αναζήτησης των, να μπορέσει να κάνει ανάκτηση εύστοχης και συγκεκριμένης πληροφορίας, δηλαδή το σύστημα να παρέχει μία βοήθεια λήψης αποφάσεων για κρίσιμα ζητήματα. Η χρήση λιγότερων κουμπιών και επιλογών να μη δεσμεύει το χρήστη και να μην αποτελεί τροχοπέδη της εφαρμογής, αντιθέτως να εξασφαλίζονται όλες οι επιλογές και ενέργειες ενός χρήστη χωρίς να του περιορίζει δυνατότητες. Η μεγαλύτερη απαίτηση είναι ο χρήστης να μπορεί να εξάγει δεδομένα είτε από την αρχική τους κατάσταση είτε μέσω προχωρημένων ερωτημάτων (queries).

Η εργασία αυτή θεμελιώνεται και δομείται από πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται σε επιστημονικούς ορισμούς και ορολογίες γεωχωρικών δεδομένων, στο δεύτερο γίνεται μία ανασκόπηση των ήδη υπαρχόντων στο διαδίκτυο ΣΓΠ που χρησιμοποιούνται από διάφορους φορείς σε εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο, στο τρίτο παρουσιάζεται το τεχνικό τμήμα της εφαρμογής (manual) και κυρίως το σύστημα διεπαφής (User Interface), στο τέταρτο η αρχιτεκτονική κατασκευή της εφαρμογής, λογισμικά, κώδικας κλπ. Και τέλος στο πέμπτο γίνεται αναφορά σε γενικά αλλά και σε ειδικά συμπεράσματα.

### 1.2 Ανάλυση Απαιτήσεων

Κάθε δήμος αποτελείται από τομείς (γειτονίες), κάθε τομέας διακρίνεται πολεοδομικά - χωροταξικά σε εντός και εκτός σχεδίου περιοχή (υπάρχει περίπτωση τομέας να περιέχει και εντός και εκτός σχεδίου περιοχή). Κάθε τομέας έχει ένα όνομα. Ο νομοθέτης ορίζει για κάθε τομέα τους όρους δόμησης και περιορισμούς της οι οποίοι αναγράφονται στα σχετικά Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ). Κύριο πολεοδομικό στοιχείο που διέπει ένα τομέα είναι ο Συντελεστής Δόμησης (ΣΔ).

Ο τομέας στην εντός σχεδίου περιοχή περιλαμβάνει Οικοδομικά Τετράγωνα (ΟΤ), ενώ στην εκτός σχεδίου περιοχή περιλαμβάνει Κτηματολογικές Ζώνες (ΚΖ) δηλαδή συνήθως μια «άναρχη» γεωμετρικά οντότητα που περικλείεται από φυσικά όρια π.χ. ρέμα ή τεχνικά όρια π.χ.

δρόμοι, σιδηροδρομική γραμμή κλπ. Ο νομοθέτης τόσο στην εντός όσο και στην εκτός σχεδίου περιοχή ορίζει Χρήσεις Γης (ΧΓ). Η προβλεπόμενη ΧΓ μπορεί να διαφέρει από την υφιστάμενη.

Κάθε ΟΤ και ΚΖ μπορεί να περιλαμβάνει κτήρια. Ένα κτήριο προσδιορίζεται από την κατασκευή του (πλακοσκεπές, κεραμοσκεπές, κλπ.), από την χρονολογία κατασκευής του, τους ορόφους και το εμβαδόν του οικοπέδου που ανήκει.

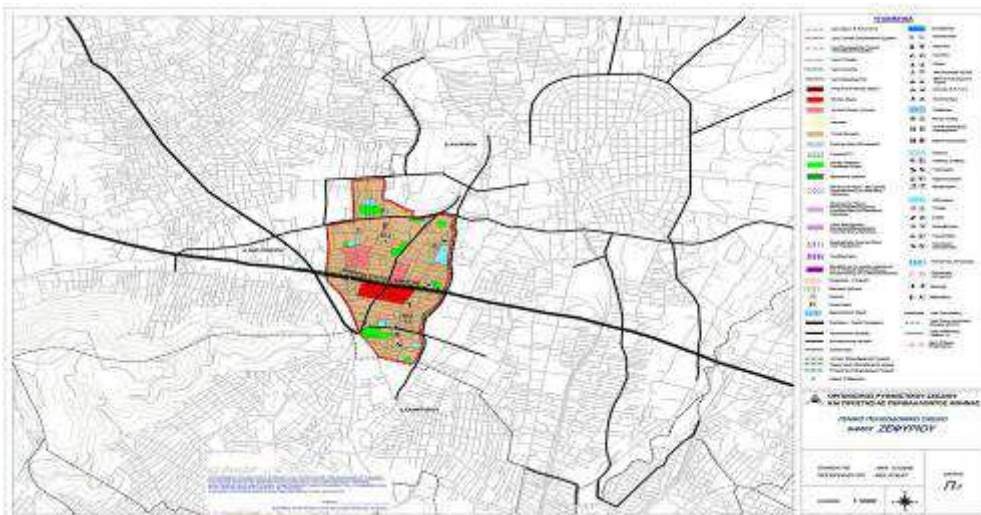
Στο δήμο υπάρχουν Πυλώνες Υψηλής Τάσης (ΠΥΤ), οι οποίοι δημιουργούν συνήθως ένα γραμμικό δίκτυο, το οποίο μπορεί να τέμνει εναέρια τομείς, ΟΤ, ΚΖ ή και κτήρια. Το σύστημα θα πρέπει να εμφανίζει την προβλεπόμενη και υφιστάμενη κατάσταση, το ποσοστό δόμησης ανά ημερολογιακό έτος, και το πραγματοποιημένο ΣΔ. Πολύ περισσότερο θα πρέπει να μπορεί ο χρήστης να εκτελεί κάποια ερωτήματα και να εξαγάγει γεωχωρικά δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση.

### 1.3 Πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός

Η δημιουργία σχεδίου πόλεως ενός δήμου είναι μία σύνθετη διαδικασία η οποία περιλαμβάνει νόμους, κανόνες καθώς και εδαφικούς και περιβαλλοντικούς παραμέτρους. Ανάλογα την υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής ακολουθείται και μία ανάλογη πολεοδομική και χωροταξική μελέτη. Ο γενικός κανόνας πολεοδόμησης και χωροθέτησης διακρίνεται σε επίπεδα.

Σε περιοχή χωρίς δόμηση ο μελετητής αποτυπώνει τη περιοχή και εν συνεχεία λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση της π.χ. έντονο ανάγλυφο, καλλιέργειες, δασικές ζώνες, ρέματα κλπ. σχεδιάζει τη ρυμοτόμηση της περιοχής, δηλαδή φτιάχνει ένα Ρυμοτομικό Σχέδιο (ΡΣ), ορίζει τις χρήσεις γης για κάθε ΟΤ και στη συνέχεια υλοποιείται επί του εδάφους.

Περιοχές που υπάρχει δόμηση, η διαδικασία είναι διαφορετική. Βάσει του Ν. 1337/1983 ο μελετητής συντάσσει το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΓΠΣ) για δήμους άνω των 2000 κατοίκων ή το Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) για δήμους κάτω των 2000 κατοίκων, κυρίως μέσω φωτογραμμετρικών μεθόδων (αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες ή και με επίγειες επισκέψεις), λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχον κατάσταση (δρόμοι, δόμηση, χρήσεις γης). Στο ΓΠΣ ο μελετητής ορίζει στις ζώνες επέκτασης του σχεδίου πόλεως τις νέες χρήσεις γης όπως βιομηχανική ζώνη, χώροι πρασίνου, αθλητικές εγκαταστάσεις κλπ. Και του δίνεται η δυνατότητα, εφόσον κριθεί αναγκαίο, αλλαγή της χρήσης γης σε κάποια εγκεκριμένα ΟΤ. Επομένως, το ΓΠΣ/ΣΧΟΟΑΠ είναι ένα σχέδιο που καλύπτει, όσο επί το πλείστον, τόσο την εντός όσο και την εκτός σχεδίου ζώνη ενός δήμου και περιέχει τις χρήσεις γης (εικόνα 1).



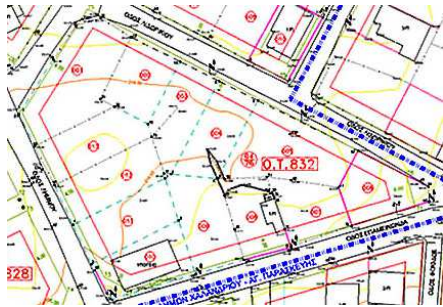
Εικόνα 1: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο

Στο πρώτο επίπεδο, εκτός των ΓΠΣ/ΣΧΟΟΑΠ και ΡΣ, ανήκουν και τα Πολεοδομικά Σχέδια Ειδικών Παρεμβάσεων (ΠΣΕΠ), Πολεοδομικά Σχέδια Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ), Βιομηχανικών και Επιχειρηματικών Περιοχών(ΒΕΠΕ), Περιοχών

Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης (ΠΟΤΑ), Σχέδια Ανάπτυξης Περιοχών Δεύτερης Κατοικίας (ΣΧΑΠ) και Περιοχών Ειδικής Ρυθμιζόμενης Πολεοδομίας (ΠΕΡΠΟ).

Σε δεύτερο επίπεδο, γίνεται η Πολεοδομική Μελέτη (ΠΜ) στις «προβληματικές» πολεοδομικές περιοχές, δηλαδή σε αυτή τη φάση ο μελετητής λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια του πρώτου επιπέδου και με επίγειες μετρήσεις επί του εδάφους, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν τμήμα εγκεκριμένου σχεδίου πόλεως ή οικισμών πριν από το 1923 ή και την αυθαίρετη δόμηση της περιοχής, σχεδιάζει τα ΟΤ, καθορίζει το πλάτος των δρόμων, το πλάτος προκηπίου αν απαιτείται και τη χρήση γης του κάθε τετραγώνου. Κατά την εκπόνηση της ΠΜ πρέπει απαραίτητως να εναρμονίζεται με τις κατευθύνσεις των σχεδίων του πρώτου επιπέδου και η πολεοδόμηση επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους με κανονιστικούς όρους δόμησης, με αστικό αναδασμό και με ενεργό πολεοδομία. Η ΠΜ αποτελεί ένα βήμα πριν την ένταξη της περιοχής στο σχέδιο πόλεως.

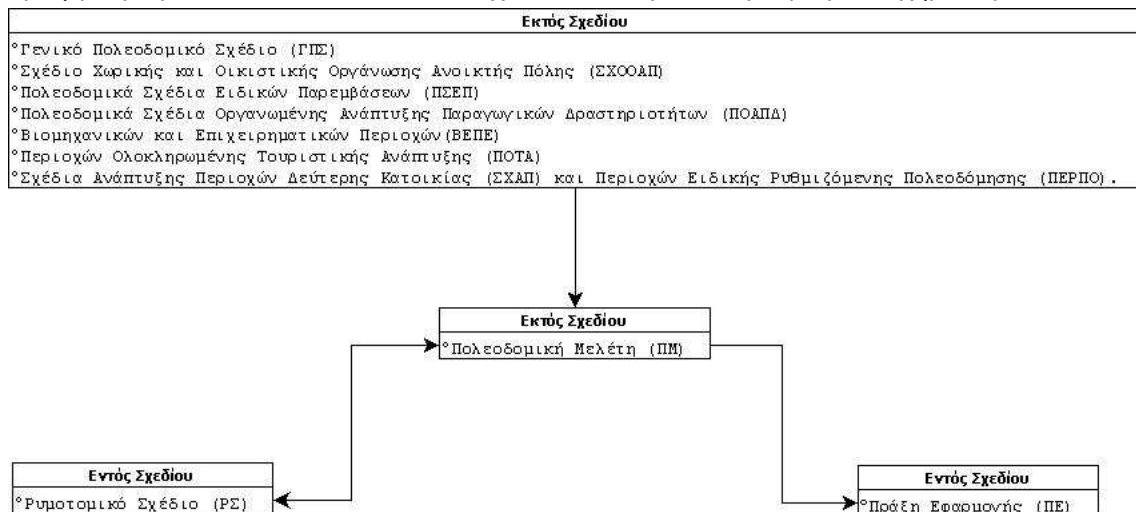
Στο τρίτο επίπεδο, γίνεται η Πράξη Εφαρμογής (ΠΕ) του τομέα, ακολουθώντας την ΠΜ και δημιουργεί τους κτηματολογικούς πίνακες κάθε ιδιοκτησίας για κάθε νέο ΟΤ. Η ΠΕ (εικόνα 2), πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει το περιεχόμενο των πράξεων ρυμοτομίας, προσκύρωσης και αναλογισμού αποζημίωσης, πραγματοποιεί την εισφορά σε γη και χρήμα και προσδιορίζει τις εδαφικές εκτάσεις που καταλαμβάνονται από κοινωφελείς και κοινόχρηστους χώρους. Η κύρωση της ΠΕ από το Νομάρχη ή Περιφερειάρχη ορίζει και την ένταξη στην εντός σχεδίου πόλεως [1], [2].



**Εικόνα 2: Απόσπασμα Πράξης Εφαρμογής**

Οι περιοχές που στερούνται ΡΣ ή ΠΕ, εξακολουθούν να αποτελούν μέρος της εκτός σχεδίου πόλεως και κάθε δόμηση αποτελεί αυθαίρεσία, πλην των περιπτώσεων που τα οικόπεδα είναι άρτια και οικοδομήσιμα κατά κανόνα 4 στρ, ή κατά παρέκκλιση 2 στρ. και υπό περιπτώσεις που έχουν πρόσωπο σε Εθνικό ή επαρχιακή οδό [3] καθώς και οικόπεδα που βρίσκονται να μεν εκτός σχεδίου αλλά απέναντι από οικόπεδα σε εντός σχεδίου πόλεως.

Οι εκτός σχεδίου περιοχές που περικλείονται από δρόμους ή άλλα φυσικά ή τεχνικά όρια συνηθίζεται να περιγράφονται ως κτηματολογικές ζώνες (εικόνα 3). Τα ΟΤ ορίζονται από μία ορθή γεωμετρία ενώ αντίθετα οι ΚΖ δεν έχουν κάποιο γνωστό γεωμετρικό σχηματισμό.



**Διάγραμμα 1: Πολεοδομική και χωροταξική εφαρμογή**



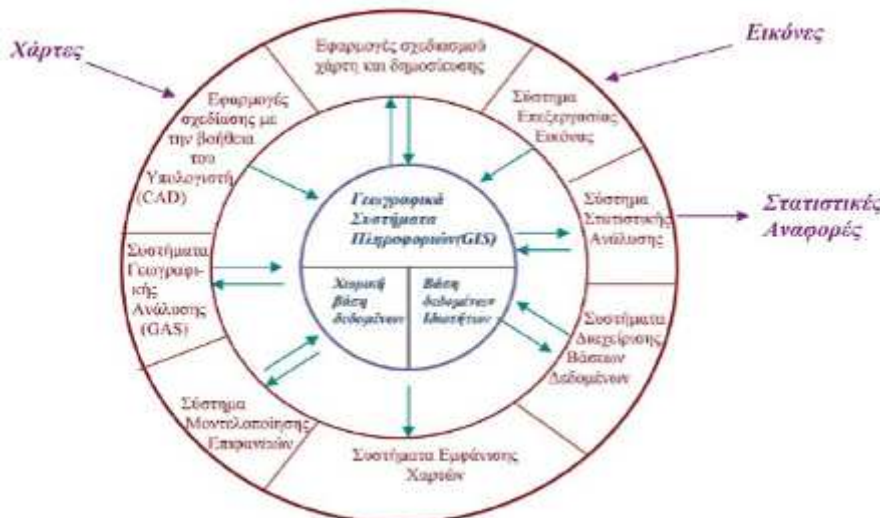
Εικόνα 3: Οικοδομικό Τετράγωνο (ΟΤ) και Κτηματολογική Ζώνη (ΚΖ)

### 1.4 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Τα ΣΓΠ μπορούν να θεωρηθούν «ως οργανωμένα συστήματα από υπολογιστές, λογισμικό, γεωγραφικά, χωρικά - περιγραφικά δεδομένα και προσωπικό σχεδιασμό με σκοπό τη σύλληψη, αποθήκευση, ενημέρωση, χειρισμό, ανάλυση, μοντελοποίηση και παρουσίαση όλων των μορφών των γεωγραφικά αναφερόμενων πληροφοριών (Aronoff Stanley, 1995)» [4]. Γενικότερα θα λέγαμε ότι, αναφέρονται σε ένα σύστημα από ψηφιακούς χάρτες με προβολή επί αυτών σημείων, γραμμών ή ζωνών ενδιαφέροντος, έχοντας τη δυνατότητα αποθήκευσης τόσο των χωρικών όσο και των περιγραφικών δεδομένων. Το διάγραμμα 2 παρουσιάζει τον τρόπο λειτουργίας και το κύκλο εργασιών ενός ΣΓΠ.

Οι κυριότεροι λόγοι που ώθησαν την τεχνολογία των ΣΓΠ σε μεγάλα άλματα τα τελευταία χρόνια είναι η δύναμη της επιστήμης της πληροφορικής που συρρικνώνει το κόστος χρόνου και χρήματος από τις συνήθεις πρακτικές χαρτογράφησης, νέα μαθηματικά μοντέλα και η ανησυχία της υποβαθμισμένης κουλτούρας σχετικά με το περιβάλλον.

Οι διαδικασίες που συνθέτουν ένα ΣΓΠ είναι η συλλογή πρωτογενών δεδομένων, η κωδικοποίηση τους, η επεξεργασία τους, η αποθήκευση, η ανάκτηση και η απεικόνιση τους. Ένα ΣΓΠ περιέχει υποσυστήματα τα οποία περιέχουν τμήματα. Το υποσύστημα διαχείριση περιλαμβάνει τα τμήματα της αξιολόγησης, επιλογής, οργάνωσης κα χρήσης πληροφοριών, η εισόδος περιλαμβάνει την προεπεξεργασία, την ψηφιοποίηση, τη διόρθωση και το μετασχηματισμό, η αποθήκευση περιλαμβάνει τη μορφή, το μέγεθος, το μέσο και τη δομή, η ανάκτηση τη διαχείριση της βάσης δεδομένων, τη δομή των δεδομένων, η ανάλυση τη σύσταση της σε γεωγραφική ή μη και τέλος η έξοδος το μέσο απεικόνισης, τα διαγράμματα και το τελικό χάρτη [5].



Διάγραμμα 2: Κύκλος εργασιών ΣΓΠ



Διάφοροι τύποι Χωρικής και Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΧΓΠ) μπορούν να παρατηρηθούν στο φυσικό περιβάλλον. Κάποιοι από αυτούς είναι άμεσα παρατηρήσιμοι, όπως οι δομές του φυσικού περιβάλλοντος, η βλάστηση ή τα τεχνικά έργα, ενώ άλλοι, όπως αυτοί που σχετίζονται με περιβαλλοντικούς παράγοντες ή φαινόμενα (π.χ. αέρια ρύπανση), δεν είναι άμεσα ορατοί αλλά σίγουρα διατηρούν την γεωγραφική τους φύση. Οι παραδοσιακοί χάρτες, αποτυπώνουν και παρουσιάζουν μια ποικιλία τύπων ορατής γεωγραφικής πληροφορίας, τα ΣΓΠ όμως έχουν την δυνατότητα να προβάλλουν και μη ορατούς τύπους γεωγραφικής πληροφορίας, καθώς και να συνδυάζουν διαφορετικούς τύπους χαρτών.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι γεωγραφικής πληροφορίας, η Χωρική Πληροφορία (ΧΠ) δηλαδή, είτε σε μορφή διανυσματικών όπως σημεία, γραμμές, πολύγωνα (vector), είτε σε μορφή πλέγματος εικονοψηφίδων (raster), καθώς και σε Περιγραφική Πληροφορία (ΠΠ) δηλαδή πίνακες στοιχείων σε μία βάση δεδομένων.

#### 1.4.1 Γεωχωρική Πληροφορία

Τα ΣΓΠ όταν έχουν αντικείμενο μελέτης γεωχωρικά δεδομένα, μπορούν να έχουν ως υπόβαθρο τις εξής κατηγορίες ψηφιακών χαρτών:

Δορυφορικές εικόνες, δηλαδή εικόνες από δορυφόρο, π.χ. Google Maps.



Εικόνα 4: Δορυφορική εικόνα

Δορυφορικές πλάγιες εικόνες, δηλαδή εικόνες με λήψη από δορυφόρο με αίσθηση τρισδιάστατης προβολής πχ. Birds Eye View, της Bing Maps.



Εικόνα 5: Δορυφορικές πλάγια εικόνα

Ορθοφωτοχάρτες, δηλαδή εικόνες με λήψη από δορυφόρο ή από αεροφωτογράφιση, όπου σε αυτούς έχει γίνει αναγωγή και δεν προβάλλεται ή εκτροπή των επικείμενων επί του εδάφους καθώς και το ανάγλυφο του, π.χ. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.



**Εικόνα 6: Ορθοφωτοχάρτης Κτηματολογίου**

Τοπογραφικούς χάρτες (από επίγειες μετρήσεις ή από φωτογραμμετρική απόδοση), δηλαδή εμφανίζονται όλα τα επικείμενα του εδάφους καθώς και κάποια περιγραφικά δεδομένα, π.χ. ονόματα οικοδομικών τετραγώνων.



**Εικόνα 7: Τοπογραφικός χάρτης**

Συνδυασμό raster και vector δηλαδή υβριδικούς χάρτες, οι οποίοι όσο επί των πλείστον είναι και το χαρτογραφικό αποτέλεσμα ενός ΣΓΠ.



**Εικόνα 8: Υβριδικός χάρτης**



### 1.4.2 Περιγραφική Πληροφορία

Η ΠΠ αποτελεί το δεύτερο σκέλος των ΣΓΠ κατά το οποίο όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά των διανυσματικών στοιχείων καταγράφονται σε μία Χωρική Βάση Δεδομένων (ΧΒΔ), δηλαδή για κάθε οντότητα της εφαρμογής υπάρχει και ένας αντίστοιχος πίνακας που αναφέρει τις ιδιότητες του (π.χ. για την οντότητα δρόμος, οι ιδιότητες μήκος, όνομα οδού, κλπ.).

Οι τιμές των ΠΠ μπορεί να είναι είτε σε μορφή ποιοτική, είτε σε μορφή ποσοτική (π.χ. για την οντότητα δρόμος, ποιοτική πληροφορία είναι δρόμος που ανήκει στο δευτερεύον βασικό δίκτυο, ενώ ποσοτική πληροφορία μπορεί να είναι δρόμος μήκους 10 χλμ. ). Επιπλέον, οι πίνακες των ΧΒΔ εκτός των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των οντοτήτων, περιλαμβάνουν και τις συντεταγμένες τους.

Η μορφή, η δομή και ο τύπος των περιγραφικών δεδομένων καθορίζονται κατά την διαδικασία σχεδιασμού του εννοιολογικού, λογικού και φυσικού μοντέλου της χωρικής βάσης δεδομένων. Ο σχεδιασμός της ΧΒΔ είναι η σημαντικότερη διαδικασία γιατί από αυτόν εξαρτάται η ορθή απεικόνιση και άντληση πληροφορίας κατά την διάρκεια χειρισμού του συστήματος.

### 1.4.3 Προβολικά Συστήματα

Ένα σημαντικό ζήτημα των ΣΓΠ είναι το προβολικό σύστημα. Η επιλογή του προβολικού συστήματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως από την χρήση που πρόκειται να έχει η εφαρμογή, σε ποιον απευθύνεται και την σπουδαιότητα του.

Κάθε χώρα έχει δημιουργήσει ένα δικό της προβολικό σύστημα λαμβάνοντας υπόψη τη γεωγραφική θέση της ως προς το παράλληλο και μεσημβρινό που βρίσκεται καθώς και το ανάγλυφο του εδάφους της [6]. Το 18<sup>ο</sup> αιώνα θεσπίστηκε η ιδέα δημιουργίας ενός παγκόσμιου προβολικού συστήματος, κοινό για όλες τις χώρες το οποίο να μπορεί να έχει τις λιγότερες παραμορφώσεις παρά μόνο στους πόλους της γης. Τελικά, τέθηκε σε ισχύ μετά το 2<sup>ο</sup> παγκόσμιο πόλεμο με το όνομα παγκόσμια μερκατορική προβολή (UTM) βασισμένο στο ελλειψοειδές του Hayford [7], το 1984 όμως έπειτα από διάφορες παρατηρήσεις που έγιναν αντικαταστάθηκε το ελλειψοειδές με αυτό του Διεθνούς Οργανισμού Γεωδαισίας (IAG), που δημιουργήθηκε το 1980, το ονομαζόμενο GRS80 [8], με την τελική ονομασία World Geodetic System (WGS84).

Στην Ελλάδα τα πρώτα προβολικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτό του ελληνικού στρατού με την ονομασία Ισαπέχουσα Αζιμουθιακή Προβολή (HATT), αργότερα το προβολικό σύστημα 3<sup>ο</sup> (EMΠ3<sup>ο</sup> ή TM3<sup>ο</sup>) και από το 1987 έως σήμερα το επίσημο προβολικό σύστημα είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ'87) [9].

Τα ΣΓΠ υιοθέτησαν μια λίστα προβολικών συστημάτων σύμφωνα με τα πρότυπα της OGP Geomatics Committee με την ονομασία European Petroleum Survey Group (EPSG) [10]. Για το ελληνικό προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87 σε ένα ΣΓΠ θα το συναντήσουμε ως EPSG:2100, ενώ για το παγκόσμιο WGS '84 ως EPSG:4326.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η Google η οποία για τους χάρτες που διαθέτει, χρησιμοποιεί το προβολικό σύστημα EPSG:900913. Στη πραγματικότητα δεν υπάρχει κανένα επίσημο προβολικό σύστημα με αυτή την ονομασία από την OGP Geomatics Committee, απλώς το 900913 μοιάζει με τη λέξη GOOGLE, αν αντιστρέψουμε τους αριθμούς 9,1 και 3. Ουσιαστικά, το προβολικό σύστημα που αντιστοιχεί στο EPSG:900913 είναι το EPSG:3857, δηλαδή μια Σφαιρική Μερκατορική Προβολή που χρησιμοποιείται στις Η.Π.Α., και μοιάζει πάρα πολύ με το EPSG:4326.

Οι περισσότεροι πάροχοι (providers) ψηφιακών χαρτών, όπως, Microsoft Bing Maps, Nokia Maps, Yandex Maps, Map Quest Maps κλπ. διαθέτουν τους χάρτες σε προβολικό σύστημα EPSG:4326.

Παρόλο αυτά, servlets όπως MapServer, GeoServer, GeoNetWork κλπ, δίνουν τη δυνατότητα στο σχεδιαστή του συστήματος να αλλάξει σε αυτά τα βασικά υπόβαθρα το προβολικό σύστημα, σε σύστημα αρεσκείας ή απαιτήσεων της εφαρμογής.

## 1.5 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ) είναι ολοκληρωμένα συστήματα που βασίζονται σε τεχνολογίες πληροφορικής και αποτελούν αναπόσπαστο εργαλείο για κάθε άνθρωπο που καλείται να λάβει αποφάσεις πάνω στο αντικείμενο της έρευνας του. Ανάλογα το σχεδιασμό του τα ΣΥΑ μπορούν να αναγνωρίσουν, να λύσουν προβλήματα και να πάρουν αποφάσεις. Τα ΣΥΑ μπορεί να είναι μεμονωμένα προγράμματα ή και πρόγραμμα μέσα σε ένα άλλο πρόγραμμα. Στα ΣΓΠ συνήθως λειτουργούν ως ενσωματωμένα υποπρογράμματα.

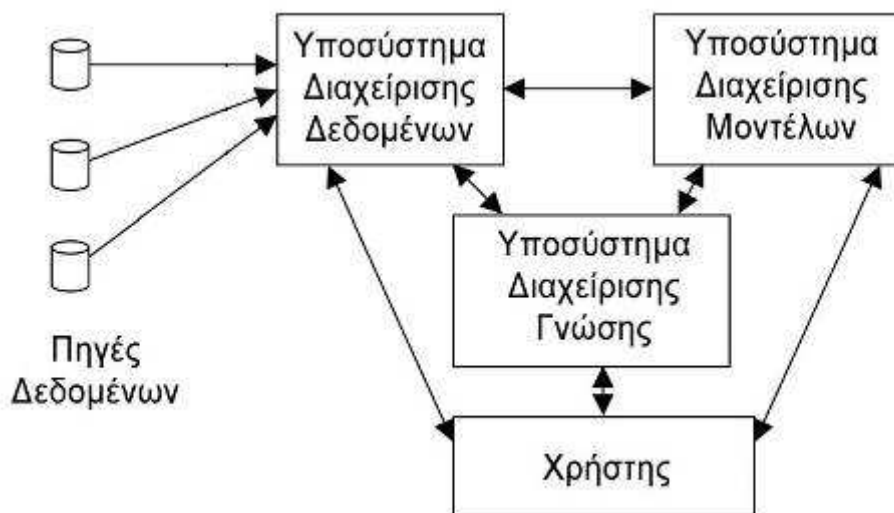
Τα ΣΥΑ μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες, όπως παθητικά όταν μπορεί να αναδείξει μια σαφή πρόταση αλλά δεν μπορεί το σύστημα από μόνο του να λάβει απόφαση. Ενεργητικά, όταν το σύστημα εκτός του να αναδείξει το πρόβλημα λύνει ή προτείνει λύση για το πρόβλημα. Συνεργατικό, όταν επιτρέπει στο χρήστη να επεξεργαστεί τα δεδομένα και αυτό να ολοκληρώσει και να τελειοποιήσει τις προτάσεις του χρήστη.

Οι κύριες δυνατότητες των ΣΥΑ είναι να βελτιώνουν την προσωπική αποδοτικότητα, επίστευση της επίλυσης προβλημάτων, διαπροσωπική επικοινωνία, έλεγχος της έρευνας, ενθαρρύνει την εξερεύνηση και αναζήτηση περαιτέρω στοιχείων, επιδεικνύει νέες προσεγγίσεις σχετικά με την αντίληψη και την έκταση ενός προβλήματος [11].

Τα βασικά στάδια χρήσης ενός ΣΥΑ είναι η αναγνώριση και η ανάλυση του προβλήματος, δόμηση και απαιτήσεις του προβλήματος, μοντελοποίηση, επιλογή και οργάνωση των κριτηρίων που θα χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων, παρουσίαση και επανεξέταση των αποτελεσμάτων του μοντέλου.

Τα περισσότερα ΣΥΑ που περιλαμβάνονται σε ΣΓΠ χρησιμοποιούν την ασαφή λογική για να μπορέσουν να επεξεργαστούν τα πολυπαραμετρικά προβλήματα με όσον το δυνατόν μειωμένο βαθμό υποκειμενικότητας. Η επεξεργασία των προβλημάτων γίνεται μέσω πρακτόρων οι οποίοι αναλαμβάνουν τη συγκέντρωση των δεδομένων την επεξεργασία και τη διάχυση τους σε τερματικές εφαρμογές όπως βάσεις δεδομένων. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα ΣΥΑ δεν περιλαμβάνουν πράκτορες αλλά εργαλεία και μεθόδους και την ανάλυση της πληροφορίας την επεξεργάζεται ο χρήστης έμμεσα μέσω άλλων λογισμικών [12].

Η δομή και τα βασικά υποσυστήματα ενός ΣΥΑ είναι όπως φαίνεται στο διάγραμμα 3, το Υποσύστημα Διαχείρισης Δεδομένων (ΥΔΔ) αναφέρεται στα αρχεία και στο λογισμικό τροφοδότησης τους, το Υποσύστημα Διαχείρισης Μοντέλων (ΥΔΜ) είναι τα εργαλεία για τη δημιουργία του μοντέλου, ενώ το Υποσύστημα Διαχείρισης Γνώσης (ΥΔΓ) είναι τα εργαλεία εξαγωγής και αποθήκευσης γνώσης.



Διάγραμμα 3: Διάγραμμα δομής ΣΥΑ



## 2. Διαδικτυακές Εφαρμογές ΣΓΠ

### 2.1. Γενικά

Με μία απλή αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι εύκολο να βρεθούν δεκάδες διαδικτυακές εφαρμογές ΣΓΠ από την Ελλάδα και αν όχι χιλιάδες, τουλάχιστον εκατοντάδες από όλο τον κόσμο.

Οι περισσότερες, αν όχι όλες, από αυτές αναδεικνύουν πολεοδομικές, χωροταξικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες. Η πλειονότητα από αυτές ανήκουν σε κρατικούς, περιφερειακούς, δημοτικούς φορείς, ακόμα και σε μη κυβερνητικούς οργανισμούς. Η ευστοχία ή αστοχία της εφαρμογής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το προϋπολογισμό, το σκοπό που εξυπηρετεί, τον σχεδιαστή, το λογισμικό ανάπτυξης και τη φύση των δεδομένων της.

### 2.2 ΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης

Το ΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης [13] είναι ένα πλήρες σύστημα παρουσίασης όλων των πληροφοριών που αφορά το δήμο και θεωρείται μία από τις καλύτερες πολεοδομικές-χωροταξικές εφαρμογές στο διαδίκτυο, όσον αφορά στην Ελλάδα.

Περιλαμβάνει όλα τα πολεοδομικά, χωροταξικά δεδομένα του δήμου (πολεοδομικές μελέτες, πράξεις εφαρμογής, ρυμοτομικά σχέδια, γεωδαιτικά σημεία, όροι δόμησης, χρήσεις γης κλπ), εντοπισμό διεύθυνσης, αλγόριθμο συντομότερης διαδρομής, σημεία ενδιαφέροντος, εκλογικές ενότητες, τομείς οδοποιίας, ποδηλατοδρόμους, ελεγχόμενη στάθμευση και έντυπα αιτήσεων (εικόνα 9).

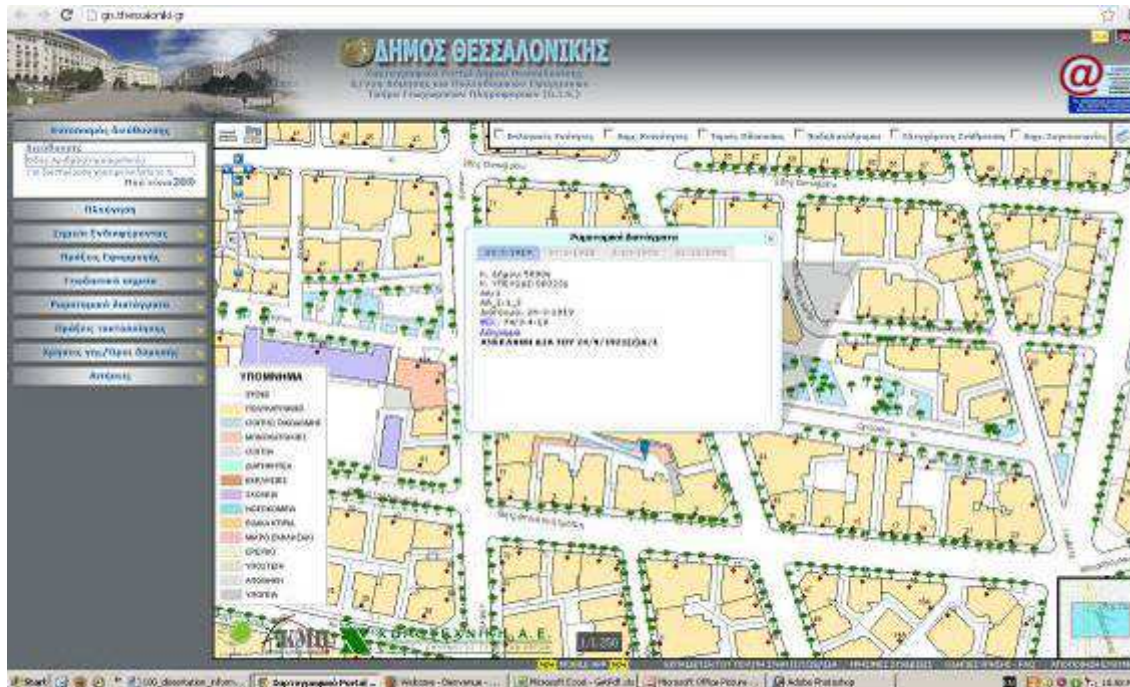


Εικόνα 9: Πλατφόρμα ΔΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης

Η πλατφόρμα δεν παρέχει τη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων παρά μόνο οπτικοποίηση αυτών. Αν και αναφέρεται η ακρίβεια σχεδίασης των διανυσματικών στοιχείων (πίνακας 1), οι συντεταγμένες των κορυφών τους είναι σχετικές.

Επίσης, η πληροφορία δίνεται σε επίπεδο μίας εγγραφής και όχι συνολικά, π.χ. ο χρήστης δεν μπορεί να δει στο σύνολο του δήμου ποιοι χώροι χαρακτηρίζονται ως χώροι πρασίνου ή σε ποιες περιοχές έχουν γίνει ΠΕ. Του επιτρέπεται να βλέπει, μεμονωμένα, για κάθε πολύγωνο που επιλέγει τα χαρακτηριστικά του.

Ο τρόπος ανάκτησης των περιγραφικών δεδομένων είναι λίγο πολύπλοκος, διότι πρέπει ο χρήστης να κάνει δεξί κλικ επί του αντικειμένου, να ορίσει σημείο και στη συνέχεια αριστερό κλικ στο ίδιο σημείο για να εμφανισθεί ένα πτυσσόμενο πλαίσιο με τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου. Από το πλαίσιο αυτό, όμως, μπορεί να γίνει λήψη του πρωτότυπου διαγράμματος που σχετίζεται με το αντικείμενο υπό μορφή raster, καθώς και το ΦΕΚ σε μορφή pdf, με τους όρους δόμησης και χρήσεις γης που το διέπει (εικόνα 10).



Εικόνα 10: Περιγραφική πληροφορία ΔΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης

Αναφέρονται κάποια απλά ερωτήματα που δεν δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να εκτελέσει:

1. Ποια ΟΤ έχουν χρήση γης Αμιγής Κατοικίας;
2. Που έχουν γίνει πράξεις εφαρμογής;
3. Που είναι η εκτός σχεδίου ζώνη;
4. Ποιες είναι οι συντεταγμένες κορυφών του ΟΤ 20;
5. Ποια κτήρια είναι κεραμοσκεπής;
6. Ποιες χρήσεις γης ορίζει το ΓΠΣ Δ. Θεσσαλονίκης;
7. Τι σχολείο είναι στο ΟΤ επί των οδών Αντιγονιδών, Κρυστάλλη, Συγγρού και Επ. Αμβροσίου;
8. Ποιο ΟΤ είναι επί των οδών Αντιγονιδών, Κρυστάλλη, Συγγρού και Επ. Αμβροσίου;

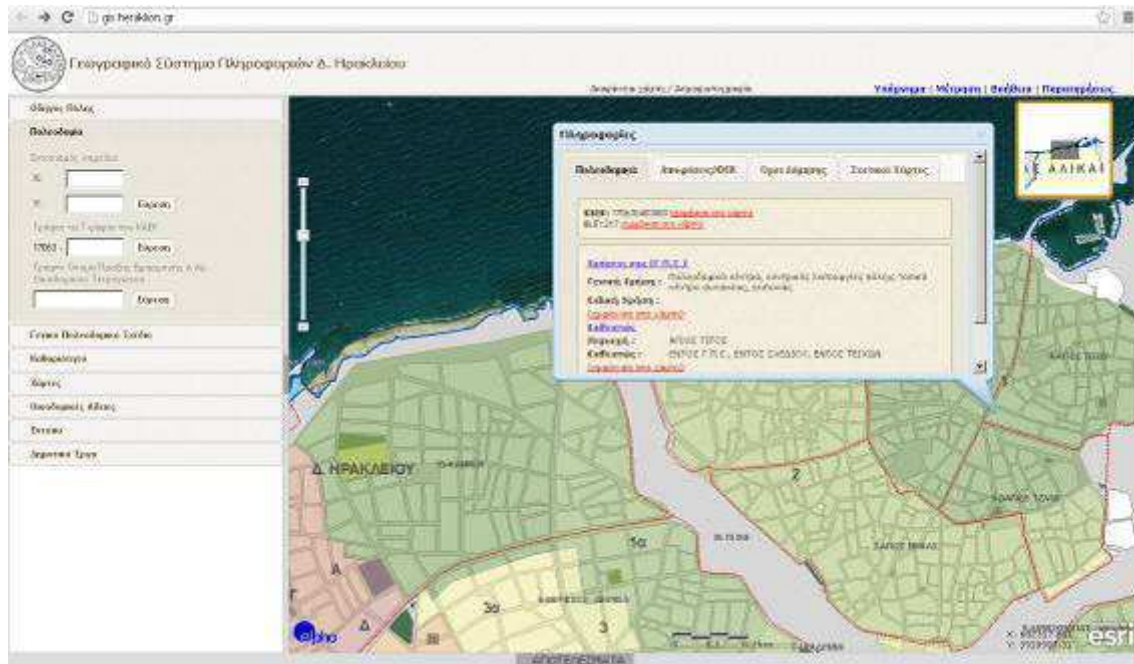
Υπόβαθρο	Google maps streets (Πιθανόν), Raster
Εργαλεία	Μέτρηση μήκους, εμβαδού, μεγέθυνση,-σμίκρυνση (Zoom in – zoom out), εκτύπωση, εξαγωγή raster δεδομένων, οδηγίες χρήσεις-βοήθεια
Προβολικό σύστημα	ΕΓΣΑ '87
Ακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων	20-30 εκ
Γλώσσα	Ελληνικά, Αγγλικά
Κώδικας	HTML, CSS, Javascript
Λογισμικό Ανάπτυξης	Άγνωστο

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά ΔΣΓΠ Δ. Θεσσαλονίκης

## 2.3 ΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης

Πανομοιότυπο με το ΣΓΠ του Δ. Θεσσαλονίκης με ίσως καλύτερο και φιλικότερο User Interface (UI), το ΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης [14], περιλαμβάνει όλα τα πολεοδομικά, χωροταξικά δεδομένα του δήμου (εικόνα 11).

Ο τρόπος προβολής των περιγραφικών δεδομένων είναι προσίτος στον χρήστη, με ένα κλικ πάνω στη περιοχή ενδιαφέροντος εμφανίζεται ένα πτυσσόμενο πλαίσιο με τα χαρακτηριστικά της περιοχής. Από το πλαίσιο αυτό μπορεί να γίνει λήψη του πρωτότυπου διαγράμματος της περιοχής, υπό μορφή raster, καθώς και το ΦΕΚ σε μορφή pdf, με τους όρους δόμησης και χρήσεις γης (εικόνα 12).



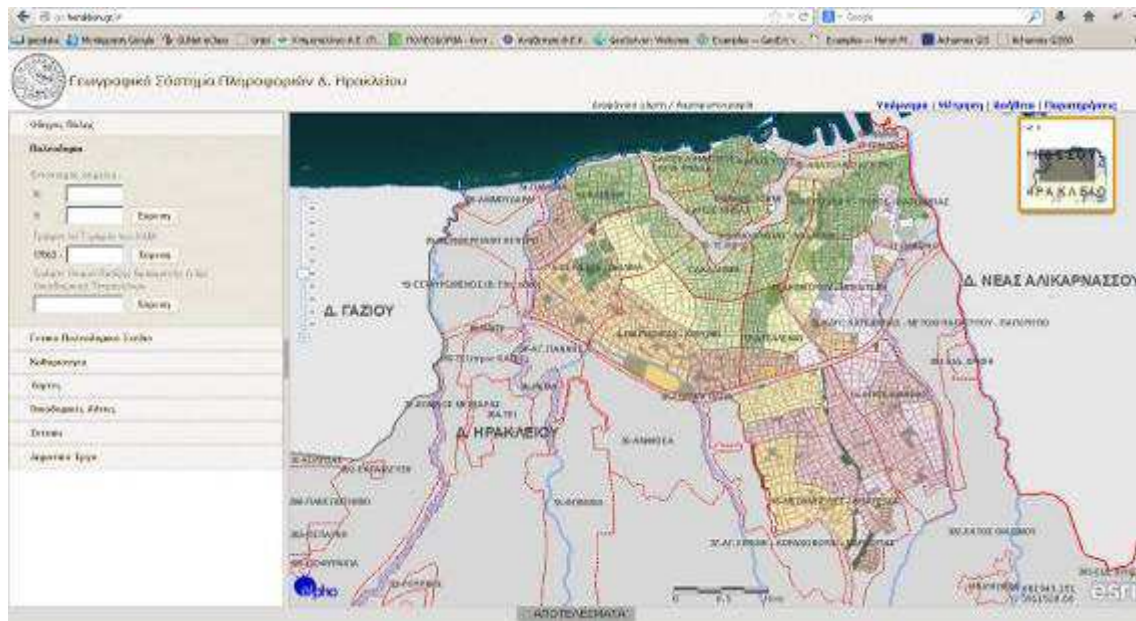
Εικόνα 11: Περιγραφική πληροφορία ΔΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης

Ο χρήστης μπορεί βάσει του μενού στην αριστερή μεριά της εφαρμογής να πλοηγηθεί και να δει όλα τα δεδομένα που διαθέτει ο Δήμος. Το μενού χωρίζεται σε οκτώ κατηγορίες.

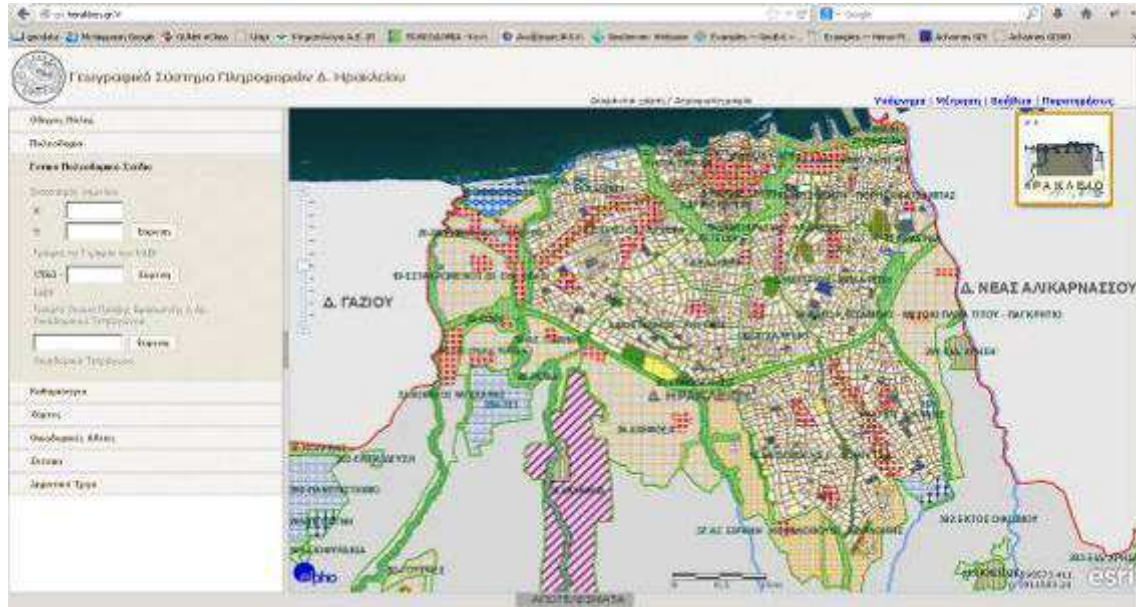
1. Οδηγός Πόλης: Δυνατότητα αναζήτησης διεύθυνσης, σημείου ενδιαφέροντος, χρήση γης.
2. Πολεοδομία: Εντοπισμός σημείου βάσει συντεταγμένων, ΚΑΕΚ, αριθμού ΟΤ.
3. Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο: Εντοπισμός σημείου βάσει συντεταγμένων, ΚΑΕΚ, αριθμού ΟΤ.
4. Καθαριότητα: -
5. Χάρτες: Επιλογή χάρτη (αιγιαλού, τοπογραφικού, ΓΠΣ, κλπ.) σε μορφή raster.
6. Οικοδομικές Άδειες: Δεν λειτουργεί
7. Έντυπα: Δεν λειτουργεί
8. Δημοτικά Έργα: Πίνακας οδικών έργων

Αν και πρόκειται για μια αρκετά καλή εφαρμογή, παρατηρείται μία σύγχυση μεταξύ των επιλογών Πολεοδομία και Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο. Με την επιλογή Πολεοδομία εμφανίζονται όλοι οι τομείς της εντός σχεδίου πόλεως ζώνη (εικόνα 14) καθώς και τα ΟΤ. Αν γίνει επιλογή επί του αντικείμενου ΟΤ εμφανίζεται πτυσσόμενο πλαίσιο με πληροφορία όλων των χαρακτηριστικών που διέπουν το αντικείμενο (όροι δόμησης, χρήσεις γης κλπ.). Με την επιλογή Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (εικόνα 15) εμφανίζονται όλες οι χρήσεις γης που διέπουν την εκτός σχεδίου πόλεως ζώνη, αλλά και την εντός σχεδίου πόλεως ζώνη, έτσι παρατηρείται ένας πλεονασμός ως προς την εμφάνιση της πληροφορίας.





Εικόνα 12: Γεωχωρική πληροφορία – Πολεοδομία ΔΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης



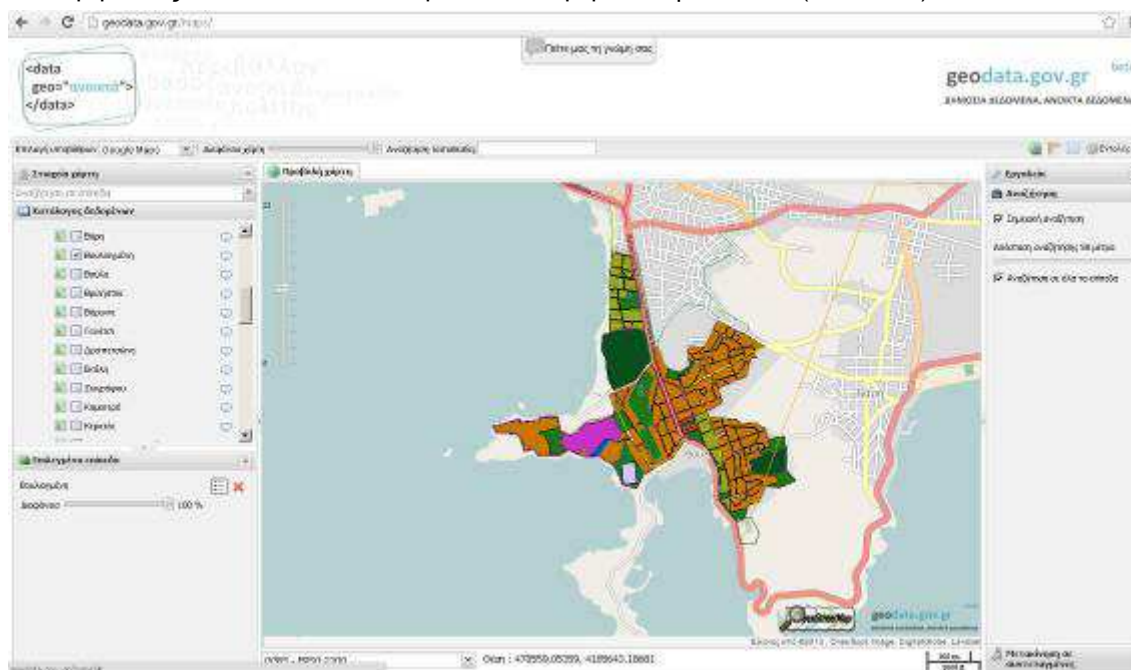
Εικόνα 13: Γεωχωρική πληροφορία - ΓΠΣ ΔΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης

Υπόβαθρο	Google maps satellite (Παρατήρηση: Δεν λειτουργεί ορθά)
Εργαλεία χρήστη	Μέτρηση μήκους, εμβαδού, μεγέθυνση-σμίκρυνση (Zoom in – zoom out), εκτύπωση, εξαγωγή δεδομένων, οδηγίες χρήσεις-βοήθεια
Προβολικό σύστημα	ΕΓΣΑ '87
Ακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων	Άγνωστο
Γλώσσα	Ελληνικά
Κώδικας	HTML, CSS, Javascript
Λογισμικό Ανάπτυξης	ArcGIS

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά ΔΣΓΠ Δ. Ηρακλείου Κρήτης

## 2.4 ΣΓΠ Geodata.gov

Πρόκειται για το επίσημο διαδικτυακό ΣΓΠ της ελληνικής κυβέρνησης [15], το οποίο δημιουργήθηκε σύμφωνα με την οδηγία INSPIRE, δηλαδή τη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης με στόχο την κοινοχρησία γεωχωρικών δεδομένων με ένα ενιαίο τεχνικό και θεσμικό τρόπο. Περιλαμβάνει πολεοδομικά, χωροταξικά, περιβαλλοντικά δεδομένα, καθώς σημεία ενδιαφέροντος και πολιτιστικά δεδομένα που αφορούν την Ελλάδα (εικόνα 14).



Εικόνα 14: : Πλατφόρμα ΔΣΓΠ Geodata.gov

Υπόβαθρο	Google Maps Satellite, Bing Maps Satellite, OpenStreetMap
Εργαλεία χρήστη	Μέτρηση μήκους, εμβαδού, μεγέθυνση-σμίκρυνση (Zoom in – zoom out), εκτύπωση, οδηγίες χρήσεις-βοήθεια
Προβολικό σύστημα	ΕΓΣΑ '87, WGS84, EPSG:900913
Ακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων	Άγνωστο
Γλώσσα	Ελληνικά
Κώδικας	HTML, CSS, Javascript, PHP, Python, Java και Javascript
Λογισμικό Ανάπτυξης	Joomla, PostGIS, MapServer, OpenLayers, MapFish, GeoNetwork

### Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά ΔΣΓΠ Geodata.gov

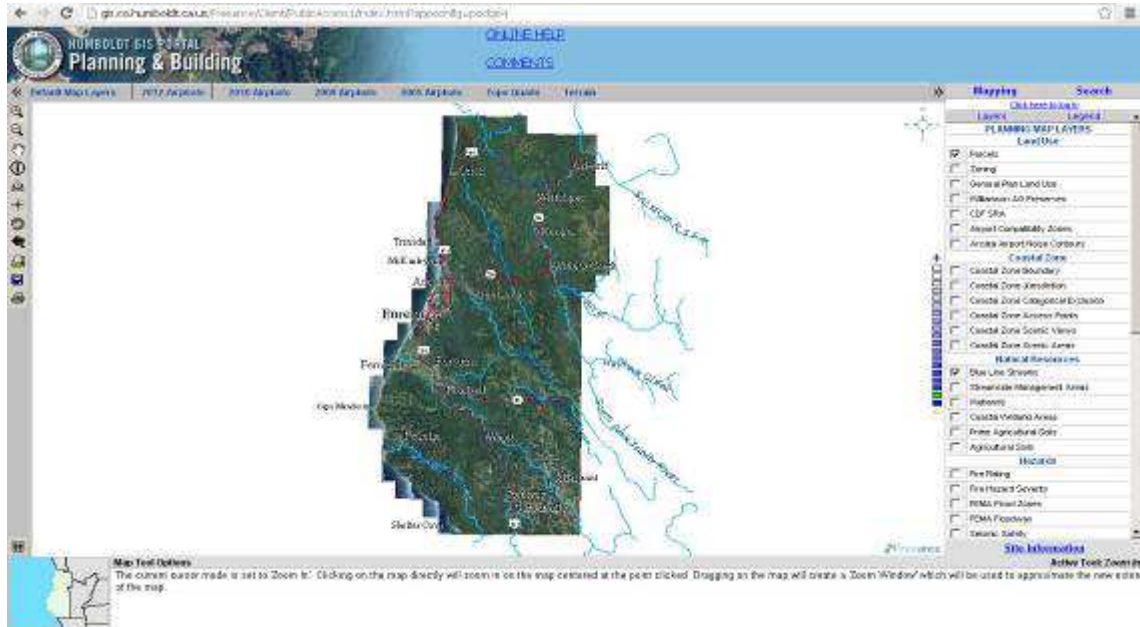
Λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων παρατηρείται μία μεγάλη καθυστέρηση του συστήματος στην απεικόνιση των γεωχωρικών δεδομένων.

Το ΣΓΠ παρουσιάζει μόνο τα γεωχωρικά και όχι τα περιγραφικά δεδομένα, μπορεί όμως να γίνει λήψη των δεδομένων σε μορφή xls, kml, shp, gml από την επίσημη σελίδα του οργανισμού Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ) [16]. Η κατασκευή της σελίδας έγινε από το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων «Αθηνά».



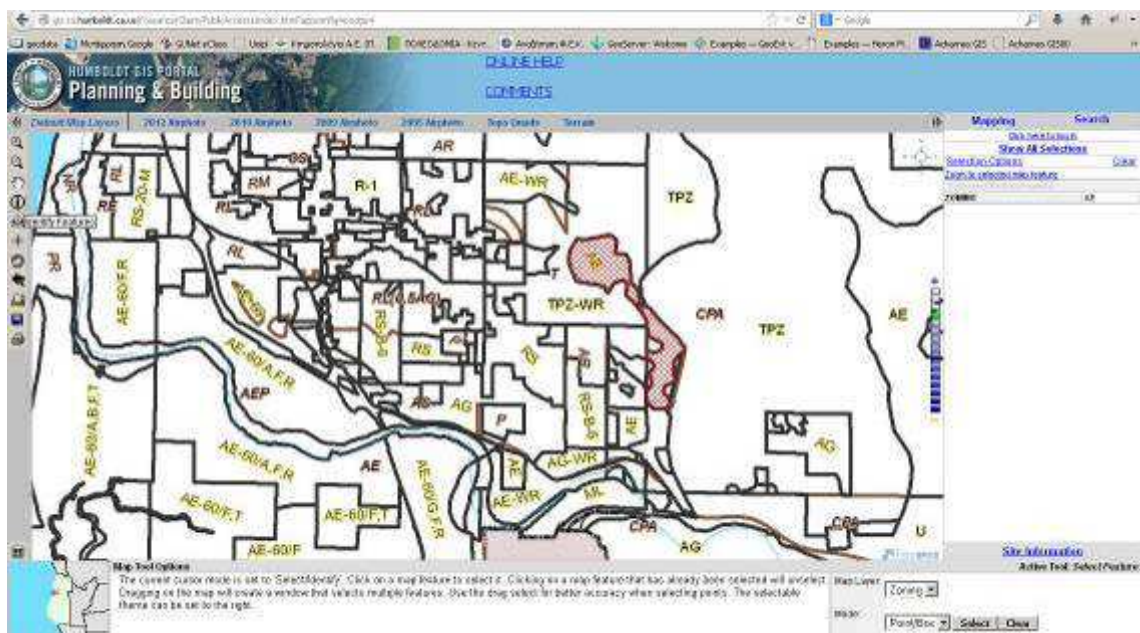
## 2.5 GIS Portal of Humboldt County

Το Humboldt είναι ένας νομός στην πολιτεία της Καλιφόρνια στις Η.Π.Α. και η τοπική περιφέρεια έχει αναπτύξει μια εφαρμογή [17], με τα πολεοδομικά, χωροταξικά και περιβαλλοντικά δεδομένα της (εικόνα 15).



Εικόνα 15: Πλατφόρμα ΔΣΓΠ Humboldt County

Πρόκειται για μία αρκετά αργή εφαρμογή, πιθανόν λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων που έχει να διαχειρισθεί, δεδομένου ότι χρειάζεται περίπου 5-10 δευτερόλεπτα να εμφανίσει το layer που έχει επιλεγεί. Σε επίπεδο δομής έχει προβλήματα αφού ορίζει μόνο ζώνες είτε αυτές είναι πολεοδομικές είτε είναι διοικητικές, χωρίς την υποκατηγοριοποίησή τους, π.χ. στην επιλογή ΓΠΣ εμφανίζει τις ΚΖ, όλες με το ίδιο χρώμα (εικόνα 16), με κλικ επί του αντικειμένου εμφανίζει τη πλήρη περιγραφική πληροφορία του αντικειμένου.



Εικόνα 16: Περιγραφική πληροφορία ΔΣΓΠ Humboldt County

Υπόβαθρο	Αεροφωτογραφίες 2005 2009 2010 2012, τοπογραφικό, τρισδιάστατο μοντέλο
Εργαλεία χρήστη	Μέτρηση μήκους, εμβαδού, μετακίνηση, μεγέθυνση-σμίκρυνση (Zoom in – zoom out), επιλογής αντικειμένου, εκτύπωση, οδηγίες χρήσεις-βοήθεια
Προβολικό σύστημα	WGS84 (Κεντροβαρικά αντικειμένου)
Ακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων	Άγνωστο
Γλώσσα	Αγγλικά
Κώδικας	HTML, CSS, Javascript
Λογισμικό Ανάπτυξης	Άγνωστο

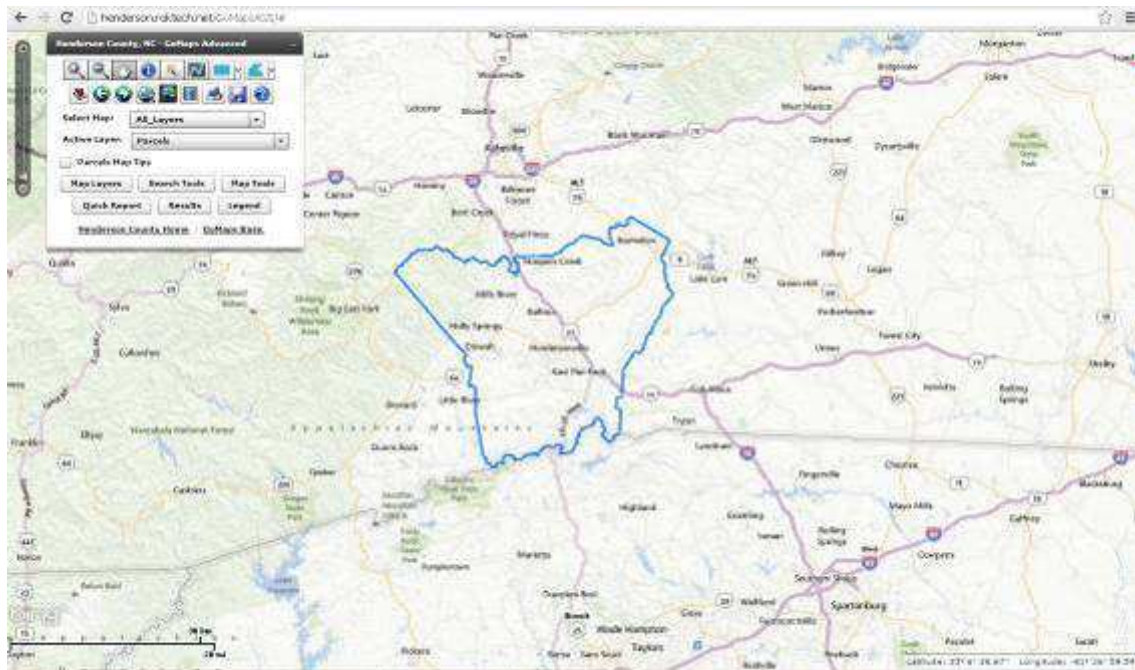
Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά ΔΣΓΠ Humboldt County

## 2.6 GIS Portal of Henderson County (Planning and Building)

Το Henderson είναι ένας νομός στην πολιτεία της Βόρειας Καρολίνας στις Η.Π.Α. και η τοπική περιφέρεια έχει αναπτύξει μια εφαρμογή [18], με τα πολεοδομικά, χωροταξικά και περιβαλλοντικά δεδομένα της (εικόνα 17).

Πρόκειται για μία υπερδυναμική εφαρμογή δεδομένου ότι ο χρήστης μπορεί να παρατηρήσει τα δεδομένα αλλά πολύ περισσότερο να θέσει ο ίδιος κάποια ερωτήματα περιορισμένης δυνατότητας και να βγάλει κάποια συμπεράσματα. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα ο χρήστης να εκτελεί ερωτήματα βάσει κάποιας τιμής των χαρακτηριστικών του αντικειμένου.

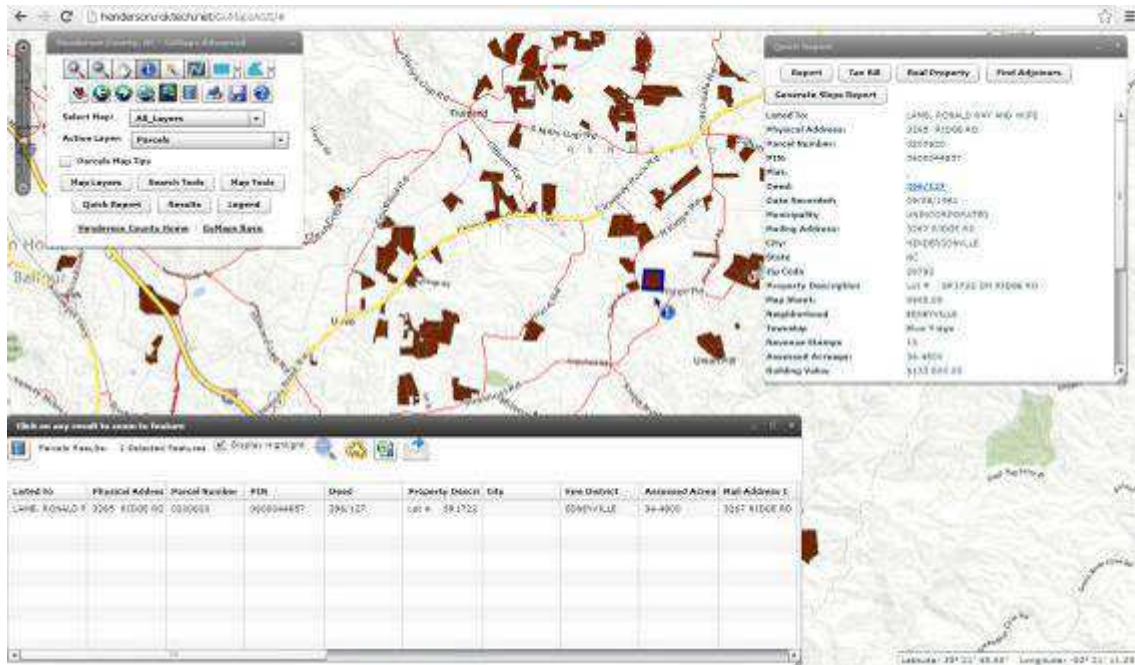
Εκτός των χαρακτηριστικών που αναφέρονται στο πίνακα 5, πρόκειται για ένα ΣΓΠ το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργεί περιμετρικές ζώνες (buffer zones) και να εξαγει περιγραφικά δεδομένα σε μορφή .xls.



Εικόνα 17: Πλατφόρμα ΔΣΓΠ Henderson County

Υπόβαθρο	Bing maps streets
Εργαλεία χρήστη	Μέτρηση μήκους, εμβαδού, μεγέθυνση-σμίκρυνση (Zoom in – zoom out), επιλογής αντικειμένου, πλοήγηση προηγούμενη και επόμενη θέση, πλήρης μεγέθυνση, καθάρισμα εικόνας,εκτύπωση, οδηγίες χρήσεις-βοήθεια
Προβολικό σύστημα	WGS84
Ακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων	Άγνωστο
Γλώσσα	Αγγλικά
Κώδικας	HTML, CSS, Javascript
Λογισμικό Ανάπτυξης	ArcGIS

Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά ΔΣΓΠ Henderson County



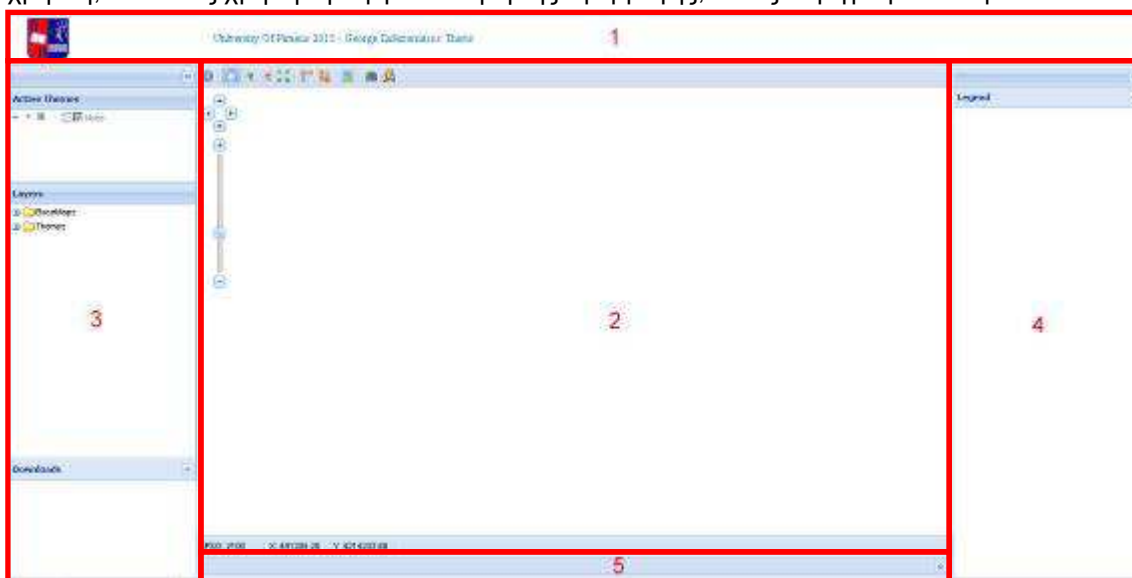
Εικόνα 18: Περιγραφική πληροφορία ΔΣΓΠ Henderson County



### 3. Διαδικτυακό ΣΓΠ Δ. Αχαρνών

#### 3.1. Δομή συστήματος διεπαφής

Η εφαρμογή (εικόνα 19) χωρίζεται σε πέντε κυρίως πλαίσια (panels), τίτλου (1), χάρτη (2), επιπέδων (layers) (3), υπομνήματος (legend) (4) και πίνακα πληροφοριών (feature info) (5). Υπάρχουν και άλλα πλαίσια τα οποία είναι πτυσσόμενα και εμφανίζονται κατόπιν εντολής του χρήστη, κάνοντας χρήση την εργαλειοθήκη της εφαρμογής, όπως περιγράφεται παρακάτω.



Εικόνα 19: Περιβάλλον διεπαφής ΔΓΣΠ Δ. Αχαρνών

##### 3.1.1 Τίτλος

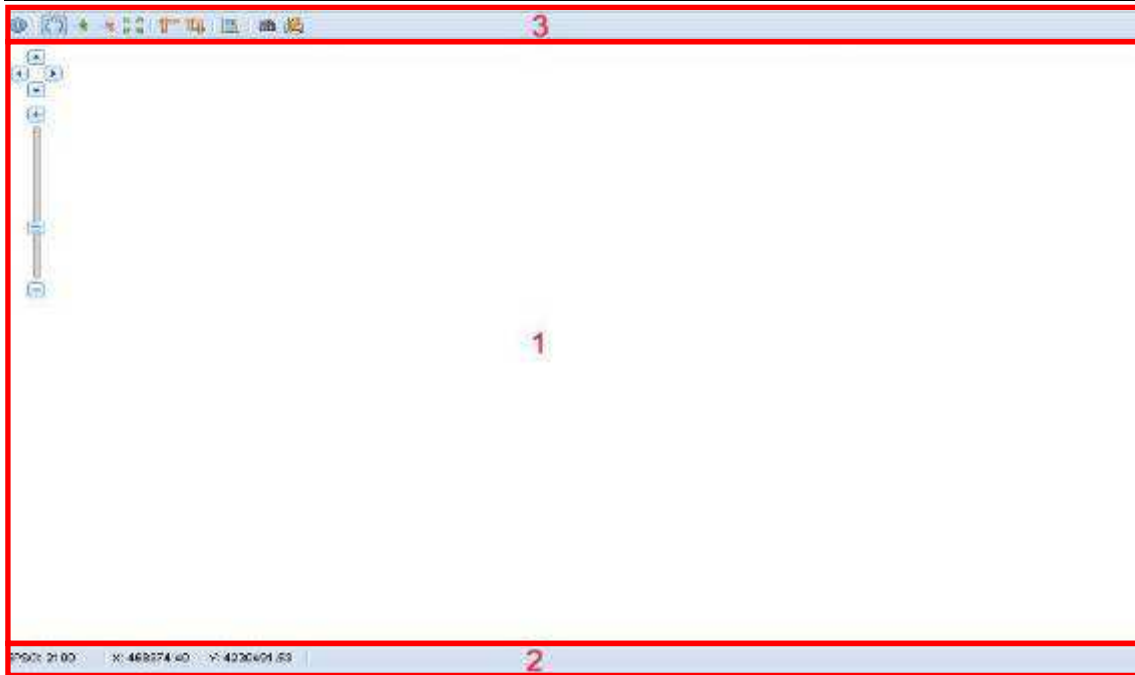
Σε αυτό το πλαίσιο περιλαμβάνονται το λογότυπο του Πανεπιστημίου Πειραιώς, το όνομα του δημιουργού της εφαρμογής και η βοήθεια χρήστη.

##### 3.1.2 Χάρτης

Το πλαίσιο αυτό (εικόνα 20) χωρίζεται σε τρία υποπλαίσια, (1) στο χάρτη οπτικοποίησης δεδομένων, (2) προβολής προβολικού συστήματος αναφοράς - συντεταγμένες και (3) εργαλειοθήκης (toolbar).

Στο κεντρικό τμήμα της εφαρμογής εμφανίζεται ο χάρτης σύμφωνα με την επιλογή του χρήστη. Στις εικόνες 21-28 απεικονίζονται τα βασικά layer που δίνουν οι διάφοροι πάροχοι σε μορφή raster, ενώ στις εικόνες 29-34 απεικονίζονται τα δευτερεύοντα επίπεδα (layer) σε μορφή vector. Γίνεται κατανοητό ότι μπορεί να υπάρξει συνδυασμός και των δύο (vector-raster) όπως επεξηγείται παρακάτω. Οι περισσότερες εταιρείες παρέχουν τους χάρτες σε προβολικό σύστημα WGS 84 ή EPSG:4326

Έχει σχεδιαστεί το σύστημα να προβάλει τα δημοφιλέστερα βασικά υπόβαθρα που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο προκειμένου να μπορεί να γίνεται η επικαιροποίηση της πληροφορίας και η διασταύρωση στοιχείων. Κάθε πάροχος ανανεώνει σε διαφορετικό χρόνο από κάποιον άλλον την ημερομηνία φωτοληψίας, έτσι δίνεται η δυνατότητα ο χρήστης να επιλέγει υπόβαθρο με τη πιο πρόσφατη θέαση. Ο τρόπος γνωστοποίησης υφιστάμενης χρήσης γης αναφέρεται στο Παράρτημα Α.



Εικόνα 20: Πλαίσιο Χάρτης



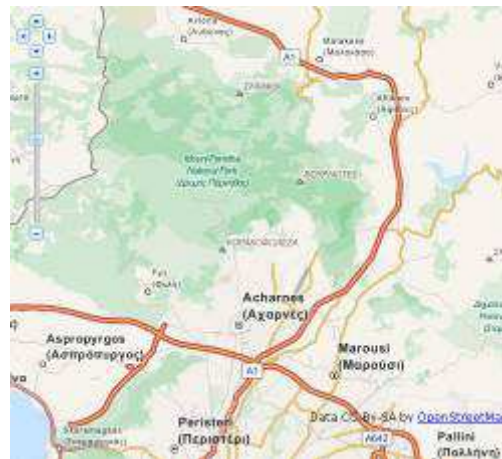
Εικόνα 21: Google Streets



Εικόνα 22: Google Satellite



Εικόνα 23: MapQuest Aerial



Εικόνα 24: MapQuest Streets



Εικόνα 25: Bing Aerial



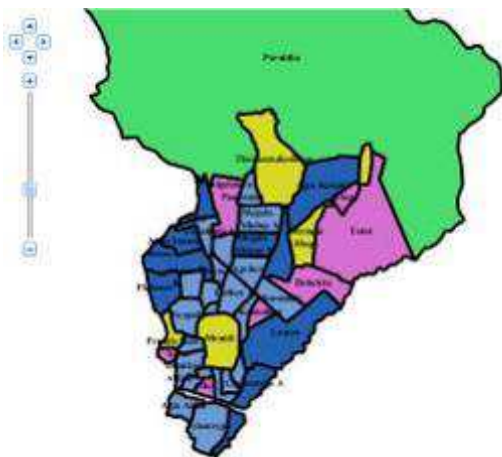
Εικόνα 26: Nokia Maps Aerial



Εικόνα 27: Κτηματολόγιο



Εικόνα 28: OpenStreetMap



Εικόνα 29: Τομείς



Εικόνα 30: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο

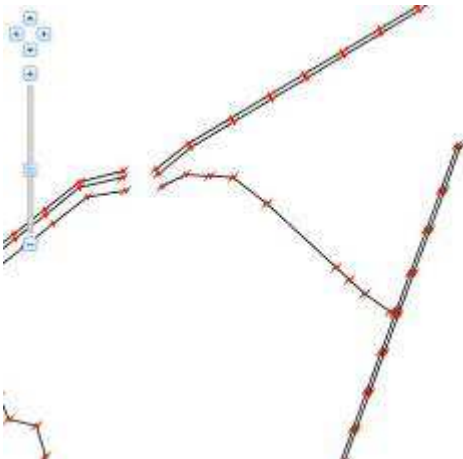




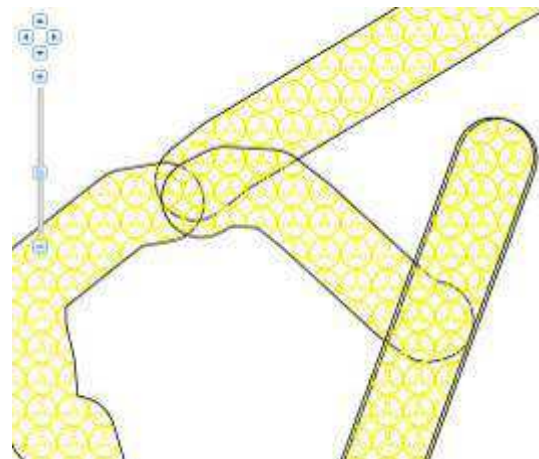
Εικόνα 31: Οικοδομικά Τετράγωνα



Εικόνα 32: Κτήρια



Εικόνα 33: Πυλώνες Υψηλής Τάσης



Εικόνα 34: Ζώνη Ακτινοβολίας

Το δεύτερο υποπλαίσιο (εικόνα 35) ενημερώνει σε πιο προβολικό σύστημα είναι σχεδιασμένο το σύστημα, κάθε κίνηση του ποντικιού επί του χάρτη οι συντεταγμένες X και Y αλλάζουν. Το προβολικό σύστημα της εφαρμογής είναι το ΕΓΣΑ '87 (EPSG:2100).

EPSG: 2100 X: 479334.47 Y: 4210879.11

Εικόνα 35: Προβολικό σύστημα – Συντεταγμένες

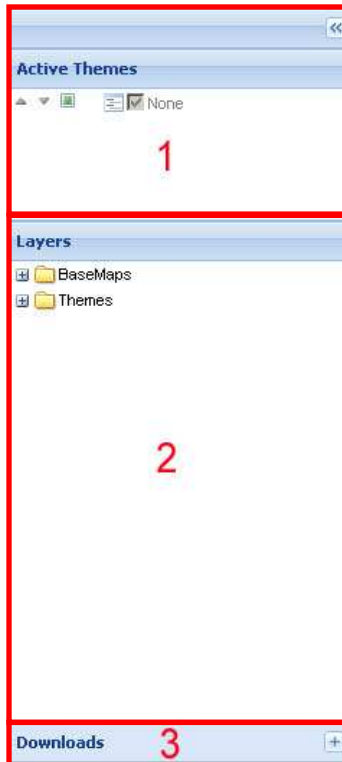
Το τρίτο υποπλαίσιο αποτελεί τη εργαλειοθήκη του συστήματος (εικόνα 36) και περιέχει επιλογή πληροφόρησης ή αλλιώς εμφάνισης περιγραφικών δεδομένων (Feature information), κουμπί περιήγησης (pan), επιλογής μεγέθυνσης (zoom in), επιλογής σμίκρυνσης (zoom out), συνολικής σμίκρυνσης (zoom to full extend), μέτρησης μήκους (measure distance) σε μέτρα, μέτρησης εμβαδού (measure area) σε τετραγωνικά μέτρα, αναζήτησης θέσης (enter coordinates to go to location on map), και αναζήτησης (search) για προχωρημένους χρήστες.



Εικόνα 36: Εργαλειοθήκη

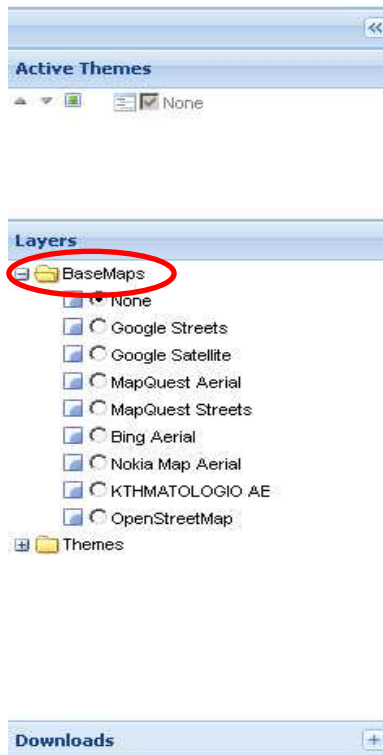
### 3.1.3 Διαχείριση δεδομένων

Το πλαίσιο διαχείρισης δεδομένων χωρίζεται σε τρία υποπλαίσια (εικόνα 37), (1) επεξεργασίας επιπέδων (Active Themes), (2) επιλογής επιπέδων (Layers) και (3) επιλογής μεταφόρτωσης δεδομένων (Downloads).

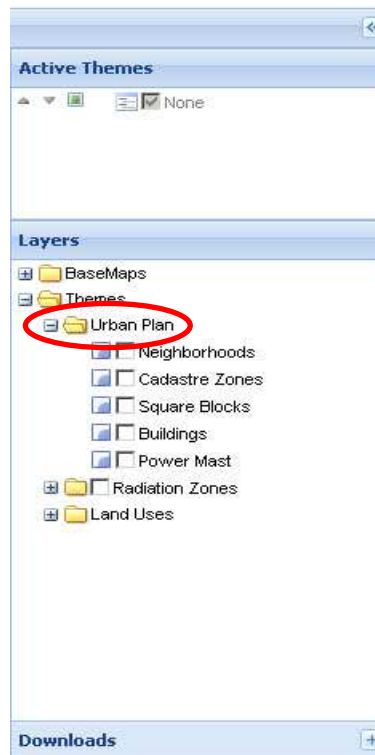


**Εικόνα 37: Πλαίσιο διαχείριση δεδομένων**

Το δεύτερο υποπλαίσιο επιλογής επιπέδων (Layers) περιλαμβάνει δύο βασικούς φακέλους ο πρώτος φάκελος (εικόνα 38) είναι επιλογής βασικών layers (Base Maps), δηλαδή raster εικόνες όπως κενός χάρτης, Google Streets και Google Satellite, MapQuest Aerial και MapQuest Streets, Bing Aerial, Nokia Maps Aerial, Κτηματολόγιο και OpenStreetMap.



**Εικόνα 38: : Επιλογή Βασικών Layer**

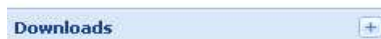
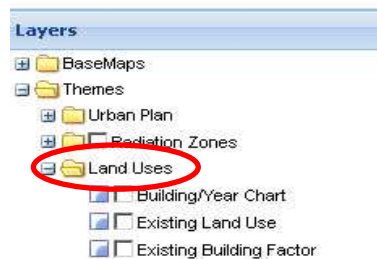
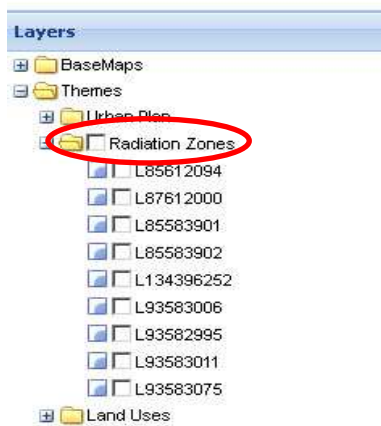


**Εικόνα 39: Επιλογή Πολεοδομικών Δεδομένων**

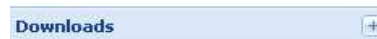
Ο δεύτερος φάκελος περιέχει τρεις υποφάκελους με τα δευτερεύοντα layer (Themes), δηλαδή τα διανυσματικά επίπεδα (vector).

Στο πρώτο υποφάκελο (εικόνα 39) υπάρχουν αυτά που αφορούν τα πολεοδομικά-χρωταξικά δεδομένα (Urban Plan), όπως οι Τομείς (Sectors), οι Κτηματολογικές Ζώνες (Cadastre Zones), τα Οικοδομικά Τετράγωνα (Square Blocks), τα Κτήρια (Buildings) και οι Πυλώνες Υψηλής Τάσης (Power Mast).

Ο δεύτερος υποφάκελος (εικόνα 40) περιέχει τις Ζώνες Ακτινοβολίας (Radiation Zones) των πυλώνων υψηλής τάσης σε ακτίνα 300 μ., ενώ ο τρίτος υποφάκελος (εικόνα 41) στοιχεία των χρήσεων γης (Land Uses) όπως διάγραμμα σχέσης Δόμησης ανά Έτος (Building/Year Chart), υφιστάμενη χρήση γης (Existing Land Use) και το πραγματοποιημένο Συντελεστή Δόμησης ανά Τομέα (Existing Building Factor).



**Εικόνα 40: Επιλογή Ζώνης Ακτινοβολίας**

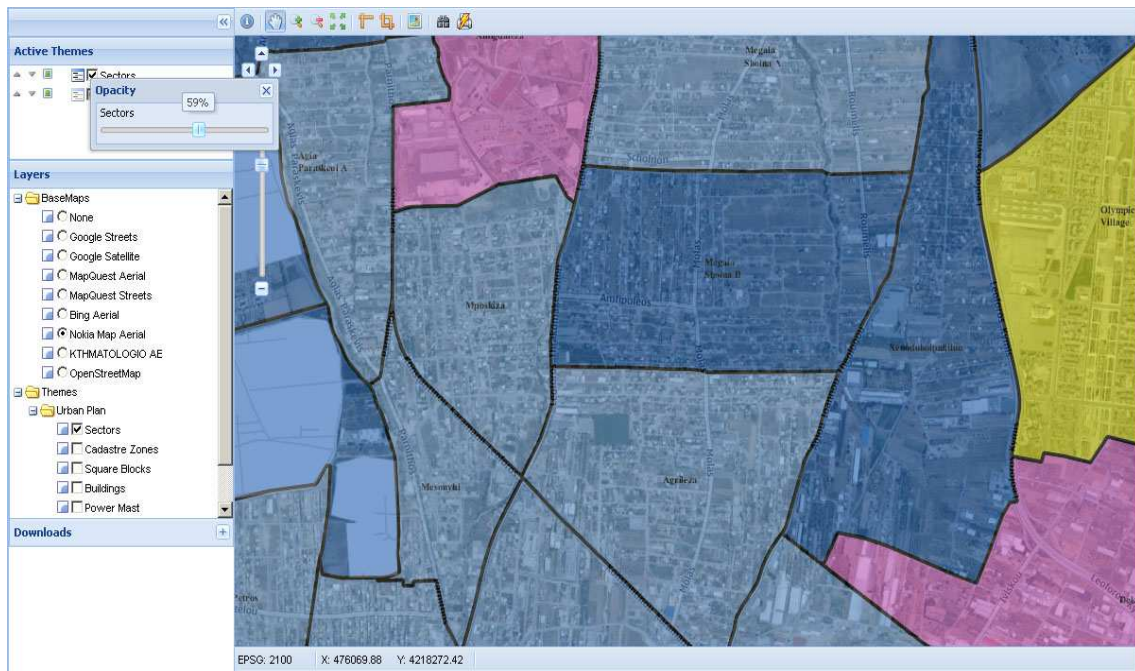


**Εικόνα 41: Επιλογή Χρήσεις Γης**

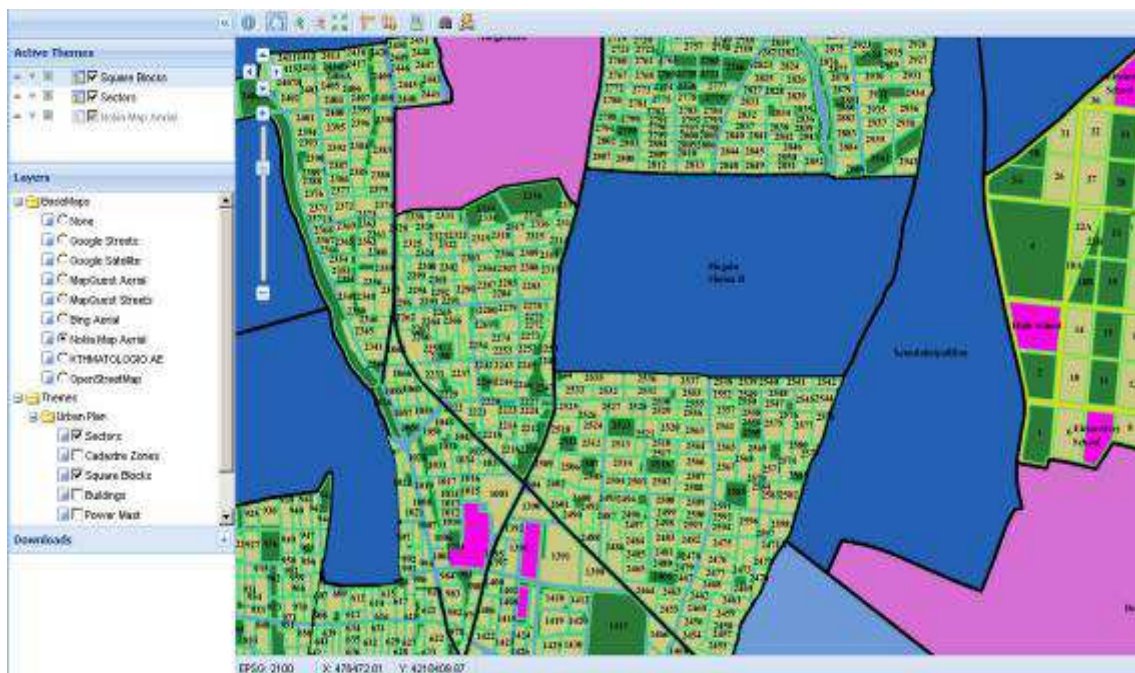
Το πρώτο υποπλαίσιο επεξεργασίας επιπέδων (Active Themes) διαχειρίζεται όλα εκείνα τα layer που είναι ενεργά, στην εικόνα 42 παρουσιάζεται η περίπτωση που έχουμε ένα βασικό layer και ένα δευτερεύον layer. Για να είναι δυνατή η θέαση και των δύο ταυτόχρονα μπορούμε να επιλέξουμε τη διαφάνεια (opacity) του layer με ποσοστό 59%.

Επίσης, μπορούμε να κάνουμε και εναλλαγή σειράς θέασης των layer. Στην εικόνα 43 εμφανίζονται δύο layer, Τομείς και ΟΤ, αν υπάρχει επικάλυψη καλούμε ένα από τα δύο να πάει στο πιο πάνω επίπεδο ώστε να είναι ορατό.

Τέλος, μπορούμε να επιλέξουμε την άμεση απενεργοποίηση οποιοδήποτε layer δεν χρειαζόμαστε, ξεκlikώντας το αντίστοιχο layer.



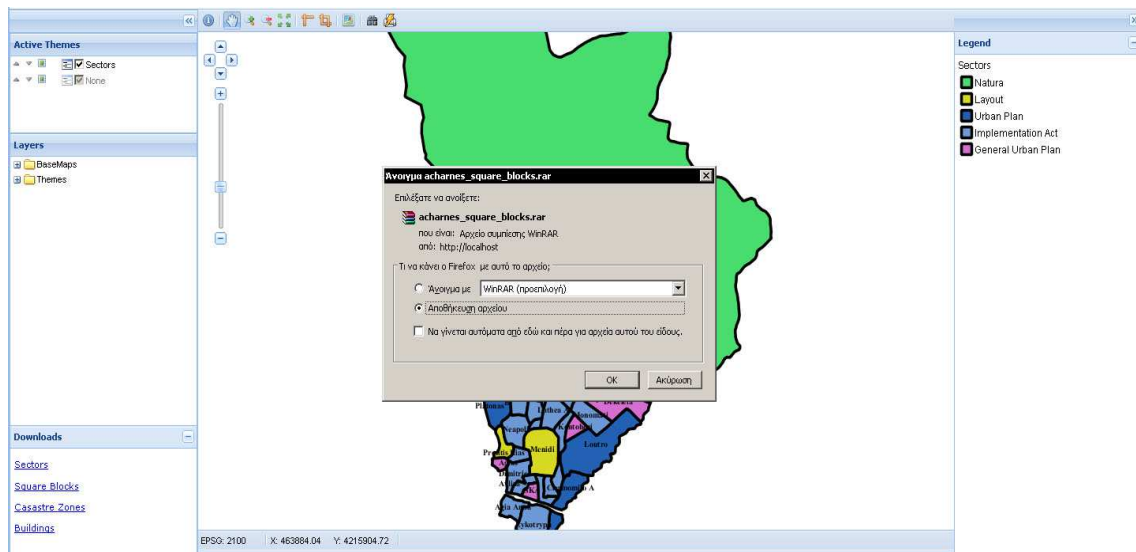
Εικόνα 42: Διαφάνεια



Εικόνα 43: Εναλλαγή θέσε θέασης

Το τρίτο υποπλαίσιο περιλαμβάνει μια λίστα επιλογής μεταφόρτωσης ψηφιακών δεδομένων, όπως αυτά εμφανίζονται στο σύστημα. Μετά την επιλογή εμφανίζεται πτυσσόμενο πλαίσιο ερώτησης ανοίγματος ή αποθήκευσης των δεδομένων (εικόνα 44).



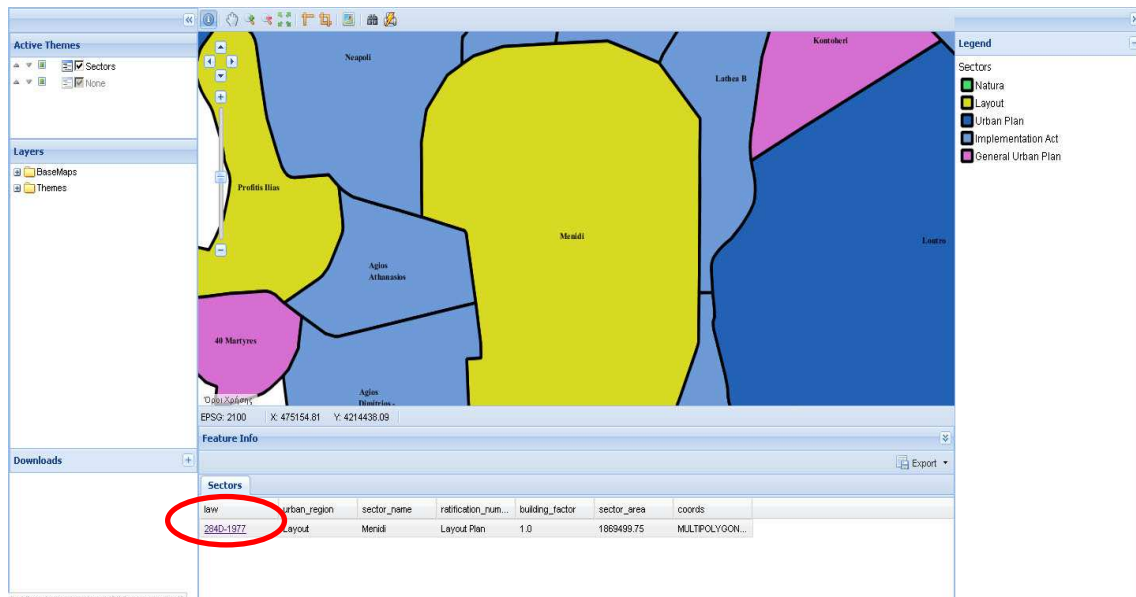


Εικόνα 44: Μεταφόρτωση δεδομένων

### 3.1.4 Πίνακας

Αντιστοιχεί στο πίνακα παρουσίασης των τιμών των layer που επιλέγει ο χρήστης (εικόνα 48) . Σε κάθε κλικ που κάνει ο χρήστης επί του αντικειμένου πάνω στο χάρτη εμφανίζεται ο πίνακας με τις τιμές που χαρακτηρίζει το συγκεκριμένο layer.

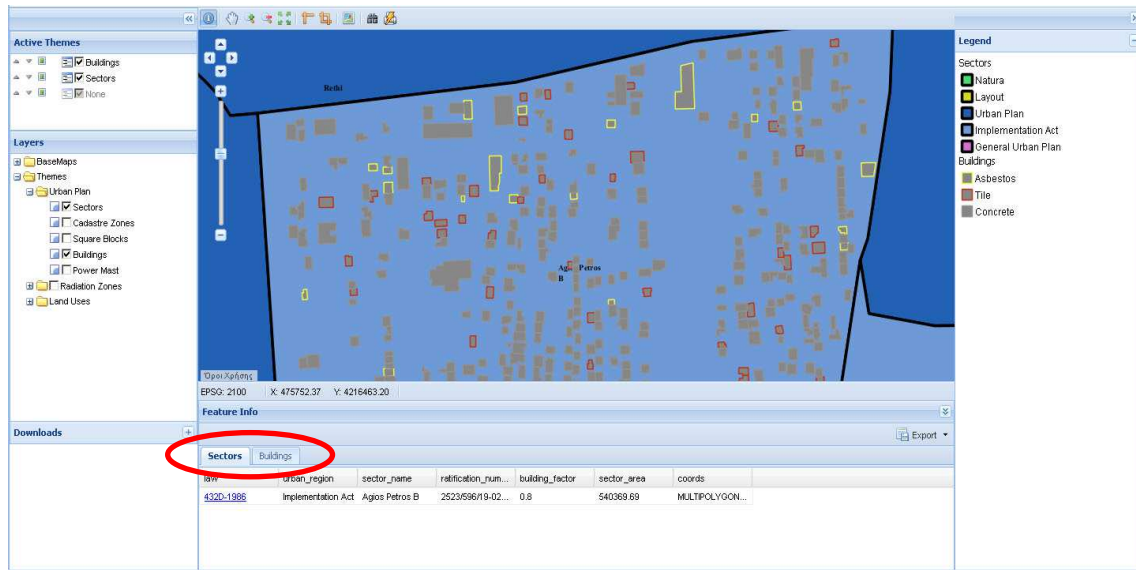
Στη περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να δει τους όρους δόμησης ενός τομέα ή ΟΤ μπορεί από το πίνακα Feature Info στο πεδίο law να δει το ΦΕΚ και με κλικ πάνω του να ανοίξει το αρχείο pdf που αντιστοιχεί (εικόνα 45).



Εικόνα 45: Επιλογή ΦΕΚ στο πίνακα περιγραφικών δεδομένων

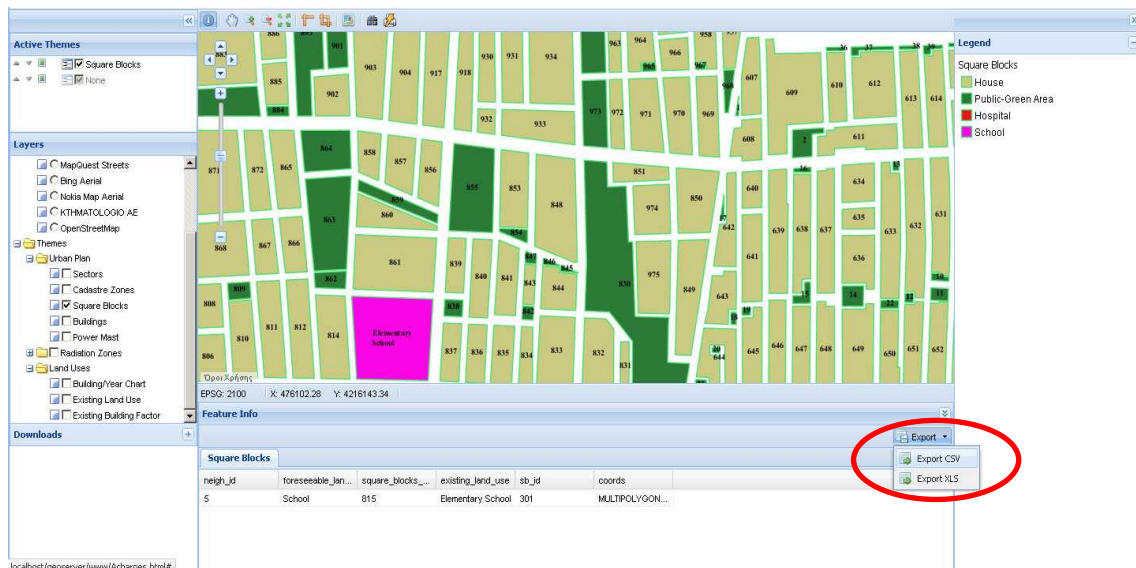
Όταν υπάρχουν δύο ή περισσότερα ενεργά layer, σε κλικ επί του χάρτη ο πίνακας εμφανίζει για τη συγκεκριμένη συντεταγμένη που έγινε το κλικ όλη τη περιγραφική πληροφορία που «κρύβεται» πίσω από το σημείο αυτό, είτε είναι τομέας, είτε ΟΤ, ΚΖ ή κτήριο (εικόνα 46). Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται άσκοπες επαναλήψεις χειρισμού.





**Εικόνα 46: Επιλογή πολλαπλών layer**

Εάν ο χρήστης επιθυμεί να εξαγάγει τα δεδομένα μπορεί από το κουμπί export (εικόνα 51) να εξαγάγει τις τιμές του πίνακα είτε σε μορφή csv είτε σε μορφή xls.



**Εικόνα 47: Εξαγωγή δεδομένων**

### 3.1.5 Υπόμνημα

Εμφανίζει τα ονόματα και το τύπο γεωμετρίας των layer που προβάλλονται στο χάρτη. Στην εικόνα 48 φαίνεται ένα υπόδειγμα υπομνήματος (Legend) με τη τιμή του χαρακτηριστικού και το τύπο γεωμετρίας του, δηλαδή το layer Κτηματολογικές Ζώνες (Cadastrre Zones) εμφανίζεται στο χάρτη με τιμές Κέντρο Πόλης κλπ και ο τύπος γεωμετρίας του είναι ένα πολύγωνο (polygon).

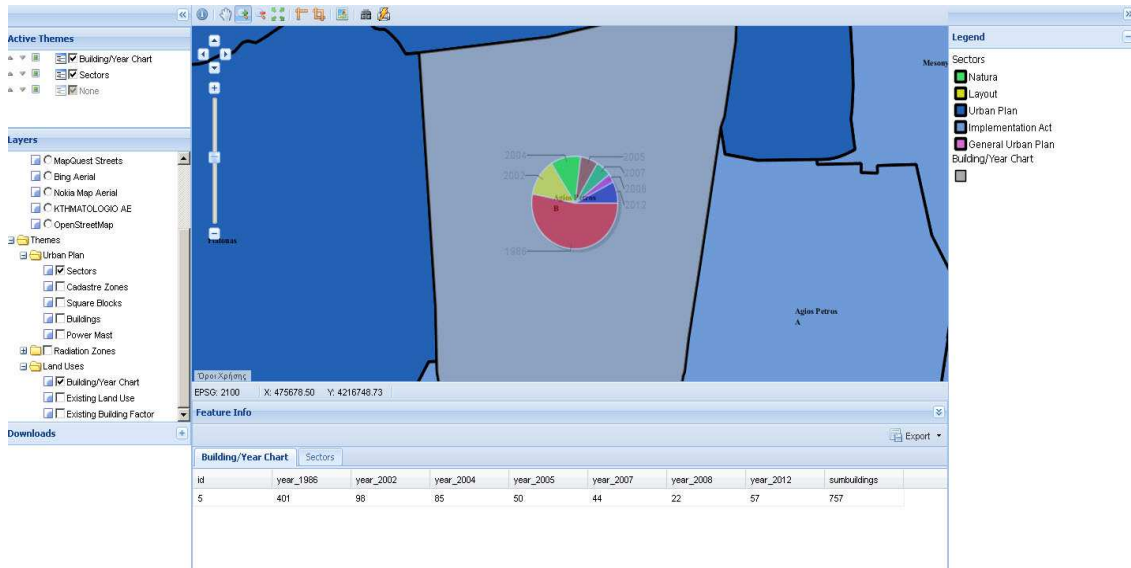


**Εικόνα 48: Υπόμνημα**

## 3.2 Σύνθετη περιήγηση εφαρμογής

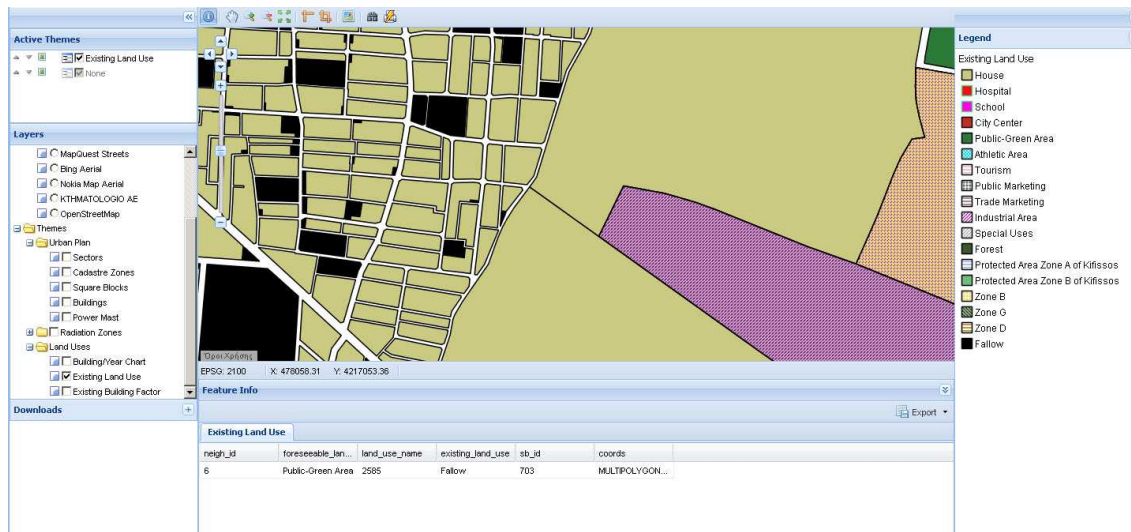
### 3.2.1 Χρήσεις γης

Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα 3.1.3 στο μενού επιλογών των δευτερευόντων layer στο τρίτο υποφάκελο (Land Uses) του δεύτερου φακέλου (Themes) υπάρχουν τρεις επιλογές. Η επιλογή διάγραμμα δόμησης ανά έτος (Building/Year Chart) προβάλλει μία πίτα με το ποσοστό δόμησης(εικόνα 49). Με κλικ πάνω στη πίτα εμφανίζονται στο πίνακα ο αριθμός των κτηρίων που έχουν δομηθεί ανά έτος, καθώς και ο συνολικός αριθμός των κτηρίων του εκάστοτε τομέα που έχει επιλεχθεί. Προαπαιτούμενο της εμφάνισης του είναι, να είναι ενεργό και το layer Τομείς.



Εικόνα 49. Διάγραμμα δόμησης ανά έτος

Η δεύτερη επιλογή (Existing Land Uses), εμφανίζει την υφιστάμενη χρήση γης τόσο στην εντός όσο και στην εκτός σχεδίου δόμησης περιοχή.



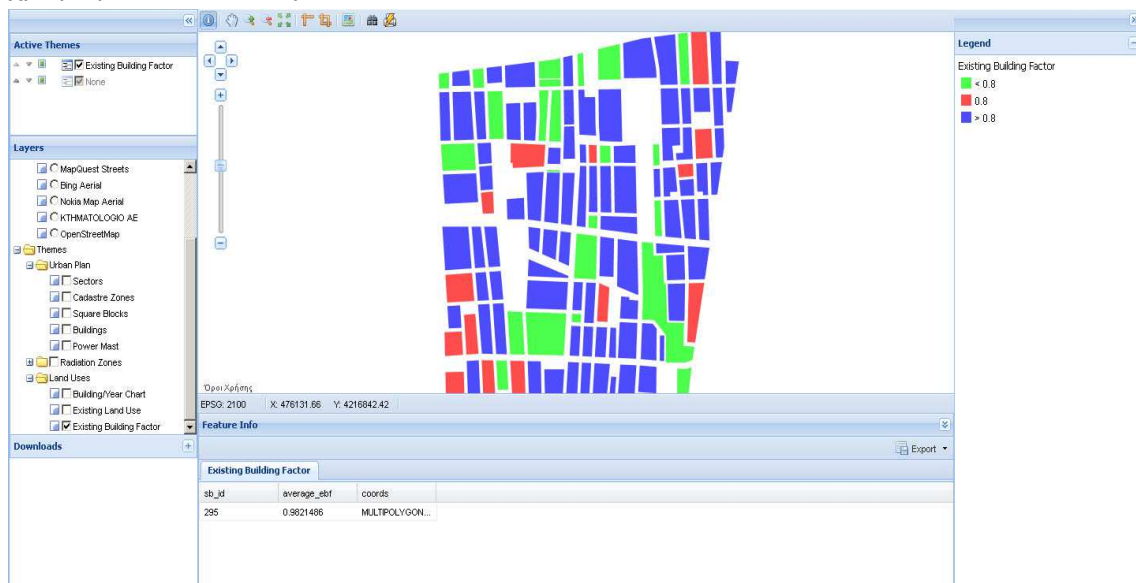
Εικόνα 50: Υφιστάμενη χρήση γης

Ενδεικτικά η εικόνα 50 δείχνει ένα τμήμα περιοχής του δήμου όσο επί των πλείστων με χρήση γης κατοικία (Houses) με χρυσό χρώμα , αλλά και κάποια ΟΤ οι Κτηματολογικές ζώνες αδόμητες (Fallow) με μαύρο χρώμα. Στην εικόνα 51 ο χρήστης μπορεί να συγκρίνει τη πληροφορία έχοντας κάποιο βασικό υπόβαθρο για τυχόν μη έγκυρης επικαιροποίησης της ΒΔ.



**Εικόνα 51: Σύγκριση δεδομένων**

Η τρίτη επιλογή (Existing Building Factor), εμφανίζει τον Πραγματοποιημένο Συντελεστή Δόμησης τόσο στην εντός όσο και στην εκτός σχεδίου δόμησης περιοχή κατηγοριοποιημένο με χρώμα μπλε, κόκκινο, πράσινο και λευκό.



**Εικόνα 52: Πραγματοποιημένος συντελεστής δόμησης**

Στο παράδειγμα της εικόνας 52 ο Τομέας Άγιος Πέτρος Β, σύμφωνα με τις κείμενες πολεοδομικές διατάξεις της περιοχής έχει ως Συντελεστή Δόμησης (ΣΔ) 0.8, σε κάθε ΟΤ που έχει πραγματικά υλοποιηθεί με αυτό το ΣΔ εμφανίζεται με κόκκινο, αν είναι μεγαλύτερος από αυτόν εμφανίζεται με μπλε, μικρότερος με πράσινο, ενώ το λευκό σημαίνει είτε χώρος πρασίνου οπότε απαγορεύεται η δόμηση, είτε επιτρέπεται η δόμηση απλά δεν έχει ακόμα υλοποιηθεί.

Και σε αυτή τη περίπτωση είναι δυνατή η προσθήκη βασικού layer ή/και άλλου δευτερεύοντος layer, όπως κτήρια, για τυχόν σύγκριση εικόνα 53.

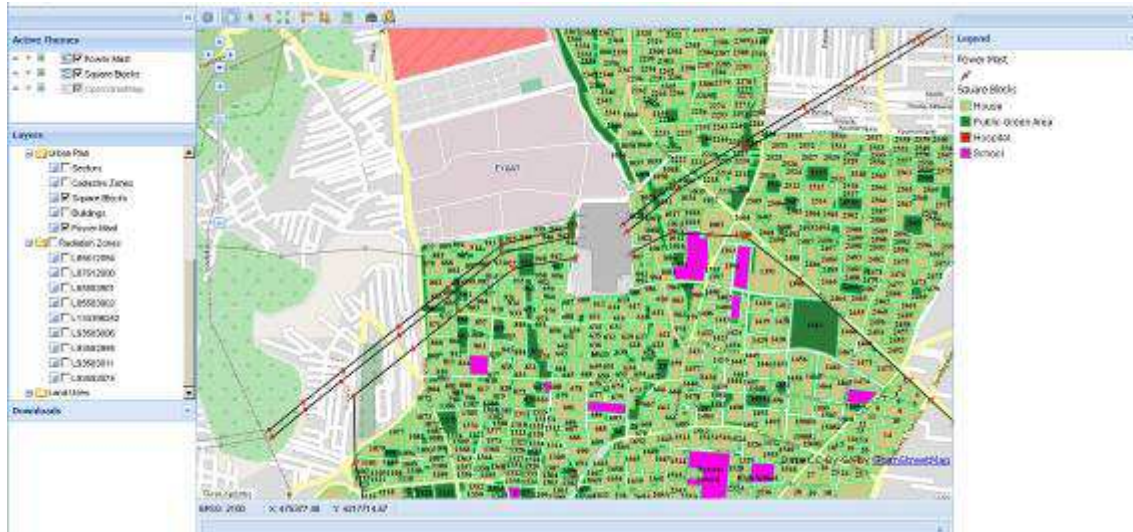




Εικόνα 53: Πραγματοποιημένος συντελεστής δόμησης σε συνδυασμό άλλου υποβάθρου.

### 3.2.2 Ζώνη Ακτινοβολίας 300 μ.

Με την επιλογή ΠΥΤ (Power Mast) εμφανίζεται το δίκτυο της ΔΕΗ (εικόνα 54), κατά το οποίο γίνεται άμεσα αντιληπτό ποια ΟΤ είναι εκτεθειμένα σε ακτινοβολία, αυτό όμως μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη εντύπωση, διότι ο χρήστης μπορεί να θεωρήσει μόνο στα σημεία τομής γραμμής ΠΥΤ και ΟΤ υπάρχει κίνδυνος, στη πραγματικότητα όμως έχει προσδιοριστεί ότι μια ακτίνα 300 μ. από ΠΥΤ αποτελεί μεγάλο κίνδυνο για κατοικημένες περιοχές λόγω ακτινοβολίας [19], ο δήμος Αχαρνών αποτελείται από ένα μεγάλο δίκτυο ΠΥΤ και υπάρχει άγνοια στο πληθυσμό σχετικά με το ποιες περιοχές της είναι ασφαλής και ποιες όχι, από αυτές.



Εικόνα 54: Δίκτυο ΠΥΤ σε συνδυασμό OSM και ΟΤ.

Με την επιλογή Ζώνες Ακτινοβολίας (Radiation Zones) δημιουργείται περιμετρική ζώνη 300 μ. από το δίκτυο ΠΥΤ και αποδίδεται ορθά η έκταση ακτινοβολίας. Η εικόνα 55 δείχνει π.χ. για την γραμμή ΠΥΤ L93583006 ενώ φαίνεται να επηρεάζει περίπου είκοσι ΟΤ, στη πραγματικότητα η περιμετρική ζώνη 300 μ. δείχνει περίπου τα τριπλάσια ή και τα τετραπλάσια ΟΤ.



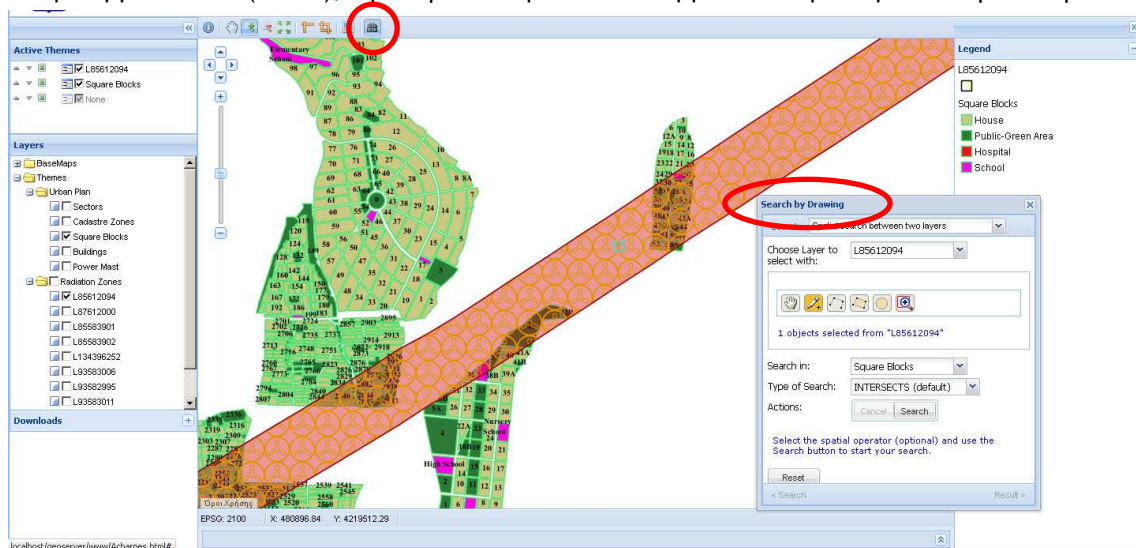
Εικόνα 55: Περιμετρική ζώνη 300 μ. δικτύου ΠΥΤ σε συνδυασμό OSM και ΟΤ.

### 3.3 Σύστημα λήψης αποφάσεων

#### 3.3.1 Χωρική αναζήτηση μεταξύ δύο οντοτήτων

Η δυναμική του ΔΣΓΠ στηρίζεται στην ικανότητα του να παρέχει μία αλληλεπίδραση μεταξύ συστήματος και χρήστη, μέσω ερωτημάτων. Από την εργαλειοθήκη με την επιλογή αναζήτηση (search) εμφανίζεται ένα πτυσσόμενο πλαίσιο (εικόνα 56) στο οποίο υπάρχουν δύο επιλογές, η πρώτη επιλογή είναι η χωρική αναζήτηση μεταξύ δύο οντοτήτων (spatial search between two layers).

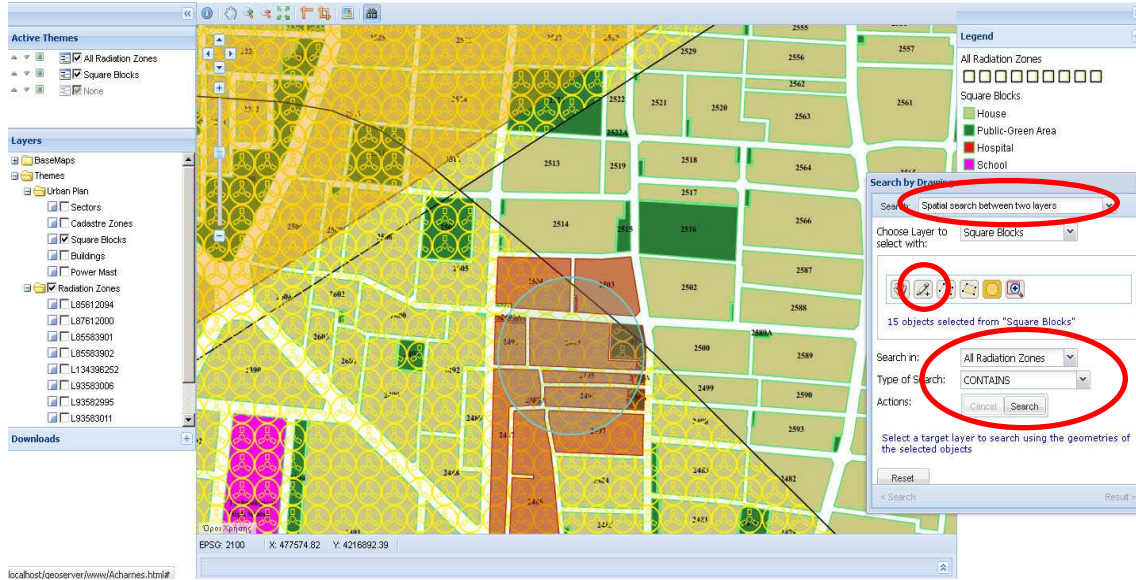
Ο χρήστης καλείται να εκτελέσει ένα ερώτημα που αφορά δύο layers, ως παράδειγμα θα αναλυθεί η περίπτωση της ανάδειξης των ΟΤ που βρίσκονται εκτεθειμένα στη ζώνη 300 μ. από το δίκτυο ΠΥΤ. Στο πτυσσόμενο πλαίσιο (search by drawing) στο πάνω πεδίο (choose layer to select with) επιλέγουμε τη περιμετρική ζώνη «L85612094», εν συνέχεια επιλέγουμε «draw point» και κάνουμε κλικ επί της περιμετρικής ζώνης, έπειτα στο δεύτερο πλαίσιο (search in) επιλέγουμε «square blocks». Τέλος, δηλώνουμε με πιο τρόπο επιθυμούμε να γίνει το χωρικό ερώτημα, υπάρχουν τρεις επιλογές, η πρώτη είναι «διατομή» (intersect) δηλαδή ποια square blocks βρίσκονται μέσα ή και τέμνονται από την ενότητα L85612094, η δεύτερη επιλογή είναι «περιλαμβάνονται» (within), δηλαδή ποια square blocks βρίσκονται μόνο μέσα στην ενότητα.



Εικόνα 56: Χωρική αναζήτηση με μέθοδο διατομής (intersect)



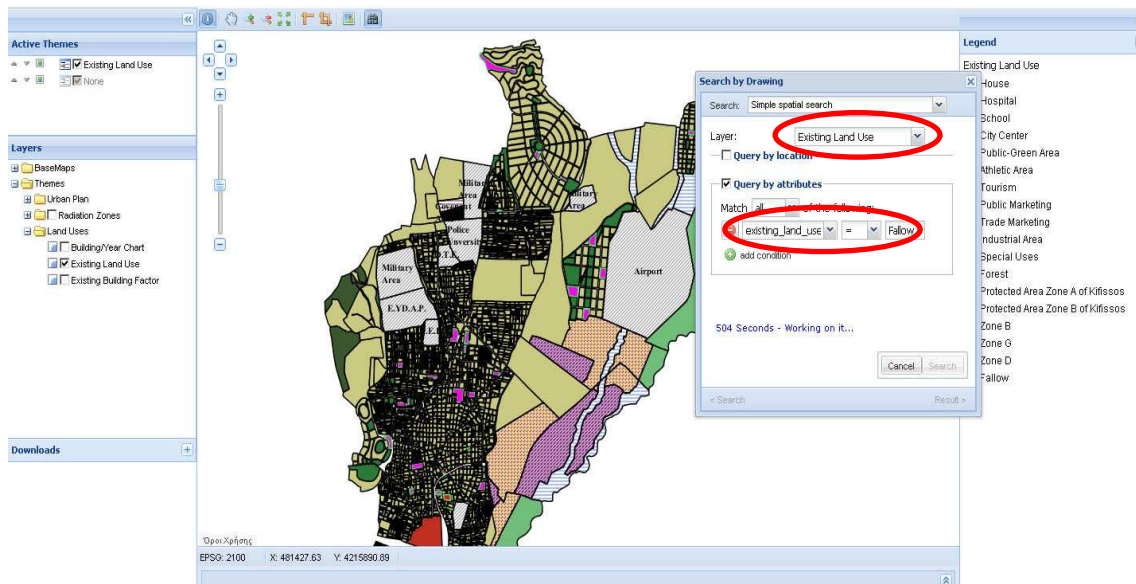
Η τρίτη επιλογή «περιέχει» (contains) στη παρούσα περίπτωση δεν θα μπορούσε να λειτουργεί, θα μπορούσε όμως να λειτουργήσει μόνο αν η επιλογή square blocks είχε τοποθετηθεί στο πάνω πεδίο, εν συνεχεία χρησιμοποιούσαμε το εργαλείο «draw polygon» ή «draw circle» για να επιλεγθούν τα ΟΤ και στο κάτω πεδίο η επιλογή radiation zones, έτσι απαντάει στο ερώτημα τα επιλεγμένα τετράγωνα σε ποια περιμετρική ζώνη περιλαμβάνονται ή τέμνονται (εικόνα 57).



Εικόνα 57: Χωρική αναζήτηση με μέθοδο περιέχει (contains)

### 3.3.2 Απλή χωρική αναζήτηση

Η δεύτερη επιλογή εκτέλεσης ερωτήματος από το πτυσσόμενο πλαίσιο είναι η απλή χωρική αναζήτηση (simple spatial search). Με τη δεύτερη μέθοδο εκτέλεσης ερωτημάτων, ο χρήστης καλείται να εκτελέσει ένα ερώτημα κάνοντας χρήση των επιλογών από τα δευτερεύοντα layers, ως παράδειγμα θα αναλυθεί η περίπτωση της ανάδειξης των square blocks που έχουν χρήση αδόμητο (fallow) στην ενότητα existing land use (εικόνα 58).



Εικόνα 58: Απλή χωρική αναζήτηση

Στο πεδίο Layer επιλέγουμε το layer «existing land uses» στη πεδίο Query by attributes επιλέγουμε «existing\_land\_uses = Fallow» και στη συνέχεια το κουμπί Search.

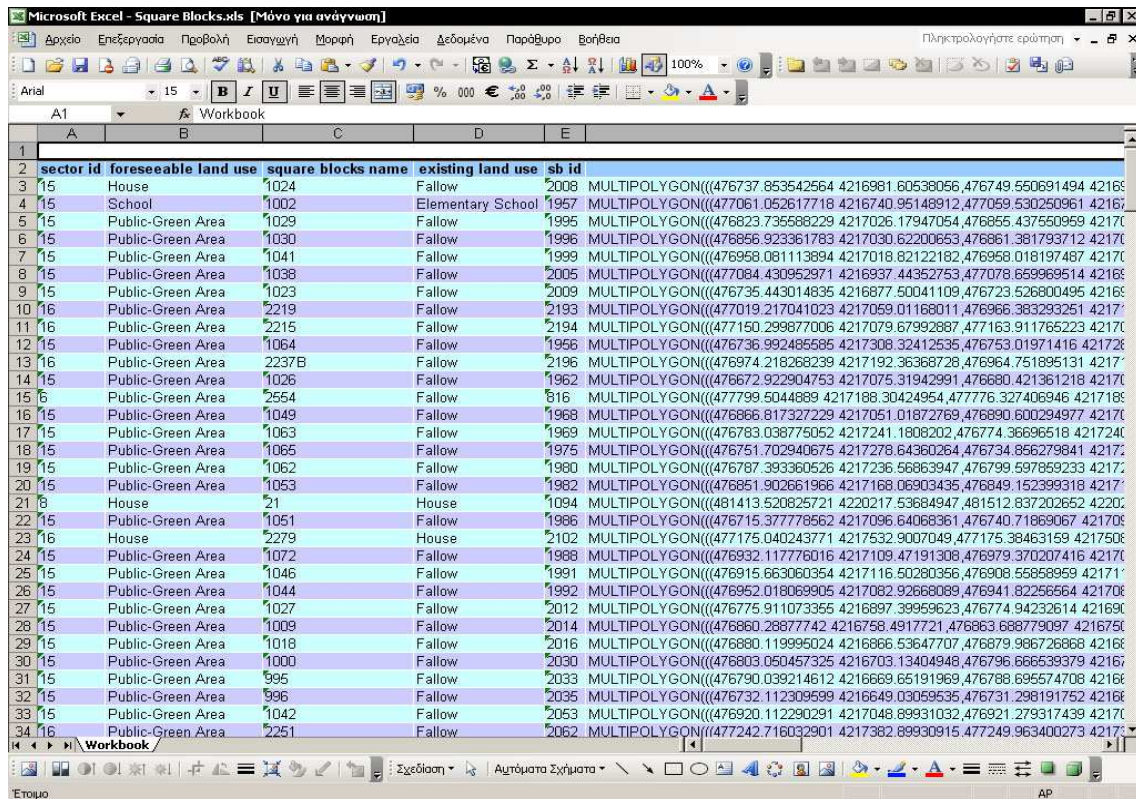


Και στις δύο περιπτώσεις, χωρικής αναζήτησης μεταξύ δύο layer και απλής χωρικής αναζήτησης, μετά την εκτέλεση του ερωτήματος εμφανίζεται ένας πίνακας με τις εγγραφές που βρέθηκαν για το αντίστοιχο ερώτημα (εικόνα 59). Με την επιλογή κάθε εγγραφής στο πλαίσιο του χάρτη γίνεται εστίαση στο αντίστοιχο πολύγωνο που αφορά το ερώτημα.



Εικόνα 59: Πίνακας αποτελεσμάτων ερωτήματος και εξαγωγή

Στο πτυσσόμενο πλαίσιο, υπάρχει η επιλογή εξαγωγής των εγγραφών σε μία ποικιλία από μορφές, όπως csv, xls, shp κλπ. για περαιτέρω διαχείριση αυτών σε άλλο λογισμικό. Στην εικόνα 60 φαίνεται ο τρόπος εξαγωγής σε μορφή xls.



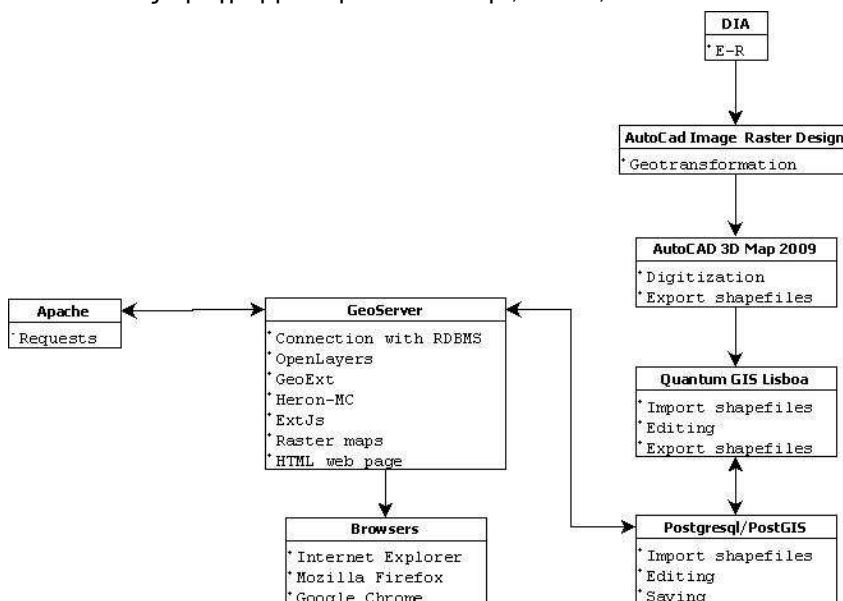
Εικόνα 60: Πίνακας μορφής xls από εξαγωγή

## 4. Αρχιτεκτονική εφαρμογής

### 4.1 Λογισμικά ανοικτού κώδικα

Για την επίτευξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν λογισμικά ανοικτού κώδικα, πλην των περιπτώσεων δημιουργίας των ψηφιακών διανυσματικών δεδομένων κατά το οποίο χρησιμοποιήθηκαν και εμπορικά. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν με την εξής σειρά (διάγραμμα 4):

1. Λειτουργικό σύστημα Windows XP Professional με SP3
2. DIA Diagram Editor, στα πλαίσια της GNU General Public License, για την σχεδίαση του εννοιολογικού μοντέλου (E-R), [20]
3. Raster Design 2007 της Autodesk, για την γεωαναφορά των σαρωμένων χαρτών [21]
4. AutoCAD Map 3D 2009, της Autodesk, για την ψηφιοποίηση των διανυσματικών δεδομένων και την εξαγωγή τους σε μορφή shp [22]
5. Quantum GIS v.1.8.0 Lisboa, στα πλαίσια της GNU General Public License, για την προβολή των shp αρχείων και τον έλεγχο ορθότητας των γεωχωρικών και περιγραφικών δεδομένων [23]
6. Postgresql/PostGIS 9.1, στα πλαίσια της GNU General Public License, για την διαχείριση και επεξεργασία των διανυσματικών δεδομένων [24]
7. OpenLayers 2.11, Geoxt 1.1, Heron-MC 0.73, Proj4js στα πλαίσια της GNU General Public License, για τη παραγωγή χαρτών [25]
8. Ext 3.4.1 της Sencha, για μορφοποίηση της ιστοσελίδας [26]
9. GeoServer 2.3.0, στα πλαίσια της GNU General Public License [27], για την απεικόνιση δυναμικών χαρτών
10. Apache HTTP Server 2.2, στα πλαίσια της The Apache Software Foundation [28], για τη μεταφορά χαρτών σε φυλλομετρητή
11. Γλώσσες προγραμματισμού Javascript, HTML, CSS



**Διάγραμμα 4: Ακολουθία Λογισμικών**

Για τις περιπτώσεις 2,3,5 γίνεται αναφορά στο Παράρτημα Α, ενώ σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν τα υπόλοιπα λογισμικά και γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν.



## 4.2 Σχεδιασμός χωρικής βάσης δεδομένων

### 4.2.1 Εννοιολογικό μοντέλο

Πριν τη δημιουργία του εννοιολογικού μοντέλου το πρώτο βήμα είναι να εντοπιστούν οι οντότητες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ενότητας 1.2, να εντοπιστούν τυχόν αδύναμες οντότητες, να προσδιοριστεί η σχέση μεταξύ αυτών, να βρεθεί ο βαθμός κάθε συσχέτισης, να σημειωθεί η συμμετοχή τους και τέλος να μελετηθούν τα είδη χαρακτηριστικών (απλά, σύνθετα, πλειότιμα) κάθε οντότητας [29]. Σύμφωνα με τις ανάλυση απαιτήσεων προκύπτει ότι:

Κάθε τομέας περιέχει πολλά ΟΤ.

Κάθε τομέας περιέχει πολλές ΚΖ.

Κάθε ΟΤ μπορεί να περιέχει από 0 έως πολλά κτήρια.

Κάθε ΚΖ μπορεί να περιέχει από 0 έως πολλά κτήρια.

Η οντότητα ΠΥΤ δεν περιλαμβάνεται στο εννοιολογικό μοντέλο, έγινε παραδοχή ότι ζητήθηκε να προστεθεί στο σύστημα, μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής.

Επόμενο βήμα ήταν να βρεθούν τα κύρια χαρακτηριστικά κάθε οντότητας (πίνακας 6).

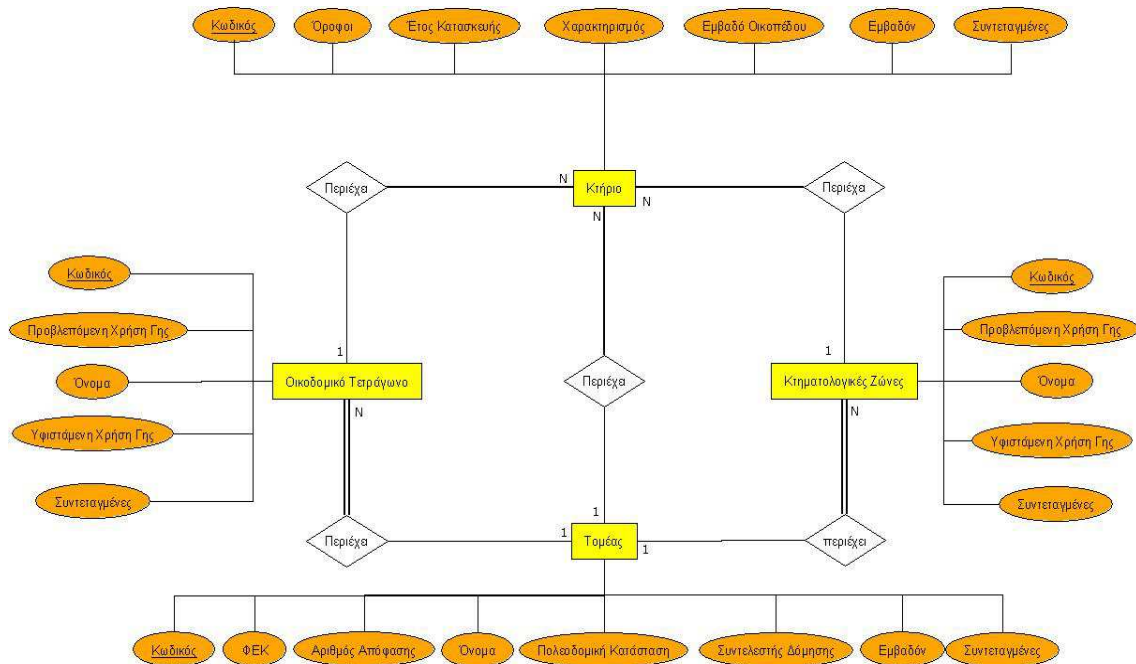
Οντότητα	Χαρακτηριστικό	Αγγλικός Όρος
Τομέας		Sector
	Όνομα	Sector Name
	ΦΕΚ	Law
	Πολεοδομική Κατάσταση	Urban Region
	Αριθμός Απόφασης	Ratification Number
	ΣΔ	Building Factor
	Εμβαδόν (τ.μ.)	Area (s.m.)
Οικοδομικό Τετράγωνο		Square Block
	Όνομα	Square Block Name
	Προβλεπόμενη Χρήση Γης	Foreseeable Land Use
	Υφιστάμενη Χρήση Γης	Existing Land Use
Κτηματολογική Ζώνη		Cadastre Zone
	Όνομα	Cadastre Zone Block Name
	Προβλεπόμενη Χρήση Γης	Foreseeable Land Use
	Υφιστάμενη Χρήση Γης	Existing Land Use
Κτήριο		Building
	Χαρακτηρισμός	Character
	Έτος	Year
	Όροφοι	Floors
	Εμβαδόν Κτηρίου (τ.μ.)	Building Area (s.m.)
	Εμβαδόν Οικοπέδου (τ.μ.)	Parcel Area (s.m.)

**Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά**

Οι οντότητες ΟΤ και ΚΖ έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά αποτελούν διαφορετικές οντότητες λόγω του ότι η πρώτη δηλώνει την εντός σχεδίου δόμηση, ενώ η δεύτερη την εκτός σχεδίου δόμηση. Το μοναδικό χαρακτηριστικό μίας γραμμής ΠΥΤ είναι το όνομα της.

Ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των οντοτήτων είναι διμερής, πλην της συσχέτισης της οντότητας Τομέας που είναι τριμερής με τις οντότητες ΟΤ, ΚΖ, και Κτήρια, ενώ η σχέση τους ένα

προς πολλά. Η συμμετοχή μεταξύ των οντοτήτων είναι μερική, εκτός των οντοτήτων ΟΤ και ΚΖ που έχουν ολική συμμετοχή στη συσχέτιση «περιέχει» με την οντότητα Τομέας. Η διάγραμμα 5 δείχνει το τελικό διάγραμμα ER.



Διάγραμμα 5: Εννοιολογικό μοντέλο.

Οντότητα	Χαρακτηριστικό	Ιδιότητα	Παράδειγμα
<b>Τομέας</b>			
	Όνομα	Απλό	π.χ. Πλάτωνας
	ΦΕΚ	Σύνθετο	π.χ. 270Δ'/1985
	Πολεοδομική Κατάσταση	Απλό	π.χ. Ρυμοτομικό
	Αριθμός Απόφασης	Σύνθετο	π.χ. 270Δ'/1985
	ΣΔ	Απλό	π.χ. 0.8
	Εμβαδόν (τ.μ.)	Απλό	π.χ. 1080.50
<b>Οικοδομικό Τετράγωνο</b>			
	Όνομα	Απλό	π.χ. 20
	Προβλεπόμενη Χρήση Γης	Απλό	π.χ. Κατοικία
	Υφιστάμενη Χρήση Γης	Απλό	π.χ. Χέρσο
<b>Κτηματολογική Ζώνη</b>			
	Όνομα	Απλό	π.χ. Κατοικία
	Προβλεπόμενη Χρήση Γης	Απλό	π.χ. Κατοικία
	Υφιστάμενη Χρήση Γης	Απλό	π.χ. Χέρσο
<b>Κτήριο</b>			
	Χαρακτηρισμός	Απλό	π.χ. Πλακοσκεπές
	Έτος	Απλό	π.χ. 2013
	Όροφοι	Απλό	π.χ. 2
	Εμβαδόν Κτηρίου (τ.μ.)	Απλό	π.χ. 125.50
	Εμβαδόν Οικοπέδου (τ.μ.)	Απλό	π.χ. 1080.50

Πίνακας 7: Ιδιότητες χαρακτηριστικών

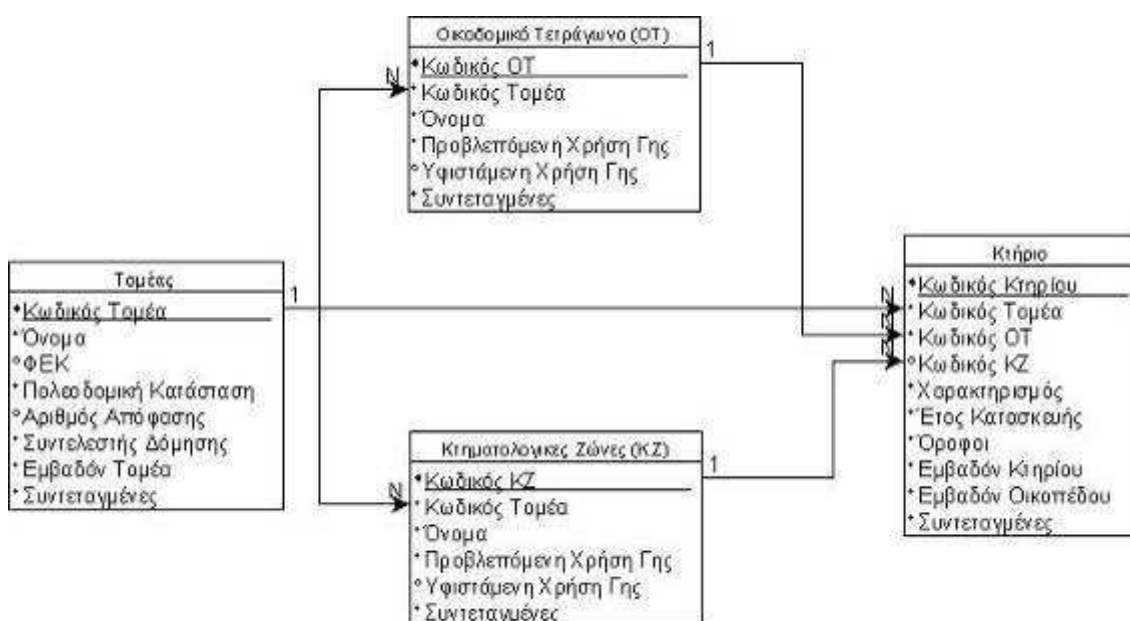
### 4.2.2 Λογικό μοντέλο

Σύμφωνα με το εννοιολογικό μοντέλο προέκυψαν τέσσερις πίνακες (tables), ένας πίνακας για κάθε οντότητα. Οι οντότητες ΟΤ, ΚΖ και Κτήρια επειδή ανήκουν στη πλευρά πολλά στη συσχέτιση τους με την οντότητα Τομέας, παίρνουν ως ξένο κλειδί το πρωτεύων κλειδί του πίνακα Τομέας, ενώ ο πίνακας Κτήρια παίρνει επιπλέον ως ξένο κλειδί, τα πρωτεύων κλειδιά των πινάκων ΟΤ και ΚΖ αντίστοιχα. Τα κλειδιά που ορίστηκαν για κάθε πίνακα φαίνονται στο πίνακα 8.

Οντότητα	Κλειδί	Τύπος	Αγγλικός Όρος
Τομέας	Κωδικός Τομέα	Πρωτεύων	id sector
Οικοδομικό Τετράγωνο	Κωδικός ΟΤ	Πρωτεύων	id square block
	Κωδικός Τομέα	Ξένο	
Κτηματολογική Ζώνη	Κωδικός ΚΖ	Πρωτεύων	id cadastre zone
	Κωδικός Τομέα	Ξένο	id sector
Κτήριο	Κωδικός Κτηρίου	Πρωτεύων	id building
	Κωδικός Τομέα	Ξένο	id sector
	Κωδικός ΟΤ	Ξένο	id square block
	Κωδικός ΚΖ	Ξένο	id cadastre zone

Πίνακας 8: Κλειδιά

Έχοντας προσδιορίσει χαρακτηριστικά και κλειδιά σχεδιάστηκε το λογικό μοντέλο (διάγραμμα 6).



Διάγραμμα 6: Λογικό Μοντέλο

### 4.2.3 Φυσικό μοντέλο

Η υλοποίηση των πινάκων και οι καταχωρίσεις των δεδομένων έγιναν σε περιβάλλον PostGIS 9.1. Ουσιαστικά, η κατασκευή των πινάκων και η εισαγωγή των δεδομένων έγινε με αρχεία shapfiles τα οποία κατασκευάστηκαν σε περιβάλλον AutoCAD Map, ελέγχθησαν σε περιβάλλον Quantum GIS και εισήχθησαν σε περιβάλλον PostGIS 9.1, έπειτα έγινε επεξεργασία των

δεδομένων (προσθήκη, διόρθωση, αποθήκευση κλπ) μέσα στη βάση δεδομένων. Το λογισμικό PostGIS είναι ένα πρόγραμμα κατάλληλο για τη διαχείριση των γεωχωρικών δεδομένων, παρέχει ειδικές συναρτήσεις και ευρετήρια χρησιμοποιώντας γλώσσα SQL [30]. Στο πίνακα 9 φαίνονται οι προδιαγραφές και οι περιορισμοί για τη κατασκευή των πινάκων.

Πίνακας	Όνομα Στήλης	Περιγραφή Κλειδιού	Τύπος Δεδομένων	Μήκος	Μέγεθος
Sector	id_sector	Πρωτεύων	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	sector_name		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	law		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	urban_region		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	ratification_number		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	building_factor		Πραγματικός Αριθμός		4 bytes
	sector_area		Πραγματικός Αριθμός		4 bytes
	coords		Geom (Polygon)		40+16n bytes
Square_Block	id_square_block	Πρωτεύων	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	id_sector	Ξένο	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	square_block_name		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	foreseeable_land_use		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	existing_land_use		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	coords		Geom (Polygon)		40+16n bytes
Cadastrre_Zone	id_cadastrre_zone	Πρωτεύων	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	id_sector	Ξένο	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	cadastrre_zone_name		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	foreseeable_land_use		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	existing_land_use		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	coords		Geom (Polygon)		40+16n bytes
Building	id_building	Πρωτεύων	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	id_sector	Ξένο	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	id_square_block	Ξένο	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	id_cadastrre_zone	Ξένο	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	character		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό
	year		Αριθμός	4	Μεταβλητό
	floors		Αριθμός	2	Μεταβλητό
	building_area		Πραγματικός		4 bytes



			Αριθμός		
	parcel_area		Πραγματικός Αριθμός		4 bytes
	coords		Geom (Polygon)		40+16n bytes
Power Mast	id	Πρωτεύων	Μικρός Ακέραιος		2 bytes
	power_mast_name		Χαρακτήρας	45	Μεταβλητό

**Πίνακας 9: Στοιχεία πινάκων**

Μετά την εισαγωγή και επεξεργασία δημιουργήθηκαν ερωτήματα SQL για την περαιτέρω οπτικοποίηση τους στην εφαρμογή, δηλαδή:

Για την ζώνη 300 μ. ΠΥΤ, έγινε ένα buffer 300 μ.:

```
CREATE table L85612094 AS
SELECT id, code, ST_Buffer( power_mast.geom,300)as buffer, st_astext(ST_Buffer(
power_mast.geom,300)) as coords
FROM power_mast
WHERE power.code='85612094';
```

Για τις υφιστάμενες χρήσεις γης έγινε συνένωση του πίνακα ΟΤ και ΚΖ οι οποίοι έχουν κοινά πεδία:

```
CREATE TABLE existing_land_use AS
TABLE square_blocks;
INSERT INTO existing_land_use ( id_sector, foreseeable_land_use, square_blocks_name,
existing_land_use, geom )
SELECT cadastre_zones.id_sector, cadastre_zones.foreseeable_land_use,
cadastre_zones.cadastre_name, cadastre_zones.existing_land_use, cadastre_zones.geom
FROM cadastre_zones;
```

Για το ποσοστό δόμησης ανά έτος, δημιουργήθηκε αρχικά ένας πίνακας που δείχνει για κάθε τομέα πόσα κτήρια δομήθηκαν ανά έτος (εικόνα 61).

	id smallint	countyear bigint	year smallint	st_astext text
1	5	401	1986	MULTIPOLYGON( (
2	5	98	2002	MULTIPOLYGON( (
3	5	85	2004	MULTIPOLYGON( (
4	5	50	2005	MULTIPOLYGON( (

**Εικόνα 61: Buildingcountbyyear**

```
CREATE table AS Buildingcountbyyear;
SELECT id, Count(buildings.year) AS CountYear, buildings.year, ST_AsText(sector.geom)
FROM sector INNER JOIN buildings ON sector.id = buildings.id_sector
GROUP BY sector.id, buildings.year;
```

Στη συνέχεια έγινε αναστροφή του πίνακα τις στήλες σε γραμμές και το αντίστροφο (εικόνα 62).

id smallint	year_1986 numeric	year_2002 numeric	year_2004 numeric	year_2005 numeric	year_2007 numeric	year_2008 numeric	year_2012 numeric	sumbuildings numeric
5	401	98	85	50	44	22	57	757

**Εικόνα 62: Αναστροφή πίνακα**

```

SELECT id,
SUM(CASE year WHEN '1986'THEN countyyear ELSE 0 END) AS "year_1986",
.....,
.....,
SUM(CASE year WHEN '2012'THEN countyyear ELSE 0 END) AS "year_2012",
SUM(countyear) AS "sumbuildings"
FROM buildingcountbyyear GROUP BY id ;

```

Για το πραγματοποιημένο ΣΔ έγινε ερώτημα χρησιμοποιώντας το μαθηματικό τύπο:

$$\text{ΠΣΔ} = \text{Όροφοι} * \text{Εμβαδόν Κτηρίου} / \text{Εμβαδόν Οικοπέδου}$$

id smallint	sb_id smallint	character character varying(254)	year smallint	floors smallint	field_area real	build_area real	sd double precision	geom geometry(MultiPolygon)
5	258	Tile	2002	1	1734	683.529	0.39419189593	01060000000100000001
5	259	Concrete	1986	2	186	86.397	0.92899962394	01060000000100000001
5	259	Concrete	2002	3	142	88.7164	1.87429014393	01060000000100000001
5	259	Concrete	2002	3	155	66.6929	1.29082976310	01060000000100000001
5	259	Concrete	2002	3	186	112.56	1.81548506213	01060000000100000001
5	259	Concrete	2004	2	155	72.9188	0.94088804183	01060000000100000001
5	259	Concrete	2004	3	221	120.539	1.63628183770	01060000000100000001

**Εικόνα 63: Πραγματοποιημένος ΣΔ**

```

CREATE TABLE psd as
SELECT DISTINCT sector.id, square_blocks.sb_id, buildings.character, buildings.year,
buildings.floors, buildings.parcel_area, buildings.build_area, (floors*buildings.build_area)/
parcel_area AS SD, square_blocks.geom
FROM sector INNER JOIN (square_blocks INNER JOIN buildings ON square_blocks.sb_id =
buildings.sb_id) ON sector.id = buildings.sector_id;

```

```

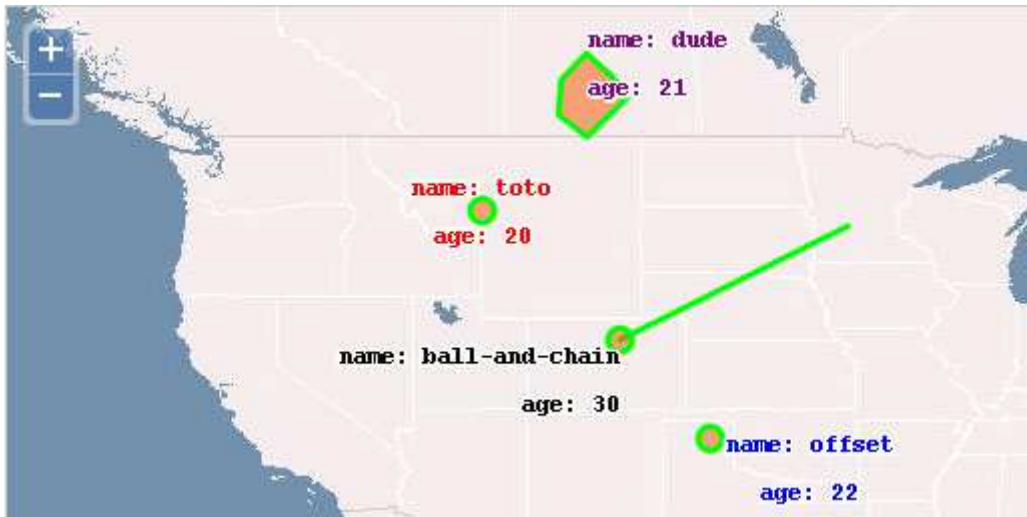
CREATE TABLE ebf as
SELECT psd.sb_id, Avg(psd.SD) AS average_ebf, psd.geom
FROM psd;
GROUP BY psd.sb_id, psd.geom;

```

## 4.3 Παραγωγή Χαρτών

### 4.3.1 OpenLayers

Τα OpenLayers είναι script ανοικτού κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού που ο πηγαίος κώδικας δεν χρειάζεται μεταγλώττιση σε γλώσσα μηχανής από ένα compiler αλλά χρειάζεται κάποιο πρόγραμμα για να εκκινήσει. Πρόκειται για μία βιβλιοθήκη Javascript που για να λειτουργήσει χρειάζεται απλά ένα φυλλομετρητή στον υπολογιστή του χρήστη. Όταν λέμε βιβλιοθήκη νοείται ότι είναι ένα Application Programmer Interface (API) το οποίο παρέχει εργαλεία για την ανάπτυξη χαρτών. Σκοπός των OpenLayers είναι να φτιάχνουν δυναμικούς χάρτες εύκολα και ευχάριστα, για αυτό το λόγο δεν χρειάζονται κάποιος να είναι απαραίτητα προγραμματιστής, απλά να έχει κάποιες βασικές γνώσεις Javascript [31].

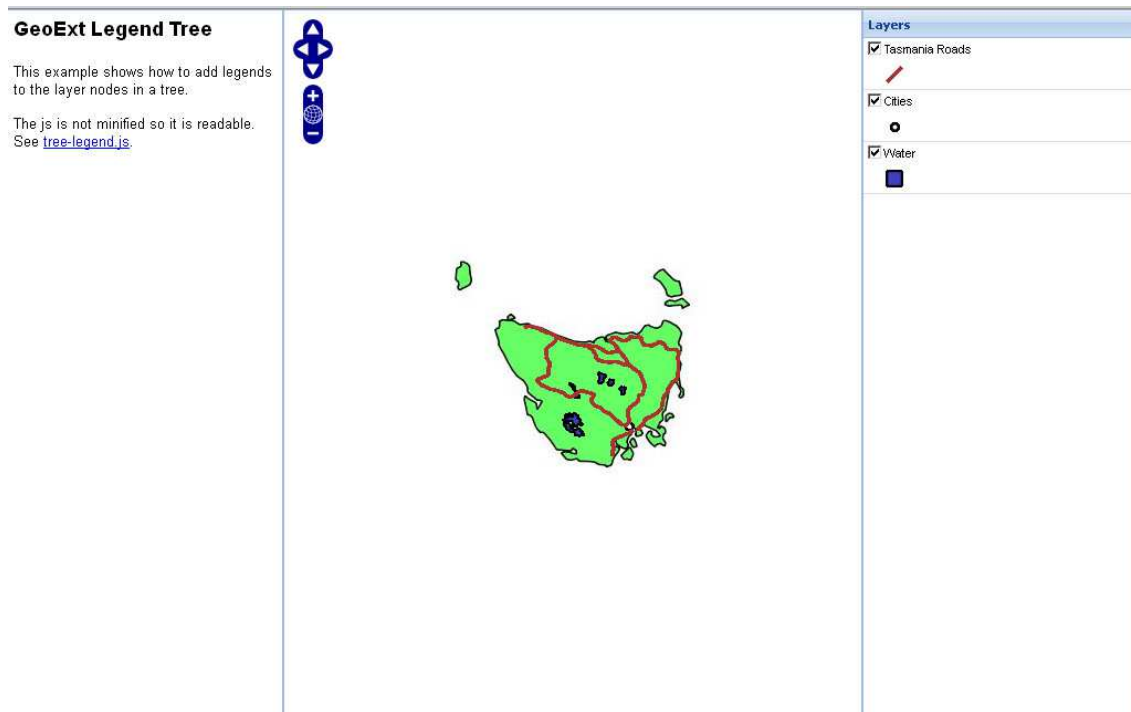


Εικόνα 64: Παράδειγμα OpenLayers

Απαραίτητο για την ορθή λειτουργία των OpenLayers είναι η εγκατάσταση στο υπολογιστή το πρόγραμμα Oracle Java Runtime Environment 6. Η έκδοση 7 έχει κάποια προβλήματα και δεν δουλεύει, τουλάχιστον κατά τη διάρκεια σύνταξης της παρούσης διατριβής.

#### 4.3.2 GeoExt & Heron-MC

Τα GeoExt και Heron-MC είναι Javascript framework που συνδυάζουν τη λειτουργικότητα των OpenLayers με τη διεπαφή του χρήστη, κάνοντας χρήση των βιβλιοθηκών ExtJs τα οποία παρέχονται από την Sencha. Σκοπός τους είναι να αποδώσουν ένα πιο όμορφο πλούσιο και πιο επαγγελματικό περιβάλλον (εικόνα 65) από αυτά που δίνουν από προεπιλογή τα OpenLayers.



Εικόνα 65: Παράδειγμα GeoExt, Heron-MC, Sencha ExtJs

Για την εφαρμογή δημιουργήθηκαν δύο αρχεία .js, το πρώτο με την ονομασία DefaultOptionWorld και το δεύτερο με την ονομασία Config. Το μεν DefaultOptionWorld.js περιλαμβάνει τις ρυθμίσεις για την απεικόνιση του χάρτη όπως το προβολικό σύστημα, μονάδες Διαδικτυακό Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών & Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων Δ. Αχαρνών.

μέτρησης, μέγιστη μεγέθυνση χάρτη, επίπεδα μεγέθυνσης και τα layer που χρησιμοποιήθηκαν, ήτοι τα βασικά layers (raster images) και δευτερεύοντα layers (spatial data).

```

/* Map Settings */
Heron.options.map.settings = {
projection: 'EPSG:900913',
displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:2100"),
units: 'm',
maxExtent: '2625780, 4586670, 2662590, 4611010',
center: '2644220,4598800',
maxResolution: 'auto',
displayOutsideMaxExtend: 'false',
xy_precision: 2,
zoom: 6,
theme: null};

/* Layers */
Heron.options.map.layers = [
new OpenLayers.Layer.Bing({
name: "Bing Aerial",
key: 'AvGnBrTTgpzFF1qpGA2M8rWKZRRjuyfLYPIXJw1qDi1FDOwymGUQRfviQHb_hJ',
type: "Aerial"}),

new OpenLayers.Layer.WMS("sector", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
{layers: "Thesis:sector", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: true, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {wfs: {protocol: 'fromWMSLayer', downloadFormats}} } )];

```

Το αρχείο ακολουθεί αυστηρά του κανόνες των OpenLayers για την παραγωγή των χαρτών είτε σε απλή μορφή (εικόνα 64) είτε σε πλούσια μορφή (εικόνα 65), δηλαδή μέσω συναρτήσεων καλούνται τα αντικείμενα που θα θέλαμε να απεικονιστούν στην ιστοσελίδα. Η βασική μορφή OpenLayer είναι:

```

«new OpenLayers.Layer.WMS("sector", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
{layers: "Thesis:sector", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: true, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize'}»

```

Η κλάση (class) Openlayer.WMS δημιουργεί ένα νέο αντικείμενο (object) με το όνομα «sector» το οποίο διαβάζει τα δεδομένα από τη διεύθυνση <http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms>. Μέσα στους μύστακες ({}), δίνονται οι παράμετροι του αντικειμένου όπως θέλουμε αυτό να μας εμφανιστεί. Για να γίνει ο διαχωρισμός των βασικών layers από αυτά των δευτερευόντων layers στο isBaseLayer αναγράφουμε true ή false αντίστοιχα.

Στα δευτερεύοντα layers προστίθενται και η μορφή που είναι δυνατή η εξαγωγή των δεδομένων, όπως csv, xls, shp, geojson, gml κλπ.

Το δεύτερο αρχείο Config.js περιλαμβάνει τις λειτουργίες κάθε πλαισίου (βλ. εικόνα 21, ενότητα 3.2.1). Σε αυτό γίνεται χρήση κανόνων των GeoExt και Heron-MC για την παραγωγή των



πλούσιων χαρτών. Πιο συγκεκριμένα ορίζουμε για κάθε πλαίσιο, τη θέση και τη μορφοποίηση του, ενώ για κάθε κουμπί τη συνάρτηση που θα εκτελέσει από το αρχείοDefaultOptionWorld.js

```
{ xtype: 'panel
,
layout: 'accordion',
height:400,
collapsible: false,
border: false,
items:[
{xtype: 'hr_htmlpanel',
id: 'hr-info-west',
html: Heron.options.info.html,
height:130,
collapsible: true,
collapsed: true,
preventBodyReset: true,
title: 'Downloads'}
```

#### 4.3.3 HTML & CSS

Η Hyper Text Markup Language (HTML) είναι και αυτή μία γλώσσα σήμανσης για ιστοσελίδες, όπου τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων και δεν χρειάζεται κάποιο compiler για να μεταγλωττιστεί. Για τους σκοπούς της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η HTML 5.0 η οποία αποτελεί και τη τρέχουσα τυποποίηση σύμφωνα με τον οργανισμό W3C.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>Acharnes GIS</title>
</head>
<body>
</body>
</html>
```

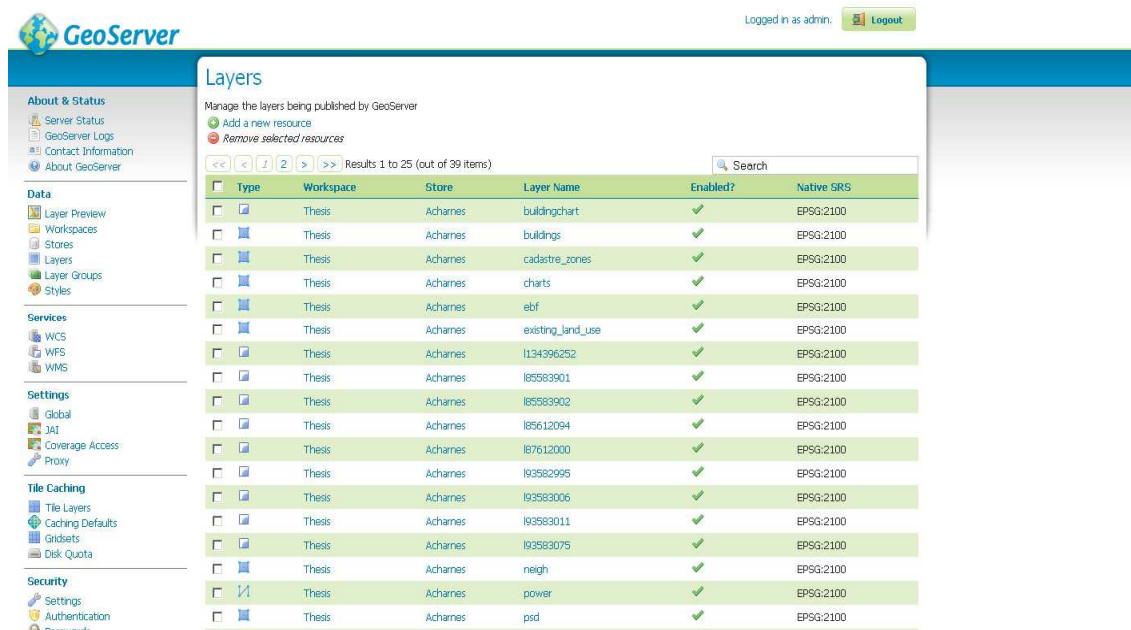
Το HTML αρχείο περιλαμβάνει τις διευθύνσεις βιβλιοθηκών των css αρχείων των OpenLayers και ExtJs, τις βιβλιοθήκες των .js αρχείων για τα OpenLayers, ExtJs, GeoExt, Heron-Mc, καθώς και τα δύο αρχεία της εφαρμογής DefaultOptionWorld.js και Config.js. Επίσης, περιέχει τις διευθύνσεις (API) των βασικών layers των παρόχων, όπως Google Maps, Bing Maps κλπ. Για το λόγο ότι χρησιμοποιούνται διευθύνσεις API, είναι απαραίτητο, ακόμα και όταν λειτουργεί τοπικά η εφαρμογή, να υπάρχει δίκτυο internet, σε διαφορετική περίπτωση η ιστοσελίδα δεν βρίσκει τις διευθύνσεις οπότε και δεν εμφανίζει τα βασικά υπόβαθρα.

Το αρχείο Acharnes.html δοκιμάστηκε σε φυλλομετρητές Mozilla Firefox 23.0.1, Google Chrome 29.0.1547.66 και Internet Explorer 9.0 με επιτυχή λειτουργία της εφαρμογής.

## 4.4 Απεικόνιση χαρτών

### 4.4.1 GeoServer

Ο GeoServer δεν είναι ένας server (εξυπηρετητής), αλλά ένα servlet δηλαδή ένα πρόγραμμα γραμμένο σε Java και λειτουργεί ως βοηθητικό εργαλείο ενός server, όπως ο Apache, προκειμένου να εκτελέσει μια εντολή HTTP [32]. Παρόλο που υπάρχουν αρκετά προγράμματα διαχείρισης και παρουσίασης ενός ΣΓΠ, ο GeoServer επιλέχθηκε διότι προσφέρει μία εύχρηστη διαδικτυακή πλατφόρμα διεπαφής (εικόνα 66).



Εικόνα 66: GeoServer's Web User Interface

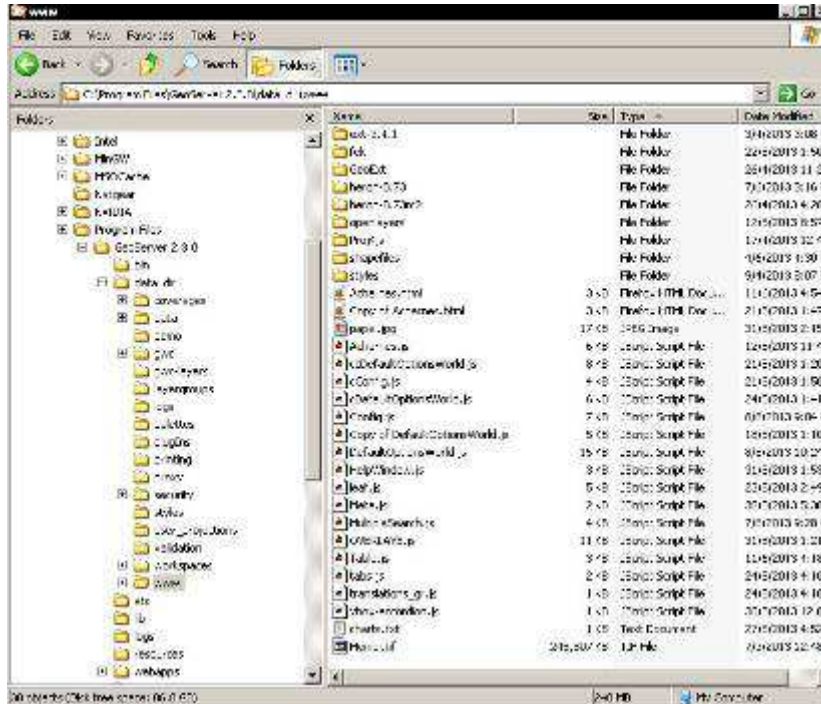
Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

1. Μπορεί να εκτελεστεί χωρίς αλλαγές σε ρυθμίσεις σε διάφορους τύπους διακομιστών.
2. Τα servlet είναι εγκατεστημένα στη μνήμη.
4. Μπορεί να θυμηθεί δεδομένα και λεπτομέρειες ενός προηγούμενου αιτήματος.
5. Ο κώδικας της είναι γραμμένος πάνω στο αντικειμενοστραφές μοντέλο και αυτό την κάνει πιο κομψή και ευανάγνωστη.
6. Λειτουργεί μέσω της θύρας (port) 8080.

Οι κύριες λειτουργίες του μέσα από ένα εύχρηστο web user interface είναι:

1. Πρόσβαση σε layers είτε είναι μορφής raster είτε vector, όπως geotiff, png, και shp, geojson, αντίστοιχα.
2. Σύνδεση με γεωχωρικές βάσεις δεδομένων, όπως PostGIS, Oracle κλπ.
3. Εργαλεία μορφοποίησης των layer (SLD) μέσω αρχείων .xml
4. Κατασκευή χαρτών χρησιμοποιώντας βιβλιοθήκες OpenLayers, Google Maps κλπ. και παρουσίαση των χαρτών τοπικά (localhost).
5. Μετατροπή προβολικού συστήματος, σύμφωνα με τα πρότυπα EPSG.
6. Δυνατότητα προεπισκόπησης των layer.
7. Δυνατότητες ρυθμίσεων ασφάλειας ιστοσελίδας.

Με την εγκατάσταση του, μέσα στον υπολογιστή δημιουργείται ένας φάκελος με το όνομα `www` (εικόνα 67) στο οποίο τοποθετούνται όλα τα αρχεία `images`, `.js`, `html`, `.xml` κλπ. έτσι ώστε να είναι πιο εύχρηστη η επεξεργασία τους μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας του.



Εικόνα 67: GeoServer's `www` folder

Στο διαδίκτυο υπάρχει μία αρκετά καλή τεκμηρίωση εγκατάστασης και χρήσης του GeoServer [33] η οποία καλύπτει κατά ένα μεγάλο ποσοστό τον τρόπο λειτουργίας του.

#### 4.4.2 Styled Layer Descriptor

Ο GeoServer για την μορφοποίηση των `raster` και `vector` δεδομένων χρησιμοποιεί γλώσσα σήμανσης σε μορφή XML-based γνωστή ως `Styled Layer Descriptor (SLD)`. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της μορφής γλώσσας είναι ότι είναι δομημένη έτσι ώστε ο σχεδιαστής να κάνει ερωτήματα πάνω σε πίνακες της `XBD` και για κάθε μία οντότητα να μορφοποιεί το πάχος και το στυλ των σημείων, γραμμών και πολυγώνων καθώς και το κείμενο επί αυτών που επιθυμεί και να φτιάχνει θεματικούς χάρτες [34].

Τα `SLD` έχουν παρόμοιο τρόπο σύνταξης με αυτόν της `HTML`, οι συνθήκες ξεκινούν με το `<UserStyle>` και τελειώνουν με τη συνθήκη `</UserStyle>`. Με τη συνθήκη `<FeatureTypeStyle>` ορίζεται ο τύπος του `layer` (σημείο, γραμμή, πολύγωνο), με το `<Name>` ορίζουμε το όνομα της οντότητας, με το `<Title>` το όνομα που θέλουμε να εμφανίζει στο υπόμνημα της εφαρμογής το `layer`, όταν είναι ενεργό, μέσα στο `<PolygonSymbolizer>` δίνουμε τις τιμές για τη μορφοποίηση των πολυγώνων, όπως το χρώμα (δεκαεξαδική μορφή), πάχος γραμμής, τύπος γραμμής (παύλες, τελείες κλπ.) καθώς και αν θέλουμε να αναγράφεται κάποιο κείμενο μπορούμε να μορφοποιήσουμε και αυτό (ύψος κειμένου, τοποθέτηση, χρώμα κλπ).

Αξίζει να αναφερθεί ότι τα `SLD` έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν πιο εξειδικευμένες μορφοποιήσεις `layer` κάνοντας χρήση εικόνων π.χ. ως γέμισμα πολυγώνου ή ακόμα περισσότερο κάνοντας χρήση `Google Charts` [35], π.χ. διαγράμματα, πίτες κλπ. με τη μορφή που δίνεται παρακάτω

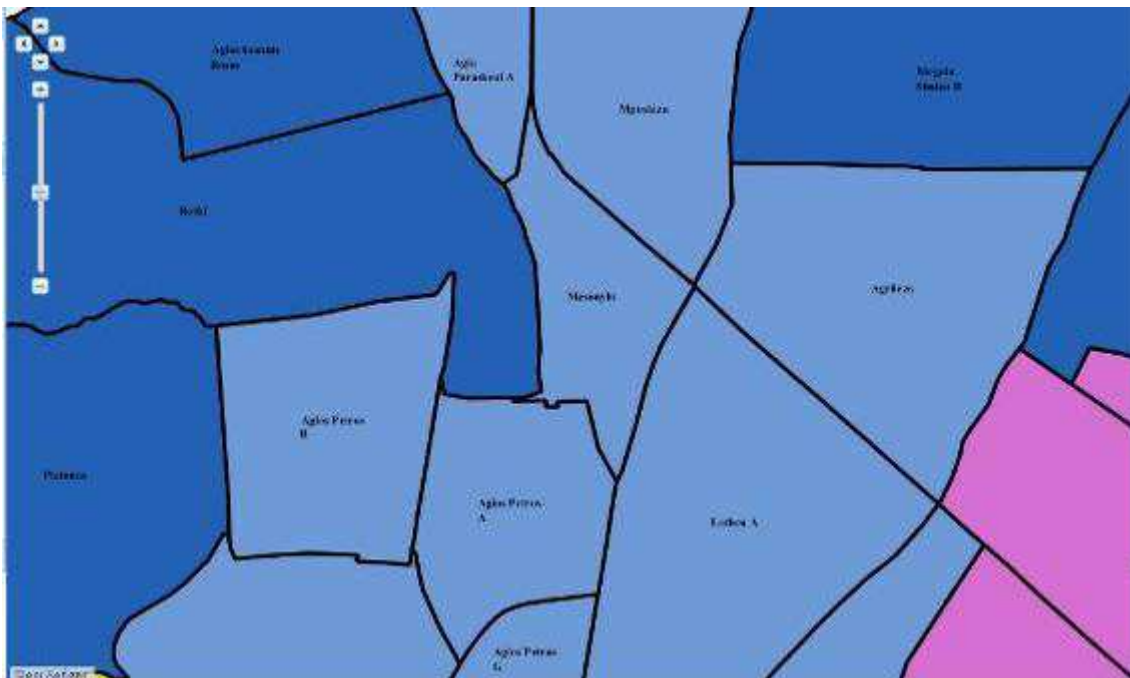
```
<ExternalGraphic><OnlineResource xlink:href="http://chart?cht=p&am
p;clis=600x200&am;chl=1986|...|2012&am;chco=FF0000,...,0E0EB0&am
p;chd=t:${100 * year_1986 / sumbuildings...${100 * year_2012 / sumbuildings}&am
p;chf=bg,s,FFFFFF00" />
<Format>application/chart</Format>/ExternalGraphic>
```

Κώδικας απλής μορφής SLD:

```
<UserStyle>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<Name>Radiation Zone</Name>
<Title>Radiation Zone</Title>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<GraphicFill><Graphic><Mark><WellKnownName>ttf://Wingdings#0x003E</WellKnownName>
<Stroke><CssParameter name="stroke">#FDF403</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter></Stroke>
</Mark><Size>32</Size></Graphic></GraphicFill>
</Fill><Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
```

Για την εφαρμογή εφαρμόστηκαν τα παρακάτω SLD, ενώ ο κώδικας τους αναφέρεται στο παράρτημα Β.

Sector, προβάλλονται τα όρια των τομέων (εικόνα 68) με πάχος γραμμής 1 και χρώμα μαύρο, στο κέντρο κάθε πολυγώνου να φαίνεται το όνομα του τομέα με ύψος ανάλογα τη μεγέθυνση ή τη σμίκρυνση (zoom in, zoom out) και χρώμα μαύρο, ανάλογα την πολεοδομική κατάσταση να έχει και το αντίστοιχο χρώμα, Natura πράσινο, ΡΣ κίτρινο, ΠΜ μπλε, ΠΕ γαλανό, ΓΠΣ μωβ.



**Εικόνα 68: SLD Τομέας**

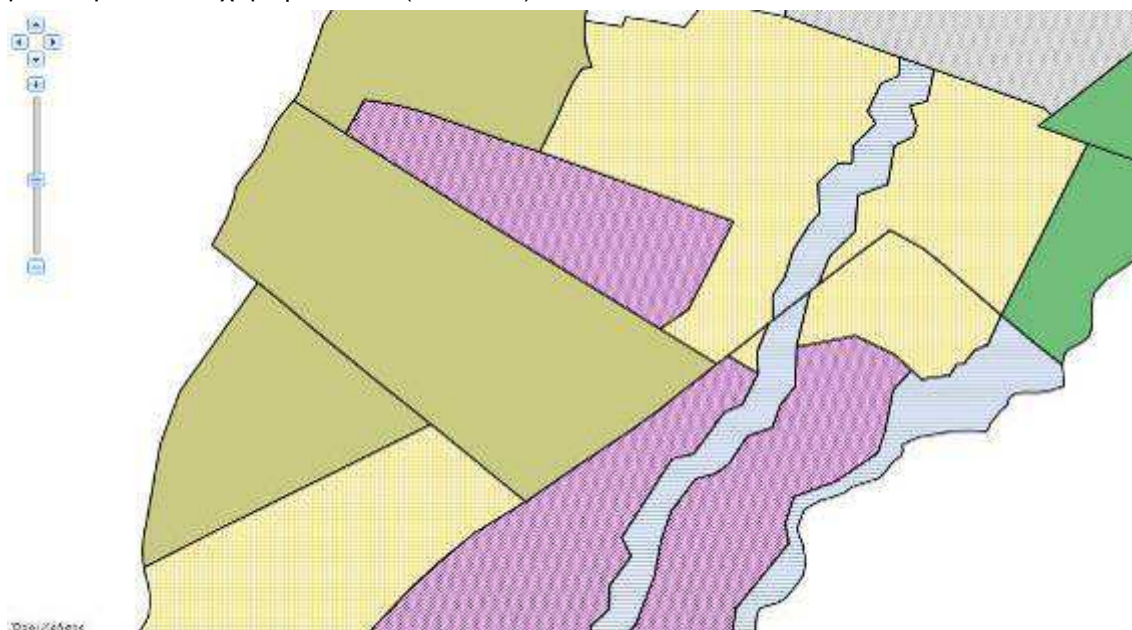


Square Blocks, προβάλλονται τα όρια των ΟΤ (εικόνα 69), με βάση την τιμή της προβλεπόμενης χρήσης γης, του πίνακα ΟΤ. Το πάχος γραμμής 0.5 και χρώμα πράσινο που δηλώνει τη ρυμοτομική γραμμή, στο κέντρο κάθε πολυγώνου να φαίνεται το όνομα του ΟΤ με ύψος κειμένου ανάλογα τη μεγέθυνση ή τη σμίκρυνση (zoom in, zoom out) και χρώμα μαύρο, οι κοινόχρηστοι χώροι και χώροι πρασίνου με πράσινο, τα σχολεία με μωβ τα νοσοκομεία με κόκκινο, ενώ οι κατοικία με μπλεζ.

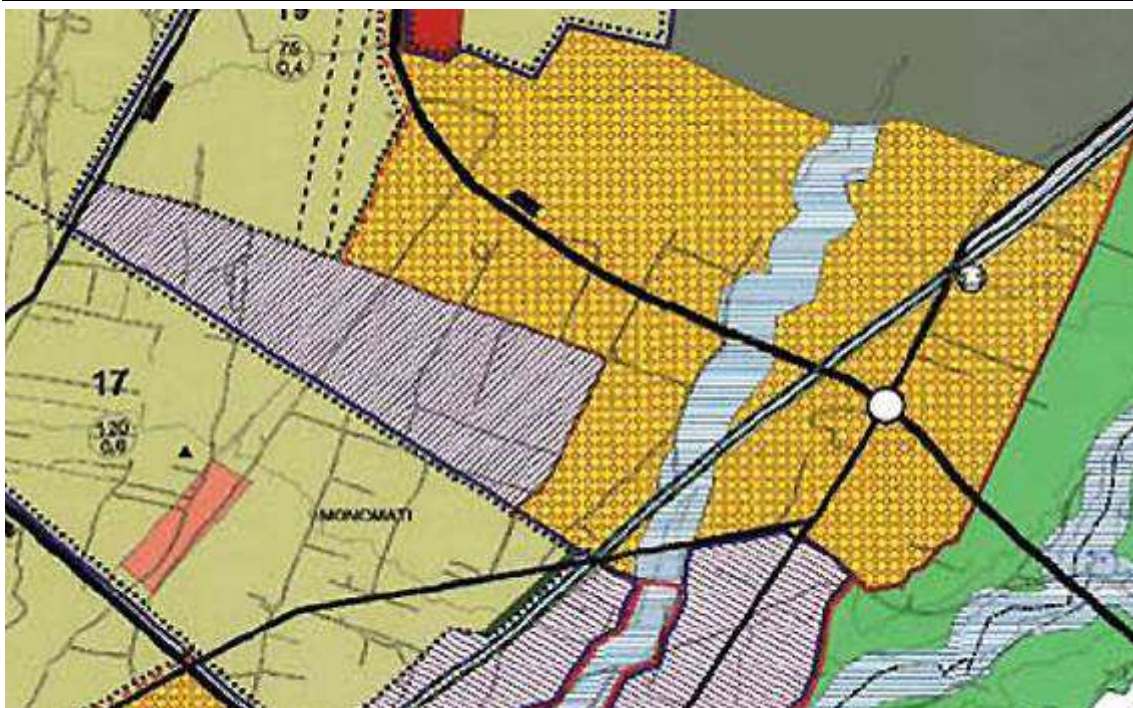


**Εικόνα 69: SLD OT**

Cadastre Zones, προβάλλονται τα όρια των ΚΖ (εικόνα 70), με βάση την τιμή της προβλεπόμενης χρήσης γης, του πίνακα ΚΖ, το πάχος γραμμής είναι 0.5 και χρώμα μαύρο, στο κέντρο κάθε πολυγώνου να φαίνεται το όνομα της ΚΖ μόνο όταν η χρήση γης ανήκει στη κατηγορία ειδικές χρήσεις γης, με ύψος κειμένου ανάλογα τη μεγέθυνση ή τη σμίκρυνση (zoom in, zoom out) και χρώμα μαύρο, ενώ οι υπόλοιπες ζώνες να έχουν χρώμα και γέμισμα σύμφωνα με το πρωτότυπο χάρτη του ΓΠΣ (εικόνα 71).

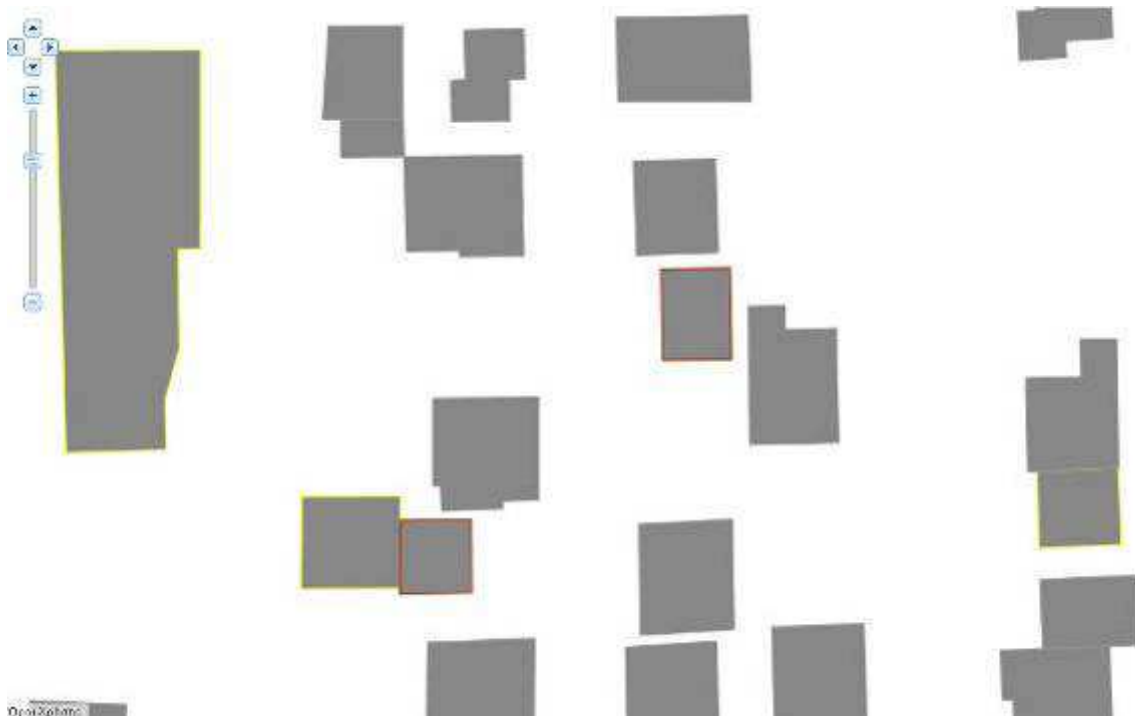


**Εικόνα 70: SLD KZ**



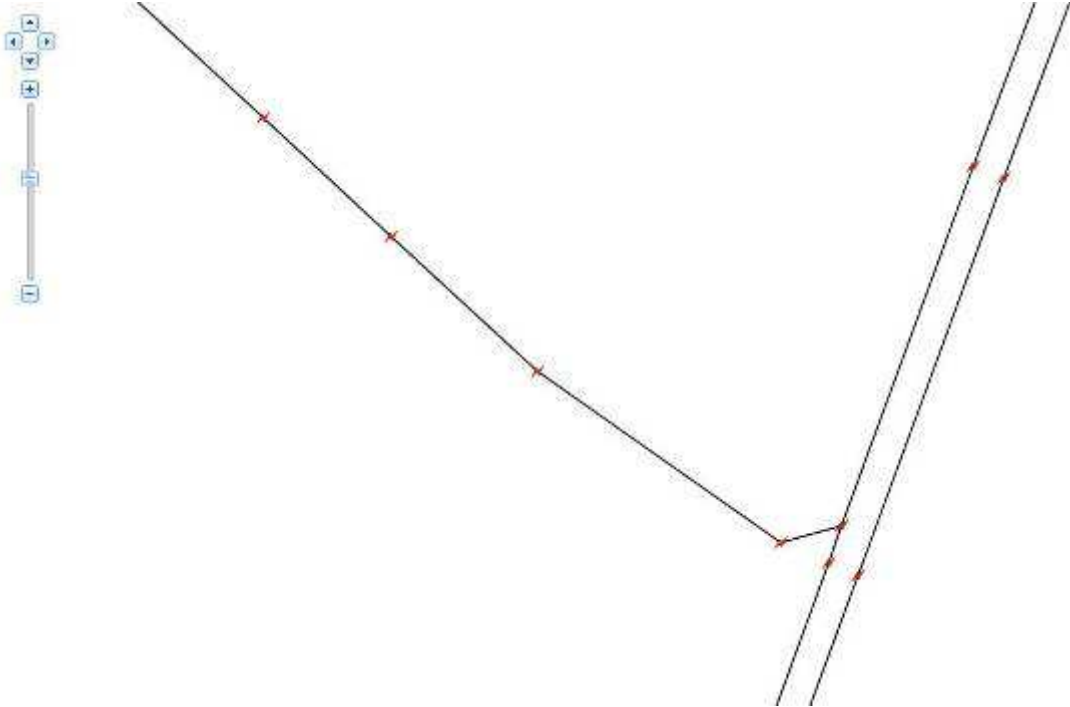
Εικόνα 71: Απόσπασμα χάρτη ΓΠΣ

Buildings, προβάλλονται τα όρια των κτηρίων (εικόνα 72) με πάχος γραμμής 0.5 και χρώμα γκρι, όταν πρόκειται για πλακοσκεπές, κόκκινο για κεραμοσκεπές και κίτρινο για ελενίτ, στο κέντρο κάθε πολυγώνου να μην αναγράφεται κανένα κείμενο.



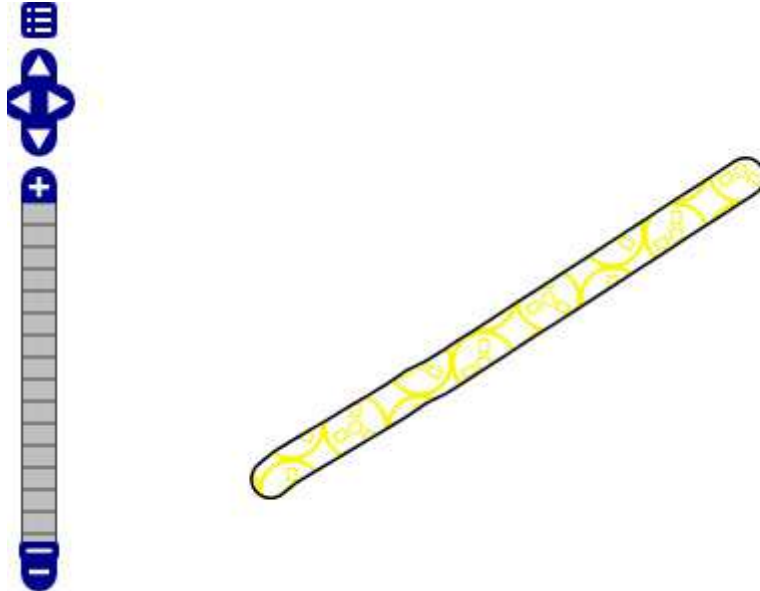
Εικόνα 72: SLD Κτήρια

Power Mast, προβάλλονται το δίκτυο ΠΥΤ (εικόνα 73) με πάχος γραμμής 1 και χρώμα μαύρο, σε κάθε κόμβο της γραμμής φαίνεται το σύμβολο του ηλεκτρισμού, το οποίο στην ουσία είναι μια έξυπνη χρήση του SLD να χρησιμοποιεί και webdings χαρακτήρες.



**Εικόνα 723 SLD γραμμή δικτύου ΠΥΤ**

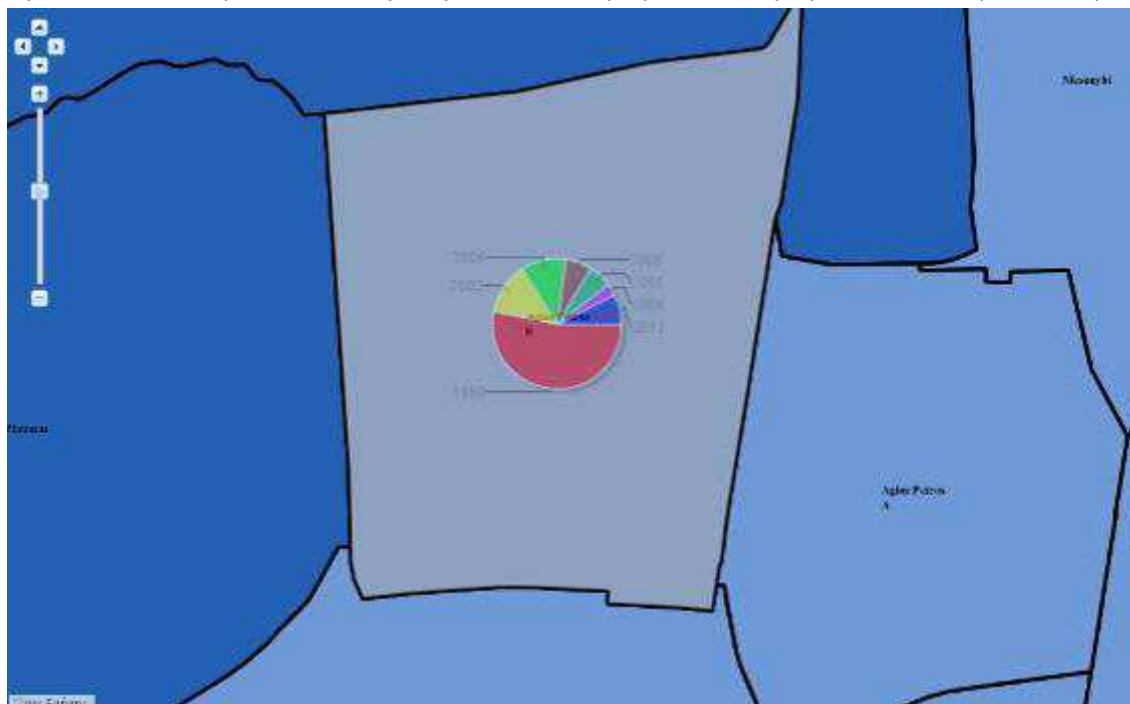
Buffer 300, προβάλλονται τα όρια της ζώνης ακτινοβολίας δικτύου ΠΥΤ (εικόνα 74) με πάχος γραμμής 1 και χρώμα μαύρο, στο κέντρο δεν εμφανίζει κείμενο, ενώ το γέμισμα του είναι με χρήση webdings σε κίτρινο χρώμα, το σύμβολο της ραδιενέργειας.



**Εικόνα 73: SLD buffer 300 μ. δικτύου ΠΥΤ**

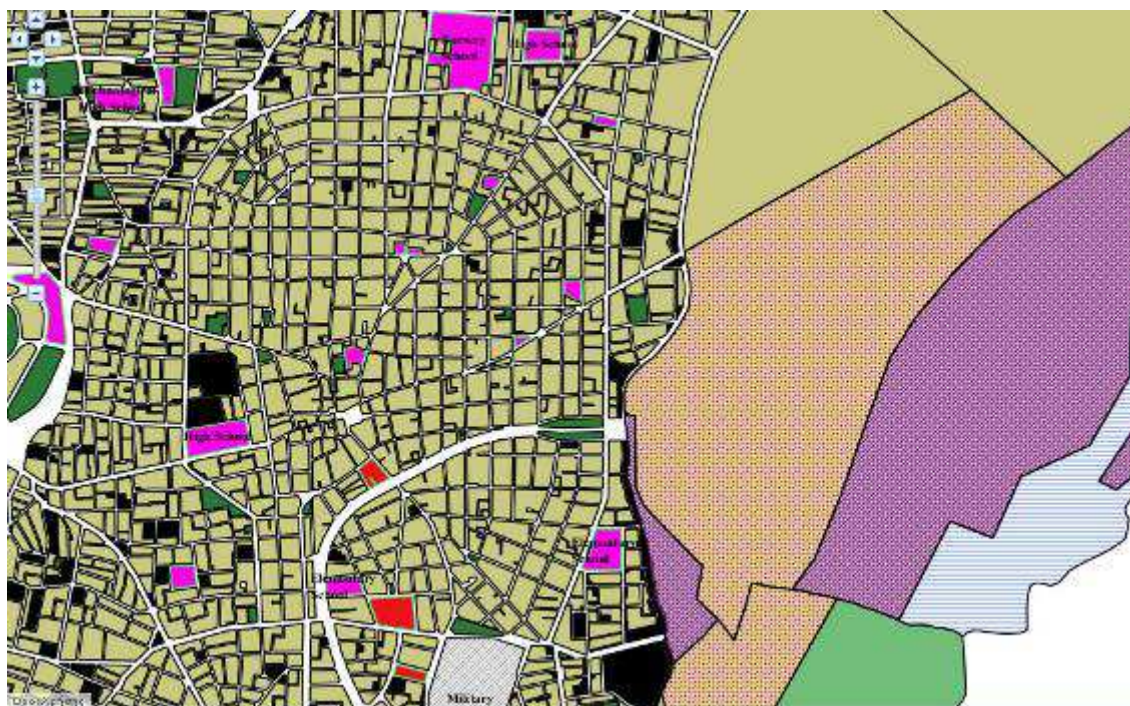


Google Charts's Sector, προβάλλεται το διάγραμμα που δείχνει το ποσοστό δόμησης ανά έτος, σε κάθε τομέα αντίστοιχα, με κόκκινο χρώμα τα κτήρια του έτους 1986, κίτρινο το 2002, ανοιχτό πράσινο 2004, καφέ 2005, σκούρο πράσινο 2007, μωβ 2008 και με μπλε το 2012 (εικόνα 75)



**Εικόνα 75: SLD διάγραμμα δόμησης ανά έτος**

Existing Land Use, προβάλλονται οι υφιστάμενες χρήσεις γης (εικόνα 75) τόσο στην εντός όσο και στην εκτός σχεδίου δόμηση, ουσιαστικά είναι ο συνδυασμός των SLD Square Blocks και Cadastre Zones, με το περιορισμό ότι λαμβάνει τιμή από το πεδίο υφιστάμενη χρήση γης τόσο του πίνακα ΟΤ όσο και του πίνακα ΚΖ



**Εικόνα 76: SLD υφιστάμενη χρήση γης**



Existing Building Factor, προβάλλονται τα κτήρια (εικόνα 77) βάση τη τιμή που παίρνει από το πεδίο μέσος όρος συντελεστή δόμησης. Το πάχος της γραμμής είναι 0.5, δεν περιέχει κείμενο και το χρώμα είναι κόκκινο, μπλε και πράσινο ανάλογα την εξίσωση με το συντελεστή δόμησης που προκύπτει από κάθε τομέα.



Εικόνα 77: SLD υφιστάμενος συντελεστής δόμησης

#### 4.4.3 Apache HTTP

Ο Apache είναι ο εξυπηρετητής για την παρουσίαση της εφαρμογής στο διαδίκτυο. Μέσω αυτού προσπελάζονται τα ερωτήματα (requests) που θέτει ο χρήστης στον GeoServer για να φορτώσει τα δεδομένα στη πλατφόρμα μέσω ενός αρχείου cgi. Ο Apache χρησιμοποιεί διαφορετική θύρα από τον GeoServer, οπότε όταν ο χρήστης κάνει ένα request δε γίνεται μέσω της θύρας 8080 (<http://localhost:8080/geoserver/www/Acharnes.html>), αλλά μέσω της θύρας 80 του Apache (<http://localhost:80/geoserver/www/Acharnes.html>). Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται να φορτωθούν τα δεδομένα ενός Web Feature Service (WFS) από ένα απομακρυσμένο υπολογιστή όταν χρησιμοποιούνται OpenLayers.



Εικόνα 78: Φόρμα επιλογής εξυπηρετητή

Από την μπάρα εργασιών (taskbar) των Windows ανοίγουμε τη φόρμα του εξυπηρετητή (εικόνα 78) και επιλέγουμε σύνδεση (connect) προτού κάνουμε εκκίνηση της ιστοσελίδας.

## 5. Συμπεράσματα

Στα γενικά συμπεράσματα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι δεδομένου του γεγονότος ότι η επιστήμη της πληροφορικής αναπτύσσεται ραγδαίως και του ότι τα ΣΓΠ είναι απαραίτητα για τον σαφή προσδιορισμό γεωγραφικής θέσης ενός αντικειμένου ή προβλήματος είναι απαραίτητο πριν την έναρξη δημιουργίας μίας διαδικτυακής εφαρμογής τα δεδομένα θα πρέπει να είναι αποσαφηνισμένα, πλήρη, κατηγοριοποιημένα και τακτοποιημένα για την ορθή απεικόνισή τους.

Κατά τη διάρκεια αυτής της διατριβής το μέγεθος και ο όγκος των πρωτογενών δεδομένων (εκτυπωμένοι χάρτες) ήταν τόσο μεγάλος που ήταν σχεδόν ανέφικτο να αποδοθούν όλες οι πολεοδομικές και χωροταξικές πληροφορίες π.χ. προκήπια, όρια οικοπέδων, δέντρα, υδρευτικό και αποχετευτικό δίκτυο, οδικό δίκτυο. Για αυτό το λόγο ψηφιοποιήθηκαν και επεξεργάστηκαν βασικές πολεοδομικές οντότητες, διαφορετικά θα χρειαζόταν μεγάλο χρονικό διάστημα ή αρκετό προσωπικό για την μετατροπή των δεδομένων από raster σε vector.

Είναι σαφές, ότι πρέπει να υπάρχει καλή γνώση νομοθεσίας πολεοδομικών ή τοπογραφικών μελετών, όταν αυτό δεν είναι δυνατό, τότε απαιτείται η γνώμη και η συνεργασία με κάποιον ειδικό πάνω στην επιστήμη αυτή (αρχιτέκτονες, πολεοδόμους, τοπογράφους μηχανικούς κλπ.), διαφορετικά μπορεί να αναδειχθούν λογικά ή και τεχνικά προβλήματα μετά το πέρας της.

Για να μπορέσει ο οποιοσδήποτε χρήστης να χρησιμοποιήσει ένα ΔΣΓΠ θα πρέπει οπωσδήποτε να έχει προηγούμενη εμπειρία από άλλα ΔΣΓΠ πιο απλής μορφής και χρήσης, όπως ΔΣΓΠ αναζήτησης διεύθυνσης ή σημείου ενδιαφέροντος.

Όσον αφορά στις άλλες εφαρμογές ΣΓΠ που ερευνήθηκαν στο διαδίκτυο, παρατηρήθηκε ότι οι περισσότερες στηρίζονται στο ίδιο μοντέλο με της παρούσης εφαρμογής, αλλά εντοπίστηκαν ασάφειες ή ελλείψεις όπως ανακρίβεια γεωχωρικών δεδομένων, δυσχρησία της πλατφόρμας, σύγχυση με όρους πολεοδομία και ΓΠΣ, δεν αναφέρονται στη πολεοδομική κατάσταση ενός τομέα όπως θα έπρεπε π.χ. με την επιλογή ΓΠΣ εμφανίζονται οι χρήσεις γης και της εντός και της εκτός σχεδίου δόμησης, ενώ οι εντός σχεδίου δόμησης οντότητες είναι αρκετά πιθανό να έχουν αλλάξει τη χρήση γης βάσει της ΠΕ που έπεται του ΓΠΣ ή κάποιας άλλης νομοθετικής τροποποίησης.

Πολύ περισσότερο, υπάρχουν εφαρμογές που δε δίνουν τη δυνατότητα εκτέλεσης απλών ερωτημάτων, με αυτό τον τρόπο συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει, ούτε με έμμεσο τρόπο, ένα ΣΥΑ για το χρήστη, απλά περιορίζεται σε αυτό που απεικονίζει το σύστημα.

Επίσης, οι περισσότερες εφαρμογές δεν εξάγουν δεδομένα για περαιτέρω χρήση. Ακόμα και αυτές που εξάγουν δεν αναφέρουν την ποιότητα των δεδομένων τους, όπως ακρίβεια ψηφιοποίησης, πηγή λήψης δεδομένων, ημερομηνία μεταφόρτωσης τους.

Η πλειονότητα των ΔΣΓΠ δημιουργήθηκαν υπό την αιγίδα δήμων ή περιφερειών με υψηλό κόστος με την χρηματοδότηση του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (Γ' ΚΠΣ) και δεν ανταποκρίνονται στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το ΔΣΓΠ του δήμου Αχαρνών πλεονεκτεί επί των άλλων στο ότι κάνει ορθή χρήση των πολεοδομικών και χωροταξικών διαδικασιών, η ακρίβεια των δεδομένων δεν είναι η απόλυτη ή η σύμφωνη με αυτή του μελετητή αλλά το σφάλμα είναι της τάξεως κάτω του 0.5 μ. για τα ΟΤ και κάτω του 1.5 μ. για τις ΚΖ. Η εργαλειοθήκη παρέχει τα απολύτως αναγκαία εργαλεία και την επιλογή δημιουργίας ερωτημάτων που βοηθούν στη λήψη κάποιων αποφάσεων. Σημαντικότερο πλεονέκτημα της είναι το γεγονός ότι στηρίζεται στα πλαίσια του ανοικτού κώδικα, συνεπώς είναι πολύ εύκολο η προσθήκη περισσότερων layer και αλλαγής της μορφοποίησης τους.

Η παρούσα εφαρμογή μειονεκτεί από άλλες εφαρμογές στο ζήτημα του όγκου της πληροφορίας, δεν υπάρχει αλγόριθμος αναζήτησης διεύθυνσης, αν και μπορεί να επιλυθεί μερικώς κάνοντας χρήση βασικών υποβάθρων με υβριδικούς χάρτες, υπάρχει πρόβλημα στην ανάδειξη σημείων ενδιαφέροντος ή στο δίκτυο μέσω μαζικής μεταφοράς, αλλά αυτό έγκειται στο ότι δεν υπήρχαν έτοιμα δεδομένα, παρόλο αυτά μπορεί και αυτό να επιλυθεί κάνοντας χρήση ΔΣΓΠ που αναφέρονται σε τέτοιου είδους πληροφορίες. Ο σκοπός του παρόντος ΣΓΠ είναι να αναδείξει ένα ορθό πολεοδομικό πλάνο και ένα τρόπο εξαγωγής χρήσιμης πληροφορίας για το χρήστη και όχι να συμπεριλάβει ανομοιογενή δεδομένα.

Αναμφισβήτητα ο δημιουργός της εφαρμογής θα πρέπει να έχει στοιχειώδη γνώση της γλώσσας προγραμματισμού Javascript και HTML για την επίτευξη της. Παρόλο που υπάρχει τεκμηρίωση για κάθε πρόγραμμα ανοικτού κώδικα στο διαδίκτυο, παρατηρήθηκαν κενά στη

διατύπωση, ορολογία και ερμηνεία για το τρόπο χειρισμού των λογισμικών ή τον τρόπο σύνταξης συναρτήσεων κλπ. Ως λύση του προβλήματος αυτού, ήταν η επίσκεψη διάφορων forum ή κοινοτήτων με αντικείμενο τα ΔΣΓΠ, για απορίες και διευκρινήσεις στο τρόπο συνεργασίας και λειτουργίας των λογισμικών. Αντίθετα, σε προγράμματα του εμπορίου η τεκμηρίωση είναι περισσότερο στοχευόμενη η οποία πολλές φορές συνοδεύεται και με οπτικοακουστικό υλικό.

Ο GeoServer μέσω της διαδικτυακής του πλατφόρμας, δίνει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή του συστήματος να διαχειρίζεται με μεγάλη ευκολία τα γεωχωρικά δεδομένα του, να καθορίζει τα SLD τα αρχεία του και οποιαδήποτε χρονική στιγμή να μπορεί να προβεί σε προσθήκες ή διαγραφή λειτουργιών του συστήματος. Επίσης είναι δυνατή ο έλεγχος και η προεπισκόπηση των δεδομένων πριν τη προσθήκη τους στο σύστημα. Από τα αρνητικά της πλατφόρμας του GeoServer είναι ότι δεν υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα με αποτέλεσμα να είναι υποχρεωτικό τα δεδομένα να μετατραπούν στην αγγλική ορολογία.

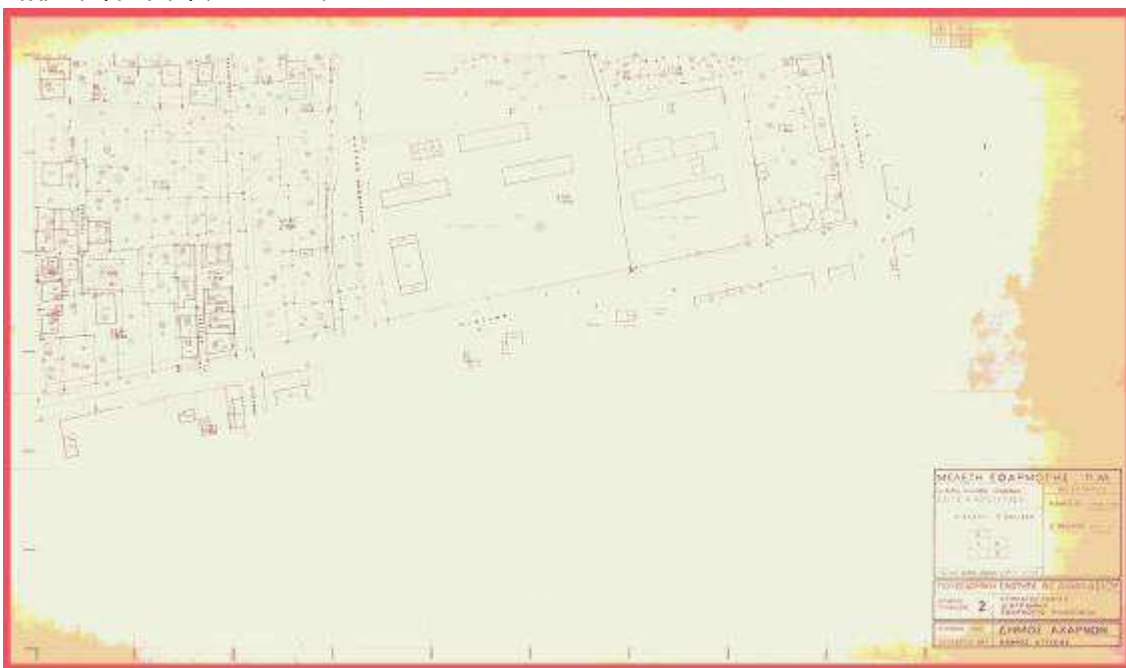
Οι βιβλιοθήκες των OpenLayers παρέχουν πολλές δυνατές απαιτήσεις ενός ΔΣΓΠ, όμως για ένα πιο εντυπωσιακό αποτέλεσμα είναι απαραίτητο η προσθήκη βιβλιοθηκών των GeoExt, Heron-Mc και ExtJs Frameworks.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Α.1 Γεωαναφορά

Τα δεδομένα της παρούσης εργασίας προήλθαν από τυπωμένους χάρτες της πολεοδομίας. Οι τυπωμένοι χάρτες αποτελούν τα πρωτογενή δεδομένα και αφορούν ΡΣ, ΠΕ και το ΓΠΣ του δήμου Αχαρνών.

Αρχικά σαρώθηκαν σε μεγάλους σαρωτές με ανάλυση εικόνας 200 dpi (pixels/inch), σε έγχρωμη μορφή (εικόνα 79).



Εικόνα 79: Σαρωμένος χάρτης

Στη συνέχεια εισήχθησαν όλοι οι χάρτες σε λογισμικό Image Raster Design v. 2007 για να γίνει η γεωαναφορά τους. Σχεδόν όλοι οι χάρτες ήταν σε προβολικό σύστημα ΕΜΠ 3<sup>0</sup> το επίσημο προβολικό σύστημα της Ελλάδας προ του έτους 1987. Πλέον, επειδή το επίσημο προβολικό σύστημα είναι το ΕΓΣΑ '87, έγινε μετατροπή των συντεταγμένων του καννάβου με τη βοήθεια του προγράμματος Coord GR. Οι τομείς που έχουν ανεξάρτητο (τυχαίο) προβολικό σύστημα η εξάρτησή τους έγινε προσεγγιστικά με ομόλογα σημεία από τη θέαση του κτηματολογίου [36], η οποία δίνει μία ακρίβεια της τάξης των 20 εκ..

Το Image Raster Design εμφανίζει το μέγιστο σφάλμα πριν τη μετατροπή από το ένα σύστημα στο άλλο, για επανέλεγχο των σημείων. Το σφάλμα μπορεί να οφείλεται σε παραμόρφωση του αρχικού χάρτη, σε παραμόρφωση του σαρωμένου χάρτη, σε κακή εκτίμηση του κέντρου του καννάβου από το χρήστη. Σημαντικό ρόλο για το μέγεθος ενός σφάλματος επίσης είναι και η κλίμακα που σχεδιάστηκε ο χάρτης, μεγάλες κλίμακες (1:500, 1:1000) αποφέρουν μικρότερο σφάλμα, αντίθετα χάρτες μικρής κλίμακας (1:5000, 1:10000) το σφάλμα είναι μεγαλύτερο.

Τα όρια των τομέων προέρχονται ανάλογα τη πολεοδομική κατάσταση που τους χαρακτηρίζουν, οι τομείς που είναι εκτός σχεδίου καθώς και οι τομείς που έχουν ΠΜ προέρχονται από ένα χάρτη, το ΓΠΣ Δ. Αχαρνών, αντίθετα οι τομείς που είναι εντός σχεδίου προέρχονται από διανομή πινακίδων ΡΣ ή ΠΕ (πίνακας 10).

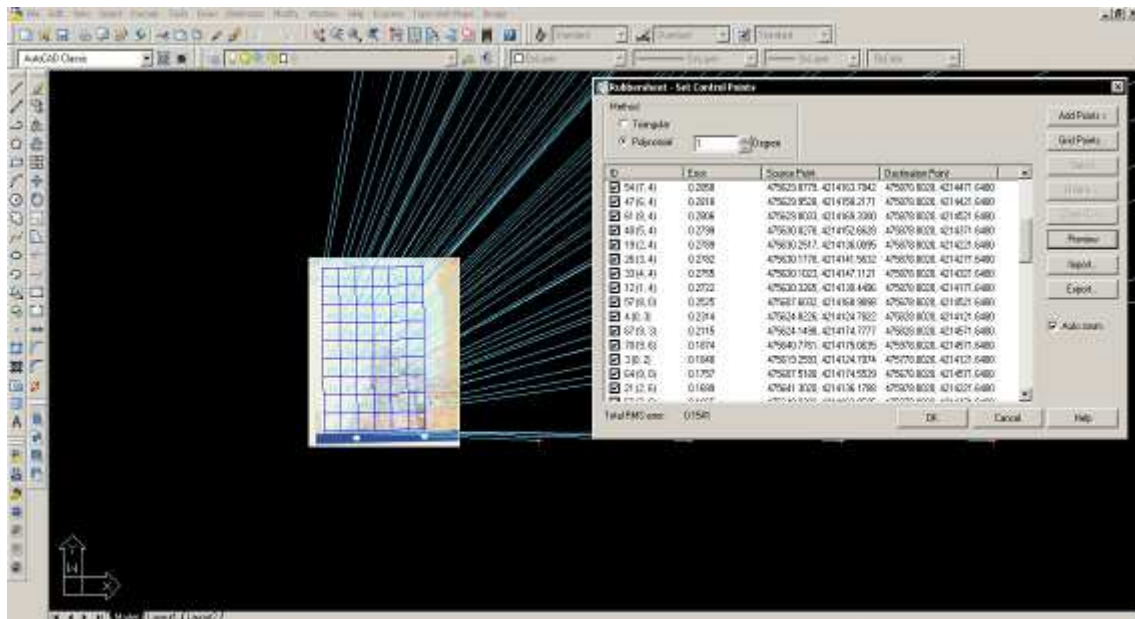


Τομέας	Προβολικό Σύστημα	Κλίμακα	Μέγιστο σφάλμα (μ.)	Πολεοδομική Κατάσταση	Πινακίδες
Πάρνηθα	ΕΓΣΑ '87	1:10000	1.5	ΓΠΣ	1
Αμυγδαλέζα					
Φλόγα					
ΣΚΑ					
40 Μάρτυρες					
Τατόϊ					
Δεκέλεια					
Κοντοχέρι					
Αγία Παρασκευή Β				ΓΠΣ(ΠΜ)	
Αγία Κυριακή					
Χαμόμηλο					
Πλάτωνας					
Χαμόμηλο ΒΙΟΠΑ					
Ξενοδοχούπαλλήλων					
Λουτρό					
Ρέθι					
Άγιος Ιωάννης Ρώσος	ΕΜΠ 3 <sup>0</sup>	1:1000	0.3	ΠΕ	8
Μεγάλα Σχοίνα Β					
Μεγάλα Σχοίνα Α					
Αγία Άννα					
Λαθέα Α					
Λαθέα Β					
Χαραυγή Α					
Χαραυγή Β					
Πανόραμα					
Αγριλέζα					
Μεσονύχι					
Μπόσκιζα					
Άγιος Πέτρος Α,Β,Γ					
Λυκότρυπα					
Πυργούθι					
Άγιος Αθανάσιος					
Νεάπολη					
Αγία Παρασκευή Α					
Άγ. Δημήτριος - Αυλίζα					
Μενίδι					
Ολυμπιακό Χωριό	ΕΓΣΑ '87	1:1000	0.3	ΡΣ	1
Θρακομακεδόνες	Ανεξάρτητο	1:1000	0.3	ΡΣ	1
Προφήτης Ηλίας	Ανεξάρτητο	-	0.5	Φωτοερμηνεία	-
Βαρυμπόμπη	Ανεξάρτητο	1:2000	0.3	ΡΣ	1

Πίνακας 10: Χαρακτηριστικά σαρωμένων πινακίδων

Σε όλους του χάρτες που γεωαναφέρθηκαν το μέγιστο σφάλμα είναι 30 εκ. πλην της περίπτωσης του ΓΠΣ που είναι περίπου 1.5 μ. λόγω της κλίμακας του, αλλά αυτό δεν είναι μείζονος σημασίας για το λόγο ότι το ΓΠΣ ορίζει ΚΖ οι οποίες δεν έχουν καμία πολεοδομική εφαρμογή, ούτε είναι υλοποιημένες επί του εδάφους, αλλά έννοιες που ορίζουν χρήσεις γης.

Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οι κορυφές πολυγώνων των ΟΤ έχουν απόκλιση από 0 έως 30 εκ. (εικόνα 80) σε σχέση με αυτό που προβλέπει ο μελετητής ο οποίος σύνταξε το σχέδιο. Πολύ περισσότερο, οι συντεταγμένες του μελετητή και αυτές που προέκυψαν σε αυτή την εργασία είναι πολύ πιθανόν να είναι διαφορετικές με αυτές που είναι υλοποιημένες στο έδαφος, αλλά όλες μεταξύ τους έχουν μία διαφορά της τάξης του 50 εκ.



Εικόνα 80: Γεωαναφορά χάρτη

Λόγο της διαφοράς αυτής που προκύπτει με τη σχετική ακρίβεια των συντεταγμένων, δεν είναι εφικτό κάποιος να τις εμπιστευτεί και να χαράξει όρια στο έδαφος, δεδομένου ότι το μήκος και τοεμβαδό που θα προκύψει θα είναι διαφορετικό από αυτό που προβλέπεται.

## A.2 Ψηφιοποίηση

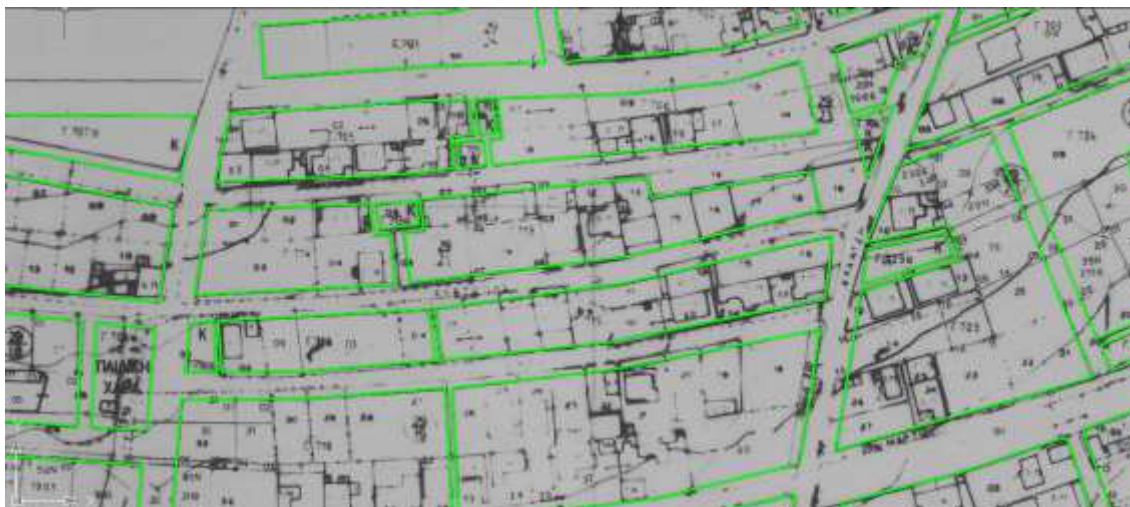
Μετά την γεωαναφορά το επόμενο βήμα είναι η ψηφιοποίηση των τομέων, ΟΤ, ΚΖ, κτηρίων και ΠΥΤ. Η ψηφιοποίηση έγινε σε περιβάλλον AutoCad Map 3D v. 2009. Επιλέχθηκε το AutoCad έναντι ενός λογισμικού GIS, όπως το Quantum, για το λόγο ότι είναι ένα σχεδιαστικό πακέτο (με κάποιες δυνατότητες GIS) και οι χρόνοι σχεδίασης είναι κατά το ήμισυ σε σχέση με ένα λογισμικό ΣΓΠ.

Συνολικά ψηφιοποιήθηκαν 3586 ΟΤ, 77 ΚΖ, 757 κτήρια και 7 γραμμές δικτύου ΠΥΤ. Τα όρια του τομέα Προφήτης Ηλίας προέκυψαν από τα όρια των όμορων τομέων, ενώ τα ΟΤ από φωτοερμηνεία (εικόνα 81,82), δηλαδή δεν υπήρχε γεωαναφερόμενος χάρτης για ψηφιοποίηση, αλλά ως υπόβαθρο τέθηκε ένας ορθοφωτοχάρτης.

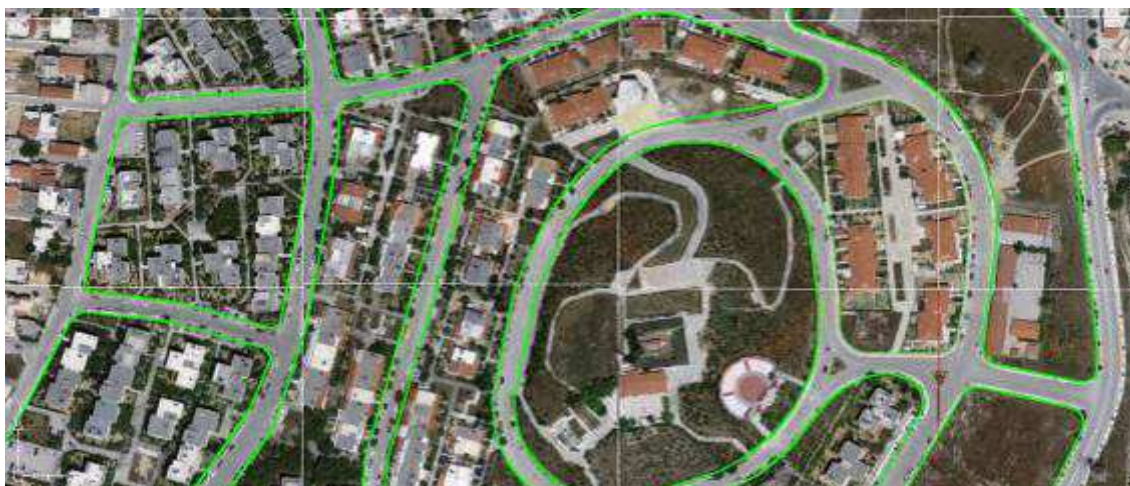
Επίσης, και οι γραμμές δικτύου ΠΥΤ προήρθαν από φωτοερμηνεία από την υπηρεσία θέασης που προσφέρει η ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. Κάθε κόμβος της γραμμής ΠΥΤ αποτελεί και ένα πυλώνα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να γίνεται γνωστό για κάθε γραμμή ΠΥΤ πόσους πυλώνες έχει (εικόνα 83).

Κτήρια ψηφιοποιήθηκαν μόνο στο τομέα Άγιος Πέτρος Β, για τις ανάγκες της εφαρμογής διότι ο όγκος των δεδομένων όλων των τομέων είναι τόσο μεγάλος που είναι ανέφικτο σε σύντομο χρονικό διάστημα να σχεδιαστούν όλα τα πολύγωνα. Πολύ περισσότερο τα νεόκτιστα κτήρια προήρθαν από φωτοερμηνεία από τη θέαση που προσφέρει το Google Maps, χρησιμοποιώντας το ιστορικό του. Αυτό σημαίνει ότι το περίγραμμα του κτηρίου είναι όπως αυτό

φαίνεται σε κάτοψη από τη δορυφορική εικόνα και όχι η τοιχοποιία του όπως δείχνουν οι χάρτες. Επίσης κτήρια που κατεδαφίσθηκαν, σβήστηκαν.



Εικόνα 81: Ψηφιοποίηση από σαρωμένο/γεωαναφερμένο χάρτη ΟΤ



Εικόνα 82: Ψηφιοποίηση από ορθοφωτοχάρτη ΟΤ

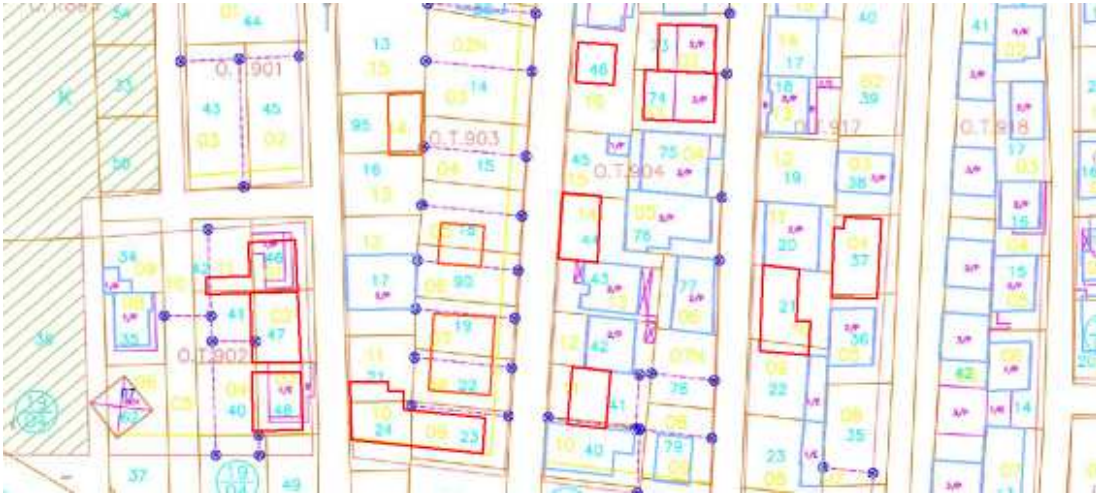


Εικόνα 83: Ψηφιοποίηση από ορθοφωτοχάρτη γραμμή δικτύου ΠΥΤ

Τα κτήρια (εικόνα 84) με κόκκινο και πορτοκαλί χρώμα προέρχονται από εικόνα Google Earth, ενώ τα γαλανά από ψηφιοποίηση του χάρτη. Τα διαφορετικά χρώματα δηλώνουν διαφορετική χρονολογία θέασης και όχι χρονολογία δόμησης τους π.χ. κόκκινο 2004, πορτοκαλί 2007 κοκ.



Τυχόν διαφορά που υπάρχει μεταξύ vector και raster δεδομένων ως προς τη θέαση, οφείλεται στην εκτροπή που έχουν τα raster layer λόγω ανάγλυφου του εδάφους (εικόνα 85).



Εικόνα 84: Ψηφιοποίηση κτηρίων από χάρτη



Εικόνα 85: Ψηφιοποίηση κτηρίων από Google Maps

### A.3 Περιγραφική Πληροφορία

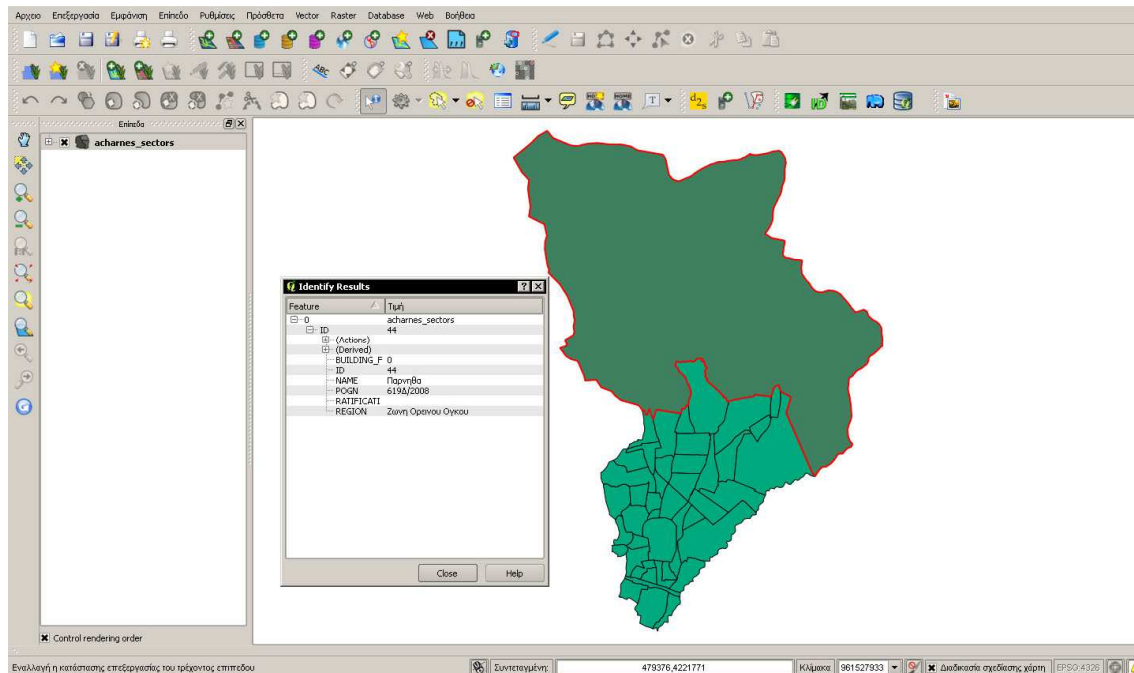
Μετά τη ψηφιοποίηση δημιουργήθηκαν οι πίνακες, σε περιβάλλον AutoCad Map 3D 2009 έχοντας υπόψη τα στοιχεία του εννοιολογικού μοντέλου (εικόνα 86). Έτσι έχοντας υπόβαθρο σαρωμένο χάρτη ή δορυφορική εικόνα ενημερώθηκαν τα πεδία για όλες τις οντότητες.



Εικόνα 86: Δημιουργία και ενημέρωση πίνακα οντοτήτων



Μετά την δημιουργία και ενημέρωση των πινάκων για κάθε οντότητα έγινε η εξαγωγή τους σε μορφή shapefile. Επόμενο βήμα ήταν ο έλεγχος της γεωμετρίας και των δεδομένων σε λογισμικό Quantum GIS Lisboa.



**Εικόνα 87:** Έλεγχος και επεξεργασία δεδομένων Quantum GIS Lisboa.

Μετά τον έλεγχο και την επεξεργασία έγινε αποθήκευση και εισήχθησαν σε περιβάλλον Postgresql/PostGIS, όπου έγινε εκ νέου έλεγχος και επεξεργασία των δεδομένων. Στην ΧΒΔ μετονομάστηκαν όλες οι τιμές κάθε πίνακα στα ελληνικά και έγινε εξαγωγή πάλι σε μορφή shapefile για νέο επανέλεγχο στο Quantum GIS Lisboa (εικόνα 87).

Ο περιορισμός του GeoServer να μη δέχεται ελληνικούς χαρακτήρες, επέβαλε την χρήση των τιμών να είναι σε λατινικούς χαρακτήρες, οπότε αγνοήθηκαν τα shapefile που χρησιμοποιούν ελληνικά και επιλέχθηκαν αυτά που οι τιμές τους είχαν λατινικούς χαρακτήρες.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### B.1 Sectors.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name>square_blocks</Name>
<UserStyle>
<Name>Sectors</Name>
<FeatureTypeStyle>

<Rule>
<Name>Natura</Name>
<ogc:Filter>
<ogc:PropertyIsEqualTo>
<ogc:PropertyName>urban_region</ogc:PropertyName>
<ogc:Literal>Natura</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsEqualTo>
</ogc:Filter>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#49DD6F</CssParameter>
<CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
</Fill>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">3</CssParameter>
</Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>sector_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Layout</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>urban_region</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Layout</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>

```

```

PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#D7D923</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">3</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>sector_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter                name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter                name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption                name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption                name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Urban                    Plan</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>urban_region</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Urban            Plan</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#2361B4</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">3</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>sector_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter                name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter                name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption                name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption                name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Implementation          Act</Name>
ogc:Filter>

```

```

ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>urban_region</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Implementation Act</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#6E9BD7</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">3</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>sector_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>General Urban Plan</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>urban_region</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>General Urban Plan</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#D76ED1</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">3</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>sector_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>

```



```
/Rule>
```

```
/FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

## B.2 Square Blocks.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
  NamedLayer>
    <Name>square_blocks</Name>
    <UserStyle>
      <Name>Square Blocks</Name>
      <FeatureTypeStyle>
        Rule>
          Name>House</Name>
          ogc:Filter>
            ogc:PropertyIsEqualTo>
              ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
              ogc:Literal>House</ogc:Literal>
            /ogc:PropertyIsEqualTo>
          /ogc:Filter>
          PolygonSymbolizer>
            Fill>
              CssParameter name="fill">#CACA82</CssParameter>
              CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
            /Fill>
            Stroke>
              CssParameter name="stroke">#51E173</CssParameter>
              CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
            /Stroke>
          /PolygonSymbolizer>
          TextSymbolizer>
            Label>
              <ogc:PropertyName>square_blocks_name</ogc:PropertyName>
            /Label>
            <Font>
              CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
              CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
            /Font>
            VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
            VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
          /TextSymbolizer>
        /Rule>
      </Rule>
      Name>Public-Green Area</Name>
```

```

ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Public-Green Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#2B7A38</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#51E173</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
<TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>square_blocks_name</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Hospital</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Hospital</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#F1111C</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#51E173</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>School</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>School</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>

```

```

PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#FA05E6</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#51E173</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter                name="font-size">10</CssParameter>
CssParameter                name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption                name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption                name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

### B.3 Cadastre Zones.xml

```

<?xml                version="1.0"                encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor                version="1.0.0"                xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"                xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance"                xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
NamedLayer>
<Name>general_urban_plan</Name>
<UserStyle>
<Name>General                Urban                Plan</Name>
<FeatureTypeStyle>

Rule>
Name>City                Center</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>City                Center</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#BF3020</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>

```

```

CssParameter          name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">0.5</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>House</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>House</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter          name="fill">#CACA82</CssParameter>
CssParameter          name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>Public-Green          Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Public-Green          Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter          name="fill">#2B7A38</CssParameter>
CssParameter          name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>Athletic          Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Athletic          Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>

```



```

Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://times</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#11DBE2</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Tourism</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Tourism</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#DF979B</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Public          Marketing</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Public          Marketing</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>

```

```

PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://plus</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#6E7164</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Trade                Marketing</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Trade                Marketing</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter          name="stroke">#561F46</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Industrial            Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>

```

```

ogc:Literal>Industrial
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://slash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#990099</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Special Uses</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Special Uses</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://slash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#999799</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
/Label>

```

```

<Font>
  CssParameter          name="font-size">11</CssParameter>
  CssParameter          name="font-weight">bold</CssParameter>
</Font>
VendorOption           name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption           name="maxDisplacement">150</VendorOption>
</TextSymbolizer>
</Rule>

```

```

<Rule>
  Name>Forest</Name>
  ogc:Filter>
  ogc:PropertyIsEqualTo>
  ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
  ogc:Literal>Forest</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsEqualTo>
</ogc:Filter>
  PolygonSymbolizer>
  Fill>
  CssParameter          name="fill">#3B5730</CssParameter>
  CssParameter          name="fill-opacity">1</CssParameter>
</Fill>
  Stroke>
  CssParameter          name="stroke">#000000</CssParameter>
  CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>

```

```

<Rule>
  Name>Protected      Area      Zone      A      of      Kifissos</Name>
  ogc:Filter>
  ogc:PropertyIsEqualTo>
  ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
  ogc:Literal>Protected      Area      Zone      A      of      Kifissos</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsEqualTo>
</ogc:Filter>
  PolygonSymbolizer>
  Fill>
  GraphicFill>
  Graphic>
  Mark>
  WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
  Stroke>
  CssParameter          name="stroke">#5984E6</CssParameter>
  CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</Mark>
  Size>4</Size>
</Graphic>
</GraphicFill>
</Fill>
  Stroke>
  <CssParameter          name="stroke">#000000</CssParameter>
  <CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>

```



/Rule&gt;

```

<Rule>
Name>Protected Area Zone B of Kifissos</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Protected Area Zone B of Kifissos</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#71BE7A</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

Rule>
Name>Zone B</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Zone B</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://plus</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#F6DE60</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>Zone G</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>

```

```

ogc:Literal>Zone
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://backslash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#3A552C</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Zone
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>cadastre_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Zone
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#BC9B4E</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
</UserStyle>

```

```
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

## B.4 Buildings.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
NamedLayer>
<Name>buildings</Name>
<UserStyle>
<Name>buildings</Name>
<FeatureTypeStyle>

Rule>
Name>Asbestos</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>character</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Asbestos</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#878787</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#F0F646</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
FeatureTypeStyle>
Rule>
Name>Tile</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>character</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Tile</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#878787</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#BD3417</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
```

```

/PolygonSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
FeatureTypeStyle>
Rule>
Name>Concrete</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>character</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Concrete</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#878787</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#949190</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

## B.5 Power Mast.xml

```

<?xml                version="1.0"                encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor                version="1.0.0"                xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"                xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name>Default                Point</Name>
<UserStyle>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<LineSymbolizer>
<Stroke/>
</LineSymbolizer>
<PointSymbolizer>
<Geometry><ogc:Function
name="vertices"><ogc:PropertyName>geom</ogc:PropertyName></ogc:Function></Geometry
>
<Graphic>
<Mark>
<WellKnownName>ttf://Webdings#0x007E</WellKnownName>
<Fill>
<CssParameter                name="fill">#BF3020</CssParameter>

```

```

</Fill>
</Mark>
<Size>12</Size>
</Graphic>
</PointSymbolizer>
</Rule>

</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

## B.6 Radiation Zones.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
  StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<!-- a Named Layer is the basic building block of an SLD document -->
<NamedLayer>
<Name>default_polygon</Name>
<UserStyle>

<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<Name>Radiation Zone</Name>
<Title>Radiation Zone</Title>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>ttf://Wingdings#0x003E</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#FDF403</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>32</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```



**B.7 Buildings Year Chart.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd"
xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance">
<NamedLayer>
<Name></Name>
<UserStyle>
<Name>Pie charts</Name>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#AAAAAA</CssParameter>
</Fill>
<Stroke />
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PointSymbolizer>
<Graphic>
<ExternalGraphic>
<OnlineResource
xlink:href="http://chart?cht=p&cls=600x200&chl=1986|2002|2004|2005|2007|2008|20
12&chco=FF0000,FFFF00,00FF00,A2321A,08C54B,D213D4,0E0EB0&chd=t:${100 *
year_1986 / sumbuildings},${100 * year_2002 / sumbuildings},${100 * year_2004 /
sumbuildings},${100 * year_2005 / sumbuildings},${100 * year_2007 / sumbuildings},${100 *
year_2008 / sumbuildings},${100 * year_2012 / sumbuildings}&chf=bg,s,FFFFFF00" />
<Format>application/chart</Format>
</ExternalGraphic>
<Size>
<ogc:Add>
<ogc:Literal>200</ogc:Literal>
<ogc:Mul>
<ogc:Div>
<ogc:PropertyName>sumbuildings</ogc:PropertyName>
<ogc:Literal>757</ogc:Literal>
</ogc:Div>
<ogc:Literal>10</ogc:Literal>
</ogc:Mul>
</ogc:Add>
</Size>
</Graphic>
</PointSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

## B.8 Existing Land Use.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
  NamedLayer>
  <Name>existing_land_use</Name>
  <UserStyle>
  <Name>Existing Land Use</Name>
  <FeatureTypeStyle>

  <Rule>
  Name>House</Name>
  ogc:Filter>
  ogc:PropertyIsEqualTo>
  ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
  ogc:Literal>House</ogc:Literal>
  /ogc:PropertyIsEqualTo>
  /ogc:Filter>
  PolygonSymbolizer>
  Fill>
  CssParameter name="fill">#CACA82</CssParameter>
  CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
  /Fill>
  Stroke>
  CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
  CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
  /Stroke>
  /PolygonSymbolizer>
  /Rule>

  <Rule>
  Name>Hospital</Name>
  ogc:Filter>
  ogc:PropertyIsEqualTo>
  ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
  ogc:Literal>Hospital</ogc:Literal>
  /ogc:PropertyIsEqualTo>
  /ogc:Filter>
  PolygonSymbolizer>
  Fill>
  CssParameter name="fill">#F1111C</CssParameter>
  CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
  /Fill>
  Stroke>
  CssParameter name="stroke">#51E173</CssParameter>
  CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
  /Stroke>
  /PolygonSymbolizer>
  /Rule>

  Rule>
  Name>School</Name>
  ogc:Filter>

```

```

ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>School</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#FA05E6</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#51E173</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter name="font-size">11</CssParameter>
CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>City Center</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>land_use_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>City Center</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#BF3020</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Public-Green Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Public-Green Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>

```

```

PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter name="fill">#2B7A38</CssParameter>
CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>Athletic Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Athletic Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>

```

```

PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://times</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter name="stroke">#11DBE2</CssParameter>
CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

```

```

<Rule>
Name>Tourism</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Tourism</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>

```

```

CssParameter          name="stroke">#DF979B</CssParameter>
CssParameter          name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Public          Marketing</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Industrial          Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://plus</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter        name="stroke">#6E7164</CssParameter>
CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter        name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter        name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Trade          Marketing</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Trade          Marketing</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>

```



```

Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                               name="stroke">#561F46</CssParameter>
CssParameter                               name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                             name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                             name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Industrial                               Area</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Industrial                       Area</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://slash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                               name="stroke">#990099</CssParameter>
CssParameter                               name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                             name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                             name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Special                               Uses</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>land_use_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Special                         Uses</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>

```

```

Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://slash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#999799</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
TextSymbolizer>
Label>
<ogc:PropertyName>foreseeable_land_use</ogc:PropertyName>
/Label>
<Font>
CssParameter                name="font-size">11</CssParameter>
CssParameter                name="font-weight">bold</CssParameter>
/Font>
VendorOption                name="autoWrap">60</VendorOption>
VendorOption                name="maxDisplacement">150</VendorOption>
/TextSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Forest</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Forest</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#3B5730</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Protected      Area      Zone      A      of      Kifissos</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>land_use_name</ogc:PropertyName>

```

```

ogc:Literal>Protected      Area      Zone      A      of      Kifissos</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#5984E6</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Protected      Area      Zone      B      of      Kifissos</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>land_use_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Protected      Area      Zone      B      of      Kifissos</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
CssParameter                name="fill">#71BE7A</CssParameter>
CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

Rule>
Name>Zone                B</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>land_use_name</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Zone                B</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>

```

```

Mark>
WellKnownName>shape://plus</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#F6DE60</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Zone                    G</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Zone            G</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://backslash</WellKnownName>
Stroke>
CssParameter                name="stroke">#3A552C</CssParameter>
CssParameter                name="stroke-width">2</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
<CssParameter                name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter                name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Zone                    D</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Zone            D</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>

```

```

Fill>
GraphicFill>
Graphic>
Mark>
WellKnownName>shape://horline</WellKnownName>
Stroke>
  CssParameter name="stroke">#BC9B4E</CssParameter>
  CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
/Stroke>
/Mark>
Size>4</Size>
/Graphic>
/GraphicFill>
/Fill>
Stroke>
  <CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
  <CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

<Rule>
Name>Fallow</Name>
ogc:Filter>
ogc:PropertyIsEqualTo>
ogc:PropertyName>existing_land_use</ogc:PropertyName>
ogc:Literal>Fallow</ogc:Literal>
/ogc:PropertyIsEqualTo>
/ogc:Filter>
PolygonSymbolizer>
Fill>
  CssParameter name="fill">#000000</CssParameter>
  CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
/Fill>
Stroke>
  CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
  CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
/Stroke>
/PolygonSymbolizer>
/Rule>

/FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

## B.9 Existing Building Factor.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor
version="1.0.0"
xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld

```



```

http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd
">
<NamedLayer>
<Name>USA                states                population</Name>
<UserStyle>
<Name>population</Name>
<Title>Population        in                the                United                States</Title>
FeatureTypeStyle>

<Rule>
<Title>&lt;                0.8</Title>
<ogc:Filter>
<ogc:PropertyIsLessThan>
<ogc:PropertyName>average_ebf</ogc:PropertyName>
<ogc:Literal>0.75</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsLessThan>
</ogc:Filter>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>

<CssParameter                name="fill">#4DFF4D</CssParameter>
<CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
</Fill>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>

<Rule>
<Title>0.8</Title>
<ogc:Filter>
<ogc:PropertyIsBetween>
<ogc:PropertyName>average_ebf</ogc:PropertyName>
<ogc:LowerBoundary>
<ogc:Literal>0.75</ogc:Literal>
</ogc:LowerBoundary>
<ogc:UpperBoundary>
<ogc:Literal>0.85</ogc:Literal>
</ogc:UpperBoundary>
</ogc:PropertyIsBetween>
</ogc:Filter>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<!--    CssParameters    allowed    are    fill    (the    color)    and    fill-opacity    -->
<CssParameter                name="fill">#FF4D4D</CssParameter>
<CssParameter                name="fill-opacity">1</CssParameter>
</Fill>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>

<Rule>
<Title>&gt;                0.8</Title>
<!--    like    a    linesymbolizer    but    with    a    fill    too    -->
<ogc:Filter>
<ogc:PropertyIsGreaterThan>
<ogc:PropertyName>average_ebf</ogc:PropertyName>
<ogc:Literal>0.85</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsGreaterThan>
</ogc:Filter>

```

```
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<!--   CssParameters   allowed   are   fill   (the   color)   and   fill-opacity   -->
<CssParameter
name="fill">#4D4DFF</CssParameter>
<CssParameter
name="fill-opacity">1</CssParameter>
</Fill>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>

</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

### Γ.1 Acharnes.html

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>Acharnes GIS</title>

<!-- Lib: ExtJS -->
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/ext-3.4.1/resources/css/ext-all.css"/>
<script type="text/javascript" src="/ext-3.4.1/adaptor/ext/ext-base.js"></script>
<script type="text/javascript" src="/ext-3.4.1/ext-all.js"></script>

<!-- Lib: Projection -->
<script src="http://lib.heron-mc.org/proj4js/1.0.1/lib/proj4js-compressed.js"
type="text/javascript"></script>
<script type="text/javascript" src="/proj4js/lib/proj4js.js"></script>
<script type="text/javascript" src="/proj4js/lib/defs/EPSG2100.js"></script>

<!-- Google Maps-->
<script type="text/javascript"
src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?sensor=false"></script>

<!-- Nokia Maps -->
<script src="http://api.maps.nokia.com/2.2.1/js1.js" type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
<script type="text/javascript">
nokia.Settings.set ("appId", "FnwQprQlJaLulGnHzLP5");
nokia.Settings.set ("authenticationToken", "cVFJTQGuAXQscbcPYX6Y2g");
</script>

<!-- Lib: OpenLayers -->
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/openlayers/2.12/theme/default/style.css"/>
<script src="/openlayers/2.12/OpenLayers.js"></script>

<!-- Lib: GeoExt -->
<script type="text/javascript" src="/GeoExt/script/GeoExt.js"></script>
<script type="text/javascript" src="/heron-0.73/lib/GeoExt.js"></script>
<!-- Lib: Heron -->
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/heron-0.73/ux/gxp/git/src/theme/all.css"/>
<script type="text/javascript" src="/heron-0.73/ux/gxp/gxp.js"></script>

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/heron-0.73/resources/css/default.css"/>

```

```
<script type="text/javascript" src="/heron-0.73/script/Heron.js"></script>

<!-- Application -->
<script type="text/javascript" src="DefaultOptionsWorld.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Config.js"></script>
</head>
<body>
</body>
</html>
```

## Γ.2 DefaultOptionsWorld.js

```
OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";
OpenLayers.ProxyHost = "/cgi-bin/proxy.cgi?url=";
Ext.BLANK_IMAGE_URL = 'http://extjs.cachefly.net/ext-3.4.0/resources/images/default/s.gif';
```

```
Ext.namespace("Heron.options.map");
Heron.options.map.settings = {
projection: 'EPSG:900913',
displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:2100"),
units: 'm',
maxExtent: '2625780, 4586670, 2662590, 4611010',
center: '2644220,4598800',
maxResolution: 'auto',
displayOutsideMaxExtend: 'false',
xy_precision: 2,
zoom: 6,
theme: null};
```

```
/*-----*/
Ext.namespace("Heron.options.wfs");
Heron.options.wfs.downloadFormats = [
{
name: 'CSV',
outputFormat: 'csv',
fileExt: '.csv'
},
{
name: 'GML (version 2.1.2)',
outputFormat: 'text/xml; subtype=gml/2.1.2',
fileExt: '.gml'
},
{
name: 'ESRI Shapefile (zipped)',
outputFormat: 'SHAPE-ZIP',
fileExt: '.zip'
}
```

```

},
{
name: 'GeoJSON',
outputFormat: 'json',
fileExt: '.json'
}
];

/*-----*/

var arrayOSM;
var arrayAerial;
arrayOSM = ["http://otile1.mqcdn.com/tiles/1.0.0/map/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile2.mqcdn.com/tiles/1.0.0/map/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile3.mqcdn.com/tiles/1.0.0/map/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile4.mqcdn.com/tiles/1.0.0/map/{z}/{x}/{y}.jpg"];
arrayAerial = ["http://otile1.mqcdn.com/tiles/1.0.0/sat/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile2.mqcdn.com/tiles/1.0.0/sat/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile3.mqcdn.com/tiles/1.0.0/sat/{z}/{x}/{y}.jpg",
"http://otile4.mqcdn.com/tiles/1.0.0/sat/{z}/{x}/{y}.jpg"];

Heron.options.map.layers = [

/* =====
BaseLayers
=====
*/

new OpenLayers.Layer.Image(
"None", Ext.BLANK_IMAGE_URL,
OpenLayers.Bounds.fromString(Heron.options.map.settings.maxExtent),
new OpenLayers.Size(10, 10),
{resolutions: Heron.options.map.settings.resolutions, isBaseLayer: true, noLegend: true}
),

new OpenLayers.Layer.Google(
"Google Satellite",
{type: google.maps.MapTypeId.SATELLITE, visibility: false},
{singleTile: false, buffer: 0, isBaseLayer: true}),

new OpenLayers.Layer.Google(
"Google Streets",
{type: google.maps.MapTypeId.ROADMAP, visibility: true},
{singleTile: false, buffer: 0, isBaseLayer: true}),

new OpenLayers.Layer.OSM("MapQuest Streets", arrayOSM),

```



```

new OpenLayers.Layer.OSM("MapQuest Aerial", arrayAerial),

/*Bing Maps*/
new OpenLayers.Layer.Bing({
name: "Bing Aerial",
key: 'AvmGnBrTTgpmzFF1qpGA2M8rWKZRRjuyfLYPIXJw1qDi1FDOwymGUQRfviQHb_hJ',
type: "Aerial"}),

new OpenLayers.Layer.XYZ("Nokia Map Aerial",
["http://maptile.maps.svc.ovl.com/maptiler/maptile/newest/hybrid.day/{z}/{x}/{y}/256/png8"],
{transitionEffect: 'resize', sphericalMercator: true, numZoomLevels: 21
}),

new OpenLayers.Layer.WMS("KTHMATOLOGIO
AE", "http://gis.ktimanet.gr/wms/wmsopen/wmsserver.aspx",
{layers: "KTBASEMAP", format: "image/png", transparent: true},
{isBaseLayer: true, numZoomLevels: 30, projection: new
OpenLayers.Projection("EPSG:900913"})),

/* OpenStreetMap*/
new OpenLayers.Layer.OSM(),

/*
=====
Overlays
=====
*/
new OpenLayers.Layer.WMS(
"Buildings", "http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms",
{layers: "Thesis:buildings", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
wfs: {
protocol: 'fromWMSLayer',
downloadFormats: Heron.options.wfs.downloadFormats
}
}}
),

new OpenLayers.Layer.WMS(
"Square Blocks", "http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms",
{layers: "Thesis:square_blocks", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
wfs: {

```

```
protocol: 'fromWMSLayer',  
downloadFormats: Heron.options.wfs.downloadFormats  
}  
}}  
,
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"Cadastre Zones", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:cadastre_zones", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
downloadFormats: Heron.options.wfs.downloadFormats  
}  
}}  
,
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"Sectors", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:neigh", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: true, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
downloadFormats: Heron.options.wfs.downloadFormats  
}  
}}  
,
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"Power Mast", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:power", transparent: true, format: 'image/png'},  
singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'  
}  
}  
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS("All Radiation Zones",
```

```
'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms', {
layers: [
  "Thesis:l85612094",
  "Thesis:l87612000",
  "Thesis:l85583901",
  "Thesis:l85583902",
  "Thesis:l134396252",
  "Thesis:l93583006",
  "Thesis:l93582995",
  "Thesis:l93583011",
  "Thesis:l93583075"
],
transparent: true,
format: "image/png"},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
  wfs: {
    protocol: 'fromWMSLayer',
    featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
  }
}
}),
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(
  "L85612094", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
  {layers: "Thesis:l85612094", transparent: true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
  featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
  metadata: {
    wfs: {
      protocol: 'fromWMSLayer',
      featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
    }
  }
}),
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(
  "L87612000", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
  {layers: "Thesis:l87612000", transparent: true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
  featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
  metadata: {
    wfs: {
      protocol: 'fromWMSLayer',
      featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
    }
  }
}),
```

```
}  
}  
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"L85583901", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:l85583901", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'  
}  
}  
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"L85583902", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:l85583902", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'  
}  
}  
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"L134396252", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:l134396252", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {  
wfs: {  
protocol: 'fromWMSLayer',  
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'  
}  
}  
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(  
"L93583006", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',  
{layers: "Thesis:l93583006", transparent: true, format: 'image/png'},  
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,  
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',  
metadata: {
```

```
wfs: {
  protocol: 'fromWMSLayer',
  featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
}
}),
new OpenLayers.Layer.WMS(
  "L93582995", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
  {layers: "Thesis:I93582995", transparent: true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
  featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
  metadata: {
    wfs: {
      protocol: 'fromWMSLayer',
      featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
    }
  }
}),

new OpenLayers.Layer.WMS(
  "L93583011", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
  {layers: "Thesis:I93583011", transparent: true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
  featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
  metadata: {
    wfs: {
      protocol: 'fromWMSLayer',
      featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
    }
  }
}),

new OpenLayers.Layer.WMS(
  "L93583075", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
  {layers: "Thesis:I93583075", transparent: true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
  featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
  metadata: {
    wfs: {
      protocol: 'fromWMSLayer',
      featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
    }
  }
}),

new OpenLayers.Layer.WMS(
```

```
"Existing Land Use", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
{layers: "Thesis:existing_land_use", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
wfs: {
protocol: 'fromWMSLayer',
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'

}
}
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(
"Building/Year Chart", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
{layers: "Thesis:charts", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 0.5, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
wfs: {
protocol: 'fromWMSLayer',
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
}
}
}},
```

```
new OpenLayers.Layer.WMS(
"Existing Building Factor", 'http://localhost:8080/geoserver/Thesis/wms',
{layers: "Thesis:ebf", transparent: true, format: 'image/png'},
{singleTile: true, opacity: 1, isBaseLayer: false, visibility: false, noLegend: false,
featureInfoFormat: 'application/vnd.ogc.gml', transitionEffect: 'resize',
metadata: {
wfs: {
protocol: 'fromWMSLayer',
featureNS: 'http://localhost:8080/geoserver/THESIS'
}
}
}},
];
```

```
Ext.namespace("Heron.options.info");
Heron.options.info.html =
'<div class="hr-html-panel-body">' +
'<p><a href="/.shapefiles/acharnes_neighborhoods.rar" target="_new">Sectors</a></p>' +
'<p><a href="/.shapefiles/acharnes_square_blocks.rar" target="_new">Square Blocks</a></p>'
+
'
```



```
'<p><a href="/.shapefiles/acharnes_cadastre_zones.rar" target="_new">Casastre
Zones</a></p>' +
'<p><a href="/.shapefiles/acharnes_buildings.rar" target="_new">Buildings</a></p>' +
'</div>';
```

### Γ.3 Config.js

```
Heron.options.map.settings.center = '-98,40';
Ext.namespace("Heron.examples");
```

```
var treeTheme = [
{
text:'BaseMaps', expanded: false, children:
[
{nodeType: "gx_layer", layer: "None" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Google Streets" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Google Satellite" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "MapQuest Aerial" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "MapQuest Streets" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Bing Aerial" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Nokia Map Aerial" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "KTHMATOLOGIO AE"},
{nodeType: "gx_layer", layer: "OpenStreetMap" }
]
},
{
text:'Themes', children:
[
{
text:'Urban Plan', children:
[
{nodeType: "gx_layer", layer: "Sectors"},
{nodeType: "gx_layer", layer: "Cadastre Zones" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Square Blocks"},
{nodeType: "gx_layer", layer: "Buildings" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Power Mast" }
]
},
{
text:'Radiation Zones', isLeaf: false, nodeType: "gx_layer", layer: "All Radiation Zones", children:
[
{nodeType: "gx_layer", layer: "L85612094" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L87612000" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L85583901" },
```

```

{nodeType: "gx_layer", layer: "L85583902" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L134396252" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L93583006" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L93582995" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L93583011" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "L93583075" }
]
},
{
text:'Land Uses', children:
[
{nodeType: "gx_layer", layer: "Building/Year Chart" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Existing Land Use" },
{nodeType: "gx_layer", layer: "Existing Building Factor" }
]
},
]
}
];

```

```

Ext.namespace("Heron.options.layertree");
Heron.options.layertree.tree = treeTheme;

```

```

Heron.examples.searchPanelConfig = {
xtype: 'hr_multisearchcenterpanel',
height: 600,
hropts: [
{
searchPanel: {
xtype: 'hr_searchbyfeaturepanel',
name: __('Spatial search between two layers'),
description: 'Spatial Search between two layers.',
header: false,
border: false,
bodyStyle: 'padding: 6px',
style: {
fontFamily: 'Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif',
fontSize: '12px'
}
},
resultPanel: {
xtype: 'hr_featuregridpanel',
id: 'hr-featuregridpanel',
header: false,
border: false,
autoConfig: true,

```

```

exportFormats: ['XLS', 'WellKnownText'],
hropts: {
  zoomOnRowDoubleClick: true,
  zoomOnFeatureSelect: true,
  zoomLevelPointSelect: 8,
  zoomToDataExtent: false
}}
},
{
  searchPanel: {
    xtype: 'hr_gxpquerypanel',
    name: __('Simple spatial search'),
    description: 'Search on a layer',
    header: false,
    border: false,
    caseInsensitiveMatch: true,
    autoWildcardAttach: true
  },
  resultPanel: {
    xtype: 'hr_featuregridpanel',
    id: 'hr-featuregridpanel',
    header: false,
    border: false,
    autoConfig: true,
    exportFormats: ['XLS', 'WellKnownText'],
    hropts: {
      zoomOnRowDoubleClick: true,
      zoomOnFeatureSelect: false,
      zoomLevelPointSelect: 8,
      zoomToDataExtent: true
    }
  }
}
]
};

```

```

Heron.options.map.toolbar = [
  {type: "featureinfo", options: {
  }},
  {type: "-"},
  {type: "pan"},
  {type: "zoomin"},
  {type: "zoomout"},
  {type: "zoomvisible"},
  {type: "-"},
  {type: "measurelength", options: {geodesic: true}},

```

```

{type: "measurearea", options: {geodesic: true}},
{type: "-"},
{type: "coordinatesearch", options: {onSearchCompleteZoom: 8, projection: 'EPSG:2100',
localIconFile: 'bluepin.png', fieldLabelX: 'X', fieldLabelY: 'Y'}},
{type: "-"},
{
type: "searchcenter",
// Options for SearchPanel window
options: {
show: false,
searchWindow: {
title: ____('Search by Drawing'),
x: 100,
y: undefined,
width: 360,
height: 400,
items: [
Heron.examples.searchPanelConfig
]
}
}
}
];

```

```

/**Left**/
Heron.layout = {
xtype: 'panel',
id: 'hr-container-main',
layout: 'border',
border: true,
items: [
{
// Top panel.
xtype: 'panel',
region : "north",
height: 65,
layout: 'hbox',
layoutConfig: {
align : 'stretch',
pack : 'start'
},
},
items: [{
// Logo.
xtype: 'panel',
width: 80,
border: false,

```

```
html: ''
},
{
  // Title.
  xtype: 'panel',
  flex: 1,
  border: false,
  html: '<div id="viewer_north_text">University Of Piraeus 2013 - George Zafeiromitsos Thesis</div>'
}]
},
{
  xtype: 'panel',
  id: 'hr-menu-left-container',
  layout: 'vbox',
  layoutConfig: {
    align: 'stretch',
    pack: 'start'
  },
  region: "west",
  width: 240,
  collapsible: true,
  split: false,
  border: true,
  items: [
    {
      xtype: 'hr_activethemespanel',
      height: 120,
      flex: 3,
      hropts: {
        showOpacity: true, // true - layer opacity icon / function
      }
    },
    {
      xtype: 'hr_layertreepanel',
      height: 350,
      hropts: Heron.options.layertree
    },
    {
      xtype: 'panel',
      layout: 'accordion',
      height: 400,
      collapsible: false,
      border: false,
      items: [

```

```
xtype: 'hr_htmlpanel',
id: 'hr-info-west',
html: Heron.options.info.html,
height:130,
collapsible: true,
collapsed: true,
preventBodyReset: true,
title: 'Downloads'
},
]
}
]
},
/* Center Area*/
{
xtype: 'panel',
id: 'hr-map-container',
layout: 'border',
region: 'center',
width: '100%',
collapsible: false,
split: false,
border: false,
items: [
{
xtype: 'hr_mappanel',
id: 'hr-map',
region: 'center',
collapsible: false,
border: false,
hropts: Heron.options.map
},
{
xtype: 'hr_featureinfopanel',
id: 'hr-feature-info',
region: "south",
border: true,
collapsible: true,
collapsed: true,
height: 205,
split: false,
// Option values are 'Grid', 'Tree' and 'XML', default is 'Grid' (results in no display menu)
displayPanels: ['Grid'],
// Export to download file. Option values are 'CSV', 'XLS', default is no export (results in no export menu).
exportFormats: ['CSV', 'XLS'],
```



```
maxFeatures: 10,
gridCellRenderers: [
{
featureType: 'neigh',
attrName: 'law',
renderer: {
fn: Heron.widgets.GridCellRenderer.directLink,
options: {
url: "./fek/{law}.pdf",
target: '_new'
}
}
}
}
],
},
{
xtype: 'panel',
id: 'hr-menu-right-container',
layout: 'accordion',
region: "east",
width: 240,
collapsible: true,
split: false,
border: false,
items: [
{
xtype: 'hr_layerlegendpanel',
id: 'hr-layerlegend-panel',
defaults: {
useScaleParameter: true,
baseParams: {
FORMAT: 'image/png'
}
},
hropts: {
prefetchLegends: false
}
}
]
}
];
```

**ΓΛΩΣΣΑΡΙ**

ΔΣΓΠ	Διαδικτυακό Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών	WebGIS	Web Geographic Information System
ΒΔ	Βάση Δεδομένων	DB	Data Base
ΒΕΠΕ	Περιοχών Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης		
Γ' ΚΠΣ	Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης		
ΓΠ	Γεωχωρική πληροφορία	SD	Spatial Data
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο	GUP	General Urban Plan
ΔΟΓ	Διεθνή Οργανισμού Γεωδαισίας	IAG	International Association of Geodes
ΕΓΣΑ'87	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 87	GGRS'87	Greek Geodetic Rational System '87
ΕΜΠ3	Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή	UTM3	Universal Tranverse System 3
ΕΥΓΕΠ	Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών		
ΙΑΠ	Ισαπέχουσα Αζιμουθιακή Προβολή	HATT	
ΚΖ	Κτηματολογική Ζώνη	CZ	Cadastre Zone
ΟΤ	Οικοδομικό Τετράγωνο	SB	Square Block
ΠΕ	Πράξη Εφαρμογής	IAP	Implementation Act Plan
ΠΕΡΠΟ	Περιοχών Ειδικής Ρυθμιζόμενης Πολεοδόμησης		
ΠΜ	Πολεοδομική Μελέτη	UP	Urban Plan
ΠΜΠ	Παγκόσμια Μερκατορική Προβολή	WGS84	World Geodetic System 1984
ΠΟΑΠΔ	Πολεοδομικά Σχέδια Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων		
ΠΠ	Περιγραφική πληροφορία	FD	Feature Data
ΠΣΕΠ	Πολεοδομικά Σχέδια Ειδικών Παρεμβάσεων		
ΠΥΤ	Πυλώνας Υψηλής Τάσης	PM	Power Mast
ΡΣ	Ρυμοτομικό Σχέδιο	LP	Layout Plan
ΣΓΠ	Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών	GIS	Geographic Information System
ΣΔ	Συντελεστής Δόμησης	BF	Building Factor
ΣΥΑ	Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων		
ΣΧΑΠ	Σχέδια Ανάπτυξης Περιοχών Δεύτερης Κατοικίας		
ΣΧΟΟΑΠ	Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης		
ΥΔΓ	Διαχείρισης Γνώσης		
ΥΔΔ	Υποσύστημα Διαχείρισης Δεδομένων		
ΥΔΜ	Υποσύστημα Διαχείρισης Μοντέλων		
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδος Κυβερνήσεως	GL	Govrnment's Law
ΧΒΔ	Χωρική Βάση Δεδομένων	SDBMS	Spatial Data Base Management System

ΧΒΔ	Χωρική Βάση Δεδομένων	SDBMS	Spatial Data Base Management System
ΧΓ	Χρήση Γης	LU	Land Use
ΧΓΠ	Χωρική Γεωγραφική Πληροφορία	SGD	Geographic Spatial Data
ΧΠ	Χωρική Πληροφορία	SD	Spatial Data
	Διάγραμμα		Vector
	Επίπεδα		Layers
	Μεταφόρτωση		Download
	Πλέγμα εικονοψηφίδων		Raster
	Τομέας		Sector
	Χέρσο/Αγρανάπαυση		Fallow
		OGP	OGP Geomatics Committee
		EPSG	European Petroleum Survey Group
		API	Application Programmer Interface
		WMS	Web Map Service
		SLD	Styled Layer Descriptor
		WFS	Web Feature Service

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Δημήτριος Γ. Χριστοφιλόπουλος: Πράξη Εφαρμογής Πολεοδομικής Μελέτης, Δίκαιο & Οικονομία, Π.Ν. Σακούλας, Β' Έκδοση, 2007.
- [2] Παναγιώτης Κυριακόπουλος: Τεχνική Νομοθεσία, Σύγχρονη Εκδοτική, Οκτώβριος 1992
- [3] ΦΕΚ 270Δ'/24-05-1985
- [4] Θεόδωρος Παρδαλίδης: Χαρτογραφώντας (σ)την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων – Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας Πηλίου, Νοέμβριος 2007.
- [5] Ιωάννης Μανιάτης: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γης Κτηματολογίου, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη 1996.
- [6] Tyler Mitchell: Web Mapping Illustrated, Using Open Source GIS Toolkits, O'Reilly, June 2005.
- [7] <http://users.auth.gr/mlazoglo/GIS/>
- [8] <http://geodis.dgfi.badw.de/index.php?id=71>
- [9] [http://en.wikipedia.org/wiki/Hellenic\\_Geodetic\\_Reference\\_System\\_1987](http://en.wikipedia.org/wiki/Hellenic_Geodetic_Reference_System_1987)
- [10] <http://www.epsg.org/>
- [11] Haettenschwiler P.: Intelligent Decision-making Support Systems: Foundations, Applications and Challenges (Decision Engineering), Springer; 2006 edition, 28 September 2011
- [12] Ιωάννης Ν. Αθανασιάσης & Περικλής Α. Μήτκας: Κατανεμημένο σύστημα διαχείρισης και διάχυσης περιβαλλοντικής πληροφορίας, Εργαστήριο Ευφυών Συστημάτων & Τεχνολογίας Λογισμικού, ΑΠΘ, Απρίλιος 2005
- [13] <http://gis.thessaloniki.gr/>
- [14] <http://gis.heraklion.gr/>
- [15] [http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=datasets&Itemid=17](http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=datasets&Itemid=17)
- [16] [http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com\\_sobi2&Itemid=10](http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com_sobi2&Itemid=10)
- [17] <http://gis.co.humboldt.ca.us/Freeance/Client/PublicAccess1/index.html?appconfig=podgis4>
- [18] <http://henderson.roktech.net/GoMapsAGS/#>
- [19] Ρεπορτάζ Θεόδωρος Νικολάου: Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ, 29/10/2008, διαθέσιμο και στο <http://www.tanea.gr/news/greece/article/1406248/?iid=2>. Επίσης διαθέσιμες πληροφορίες και στις ιστοσελίδες <http://www.home-biology.gr/index.php/ilektrika-kai-magnitika-pedia-xamilon-sixnotiton/aktinovolies-pilonies-ipsilis-tasis>, Διαθέσιμο και στο <http://www.netclipping.gr/ak/aktinobolia-apo-kalwdia-ychlhs-tashs-deh.html>
- [20] <http://dia-installer.de/doc/en/index.html>
- [21] <http://www.autodesk.com/products/autodesk-autocad-raster-design/overview>
- [22] <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=7107901&linkID=9240855>
- [23] [http://docs.qgis.org/1.8/html/en/docs/user\\_manual/index.html](http://docs.qgis.org/1.8/html/en/docs/user_manual/index.html)
- [24] <http://www.postgresql.org/docs/9.1/static/index.html>
- [25] <http://trac.osgeo.org/openlayers/wiki/Documentation>
- [26] <http://docs.sencha.com/>
- [27] <http://docs.geoserver.org/>
- [28] <http://httpd.apache.org/docs/2.2/>
- [29] Ιωάννης Θεοδωρίδης: Σημειώσεις Βάσεων Δεδομένων, Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2011
- [30] Regina O. Obe. Leo S. Hsu, Foreword by Paul Ramsey: PostGIS in Action, Manning Publishing, 2011
- [31] Erik Hazard: OpenLayers 2.10 Beginner's Guide, PACKT Publishing, March 2011

- 
- [32] Stefano Iacovella, Brian Youngblood: Geoserver Beginner's Guide, PACKT Publishing, February 2013
- [33] <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/>
- [34] <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/styling/sld-introduction.html>
- [35] <https://google-developers.appspot.com/chart/interactive/docs/index>
- [36] <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspxxx>