

Εφαρμογές Γεωπληροφορικής στα Τεχνικά Έργα



Γ' ΕΠΑ.Λ.
Ειδικότητα: Σχεδιαστών Δομικών
Έργων και Γεωπληροφορικής

ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

**Ειδικότητα: Σχεδιαστής Δομικών
Έργων & Γεωπληροφορικής**

**Μάθημα: Εφαρμογές Γεωπληροφορικής
στα Τεχνικά Έργα**

Γ' ΕΠΑΛ

Υποστηρικτικό διδακτικό υλικό

Παπαδοπούλου Μαρία Σχολική Σύμβουλος ΠΕ 17
Αποστολίδης Βασίλης Εκπαιδευτικός ΠΕ 17.05

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πρόεδρος: *Σωτήριος Γκλαβιάς*

ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Β΄

Προϊστάμενος: *Πάυλος Μάραντος*

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Μαρία Παπαδοπούλου, Σχολική Σύμβουλος ΠΕ17

Βασίλης Αποστολίδης, Εκπαιδευτικός ΠΕ17.05

ΚΡΙΤΕΣ

Δρ. Ανδρέας Τσάτσαρης, Αναπληρωτής Καθηγητής Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών,

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. και Μηχανικών Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής Τ.Ε.,

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Θεοδοσία Μπακόλα, Εκπαιδευτικός ΠΕ12.01

Ευμορφία-Δήμητρα Φαράντου, Εκπαιδευτικός ΠΕ17.01

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πάυλος Μάραντος

Το εκπαιδευτικό υλικό που ακολουθεί αναφέρεται στο ανοικτού κώδικα λογισμικό QGIS με έμφαση στο περιβάλλον εργασίας, την ορολογία καθώς και πρόσθετες πληροφορίες, για Εφαρμογές Γεωπληροφορικής στα Τεχνικά Έργα.

Το υλικό είναι κατάλληλο για την διαμόρφωση και υλοποίηση των ασκήσεων και των διαφόρων εκπαιδευτικών σεναρίων που θα αναπτυχθούν από τους εκπαιδευτικούς κατά την διάρκεια του μαθήματος. Επίσης τμήματα αυτού είναι κατάλληλα να δοθούν στους μαθητές για την καλύτερη κατανόηση από αυτούς στα αντικείμενα που περιγράφονται.

Επισημαίνεται ότι, λόγω της φύσης όλων των ανοικτού τύπου λογισμικών, σε νεότερες εκδόσεις μπορεί να παρατηρηθούν αλλαγές σε διάφορους συμβολισμούς και εικονίδια.

1^η Μαθησιακή ενότητα

1.1 Τι είναι ένα GPS

Το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (Global Positioning System - GPS) είναι ένα σύγχρονο σύστημα που μας βοηθά να εντοπίζουμε τη θέση μας με μεγάλη ακρίβεια. Μας βοηθά δηλαδή να προσδιορίζουμε τη θέση που βρισκόμαστε κατά τις τρεις διαστάσεις του χώρου (X, Y & Z).

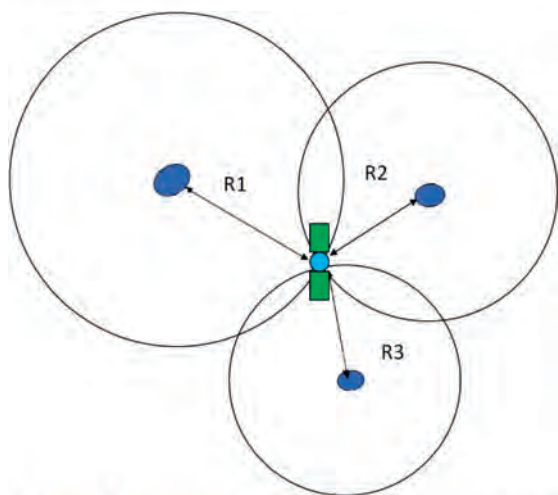


Σχήμα 1. Το σύστημα GPS (ΠΗΓΗ: <http://www.extremetech.com>)

Ο άνθρωπος από τα πολύ παλιά χρόνια προσπάθησε να αναπτύξει τεχνικές, οι οποίες να τον βοηθούν να προσδιορίζει κάθε φορά που βρισκόταν. Τα σημεία του ορίζοντα, ή ακόμη και τα αστέρια, χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα για τον προσανατολισμό των ανθρώπων. Ένα σταθερό άστρο στον ουρανό, με γνωστή γεωγραφική θέση ως προς το σημείο παρατήρησης, αποτελούσε σημείο αναφοράς και βοηθούσε τους ανθρώπους στο να βρουν τη σωστή πορεία τους. Στον προσανατολισμό συνέβαλαν αργότερα και άλλα μέσα, όπως η πυξίδα και ο εξάντας. Ωστόσο ο εξάντας στην πρώιμη μορφή του είχε τη δυνατότητα να παράσχει πληροφορίες μόνο για το γεωγραφικό πλάτος και όχι για το γεωγραφικό μήκος, γεγονός που αποτελούσε ένα σημαντικό μειονέκτημα, ιδιαίτερα για τους ναυτικούς. Οι συγκεκριμένες μέθοδοι όμως ήταν χρονοβόρες και κουραστικές για αυτούς που

αναλαμβάναν να τις εκτελέσουν και επιπλέον ήταν αδύνατες όταν επικρατούσαν συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες όπως για παράδειγμα συννεφιά.

Η επόμενη τεχνολογία που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για να εντοπίζει τη θέση του ήταν τα ραδιοκύματα. Με τη χρήση πομπών (με γνωστές συντεταγμένες) οι οποίοι εξέπεμπαν ραδιοκύματα μπορούσαν να προσδιορίσουν τη θέση (οριζοντιογραφικά) από την τομή τριών κύκλων των οποίων τα κέντρα ήταν τρεις πομποί. Χρησιμοποιήθηκε δηλαδή ένα κλασικό παράδειγμα γεωμετρίας προκειμένου να προσδιοριστεί η θέση ενός σημείου από τρία σημεία (πομποί) γνωστών συντεταγμένων.



Σχήμα 1. Εντοπισμός θέσης με ραδιοκύματα από τρεις πομπούς γνωστών συντεταγμένων

τρεις διαφορετικούς πομπούς μπορεί να προσδιορίσει τη θέση του ζητούμενου σημείου με μια συγκεκριμένη ακρίβεια που είναι ικανοποιητική ή όχι ανάλογα με το είδος της δουλειάς που θέλουμε να κάνουμε.

Η ανάγκη που δημιουργήθηκε από την παραπάνω μέθοδο ήταν η παγκόσμια κάλυψη με πομπούς πάνω στην επιφάνεια της γης, κάτι το οποίο ήταν δύσκολο λόγω του κόστους αυτής της κάλυψης. Έτσι, ο άνθρωπος οδηγήθηκε στη δημιουργία ενός δικτύου που θα κάλυπτε όλη τη γη, αλλά από το διάστημα. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από ένα πλήθος δορυφόρων-πομπών που κινούνται σε τροχιές γύρω από τη γη και δίνουν τη

Η γενική αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται αυτός ο εντοπισμός είναι η μέτρηση τριών αποστάσεων ενός σημείου από τρεις διαφορετικές θέσεις με γνωστές συντεταγμένες. Ο υπολογισμός αυτών των αποστάσεων υπολογίζεται εύκολα αν μετρηθεί ο χρόνος που κάνει ένα σήμα από τον πομπό να πάει σε ένα σημείο μιας και η ταχύτητα είναι περίπου 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Η τομή των τριών κύκλων που δημιουργούνται από



Σύημα 2. GPS δέκτες

δυνατότητα σε συσκευές-δέκτες να λαμβάνουν σήμα από αυτούς τους δορυφόρους και να το μετατρέπουν σε συντεταγμένες X, Y και Z.

Το σύστημα αυτό ονομάζεται Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (Global Positioning System -GPS). Το πρώτο τέτοιο σύστημα ονομαζόταν Navstar GPS του Αμερικανικού Υπουργείου Άμυνας. Αποτελείται από 24 δορυφόρους που παρέχει πληροφορίες θέσης για στρατιωτικούς και μη σκοπούς. Οι δορυφόροι αυτοί βρίσκονται σε ύψος 20 χιλιομέτρων περίπου από την επιφάνεια της γης και περιφέρονται γύρω από αυτή σε έξι διαφορετικές τροχιές. Η κίνηση τους γίνεται με μια ταχύτητα περίπου 2,6 χλμ. το δευτερόλεπτο, διαγράφοντας, μέσα σε μια μέρα, δύο πλήρεις περιστροφές γύρω από τη γη. Καθένας από τους δορυφόρους τροφοδοτείται από κατάλληλα διαμορφωμένες ηλιακές κυψέλες, ενώ σε περίπτωση απώλειας του ηλιακού φωτός (π.χ. λόγω έκλειψης) χρησιμοποιεί μπαταρίες, διασφαλίζοντας έτσι συνεχή λειτουργία.

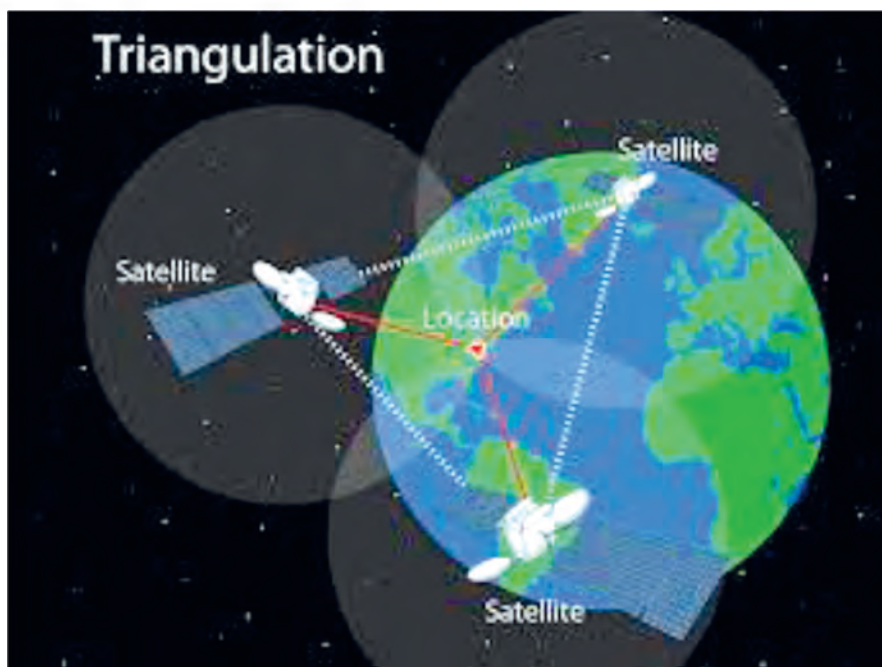
Στις μέρες μας έχει αναπτυχθεί και το ρωσικό σύστημα εντοπισμού θέσης με παρόμοια χαρακτηριστικά με το GPS, το οποίο ονομάζεται GLONASS (GLObal NAVigation Satellite System). Όπως επίσης, υπάρχει και το κινέζικο σύστημα εντοπισμού θέσης που ονομάζεται BeiDou Navigation Satellite System (BDS).

Τέλος, η Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος ανέπτυξε το σύστημα Galileo, το οποίο επίσης είναι ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης (GNSS). Το σύστημα αυτό προσδοκά να παρέχει αντίστοιχες υπηρεσίες χωρίς να χρειάζονται τα υπόλοιπα συστήματα.

Η χρήση όλων των παραπάνω συστημάτων είναι ελεύθερη στη χαμηλή ακρίβεια, ενώ αντίθετα στις υψηλές ακρίβειες είναι είτε κλειδωμένη για στρατιωτικούς σκοπούς (GPS), είτε κλειδωμένη για εμπορικούς σκοπούς (Galileo).

Με απλούς δέκτες (Σχήμα 3) ένας χρήστης μπορεί να εντοπίσει τη θέση του με ικανοποιητική ακρίβεια 3-5 μέτρων. Για μεγαλύτερες ακρίβειες πρέπει να χρησιμοποιηθούν πιο σύνθετα συστήματα δεκτών (διπλόσυχνα GPS). Η μεγάλη εξάπλωση της χρήσης του GPS οφείλεται και στη διάδοση των, οικονομικά προσιτών, φορητών δεκτών GPS για πεζούς ή οχήματα και των γενικών υπολογιστικών συσκευών με ενσωματωμένο δέκτη GPS.

Η αρχή λειτουργίας ενός GPS στηρίζεται στην ίδια αρχή που αναφέρθηκε νωρίτερα με τους πομπούς των ραδιοκυμάτων.



Σχήμα 3. Τριγωνισμός με GPS

Η μόνη διαφορά είναι πλέον πως η τομή, προκειμένου να βρεθούν οι συντεταγμένες ενός σημείου, είναι μεταξύ σφαιρών και όχι κύκλων (για αυτό τον λόγο μπορούμε να υπολογίσουμε και το υψόμετρο -Z- ενός σημείου σε αντίθεση με τα ραδιοκύματα).

Ο δορυφόρος εκπέμπει μια σειρά ψηφιακών παλμών. Η συσκευή μας λαμβάνει αυτούς τους παλμούς και τους χρησιμοποιεί, ώστε να συγχρονίσει το δικό της ρολόι. Επειδή οι θέσεις των δορυφόρων είναι γνωστές, η συσκευή μας μετρά τις διαφορές που καταγράφει το συγχρονισμένο, πλέον, ρολόι και επαναλαμβάνει (κατά κάποιον τρόπο) το προηγούμενο παράδειγμά μας. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι, οι δορυφόροι χρησιμοποιούνται και ως αναφορά συγχρονισμού της ώρας, εκτός από της θέσης. Η διαδικασία του συγχρονισμού επαναλαμβάνεται διαρκώς. Φανταστείτε ότι αν το ρολόι της συσκευής μας ξεφύγει κατά 1/1000 του δευτερολέπτου, μπορεί να μας οδηγήσει 200χλμ. μακριά από την πραγματική μας θέση.

Γενικά, προκειμένου να προσδιοριστεί η θέση ενός σημείου με ένα δέκτη GPS λαμβάνουν χώρα οι εξής διαδικασίες:

1. Τριγωνισμός από τους δορυφόρους (Σχήμα 4).
2. Μετρήσεις των αντίστοιχων αποστάσεων.

3. Συγχρονισμός ρολογιών δέκτη GPS με τους δορυφόρους.
4. Διαπίστωση θέσης των δορυφόρων.
5. Εξαγωγή θέσης ζητούμενου σημείου με απαλοιφή των σφαλμάτων που υπεισέρχονται στις μετρήσεις.

Η ταχύτητα λήψης σήματος από τους δορυφόρους εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους, όπως για παράδειγμα ο δέκτης GPS ανοίγει για πρώτη φορά, ο δέκτης GPS ανοίγει αφού έχουμε μετακινηθεί μεγάλη απόσταση από το τελευταίο γνωστό σημείο, ή ο δέκτης GPS έχει μείνει κλειστός περίπου 2 μήνες οπότε επιβάλλεται να μετακινήσουμε τον δέκτη σε ανοιχτό ορίζοντα και να τον αφήσουμε να δουλέψει τουλάχιστον 15 λεπτά. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο δέκτης GPS θα είναι σε θέση να εντοπίσει τη θέση σας σε χρόνο που κυμαίνεται μεταξύ 45 δευτερολέπτων (καθαρός ορίζοντας και δέκτης ακίνητος) και 7 λεπτών (αστικό περιβάλλον και δέκτης συνεχώς μετακινούμενος). Εξαιρούνται περιπτώσεις όπου ο δέκτης έχει σοβαρά εμπόδια προς τον ορίζοντα. Εκεί ο χρόνος αυξάνει ανάλογα με τα εμπόδια. Τελικά πάντα χρειάζεται ο δέκτης να έχει οπτική επαφή με τον ουρανό.

Ένας δέκτης GPS δεν μπορεί να κάνει εντοπισμό της θέσης σε κλειστούς χώρους. Η ισχύς αλλά και η συχνότητα εκπομπής των δορυφόρων είναι τέτοια που δεν μπορεί να διαπεράσει κτίρια. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου δέκτης GPS κοντά σε παράθυρο μπορεί να δώσει λύση εντοπισμού αλλά χαμηλής γεωμετρικής ακρίβειας. Επίσης, οι καιρικές συνθήκες μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία ενός δέκτη GPS. Υπάρχει μια μικρή αρνητική επίδραση στην ποιότητα λήψης σε υγρή ατμόσφαιρα αλλά είναι τόσο ασήμαντη που δεν μπορεί να εμποδίσει τον δέκτη μας να λάβει σήμα από δορυφόρους.

Μερικά ενδιαφέροντα στοιχεία για τους δορυφόρους GPS είναι:

Ο πρώτος δορυφόρος μπήκε σε λειτουργία το 1978

Για πρώτη φορά το 1994 μπήκαν σε λειτουργία και οι 24 δορυφόροι.

Η διάρκεια ζωής των δορυφόρων είναι 10 χρόνια. Μετά από αυτό το διάστημα αντικαθίστανται με νέους.

Το βάρος ενός δορυφόρου είναι σχεδόν 1 τόνος και το μέγεθός του είναι 5 μέτρα (έχοντας ανοιχτές τις ηλιακές κυψέλες του).

Η ισχύς της εκπομπής δεν ξεπερνάει τα 50Watt. Το σήμα του δορυφόρου εκπέμπεται στις συχνότητες UHF (1575.42MHz) και διαπερνά την ατμόσφαιρα, τα σύννεφα, το γυαλί, πλαστικά υλικά αλλά όχι κτήρια, βουνά κλπ.

Το σήμα που εκπέμπει ο δορυφόρος περιέχει πληροφορίες για την ακριβή θέση όλων των δορυφόρων του συστήματος.

Ο δορυφόρος εκπέμπει στοιχεία που χρησιμοποιούνται προκειμένου να διαπιστωθεί η κατάσταση του, η ώρα και η ημερομηνία.

2^η Μαθησιακή ενότητα

2.1 Μέθοδος μέτρησης σημείων (καταγραφή συντεταγμένων σημείων) με το GPS

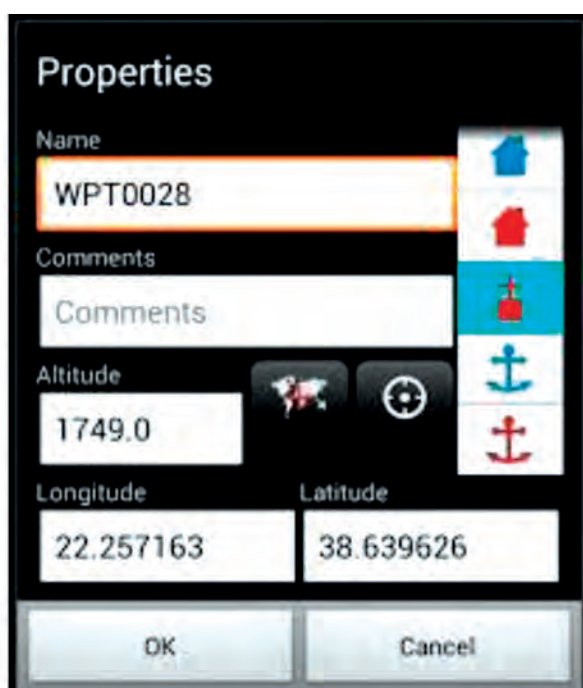
Τα περισσότερα GPS χειρός (δέκτες) και τα κινητά smartphones με ενσωματωμένο GPS δέκτη έχουν τη δυνατότητα να δείχνουν τις συντεταγμένες στις οποίες βρίσκεστε.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή συγκεκριμένων σημείων ενδιαφέροντος με το GPS που έχετε (στο τηλέφωνό σας).

Για την ολοκλήρωση της εργασίας θα πρέπει να καταγράψετε σημεία ενδιαφέροντος γύρω από την περιοχή του σχολείου σας.

Ενεργοποιήστε τον δέκτη του τηλεφώνου σας και σε ένα λογισμικό όπως είναι το Google Earth ή το TopoNavigator (δωρεάν λογισμικά που διατίθενται στο Google Store για συσκευές Android) πραγματοποιήστε τις καταγραφές.

Τα ονόματα που θα επιλέξετε για την περιγραφή του σημείου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αναγνωρίζετε στη συνέχεια τί είναι το καθένα όταν θα κληθείτε να εισάγετε αυτά τα σημεία στον υπολογιστή σας σε ένα λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (π.χ. στο QGIS).



Σχήμα 4. Παράδειγμα καταγραφής σημείου σε ένα GPS

Στην περίπτωση που το λογισμικό που έχετε στη συσκευή σας δεν δίνει τη δυνατότητα καταγραφής, τότε καταγράψτε σε μια κόλλα χαρτί τις συντεταγμένες που βλέπετε και δίπλα στις συντεταγμένες καταγράψτε και το είδος του σημείου του οποίου καταγράφετε τις συντεταγμένες. Αυτά τα στοιχεία καλείστε να τα περάσετε σε ένα αρχείο excel το οποίο θα χρησιμοποιήσετε σε επόμενο μάθημα.

Πολλές φορές όμως χρειάζεται να απεικονίσουμε και ποιοτικά δεδομένα τα οποία περιέχονται μέσα σε έναν πίνακα περιγραφών ενός σημειακού αρχείου. Για παράδειγμα μέσα στο αρχείο shape file των οικισμών της Ελλάδας υπάρχει ένα πεδίο με το οποίο κάθε οικισμός αντιστοιχίζεται στο νομό που ανήκει.



Επιπλέον μπορεί να απεικονιστεί (χαρτογραφηθεί) και ποσοτική πληροφορία του κάθε σημείου. Έτσι για παράδειγμα αν για τον κάθε οικισμό υπάρχει και ο πληθυσμός

της απογραφής του 2011, μπορούμε να χαρτογραφήσουμε αυτή την ποσοτική πληροφορία με μια διαβάθμιση στα σημειακά σύμβολα. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας χαρτογράφησης παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



3η Μαθησιακή ενότητα

3.1 Βασική εξοικείωση με το ανοιχτό λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών QGIS

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας ενότητας είναι η βασική εξοικείωση με το δωρεάν και ανοιχτού κώδικα λογισμικό GIS QGIS (ορολογία, περιβάλλον εργασίας, πρόσθετες πληροφορίες).

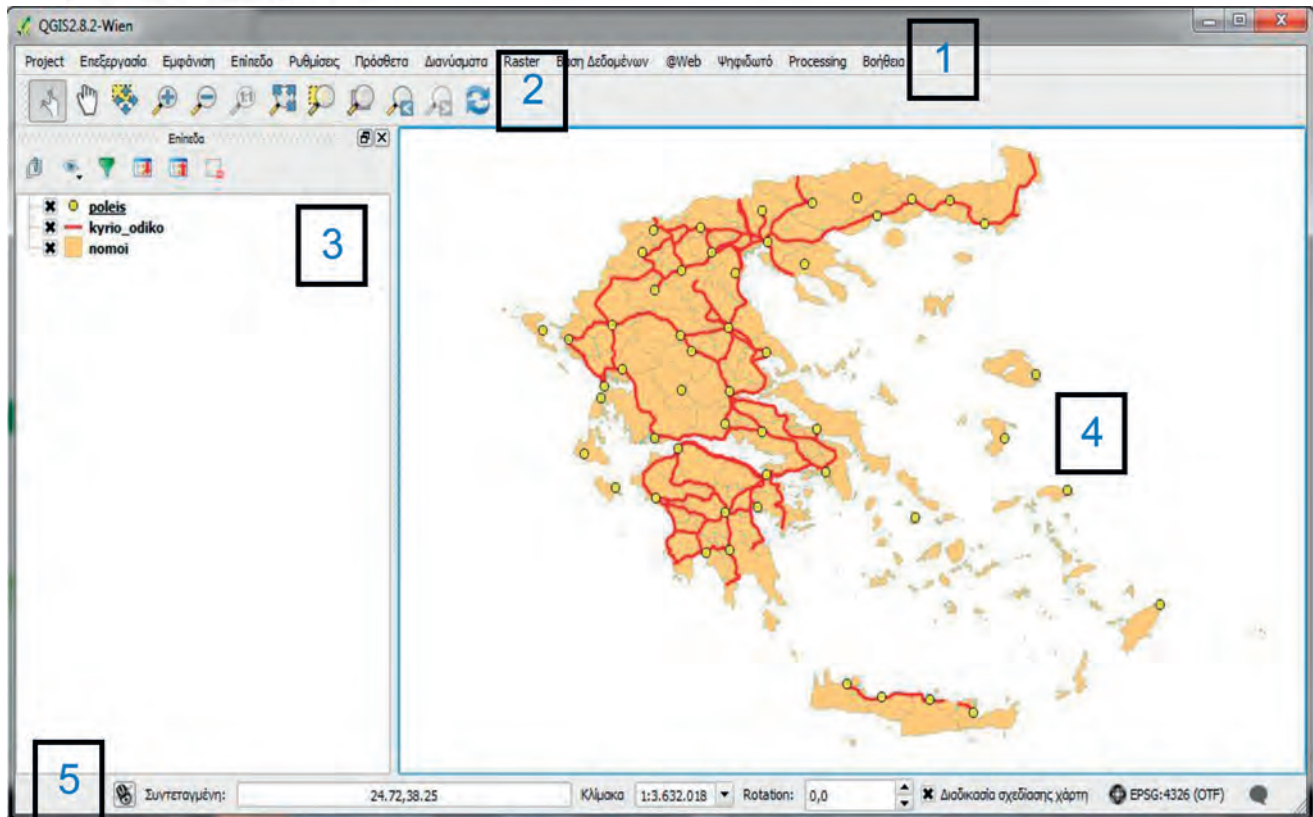
Γενικά

Το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), γνωστό ευρέως και ως G.I.S. Geographic Information Systems, είναι πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης χωρικών δεδομένων (spatial data) και συσχετισμένων ιδιοτήτων. Παρέχει τη δυνατότητα συλλογής, διαχείρισης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και οπτικοποίησης, σε ψηφιακό περιβάλλον, των δεδομένων που σχετίζονται με τον χώρο.

Το QGIS είναι ένα φιλικό ανοιχτού κώδικα ([opensource](#)) Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) αναπτυγμένο κάτω από την άδεια GNU General Public License ([GPL](#)). Η συγκεκριμένη άδεια παρέχει τη δυνατότητα επιθεώρησης και τροποποίησης του πηγαίου κώδικα, δίνοντας την εγγύηση στον χρήστη πως θα έχει πάντα πρόσβαση σε ένα δωρεάν λογισμικό GIS, που μπορεί να τροποποιήσει ελεύθερα. Τώρα χρησιμοποιούμε την καινούργια έκδοση του QGIS “QGIS 2.8.2 Wien” .

Εισαγωγή στο QGIS

Για να ανοίξετε το QGIS επιλέξτε Έναρξη - > Όλα τα προγράμματα - > QGISWien - > QGISDesktop 2.8.2.




Το περιβάλλον του QGIS αποτελείται από 5 κύρια μέρη:

1 Η **μπάρα κεντρικού μενού** παρέχει πρόσβαση σε μια πληθώρα λειτουργιών του QGIS αξιοποιώντας ένα βασικό ιεραρχικό μενού σε μορφή πολυεπίπεδων λιστών. Παρόλο που οι περισσότερες επιλογές που εμφανίζονται στο μενού αυτό υπάρχουν και στις εργαλειοθήκες, δε συναντάται απαραίτητα η ίδια ομαδοποίηση.


2 Η **εργαλειομπάρα πλοήγησης χάρτη (Toolbar Map Navigation)**





Η εργαλειομπάρα πλοήγησης περιέχει μια συλλογή εργαλείων ελέγχου του Map View.


Το εργαλείο  παρέχει τις δυνατότητες : (α) μετακίνησης του χάρτη (PanZoom), πατώντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και κουνώντας τον δείκτη και (β) μεγέθυνσης, κάνοντας διπλό κλικ στο δεξιό πλήκτρο του ποντικιού


Το εργαλείο  παρέχει τη δυνατότητα μετακίνησης του χάρτη (PanZoom).


Το εργαλείο  μετακινεί τον χάρτη τοποθετώντας στο κέντρο του MapView το κεντροειδές (centroid) των οντοτήτων που είναι επιλεγμένες.


Το εργαλείο  προκαλεί μεγέθυνση στον χάρτη.


Το εργαλείο  προκαλεί σμίκρυνση στον χάρτη.


Το εργαλείο  ορίζει τα όρια του χάρτη σύμφωνα με την ανάλυση των εικονοστοιχείων (pixels). Αυτή η επιλογή ενεργοποιείται όταν χρησιμοποιούνται ψηφιδωτά (raster) δεδομένα και πρακτικά χρησιμεύει στην βέλτιστη επισκόπηση ολόκληρου του raster – από πλευράς ανάλυσης.

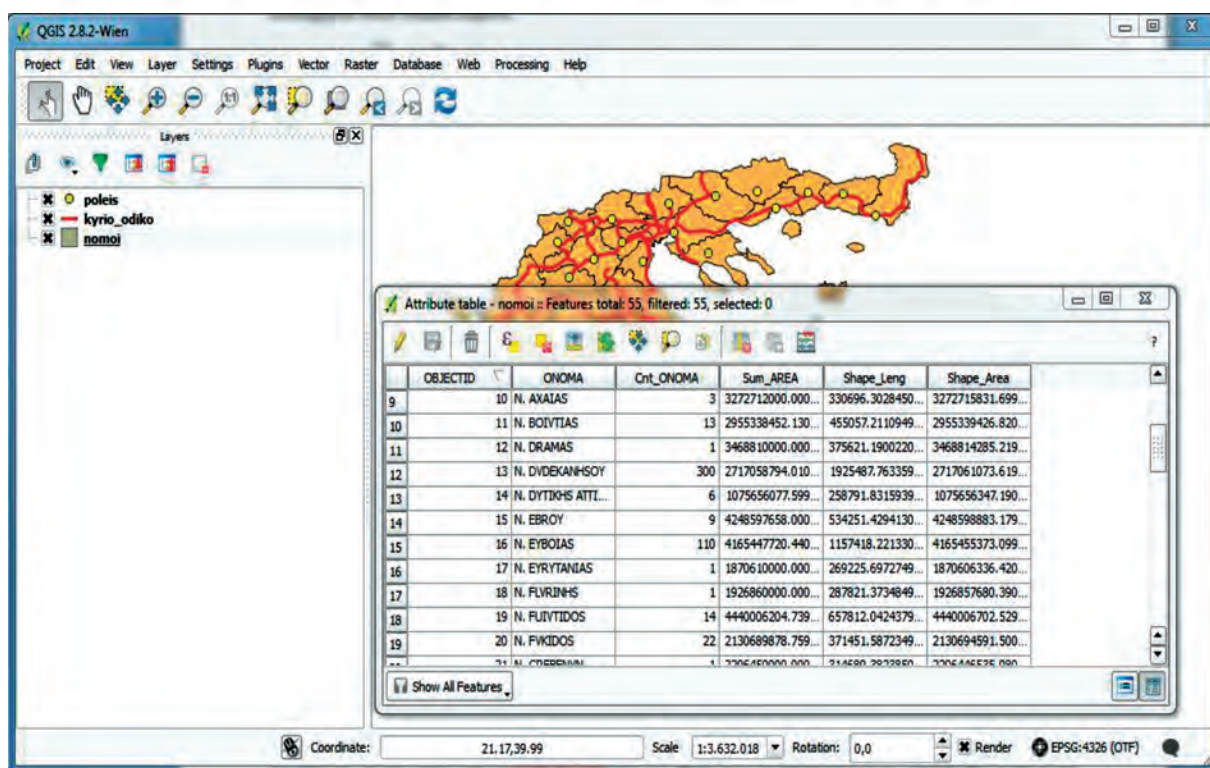
Το εργαλείο  επαναφέρει την κλίμακα του χάρτη στα όρια του ελάχιστου περιγεγραμμένου ορθογωνίου (Extent ή [MinimumBoundingRectangle-MBR](#)) των θεματικών επιπέδων.

Το εργαλείο  μεγεθύνει τον χάρτη στις οντότητες που είναι επιλεγμένες.

Το εργαλείο  επαναφέρει την κλίμακα του χάρτη στα όρια (Extent) του θεματικού επιπέδου που είναι επιλεγμένο στον πίνακα Layers.

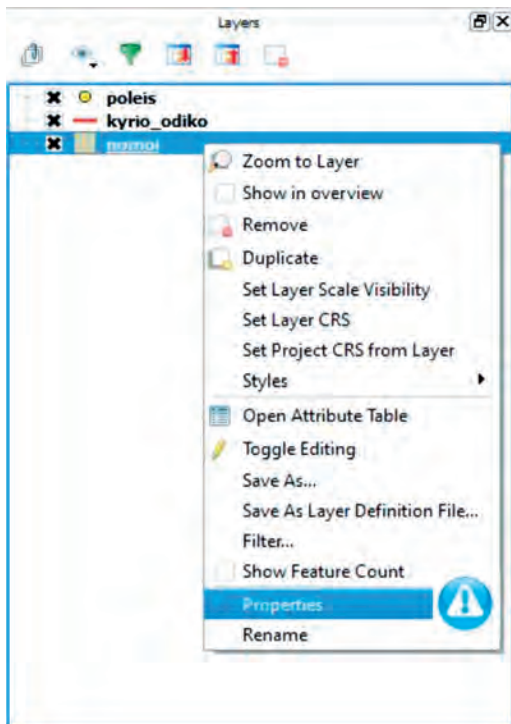
Τα εργαλεία  και  επαναφέρουν τα θεματικά επίπεδα σε μεγεθύνσεις που έχει κάνει ο χρήστης.

Το εργαλείο  ανανεώνει (refresh) το Map View στη περίπτωση που η εικόνα βρίσκεται σε ασυνεπή κατάσταση.





Στο παράθυρο δεδομένων εμφανίζονται τα δεδομένα που εισάγουμε. Τα δεδομένα μπορεί να είναι διανυσματικά (vector), καναβικά (raster) πίνακες (πχ. Excel) Στο παράθυρο παρουσίασης εμφανίζονται μόνο τα γεωγραφικά δεδομένα (π.χ. shapfiles, αρχεία cad κλπ).

Το παράθυρο δεδομένων παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης στην περιγραφική πληροφορία των δεδομένων αυτών κάνοντάς τη διαχειρίσιμη από τον χρήστη. Επίσης, βοηθά στην παραμετροποίηση των ιδιοτήτων (Properties) των επιπέδων.



Με την επιλογή **Set Project CRS from Layer** ορίζεται για ολόκληρη την εργασία (project) το σύστημα αναφοράς του συγκεκριμένου επιπέδου. Ο «on the fly» μετασχηματισμός εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα που εισάγονται.

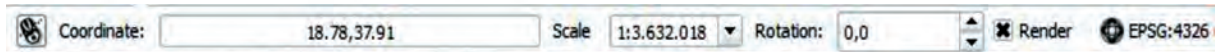
Με το  δίνεται η πρόσβαση στον πίνακα περιγραφών (Attribute table) του επιπέδου.

Με την επιλογή  **Toggle Editing** εναλλάσσεται η κατάσταση ενημέρωσης για το συγκεκριμένο επίπεδο.


Με την επιλογή **Save As Layer Definition File...** δημιουργείται ένα αντίγραφο δεδομένων μόνο για τις

οντότητες του επιπέδου που έχουν επιλεγεί.

5 Η μπάρα κατάστασης (Status Bar)



Κάτω από το παράθυρο παρουσίασης γεωγραφικών δεδομένων (Map View) υπάρχει η μπάρα κατάστασης (status bar).


Το πρώτο πλαίσιο κειμένου παρουσιάζει τη θέση του δείκτη του ποντικιού στις μονάδες μέτρησης του χάρτη (π.χ. μέτρα, δεκαδικές μοίρες). Πιέζοντας το πλήκτρο 

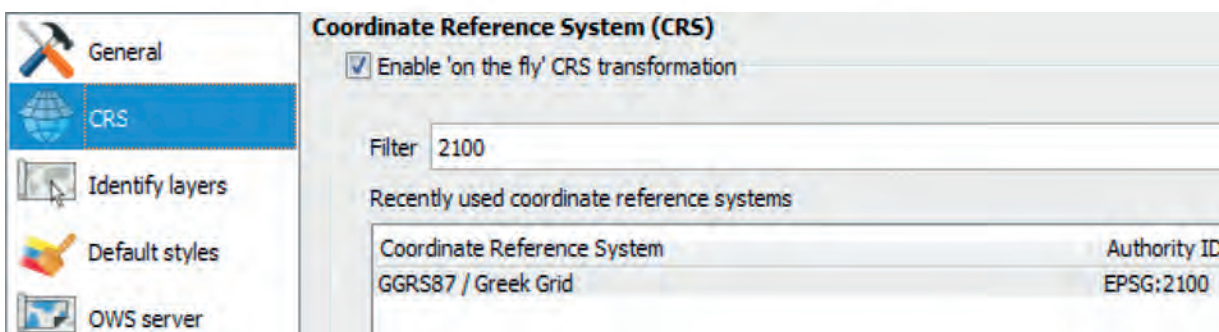
εναλλάσσεται το πλαίσιο κειμένου ώστε να φαίνονται οι διαγώνιες συντεταγμένες του πλαισίου (Extent) που περικλείει τις οντότητες του χάρτη X_{min} , Y_{min} : X_{max} , Y_{max} .


Δεξιά από την κλίμακα (Scale) υπάρχει μια λίστα που εμφανίζει την κλίμακα του χάρτη στη συγκεκριμένη μεγέθυνση. Κάνοντας αριστερό κλικ πάνω στη λίστα, παρέχεται η δυνατότητα επιλογής πρότυπων κλιμάκων από την 1:500 έως 1:1000000 μονάδες χάρτη.

Παρατηρώντας το πλαίσιο κειμένου φαίνεται ότι οι μονάδες των συντεταγμένων είναι δεκαδικές μοίρες. Δεξιά από το πλαίσιο ελέγχου απόδοσης του χάρτη παρατηρείται

κωδικός συστήματος αναφοράς (Spatial Reference System Identifier SRID) EPSG: 4326 του συστήματος αναφοράς συντεταγμένων WGS 84 – Κατά την Open Geospatial Consortium (OGC)


Πατώντας αριστερό κλικ στο πλήκτρο  μπορείτε να μετασχηματίσετε τα δεδομένα σας στο ελληνικό σύστημα συντεταγμένων [GGRS87/Greek Grid](#), ακολουθώντας τα βήματα της παρακάτω εικόνας και πατώντας **OK**.





Πιέζοντας το πλήκτρο  εμφανίζεται ένα παράθυρο που περιέχει πληροφορίες καταγραφής γεγονότων και σφαλμάτων κατά τη διάρκεια της εργασίας. Η επιλογή αυτή είναι δυνατή μόνο όταν προκύπτει κάποιο ανεπιθύμητο αποτέλεσμα (σφάλμα) από το πρόγραμμα.


Οργανώνοντας τις εργασίες (projects)

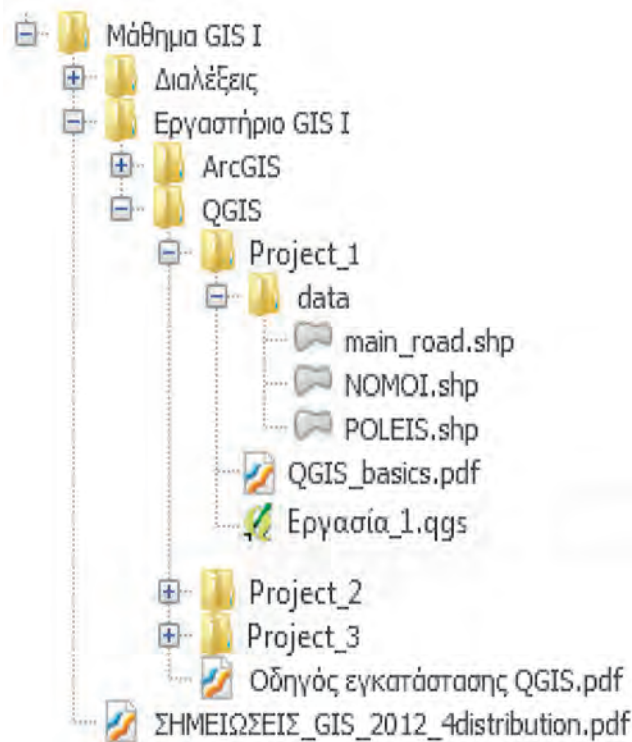
Στο QGIS κάθε εργασία (project) αποθηκεύεται σε ένα αρχείο με κατάληξη .qgs, αποθηκεύοντας την κατάσταση της διεπαφής χρήστη κατά την διάρκεια του έργου – για παράδειγμα τις ιδιότητες (Properties) του έργου, τις αναφορές των δεδομένων κ.ά.

 Ο όρος αναφορά των δεδομένων σημαίνει ότι το αρχείο περιέχει τη διαδρομή (path) εύρεσης των δεδομένων κατά την εκτέλεση μιας εργασίας, ώστε να εμφανιστούν στο Panel Layers και Map View σύμφωνα με τις ιδιότητες που έχουν οριστεί κατά τη διάρκεια της εργασίας. Συνεπώς, απαιτείται προσοχή στην τεκμηρίωση της ενημέρωσης των δεδομένων πριν την ολοκλήρωση μιας εργασίας.

Πατώντας διπλό κλικ στο αρχείο  προκαλείται αυτόματη εκκίνηση του QGIS. Εναλλακτικά το άνοιγμα ενός project είναι εφικτό μέσω της διεπαφής από την μπάρα του κεντρικού μενού με τις επιλογές **Project - > Open** 

και ανοίγοντας το αρχείο από το παράθυρο περιήγησης ανοίγματος αρχείων (open dialogue).

Για να σώσετε την εργασία σας επιλέξτε από την μπάρα του μενού **Project - >Save As**  και εφόσον επιλέξετε τον κατάλογο που θέλετε να αποθηκεύσετε το έργο γράψτε το όνομα του έργου **Εργασία_1** και πατήστε **Αποθήκευση**.

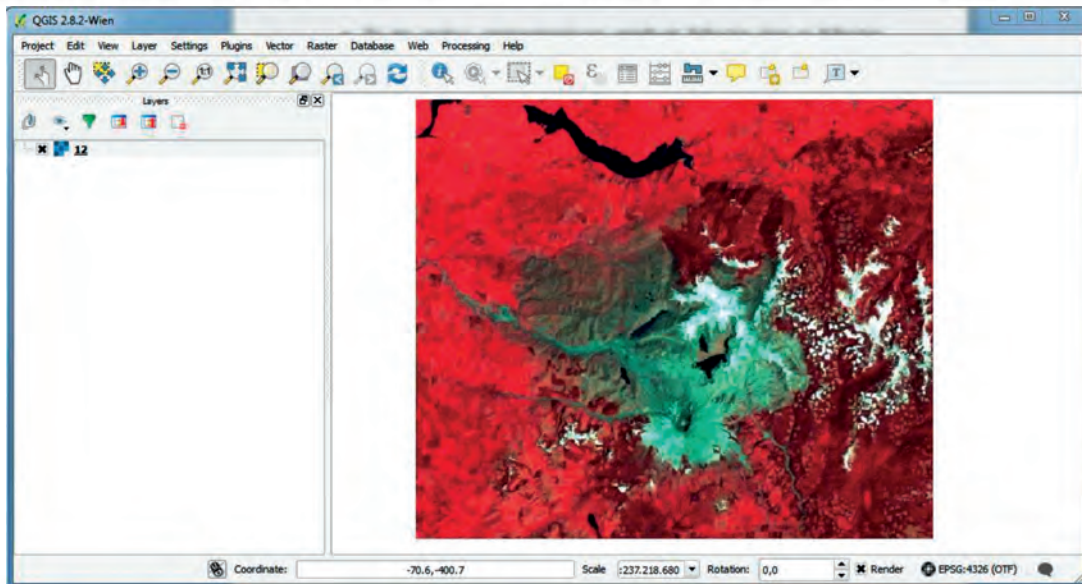


4η Μαθησιακή ενότητα

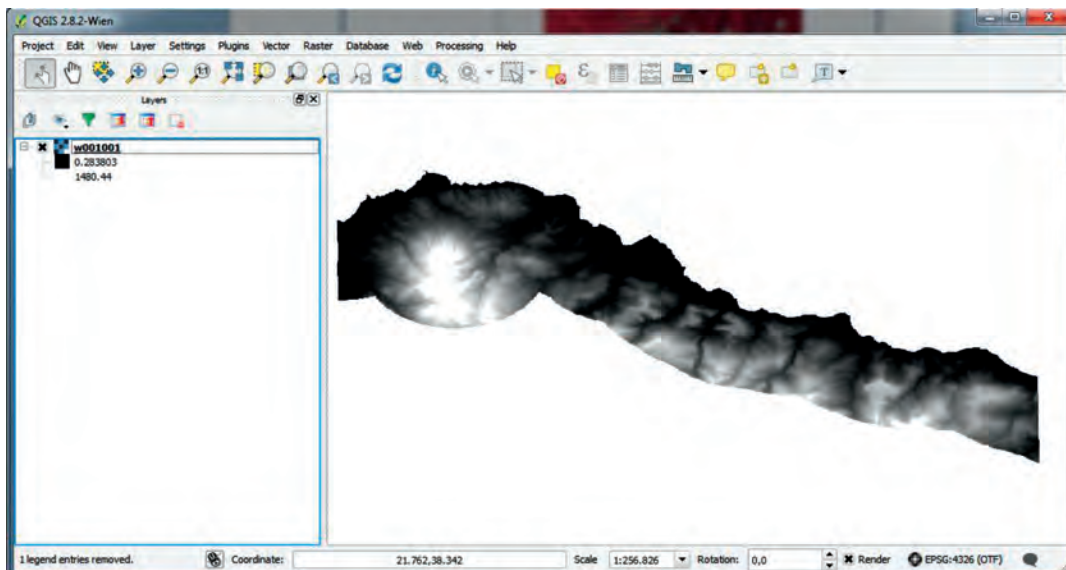
4.1 Βασικές κατηγορίες δεδομένων ενός ΣΓΠ

Τα γεωγραφικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται σε λογισμικά Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες, στα ψηφιακά (**raster**) και στα διανυσματικά (**vector**).

- Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα **ψηφιδωτά** δεδομένα είναι τα δεδομένα τηλεπισκόπησης, δηλαδή ψηφιακές εικόνες που προέρχονται από λήψεις δορυφόρων. Σημαντικό πλεονέκτημά τους είναι ότι μπορούν να ληφθούν οποιαδήποτε στιγμή (νύχτα) και υπό οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες.

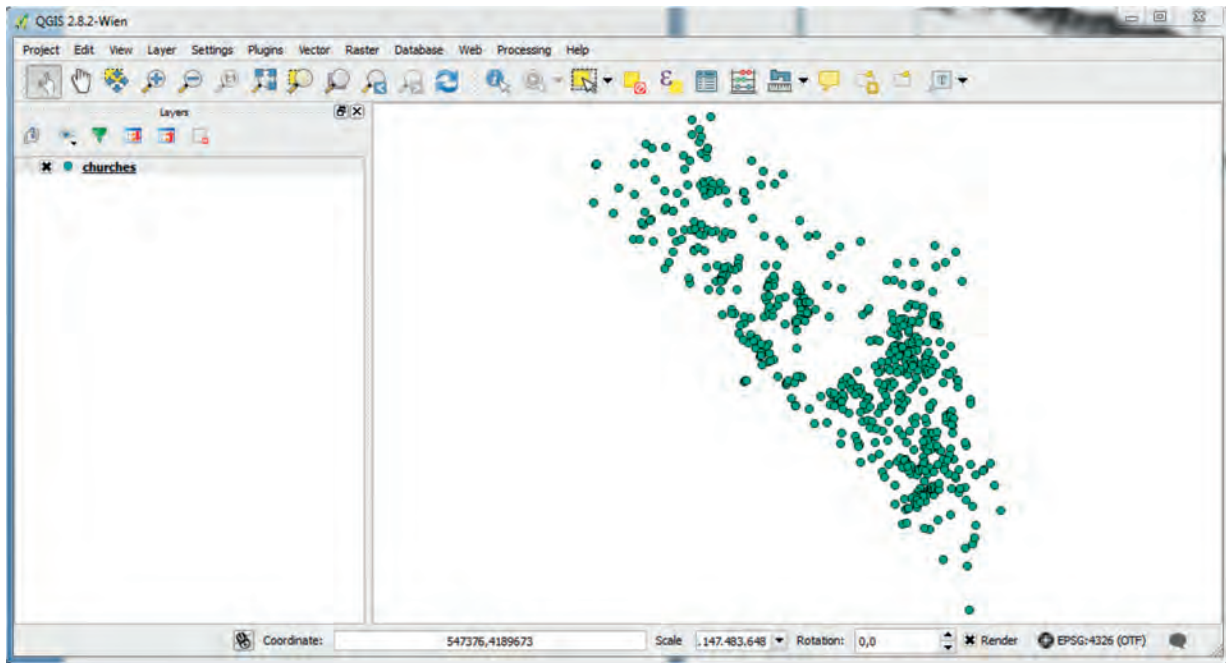


- Το **ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM)** απεικονίζει την επιφάνεια του εδάφους σε τρισδιάστατη μορφή. Δημιουργείται συνήθως από τις υψομετρικές και από δορυφόρο.

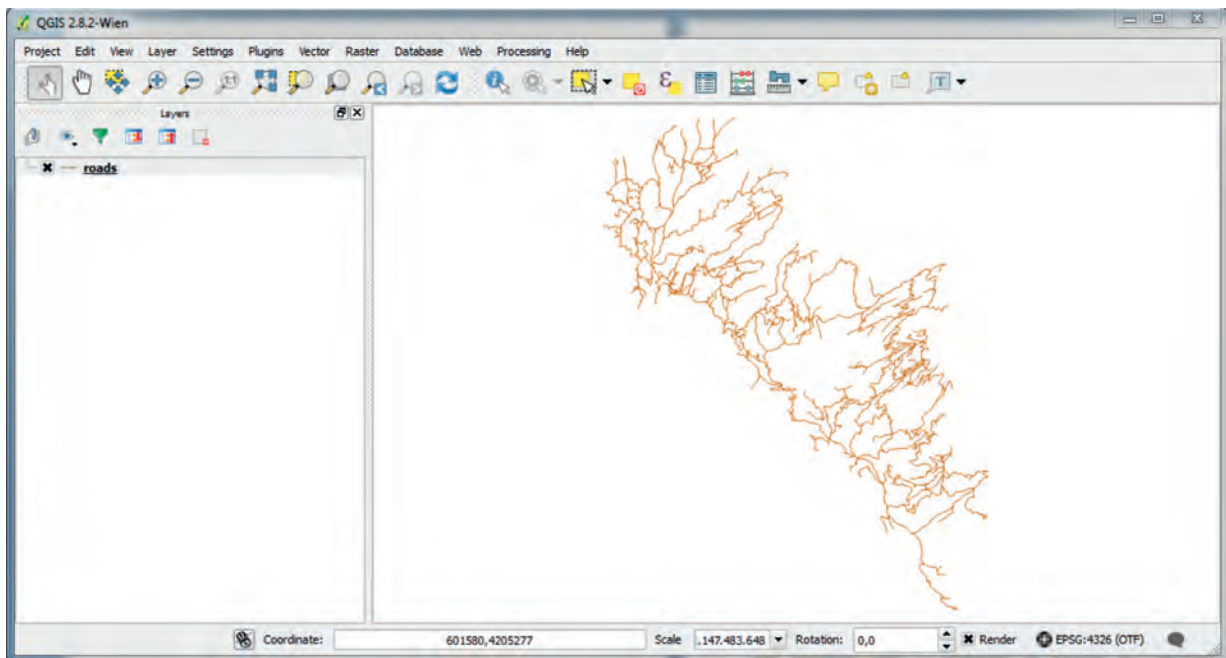


Τα **διανυσματικά** αρχεία χωρίζονται σε τρεις τύπους:

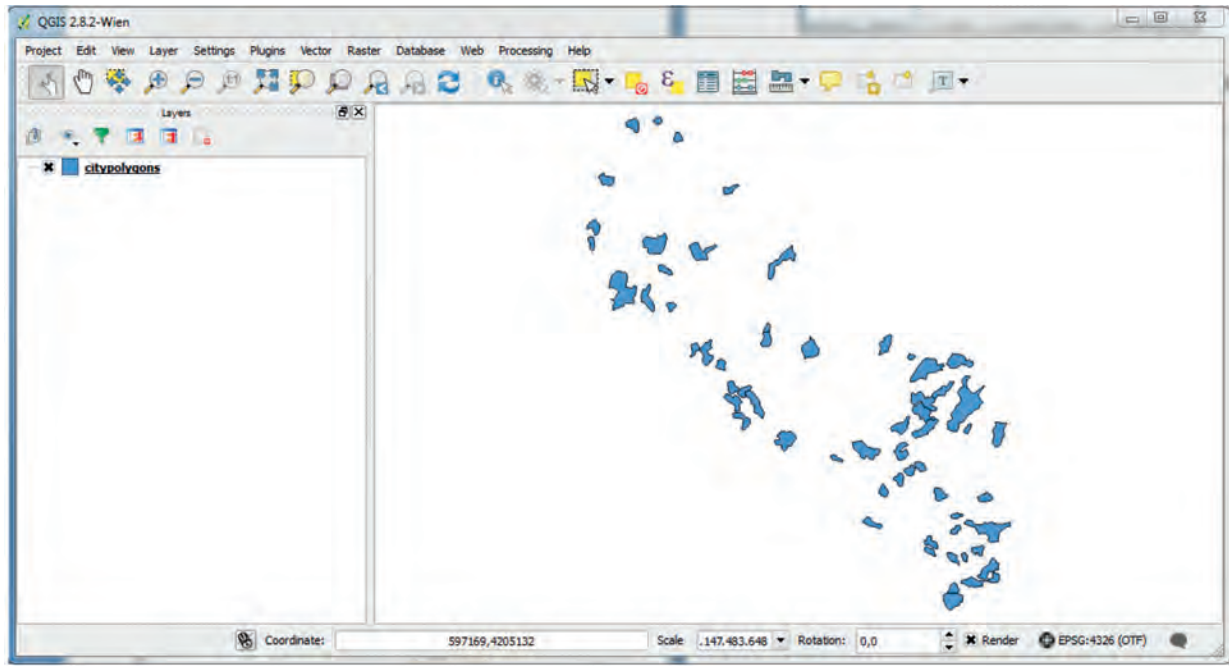
Σημεία



Γραμμές



Πολύγωνα



5η Μαθησιακή ενότητα

5. Εμφάνιση δεδομένων σε ΣΓΠ

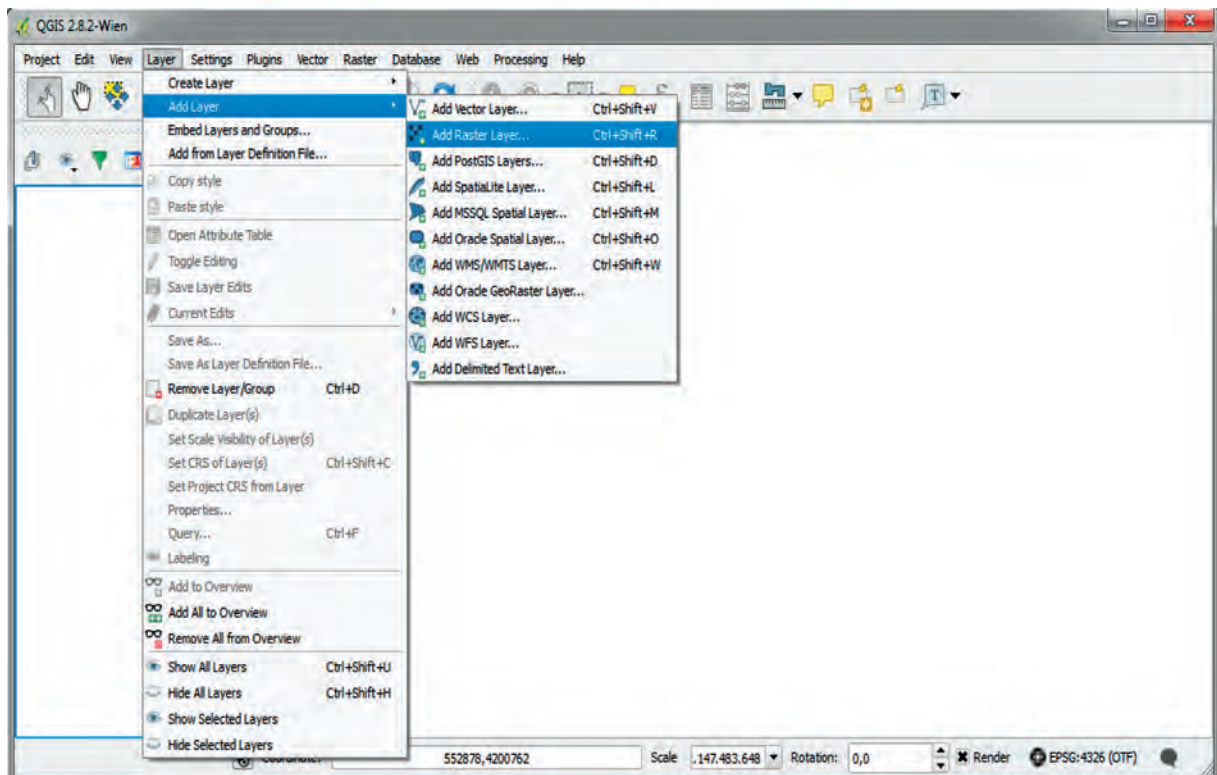
Στο περιβάλλον του QGIS μπορούμε να εισάγουμε ψηφιδωτά (raster) και διανυσματικά (vector) δεδομένα, αντλώντας πληροφορίες από αυτά.

Τα δεδομένα προέρχονται από ιδιωτικές εταιρίες αλλά και από κρατικές υπηρεσίες και οργανισμούς, όπως:

- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ)
- Υπουργείο Περιβάλλοντος
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος

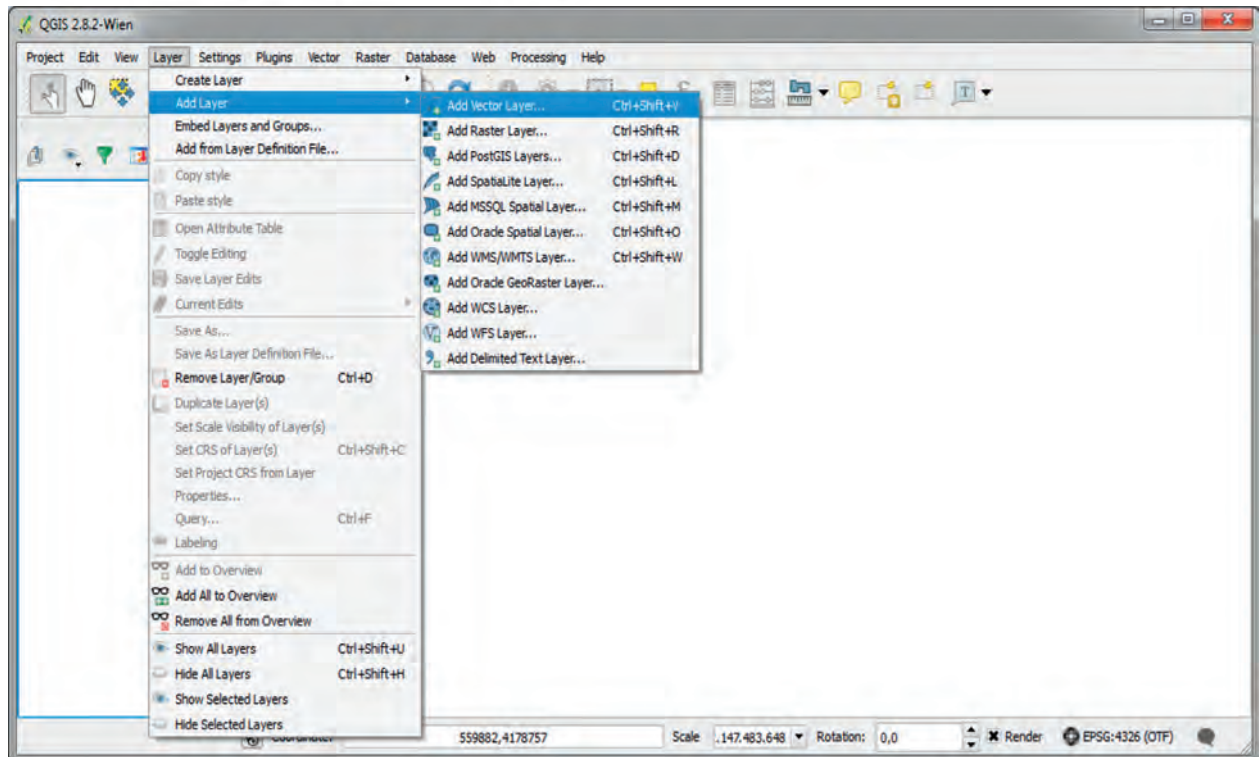
Για εύρεση γεωχωρικών δεδομένων σε μορφή shp έχει δημιουργηθεί ένα κεντρικό σημείο συλλογής και απεικόνισης της ανοικτής δημόσιας γεωχωρικής πληροφορίας, το geodata.gov.gr.

Για να εισάγουμε ψηφιδωτά δεδομένα (raster) ακολουθούμε την εξής διαδικασία: **Layer->AddLayer ->AddRasterLayer**, και διαλέγουμε τα δεδομένα που θέλουμε

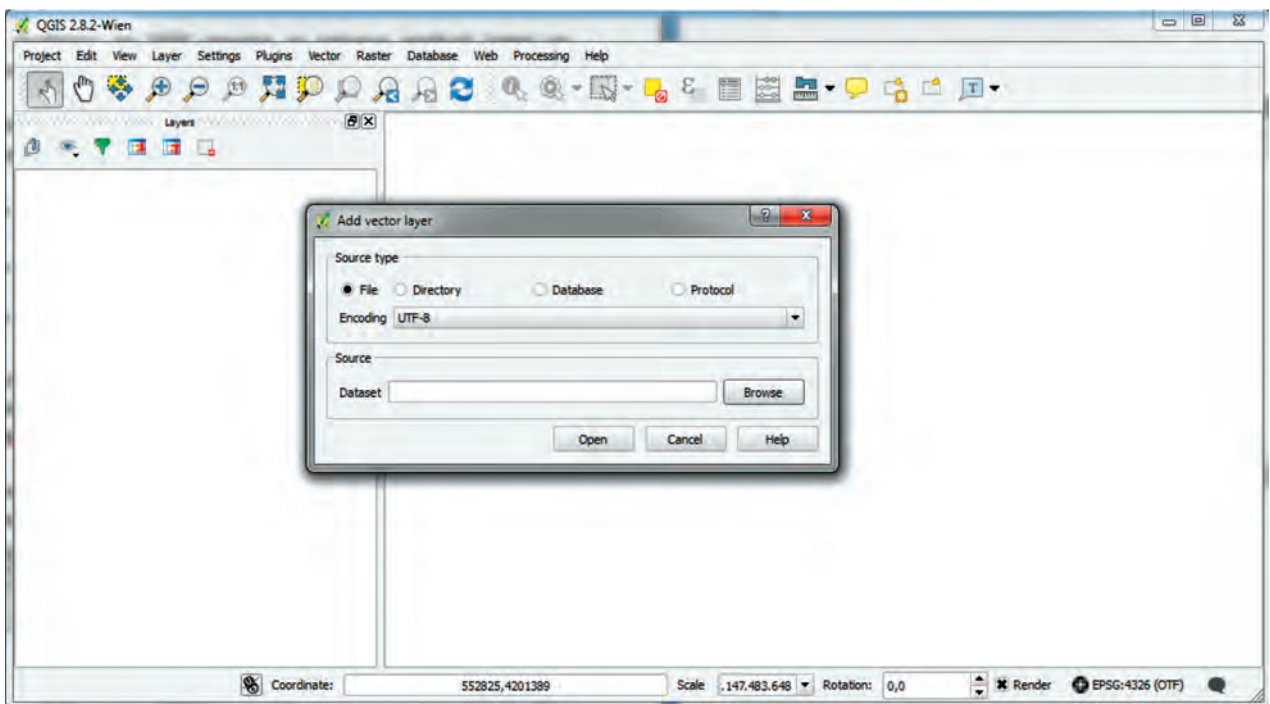


Αντίστοιχα για να εισάγουμε διανυσματικά δεδομένα (vector)ακολουθούμε την εξής διαδικασία:

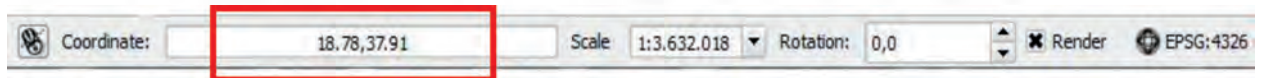
Layer-> Add Layer -> Add Vector Layer



Ανοίγει το παράθυρο “Add vector layer” και πατάμε το κουμπί Browse για να επιλέξουμε τα διανυσματικά δεδομένα που θέλουμε. Μόλις τα επιλέξουμε πατάμε Open.

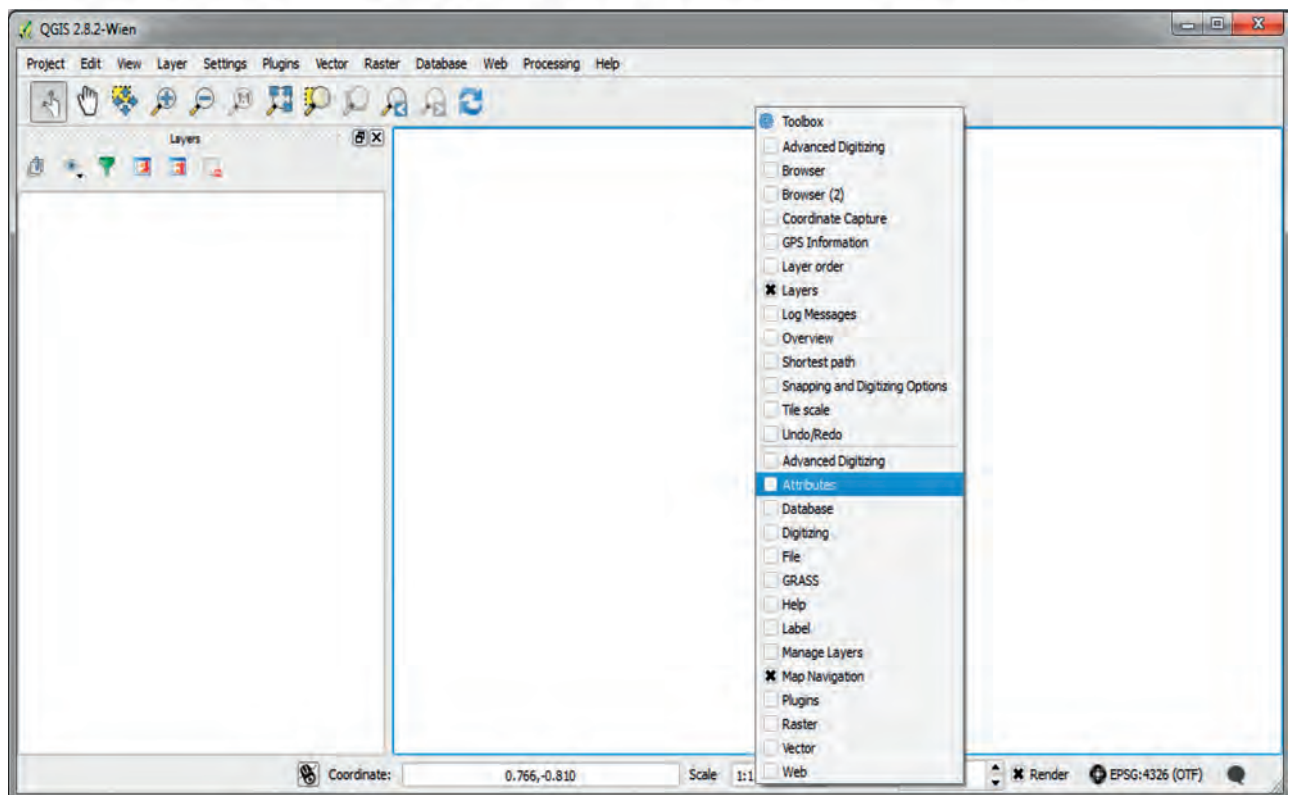



Έχοντας εισάγει τα δεδομένα και έχοντας προσαρμόσει το προβολικό σύστημα (βλ. μπάρα κατάστασης) μπορούμε να βρούμε τις συντεταγμένες οποιοδήποτε σημείου πάνω στα δεδομένα μας. Αυτό επιτυγχάνεται με την μεταφορά του κέρσορα πάνω στο σημείο που θέλουμε να βρούμε τις συντεταγμένες και κρατώντας το ακίνητο παρατηρούμε στην μπάρα κατάστασης τις τιμές των συντεταγμένων του.

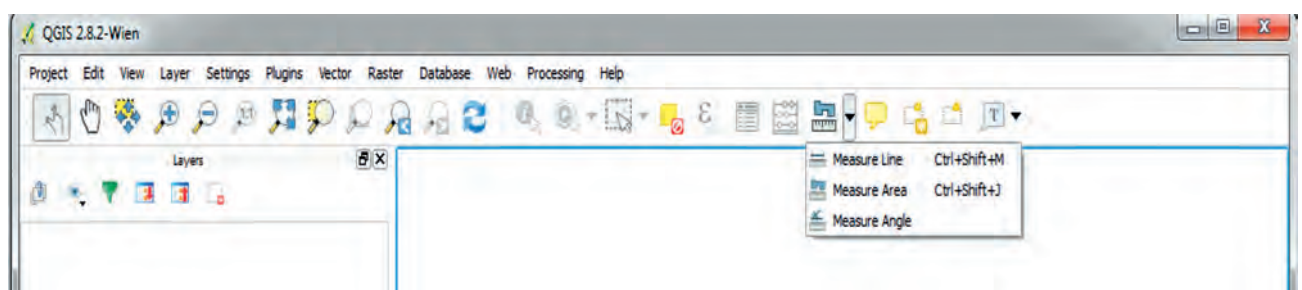


Επίσης, χρήσιμη είναι η μέτρηση απόστασης και εμβαδού των δεδομένων, η οποία επιτυγχάνεται με την εντολή *measure*.

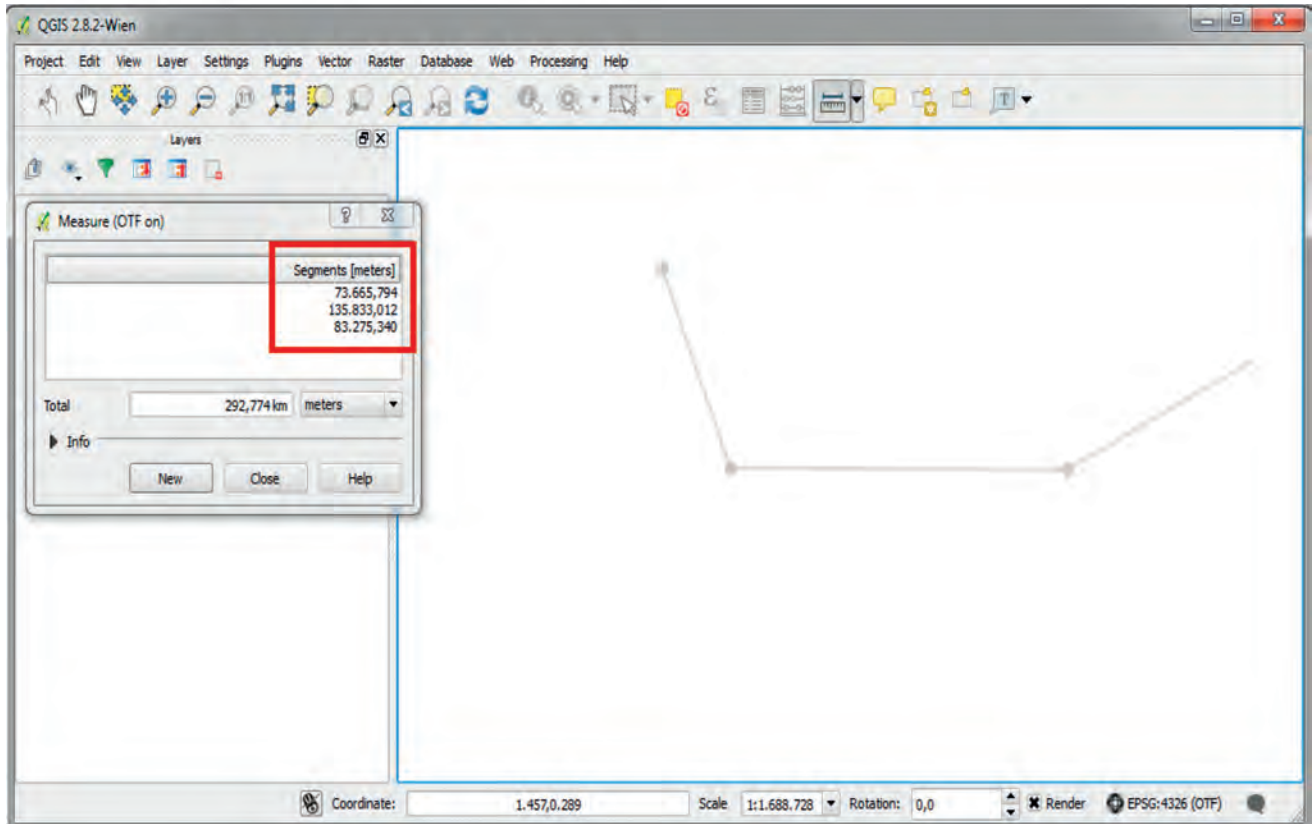
Αρχικά, ενεργοποιούμε την εργαλειομπάρα "Attributes" πατώντας δεξί κλικ δίπλα από την εργαλειομπάρα πλοήγησης χάρτη, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



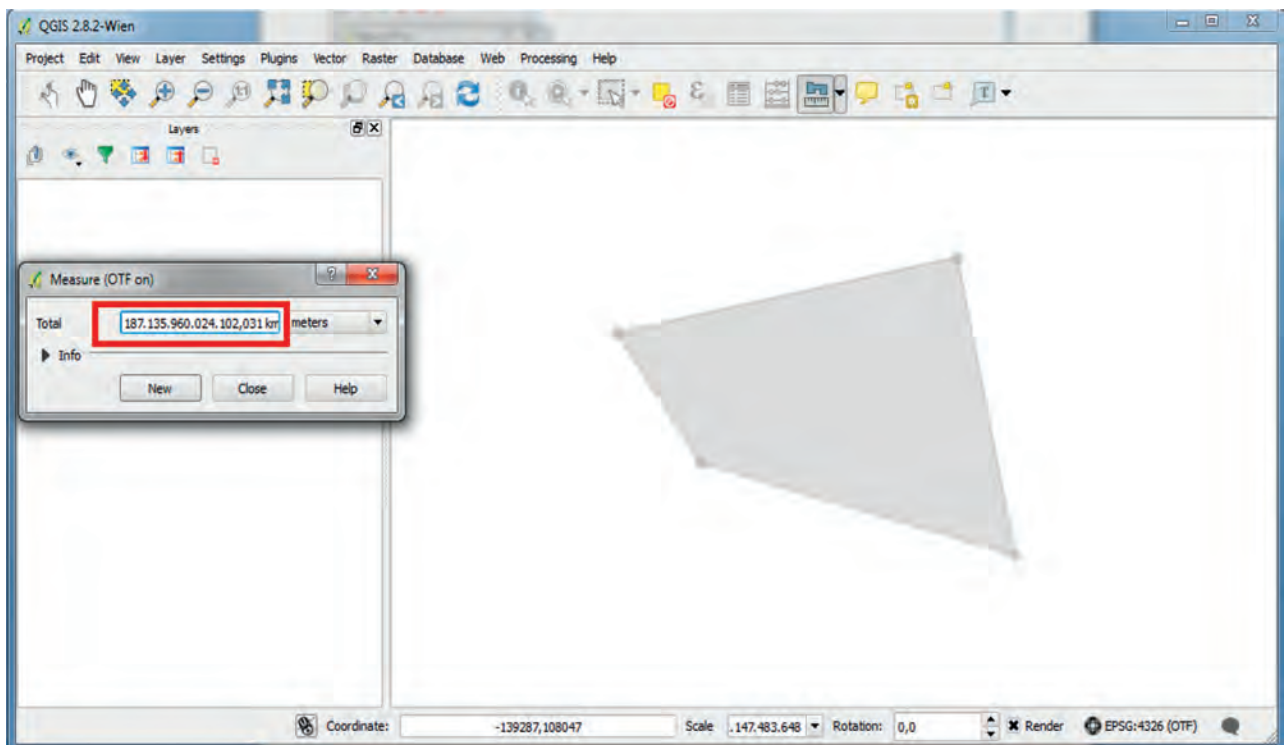
Αφού εμφανιστεί η εργαλειομπάρα "Attributes" πατάμε το κουμπί,  όπως φαίνεται στην εικόνα.



Επομένως, άμα θέλουμε να μετρήσουμε απόσταση επιλέγουμε το "Measure Line", ενώ άμα θέλουμε να μετρήσουμε εμβαδόν τότε επιλέγουμε το "Measure Area". Στο measure line κάθε φορά που πατάμε δεξί κλικ υπολογίζεται η μέχρι εκεί απόσταση στο παράθυρο Measure (OTFon) σε μέτρα.



Αντίστοιχα και στο measure area



6η Μαθησιακή ενότητα

6.Τρόποι σύνδεσης του GPS με τον Η/Υ

Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου είναι η εξοικείωση με τη δημιουργία θεματικών επιπέδων σημειακών οντοτήτων μέσω ενός πίνακα περιγραφών με τη χρήση του ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα λογισμικού QGIS.

Το πρόσθετο eVis

Το πρόσθετο αυτό παρέχει τη δυνατότητα οπτικοποίησης και διαχείρισης σημειακών δεδομένων τα οποία διατίθενται σε μορφή πινάκων. Τα δεδομένα συχνά ονομάζονται συμβάντα εξαιτίας του ότι συνήθως προέρχονται από κάποια βάση δεδομένων σταθμών δειγματοληψίας κάποιου φαινομένου ή από την καταγραφή κάποιου συμβάντος με χωρική αναφορά (π.χ. τηλεφωνική κλίση έκτακτης ανάγκης, φωτογραφίες με πληροφορίες γεωκωδικοποίησης).

Δημιουργία θέματος από σημειακά συμβάντα

Προϋπόθεση για τη δημιουργία σημειακών συμβάντων είναι να υπάρχουν στο εισαγόμενο αρχείο δύο στήλες με τις συντεταγμένες των σημείων X, Y.

YEAR	MONTH	DATE_	HOUR	MIN	SEC	LAT	LON	DEPTH	MAGN	MAGN_N	X	Y
1964	JUL	17	2	34	28.0	38.00	23.50	150	5.8	5.8	23.5	38.0
1964	DEC	31	16	18	6.0	35.75	25.25	150	4.9	4.9	25.25	35.75
1966	JAN	17	20	4	58.1	38.10	22.00	50	4.3	4.3	22.0	38.1
1966	JAN	18	21	20	3.4	35.20	23.70	50	4.1	4.1	23.7	35.2
1966	APR	28	11	47	26.3	39.40	20.90	50	4.4	4.4	20.9	39.4

Παραπάνω φαίνεται το τμήμα ενός πίνακα αυτού του τύπου ο οποίος περιέχει στοιχεία για σεισμικά γεγονότα. Εκτός από τα ειδικά χαρακτηριστικά του κάθε σεισμού (ημερομηνία εκδήλωσης, βάθος, μέγεθος) καταγράφονται και οι συντεταγμένες του επικέντρου (X_COORD, Y_COORD σε μέτρα - ΕΓΣΑ 87 – και F_LAT, L_LON σε δεκαδικές μοίρες).

Η απλούστερη μορφή που μπορεί να βρισκονται τα δεδομένα είναι σε αρχεία κειμένου (.txt). Στη συνέχεια επιλέγοντας από τη μπάρα κεντρικού μενού **Layer -> Add Delimited Text Layer...** και κάνοντας τις επιλογές που περιγράφονται με κόκκινο πλαίσιο στην παρακάτω εικόνα ολοκληρώνεται η οπτικοποίηση των συμβάντων στο QGIS.

File Name: C:/Workspace2/Open Projects/Q GIS/9.eventTheme2010/data/seismWGS84.txt Browse...

Layer name: seismWGS84 Encoding: UTF-8

File format: CSV (comma separated values) Custom delimiters Regular expression delimiter

Comma Tab Space Colon Semicolon

Other delimiters: Quote: " Escape: "

Record options: Number of header lines to discard: 0 First record has field names

Field options: Trim fields Discard empty fields Decimal separator is comma

Geometry definition: Point coordinates Well known text (WKT) No geometry (attribute only table)

X field: x Y field: y DMS coordinates

Layer options: Use spatial index Use subset index Watch file

	YEAR	MONTH	DATE_	HOUR	MIN	SEC	LAT	LON	DEPTH	MAGN	MAGN_N	x	Y
1	1964	JUL	17	2	34	28.0	38.00	23.50	150	5.8	5.8	23.5	38
2	1964	DEC	31	16	18	6.0	35.75	25.25	150	4.9	4.9	25.25	35.75
3	1966	JAN	17	20	4	58.1	38.10	22.00	50	4.3	4.3	22	38.1
4	1966	JAN	18	21	20	3.4	35.20	23.70	50	4.1	4.1	23.7	35.2
5	1966	APR	28	11	47	26.3	39.40	20.90	50	4.4	4.4	20.9	39.4
6	1966	JUL	31	4	22	12.9	35.75	21.75	50	4.1	4.1	21.75	35.75
7	1966	AUG	5	18	22	22.2	38.00	21.00	50	4.1	4.1	21.0	38

OK Cancel Help

Format: ESRI Shapefile

Save as: .eventTheme2010/output/events.shp Browse

Encoding: System

Selected CRS: GGRS87 / Greek Grid Browse

! Για την μετατροπή των συμβάντων σε μορφή shapefile θα πρέπει να αποθηκευτούν στο συγκεκριμένο μορφότυπο κάνοντας στον πίνακα **Layers** δεξί κλικ και επιλέγοντας **Save As**. Με την επιλογή που επισημαίνεται στην εικόνα δεξιά αποθηκεύστε το αρχείο στο σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87. Κατά αυτόν τον τρόπο έχουμε ένα σημειακό αρχείο με τις συντεταγμένες από το GPS. Αντίστοιχα για το παράδειγμα της Άνδρου μπορεί να γίνει η ίδια διαδικασία.

7η Μαθησιακή ενότητα

7.Εξοικείωση με την διαδικασία της γεωαναφοράς

Γεωαναφορά είναι η διαδικασία κατά την οποία προσδίδονται πραγματικές γεωγραφικές συντεταγμένες επιθυμητού συστήματος αναφοράς σε μια ψηφιακή εικόνα χάρτη, αεροφωτογραφίας, τοπογραφικού διαγράμματος κ.α.

Σκοπός

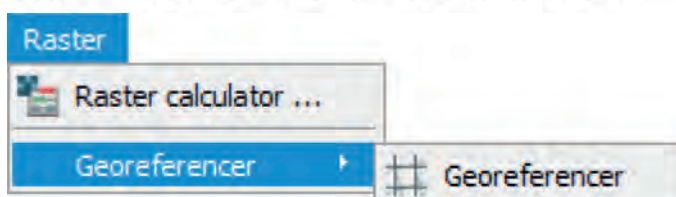
Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου είναι η εξοικείωση με τη διαδικασία γεωαναφοράς ενός σαρωμένου χάρτη. Το εργαστήριο θα εκπονηθεί στο Εργαστήριο Γεωπληροφορικής με τη χρήση του λογισμικού GIS QGIS.

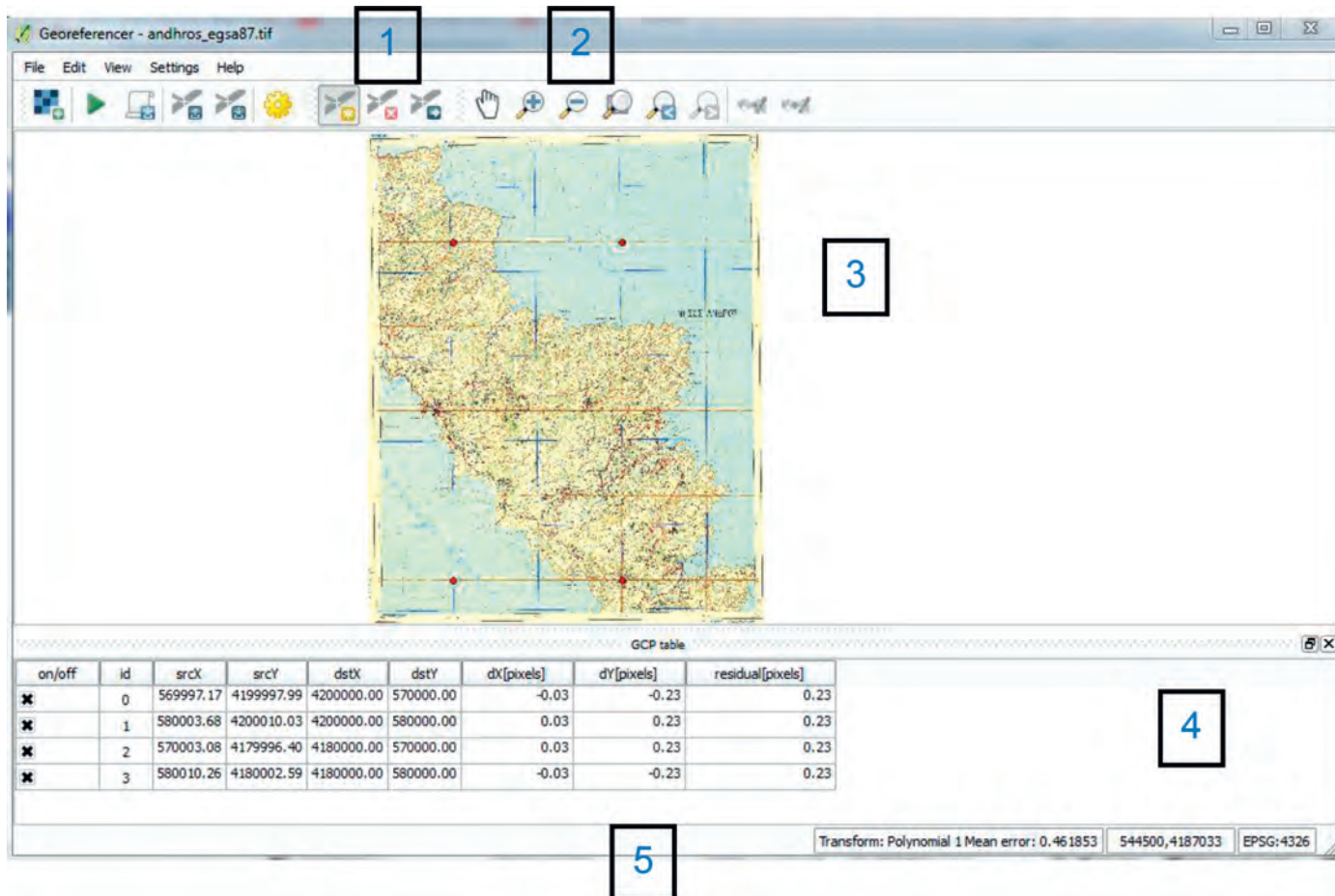
Να σημειωθεί ότι η γεωαναφορά σαρωμένου χάρτη, πολλές φορές αποτελεί το αρχικό στάδιο στη διαδικασία ψηφιοποίησης επί της οθόνης. Επίσης γίνεται μια αρχική εξοικείωση με τη μεθοδολογία ελέγχου της αξιοπιστίας των μετασχηματισμών και μια στρατηγική μείωσης του μέσου τετραγωνικού σφάλματος.

Η επέκταση Γεωαναφοράς του QGIS (Georeferencer)

Η γεωαναφορά ενός αναλογικού χάρτη πραγματοποιείται με τη χρήση του πρόσθετου ([plugin](#)) **Georeferencer** που επιτρέπει τη γεωαναφορά ψηφιδωτών δεδομένων (σαρωμένων χαρτών) στο επιθυμητό γεωγραφικό ή προβολικό σύστημα συντεταγμένων. Μετά το πέρας της διαδικασίας της γεωαναφοράς παράγετε μια γεωαναφερμένη εικόνα με μορφότυπο .tiff ([GeoTiff](#)) που περιλαμβάνει το αρχείο αναφοράς των ψηφίδων ([worldfile](#)) του συστήματος αναφοράς.

Το **GeoreferencerPlugin** είναι προσβάσιμο από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.





Η επέκταση Γεωαναφοράς του QGIS αποτελείται από 5 κύρια μέρη:

1 Την μπάρα εργαλείων για την γεωαναφορά.

2 Την μπάρα πλοήγησης του χάρτη.




3 Το παράθυρο εμφάνισης του χάρτη.

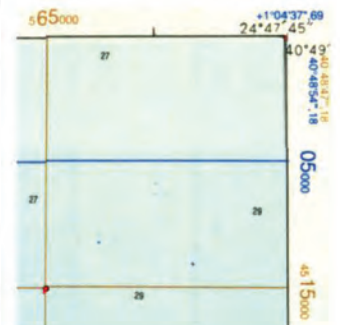
4 Τον πίνακα διαχείρισης των σημείων ελέγχου (controlpoints).

5 Την μπάρα κατάστασης που περιγράφει τη ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος του

7.1 Γεωαναφορά με κανάβο


Για την γεωαναφορά ενός αναλογικού σκαναρισμένου χάρτη πρέπει να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:

1. Ανοίγουμε το QGIS
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού ενεργοποιούμε το πρόσθετο  Georeferencer
3. Φορτώνουμε την διδόμενη σκαναρισμένη εικόνα (tiff, jpeg, png...χάρτη) με το εργαλείο .
4. Στο παράθυρο που προκύπτει επιλέγουμε το σύστημα αναφοράς στο οποίο θα δουλέψουμε
5. Επιλέγουμε στο χάρτη, με τη βοήθεια του εργαλείου , κορυφές κανάβου ως σημεία γνωστών συντεταγμένων (σημεία γεωαναφοράς). Οι συντεταγμένες των σημείων αυτών παρουσιάζονται στο περιθώριο του χάρτη. Στο νέο παράθυρο που ήδη έχει εμφανιστεί με την χρήση του ανωτέρω εργαλείου εισάγουμε πληκτρολογώντας τις συντεταγμένες του σημείου.

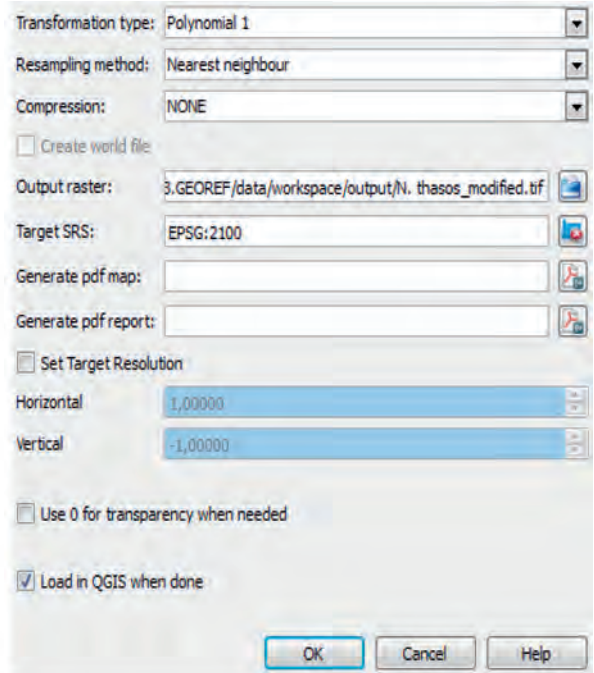


θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως σημεία γεωαναφοράς, αντί των κορυφών του κανάβου, σημεία του εδάφους για τα οποία υπάρχουν οι μετρημένες συντεταγμένες με GPS (globalpositioningsystem) ή σε κάθε περίπτωση γνωστές. (πχ τριγωνομετρικά σημεία της ΓΥΣ)

6. Μετά τον ορισμό των απαραίτητων σημείων ελέγχου παρέχεται η δυνατότητα επιλογής του αφινικού μετασχηματισμού που εφαρμόζεται συνήθως στη γεωαναφορά αναλογικών σκαναρισμένων χαρτών.

Με την επιλογή  στη μπάρα εργαλείων ορίζουμε, στο παράθυρο που εμφανίζεται, τις επιλογές που φαίνονται στην εικόνα δεξιά και πατάμε **OK**. Το TargetSRS παρέχει την δυνατότητα επιλογής του συστήματος συντεταγμένων μετασχηματισμού του σαρωμένου χάρτη. Η επιλογή EPSG: 2100 αντιστοιχεί στο ΕΓΣΑ 87.

Επιλέγοντας στην μπάρα κεντρικού μενού **Settings** - > **ConfigureGeoreferencer** σιγουρευτείτε ότι είναι επιλεγμένο το **Usemapunitsifpossible**. Με την επιλογή αυτή το σφάλμα των σημείων ελέγχου υπολογίζεται στις μονάδες του συστήματος



7. Έλεγχος της αξιοπιστίας του μετασχηματισμού και αξιολόγηση των σημείων ελέγχου μέσω του πίνακα διαχείρισης GCPtable και της μπάρας κατάστασης.

GCP table									
on/off	id	srcX	srcY	dstX	dstY	dX[map units]	dY[map units]	residual[map units]	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	6276.75	-8127.28	567188.56	4488711.00	11.63	-9.49	15.01	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	6249.46	-1120.56	566920.44	4518317.50	-17.04	17.98	24.77	

Transform: Polynomial 1 Mean error: 15.1864

Από την μπάρα κατάστασης μπορείτε να αξιολογήσουμε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού στις μονάδες του συστήματος αναφοράς (Transform: Polynomial 1 Meanerror: 15.1864).

Για να είναι ανεκτό το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού θα πρέπει να είναι ίσο ή μικρότερο από ¼ mm της κλίμακας.




Αν το μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι μεγαλύτερο από το $\frac{1}{4}$ mm της κλίμακας, τότε ακολουθούμε την αξιολόγηση των σημείων ελέγχου στον πίνακα διαχείρισης GCPtable. Σε αυτόν τον πίνακα περιγράφονται οι αντιστοιχίσεις και οι αποκλίσεις των συντεταγμένων του αναλογικού χάρτη με τις πραγματικές συντεταγμένες.

Ελέγχοντας το πεδίο των υπολοίπων (residual) αξιολογούμε τα σημεία γεωαναφοράς (σημεία ελέγχου controlpoints) ώστε να εντοπιστεί εκείνο με την μεγαλύτερη τιμή. Με την επιλογή ορίζουμε να μην συμπεριληφθεί το σημείο αυτό στον μετασχηματισμό και αξιολογούμε ξανά το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία αυτή μέχρι το τετραγωνικό σφάλμα να είναι μικρότερο ή ίσο από 12,5 m (για κλίμακα σαρωμένου χάρτη 1:5000).



Επισημαίνεται, ότι πρέπει να αποκλείεται από τον μετασχηματισμό ένα σημείο κάθε φορά, καθώς το σφάλμα κάθε σημείου επηρεάζεται από το σύνολο των σημείων ελέγχου. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται πως δε θα αφαιρεθούν σημεία που συνεισφέρουν θετικά στον μετασχηματισμό.

8. Έπειτα από τον ορισμό των βέλτιστων σημείων ελέγχου ολοκληρώστε την διαδικασία κάνοντας την επιλογή  .


8η Μαθησιακή ενότητα


8. Γεωαναφορά με διανυσματικό πρότυπο (πχ ακτογραμμή)

Η γεωαναφορά με διανυσματικό πρότυπο είναι η διαδικασία κατά την οποία προσδίδονται πραγματικές γεωγραφικές συντεταγμένες επιθυμητού συστήματος αναφοράς σε μια ψηφιακή εικόνα χάρτη βασιζόμενοι σε ένα διανυσματικό αρχείο.

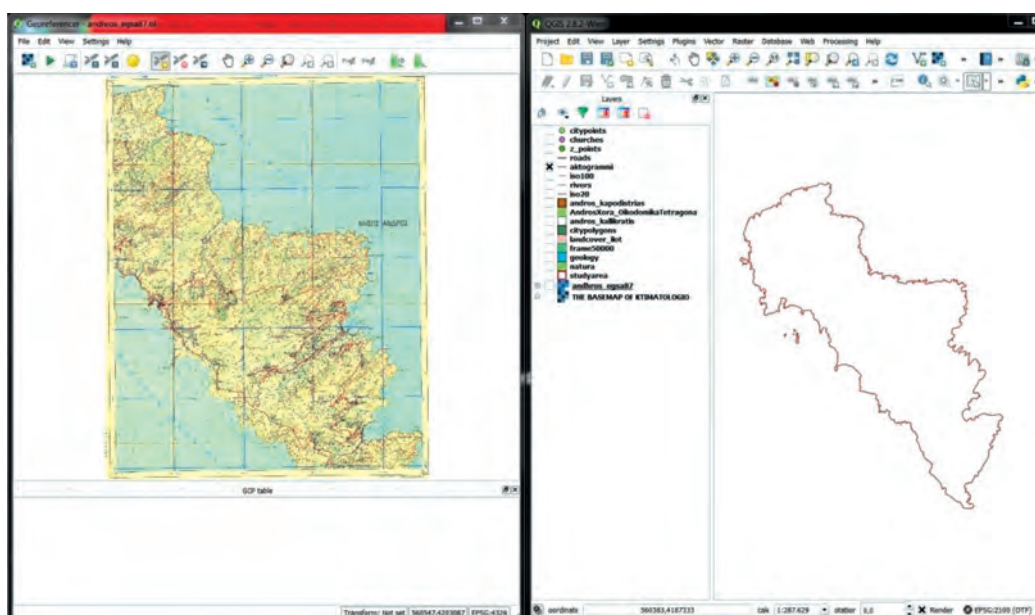
Στο παράδειγμα μας θα χρησιμοποιήσουμε την ακτογραμμή της Άνδρου για να γεωαναφέρουμε τον χάρτη από τη ΓΥΣ.


Για την γεωαναφορά ενός αναλογικού σκαναρισμένου χάρτη πρέπει να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:

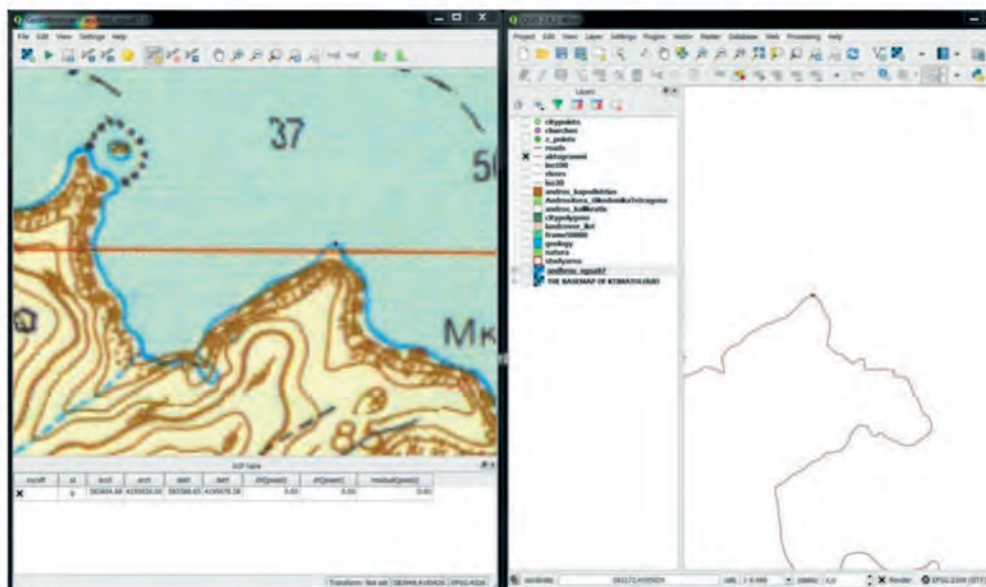
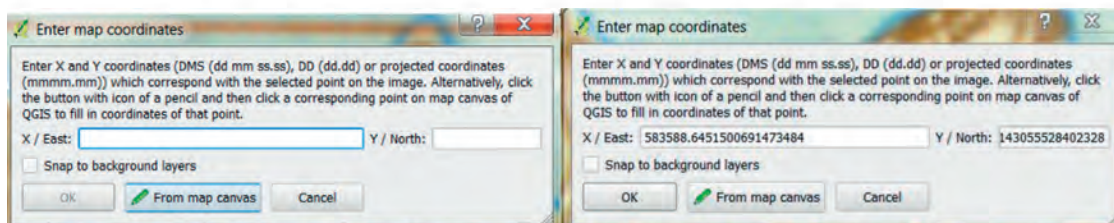
9. Από τη μπάρα κεντρικού μενού ενεργοποιούμε το πρόσθετο  Georeferencer

10. Φορτώνουμε την διδόμενη σκαναρισμένη εικόνα (andhros_egsa87) με το εργαλείο .

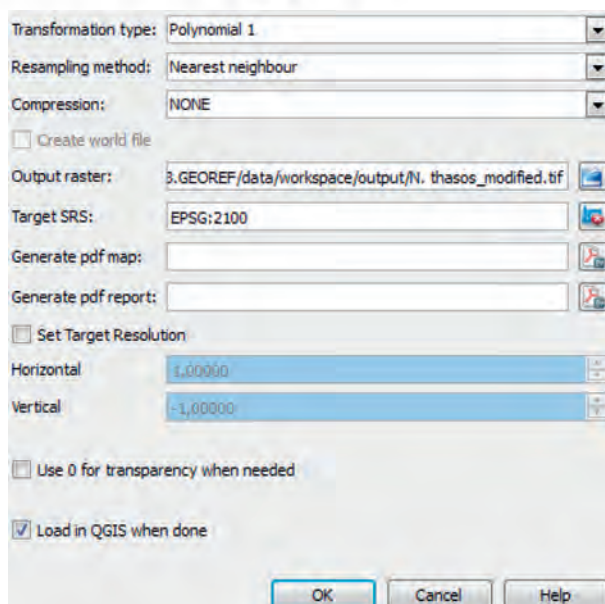
11. Στο παράθυρο που προκύπτει επιλέγουμε το σύστημα αναφοράς στο οποίο θα δουλέψουμε (ΕΓΣΑ 87- EPSG:2100) και εμφανίζεται η αρακάτω εικόνα.




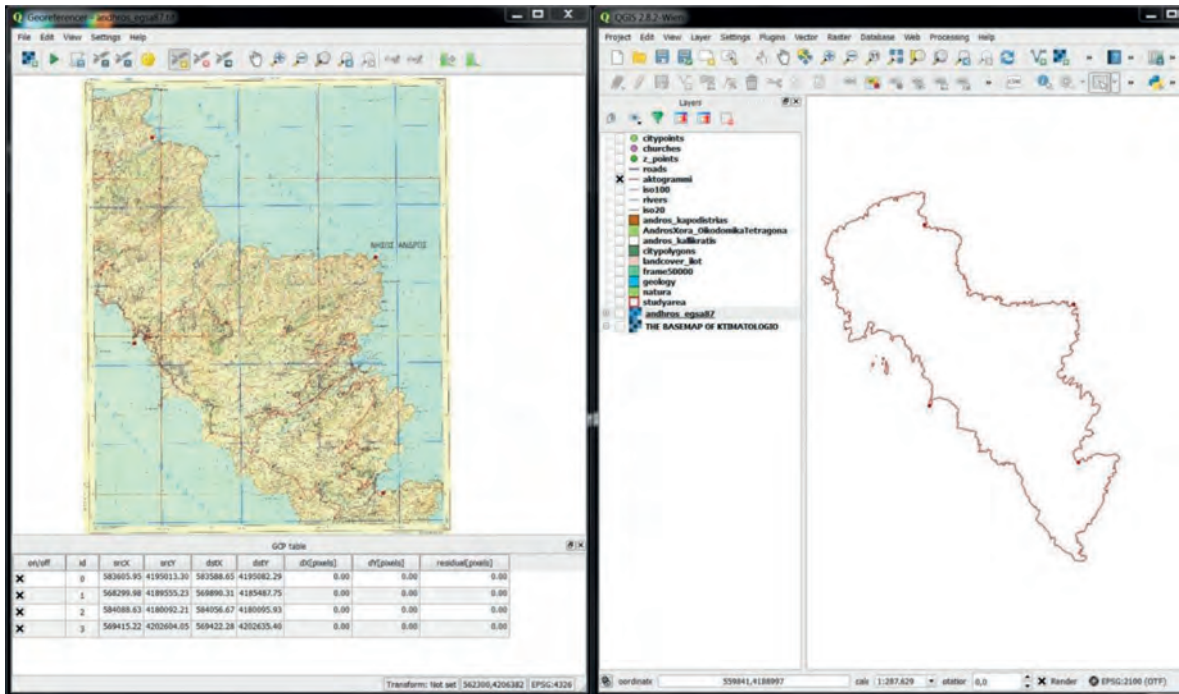
12. Επιλέγουμε στο χάρτη, με τη βοήθεια του εργαλείου , κορυφές που διακρίνουμε ότι μπορούμε εύκολα να ταυτίσουμε με την ακτογραμμή.



13. Μετά τον ορισμό των απαραίτητων σημείων ελέγχου επιλέγουμε ως τύπο μετατροπής τον Πολυωνυμικό που εφαρμόζεται συνήθως στη γεωαναφορά αναλογικών σκαναρισμένων χαρτών.



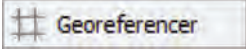


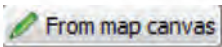
14. Με την επιλογή  στη μπάρα εργαλείων ορίζουμε, στο παράθυρο που εμφανίζεται, τις επιλογές που φαίνονται στην εικόνα δεξιά και πατάμε ΟΚ. Το TargetSRS θα πρέπει να είναι EPSG: 2100 (ΕΓΣΑ 87).
15. Ο έλεγχος του σφάλματος του μετασχηματισμού, όπως προηγουμένως
16. Η ολοκλήρωση της διαδικασίας γεωαναφοράς όπως προηγουμένως.



9η Μαθησιακή ενότητα

9. Γεωαναφορά σύμφωνα με άλλη γεωαναφερμένη εικόνα





Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιείται γεωαναφορά χωρίς την χρήση συντεταγμένων για επιλεγμένο σημείο, αλλά προσδιορίζοντας το ίδιο επιλεγμένο σημείο γραφικά σε ήδη γεωαναφερμένη απεικόνιση.

1. Ανοίγουμε το QGIS
2. Εισάγουμε το ήδη γεωαναφερμένο επίπεδο (πχ ενεργοποιούμε την απεικόνιση των ορθοεικόνων της Κτηματολογίου ΑΕ) ώστε αυτό να απεικονίζεται στο παράθυρο εμφάνισης χάρτη.
3. Από τη μπάρα κεντρικού μενού ενεργοποιούμε το πρόσθετο 
4. Φορτώνουμε την διδόμενη σκαναρισμένη εικόνα (χάρτη) με το εργαλείο 
5. Με τη βοήθεια του εργαλείου  επιλέγουμε στο χάρτη σημείο για γεωαναφορά τέτοιο που να έχει ήδη εντοπιστεί στη γεωαναφερμένη απεικόνιση που ήδη βρίσκεται στο παράθυρο εμφάνισης χάρτη (βήμα 2) . Επιλέγοντας  το QGIS μας μεταφέρει στην απεικόνιση του παραθύρου εμφάνισης χάρτη. Εκεί επιλέγουμε το αντίστοιχο σημείο της γεωαναφοράς και αυτόματα μεταφερόμαστε στο παράθυρο γεωαναφοράς με συμπληρωμένες πλέον τις τιμές X και Y. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τα υπόλοιπα σημεία γεωαναφοράς.
6. Ακολουθεί το βήμα προσδιορισμού συστήματος αναφοράς που είδαμε στον προηγούμενο τρόπο γεωαναφοράς.
7. Ο έλεγχος του σφάλματος του μετασχηματισμού, όπως προηγουμένως
8. Η ολοκλήρωση της διαδικασίας γεωαναφοράς όπως προηγουμένως



Επιπλέον εργαλεία

Η εργαλειομπάρα γεωαναφοράς περιέχει επιπλέον τα εξής εργαλεία:

1.  Αποθηκεύει το σύνολο των σημείων ελέγχου σε ένα αρχείο .points για μελλοντική χρήση.
2.  πραγματοποιεί την επαναφόρτωση σημείων ελέγχου που έχουν αποθηκευτεί στο αρχείο .points.
3.  πραγματοποιεί την μετακίνηση ενός σημείου ελέγχου.
4.  πραγματοποιεί την αφαίρεση ενός σημείου ελέγχου.

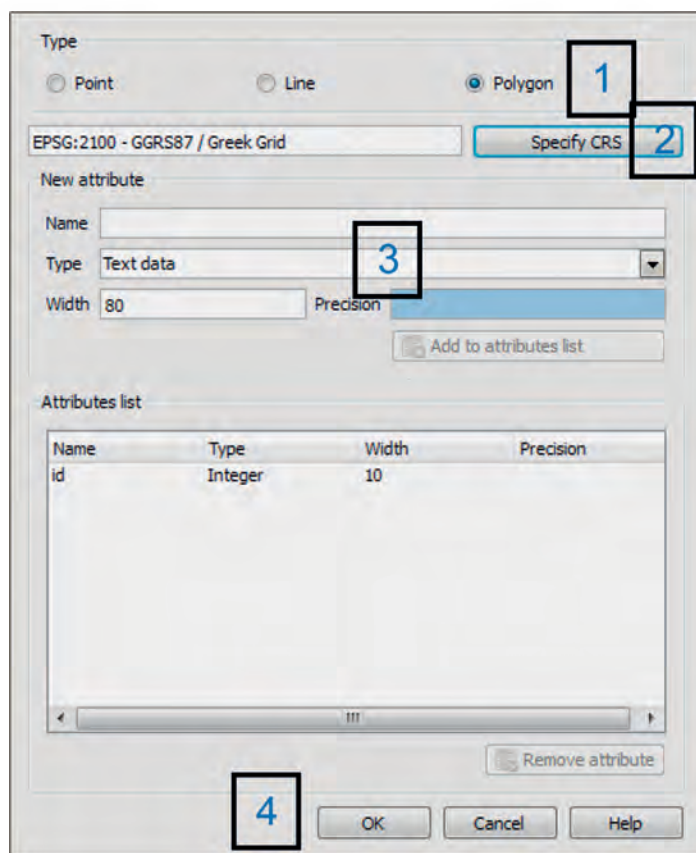
10^η Μαθησιακή ενότητα

10.1 Ψηφιοποίηση

Βασική δυνατότητα την οποία παρέχουν τα λογισμικά GIS είναι της παραγωγής δεδομένων από την ψηφιοποίηση αναλογικού χάρτη. Όπως είναι γνωστό η ψηφιοποίηση χάρτη υλοποιείται είτε με τη χρήση ψηφιοποιητή (digitizer), είτε με τη χρήση σαρωτή για την δημιουργία αρχείου σαρωμένου χάρτη και ψηφιοποίηση επί της οθόνης (on-screendigitizing).

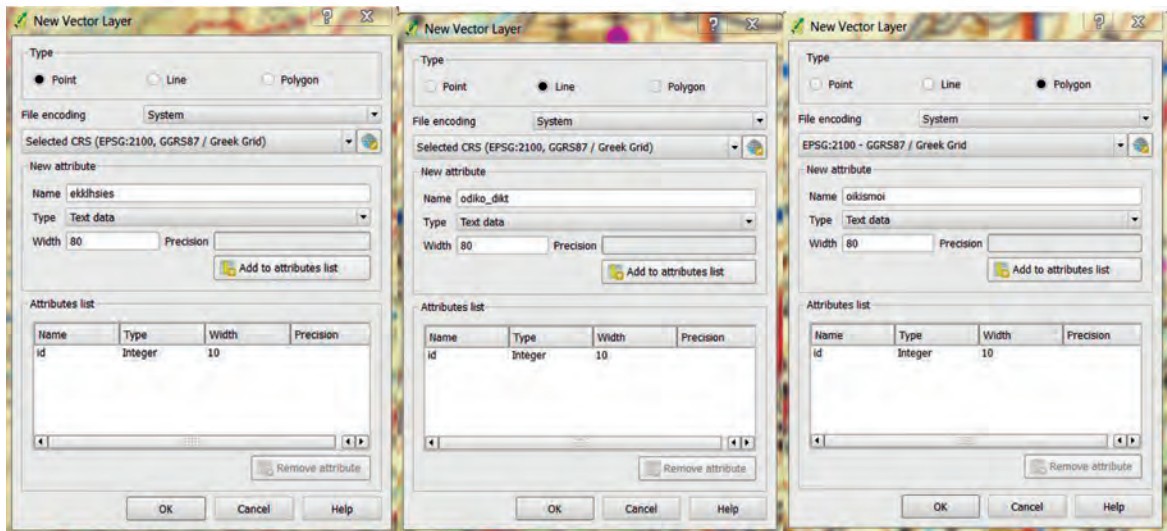
Στο παρόν εργαστήριο δίνεται έμφαση στη δημιουργία νέων θεματικών επιπέδων, από την ψηφιοποίηση γεωγραφικών οντοτήτων με τη χρήση του λογισμικού GISQGIS.

Για την δημιουργία ενός νέου θεματικού επιπέδου επιλέχτε από την μπάρα κεντρικού μενού **Layer ->CreateLayer-> V New Shapefile Layer...** ή μέσω της συντόμευσης **Ctrl + Shift + N**.



Στην παραπάνω εικόνα περιγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο shapefile:

- 1 Επιλογή της γεωμετρίας της οντότητας που θα αναπαρασταθεί (σημείο, γραμμή, πολύγωνο). Για το κάθε παράδειγμα παρατίθεται η αντίστοιχη επιλογή για το παράδειγμα μας που είναι για τα σημεία οι εκκλησίες, για τις γραμμές οι δρόμοι και για τα πολύγωνα τα όρια οικισμών για την Άνδρο.




- 2 Ορισμός του συστήματος αναφοράς συντεταγμένων (CRS). Στο νέο παράθυρο που εμφανίζεται πληκτρολογήστε στο πεδίο **filter** τον κωδικό **EPSG:2100** και επιλέξτε **GGRS87/GreekGrid**.
- 3 Ορίζουμε τη θεματική πληροφορία του shapefile και παρέχουμε τη δυνατότητα δημιουργίας των επιθυμητών πεδίων: (α) πληκτρολογώντας το όνομα του πεδίου στο πλαίσιο κειμένου **Name**, (β) ορίζοντας τον τύπο της πληροφορίας από την λίστα **Type**, (γ) ορίζοντας τον αριθμό των χαρακτήρων στο πλαίσιο κειμένου **Width**, (δ) ορίζοντας τον αριθμό των σημαντικών ψηφίων στο πλαίσιο κειμένου **Precision**, (ε) κάνοντας την επιλογή **Add to attributes list**
- 4 Πατώντας **OK** περιηγηθείτε στον προσωπικό σας χώρο αποθήκευσης και πληκτρολογήστε το όνομα του shapefile.




Κάνοντας Ψηφιοποίηση

Πριν την ψηφιοποίηση φορτώστε στο παράθυρο εμφάνισης του χάρτη τον γεωαναφερμένο χάρτη από το προηγούμενο εργαστήριο.

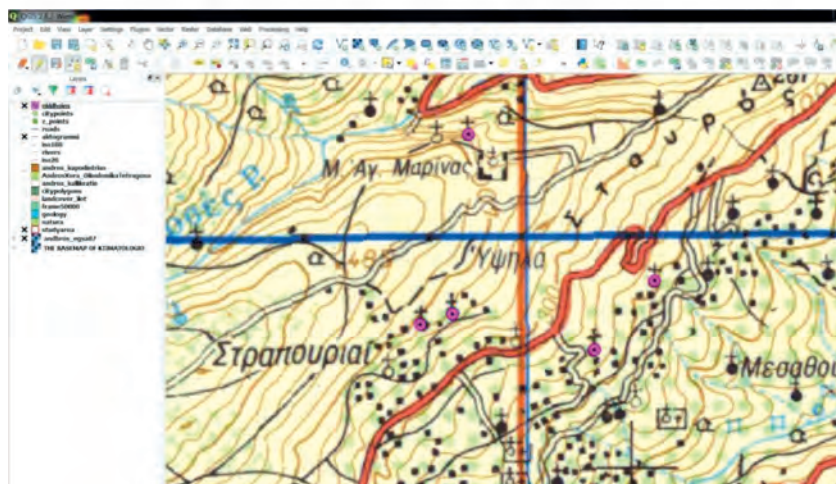
Για να ενεργοποιηθεί η μπάρα ψηφιοποίησης επιλέξτε από την μπάρα κεντρικού μενού **View ->Toolbars ->Digitizing**.



Η πρόσβαση των εργαλείων της μπάρας ψηφιοποίησης παρέχεται επιλέγοντας το διανυσματικό επίπεδο στον πίνακα Layers και κάνοντας στην μπάρα την επιλογή .

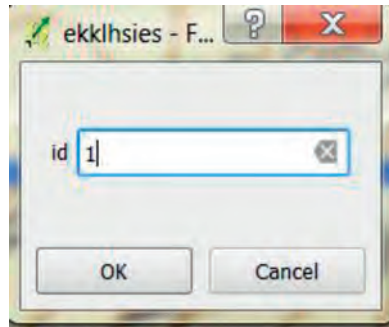
Χρησιμοποιώντας τις επιλογές  Add Feature,  Add Feature ή  Add Feature εμφανίζεται στον δείκτη του ποντικιού το σταυρόνημα ώστε να ξεκινήσει η ψηφιοποίηση—το σύμβολο εισαγωγής οντοτήτων είναι ανάλογο του τύπου γεωμετρίας του επιπέδου προς ενημέρωση. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πραγματοποιείται η εισαγωγή ενός σημείου ή ενός κόμβου αν η οντότητα έχει γεωμετρία γραμμής ή πολυγώνου.

Συγκεκριμένα για τα σημεία έχουμε την εξής διαδικασία:



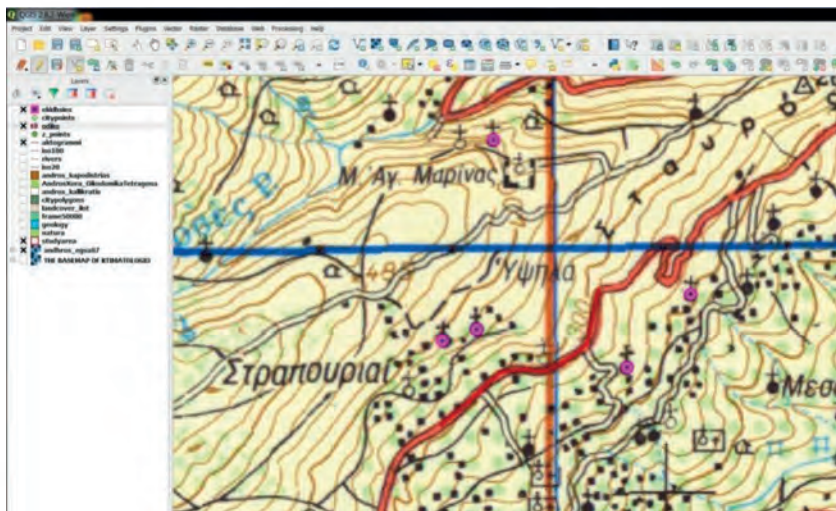
Η εισαγωγή της θεματικής πληροφορίας μια οντότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί:

(α) Κάνοντας δεξί κλικ μετά το τέλος της ψηφιοποίησης της γεωμετρίας μιας οντότητας και πατώντας **OK** έπειτα από την συμπλήρωση των τιμών,

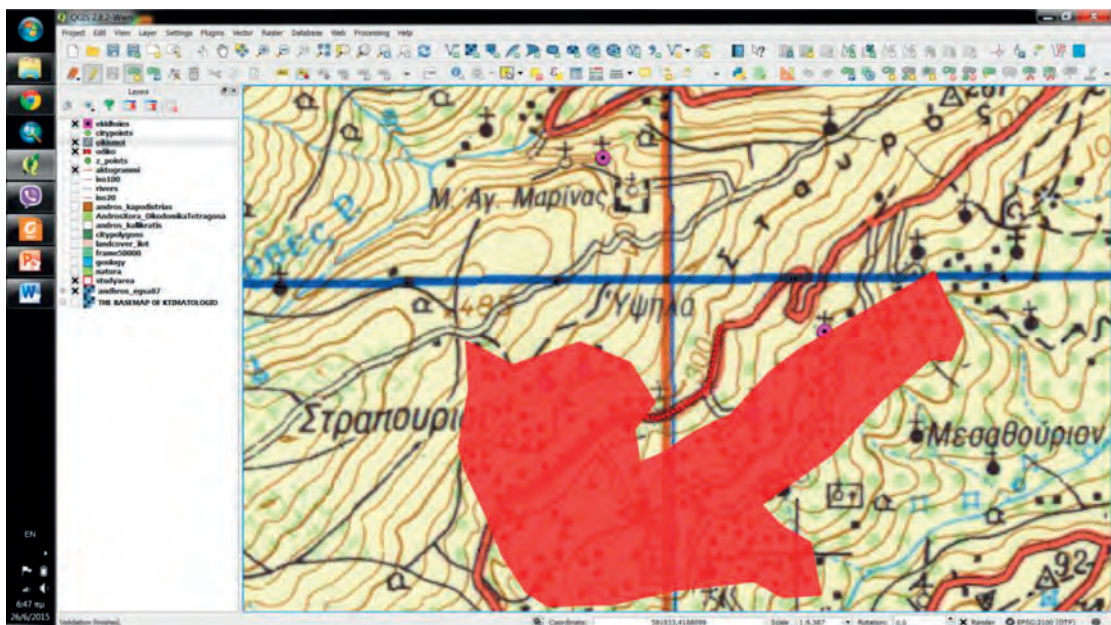



(β) Απευθείας από τον πίνακα περιγραφών του shapefileφόσον το τελευταίο είναι σε κατάσταση ενημέρωσης.


Αντίστοιχα για τα γραμμικά στοιχεία:





Και για τα πολυγωνικά:



Με την επιλογή  αποθηκεύονται οι αλλαγές του shapefile.

Με την επιλογή  μπορείτε να μετακινήσετε μια οντότητα.

Με την επιλογή  μπορεί να διορθωθεί η γεωμετρία μιας οντότητας πατώντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στον προς αλλαγή κόμβο και μετακινώντας τον στη νέα του θέση.

 Για να μπορεί να εντοπίσει το QGIS την θέση ενός κόμβου θα πρέπει ο δείκτης του ποντικιού να βρίσκεται εντός της ακτίνας αναζήτησης (searchradius)κόμβων.

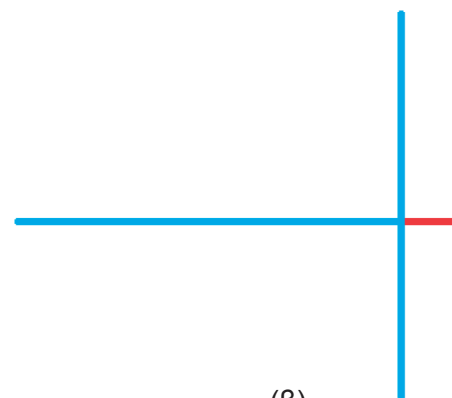
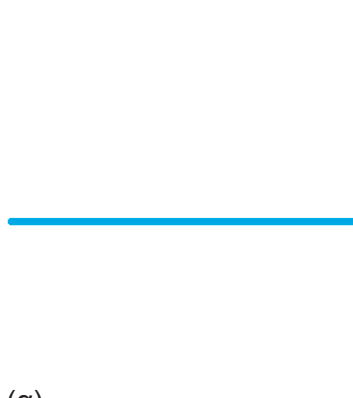
Επιλέγοντας μία οντότητα με το εργαλείο  τότε δίνεται η επιλογή:

- Διαγραφής της  ,
- Αποκοπής  ώστε να επικολληθεί  σε ένα άλλο shapefile.
- Αντιγραφήτης 

11η Μαθησιακή ενότητα

11.1 Ρυθμίζοντας την «ανοχή προσκόλλησης» και την «ακτίνα αναζήτησης» κόμβων και ακμών

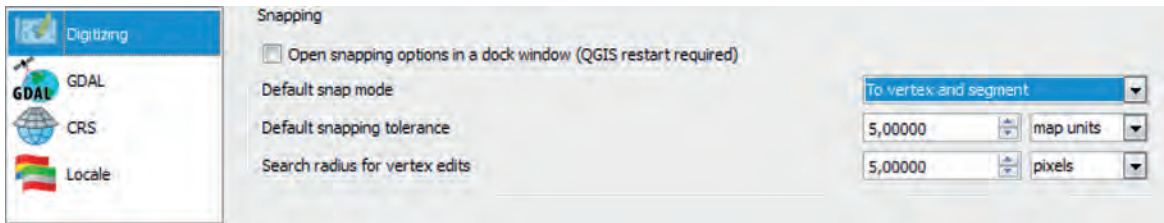
Η ποιότητα ενός θεματικού επιπέδου προϋποθέτει η γεωμετρία των οντοτήτων να είναι σαφής, διαφορετικά κατά τη χρησιμοποίηση του σε γεω-υπολογιστικές μεθόδους δε θα προκύψουν ορθά αποτελέσματα. Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα σφάλματος που συναντώνται είναι αυτά που περιγράφονται στην παρακάτω εικόνα όπου: (α) οι δύο γραμμές δεν τέμνονται και (β) η οριζόντια γραμμή ξεπερνά το όριο της τομής δημιουργώντας ένα λανθασμένο τμήμα που πρέπει να διαγραφεί



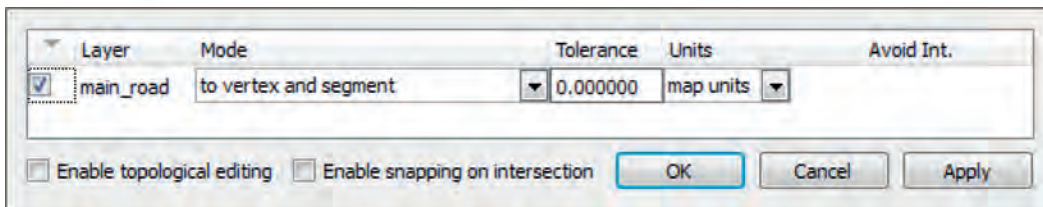
Για αποφυγή τέτοιου είδους σφαλμάτων πρέπει να οριστεί η ανοχή προσκόλλησης (snappingtolerance) και η ακτίνα αναζήτησης (searchradius) κόμβων ή/και ακμών. Με αυτόν τον τρόπο γύρω από τον δείκτη του ποντικιού ορίζεται ένας νοητός κύκλος έτσι ώστε αν εντός του κύκλου αυτού ανιχνευθεί κάποιος κόμβος ή κάποιο γραμμικό τμήμα τότε η θέση του νέου κόμβου να ταυτιστεί στο κοντινότερο στοιχείο σε σχέση με τη θέση του δείκτη.



Για να ρυθμίσετε τις παραμέτρους snappingtolerance και searchradius επιλέξτε στη μπάρα κεντρικού μενού **Settings ->Options** και στο μενού που εμφανίζεται κάντε τις επιλογές που φαίνονται στην εικόνα κάτω.



Κάνοντας τις επιλογές **Settings - >SnappingOptions** παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της ανοχής βάσει των θεματικών επιπέδων που έχουν ανοιχθεί στο MapView.



⚠ Στη περίπτωση χρήσης αυτής της μεθόδου βεβαιωθείτε ότι η τιμή της ανοχής στο προηγούμενο μενού είναι 0.

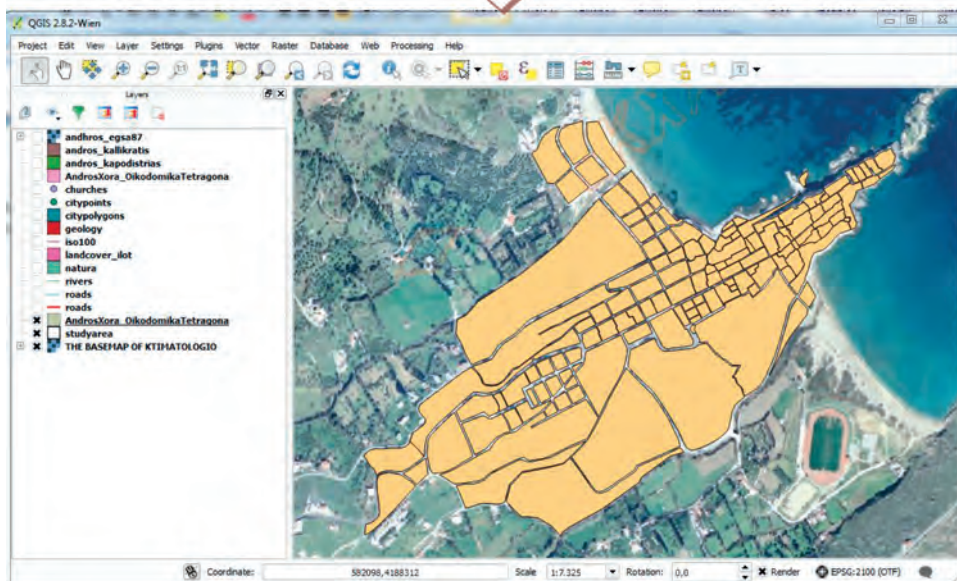
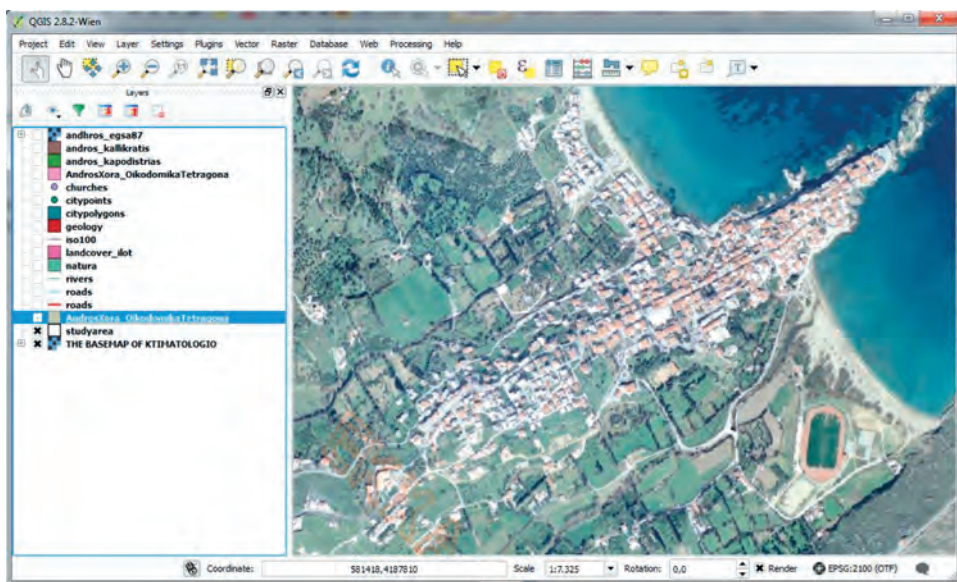
12η Μαθησιακή ενότητα

12.1 Ψηφιοποίηση (digitizing) σε εικόνα/ χάρτη

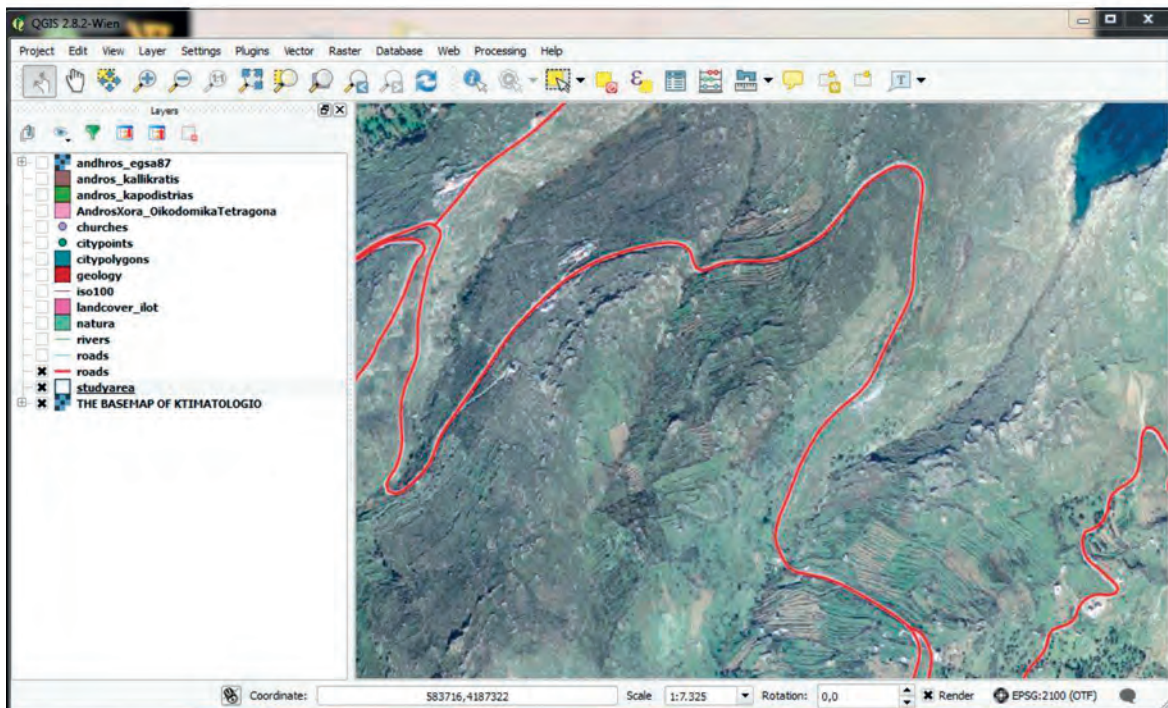
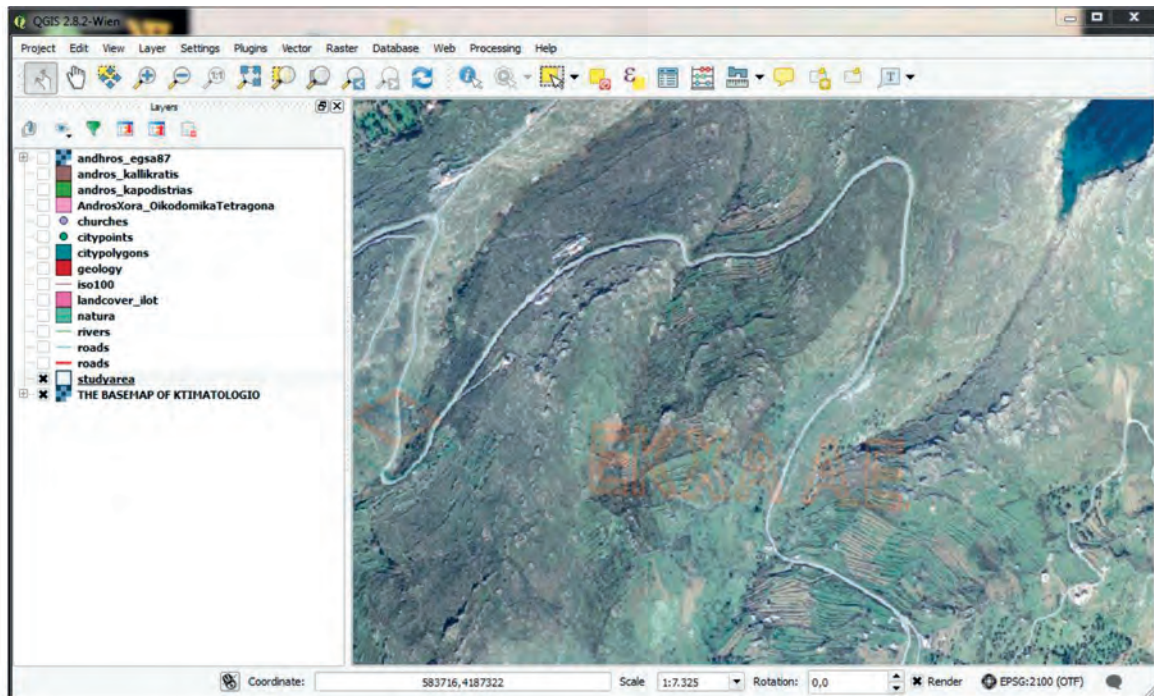
Γνωρίζοντας την διαδικασία ψηφιοποίησης, δηλαδή την δημιουργία χωρικών δεδομένων (σημειακών, γραμμικών, πολυγωνικών) μπορούμε να ψηφιοποιήσουμε και σε πραγματικά υπόβαθρα, όπως για παράδειγμα πάνω σε ορθοφωτογραφία της Κτηματολογίου ΑΕ.

Έχοντας την ορθοφωτογραφία του κτηματολογίου μπορούμε να εντοπίσουμε και να ψηφιοποιήσουμε οποιαδήποτε χωρική οντότητα θελήσουμε.

Ένα παράδειγμα πολυγωνικού χωρικού δεδομένου μπορεί να είναι τα οικοδομικά τετράγωνα.



Μπορούμε να ψηφιοποιήσουμε και τα δρόμους ως διανυσματικά γραμμικά δεδομένα.



13 η Μαθησιακή ενότητα

13.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά


Γενικά

Για την πληρέστερη ψηφιακή κωδικοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων, εκτός από τη θέση, καταγράφονται και τα περιγραφικά τους χαρακτηριστικά. Παρατίθενται τεχνικές δημιουργίας και διαμόρφωσης των περιγραφικών δεδομένων.

Άνοιγμα πίνακα περιγραφών (attribute table)

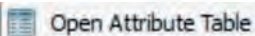
Όπως έχει αναφερθεί σε κάθε διανυσματικό θεματικό επίπεδο τύπου shapefile, αντιστοιχεί ένας πίνακας περιγραφών (attribute table) ο οποίος περιέχει τα γνωρίσματα των γεωγραφικών οντοτήτων του. Η προσπέλαση στον συγκεκριμένο πίνακα μπορεί να γίνει με 3 τρόπους:

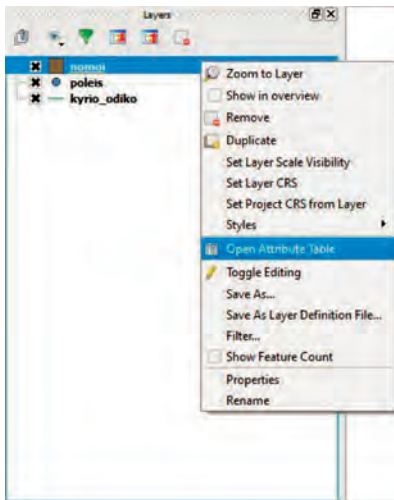
(α) Επιλογή (με αριστερό κλικ) του επιθυμητού επιπέδου (π.χ. NOMOI.shp) στον πίνακα Layers και ακολούθως επιλογή από την μπάρα κεντρικού μενού **Layer ->**

 Open Attribute Table

(β) Επιλογή (με αριστερό κλικ) του επιθυμητού επιπέδου (π.χ. NOMOI.shp) στον πίνακα Layers και ακολούθως επιλογή του εργαλείου **Open Attribute Table** στην εργαλειομπάρα περιγραφών (ToolbarAttributes).



(γ) Κάνοντας δεξί κλικ πάνω στο επιθυμητό επίπεδο (π.χ. nomoi.shp) και στη συνέχεια κάνοντας την επιλογή  Open Attribute Table .



Ο πίνακας περιγραφών περιέχει περιγραφικά στοιχεία που σχετίζονται με τις χωρικές οντότητες. Κάθε στήλη ή πεδίο (column) του πίνακα αντιστοιχεί σε έναν τύπο περιγραφής, ενώ οι γραμμές (records) αντιστοιχούν στις χωρικές οντότητες του θεματικού επιπέδου. Σε κάθε μια χωρική οντότητα αντιστοιχεί και μια εγγραφή στον πίνακα περιγραφών. Ο πίνακας περιγραφών, σε συνδυασμό με τη χωρική-γεωμετρική πληροφορία, αποτελούν τον πυρήνα ενός τέτοιου θεματικού επιπέδου πληροφοριών.


Στήλες

Γραμμές
(records)


OBJECTID	ONOMA	Cnt_ONOMA	Sum_AREA	Shape_Leng	Shape_Area
3	4 N. AITVLOAKAR...	180	5421789233.689...	983080.6508949...	5421782146.380...
4	5 N. ANATOLIKHS ...	32	1618181451.880...	354276.3530739...	1618181210.589...
5	6 N. ARGOLIDOS	21	2154603225.289...	489081.7478850...	2154602446.849...
6	7 N. ARKADIAS	4	4418400000.000...	522021.5991989...	4418392171.140...
7	8 N. ARTHS	37	1609830988.890...	431130.8468710...	1609827639.180...
8	9 N. ALIHNVN	1	89853200.00000...	57520.65485050...	89853190.32029...
9	10 N. AXAIAS	3	3272712000.000...	330696.3028450...	3272715831.699...
10	11 N. BOIVTIAS	13	2955338452.130...	455057.2110949...	2955339426.820...
11	12 N. DRAMAS	1	3468810000.000...	375621.1900220...	3468814285.219...
12	13 N. DVDEKANHSOY	300	2717058794.010...	1925487.763359...	2717061073.619...
13	14 N. DYTIKHS ATTI...	6	1075656077.599...	258791.8315939...	1075656347.190...
14	15 N. EBROY	9	4248597658.000...	534251.4294130...	4248598883.179...
15	16 N. EYBOIAS	110	4165447720.440...	1157418.221330...	4165455373.099...
16	17 N. EYRYTANIAS	1	1870610000.000...	269225.6972749...	1870606336.420...
17	18 N. FLVRINHIS	1	1926860000.000...	287821.3734849...	1926857680.390...
18	19 N. FUIVTIDOS	14	4440006204.739...	657812.0424379...	4440006702.529...
19	20 N. FVKIDOS	22	2130689878.759...	371451.5872349...	2130694591.500...
20	21 N. GREBENVN	1	2296450000.000...	314689.3823850...	2296446535.980...
21	22 N. HLEIAS	7	2624889955.909...	341020.3535000...	2624891445.960...
22	23 N. HMAIITAS	5	1703530566.559...	252415.1516969...	1703534374.640...
23	24 N. HRAKLEIOY	60	1849102098.200...	491462.8675730...	1849101966.109...
24	25 N. IVANNINWN	4	4999015000.000...	466018.5313070...	4999015010.859...
25	26 N. JANUHS	2	1795696808.970...	282329.1910420...	1795694640.480...


Εργαλειομπάρα πίνακα περιγραφών


Η εργαλειομπάρα (Βλέπε πράσινο στην παραπάνω εικόνα) του πίνακα περιγραφών περιέχει μια συλλογή εργαλείων ελέγχου του πίνακα.


Το εργαλείο  επιτρέπει την έναρξη διαδικασιών τροποποίησης στο εσωτερικό του πίνακα περιγραφών.


Το εργαλείο  παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των τροποποιήσεων.


Το εργαλείο  διαγράφει τις οντότητες (εγγραφές) που είναι επιλεγμένες.


Το εργαλείο  παρέχει τη δυνατότητα επιλογής οντοτήτων βάσει συνθηκών.


Το εργαλείο  καταργεί την επιλογή των οντοτήτων (εγγραφών).

Το εργαλείο  μετακινεί την επιλεγμένη οντότητα (εγγραφή) στην κορυφή του πίνακα.


Το εργαλείο  έχει ως αποτέλεσμα την αντιστροφή των επιλογών που έχουμε κάνει στον πίνακα.


Το εργαλείο  μετακινεί τον χάρτη τοποθετώντας στο κέντρο του MapView το κεντροειδές (centroid) των οντοτήτων που είναι επιλεγμένες.

Το εργαλείο  μεγεθύνει τον χάρτη στις οντότητες που είναι επιλεγμένες.



Το εργαλείο  παρέχει τη δυνατότητα αντιγραφής των επιλεγμένων εγγραφών.

Το εργαλείο  διαγράφει το επιθυμητό πεδίο (στήλη) του πίνακα.

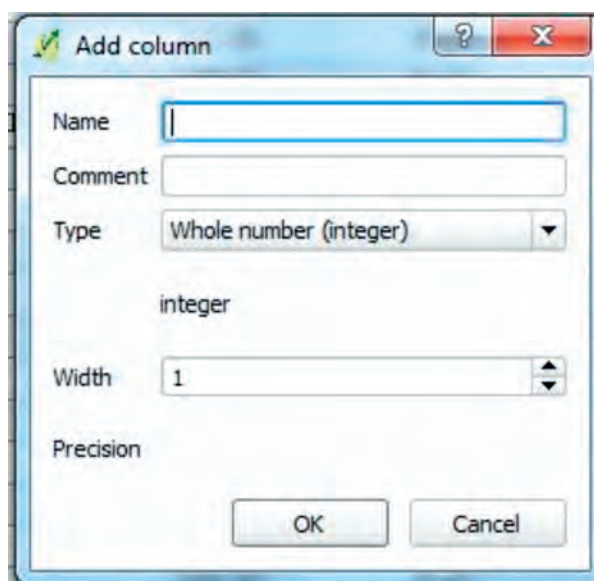
Το εργαλείο  δημιουργεί ένα νέο πεδίο (στήλη) στον πίνακα.

Το εργαλείο  επιτρέπει την ενημέρωση πεδίων στον πίνακα περιγραφών ενός θεματικού επιπέδου.

Δημιουργία πεδίων (στηλών) πίνακα περιγραφών

Για τη δημιουργία νέου πεδίου (στήλης) στον πίνακα περιγραφών ενός shapefile απαιτούνται οι εξής ενέργειες: (α) άνοιγμα του πίνακα περιγραφών με 1 από τους 3 προαναφερθέντες τρόπους (βλ. ενότητα Άνοιγμα πίνακα περιγραφών), (β) επιλογή του εργαλείου  στην εργαλειομπάρα του πίνακα περιγραφών, (γ) επιλογή του εργαλείου  στην ίδια εργαλειομπάρα και (δ) ορισμός των ακόλουθων παραμέτρων στο εμφανιζόμενο παράθυρο:

- πληκτρολογώντας το όνομα του πεδίου στο πλαίσιο κειμένου **Name**,
- πληκτρολογώντας ένα σχόλιο για το πεδίο στο πλαίσιο κειμένου **Comment (προαιρετικό)**,
- ορίζοντας τον τύπο της πληροφορίας από την λίστα **Type**,
- ορίζοντας τον αριθμό των χαρακτήρων στο πλαίσιο **Width**,
- ορίζοντας τον αριθμό των σημαντικών ψηφίων στο πλαίσιο **Precision [ενεργό μόνο με την επιλογή Decimal number (real) στην λίστα Type]** και
- πατώντας **OK**.




Με τις παραπάνω ενέργειες δημιουργούνται τα απαραίτητα νέα πεδία – με κενές καταχωρήσεις (NULL) – στον πίνακα περιγραφών.

14 η Μαθησιακή ενότητα

14.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά (β)

Καταχώρηση – ενημέρωση περιγραφών για κάθε οντότητα μέσω της εργαλειομπάρας περιγραφών (1^{ος} τρόπος).

Μετά την προσθήκη, στο QGIS, του θεματικού επιπέδου προς επεξεργασία (π.χ. νομοί.shp), και αφού καθοριστεί η έναρξη διαδικασιών τροποποίησης πατώντας το εργαλείο  από την εργαλειομπάρα ψηφιοποίησης (**View ->Toolbars ->Digitizing** για ενεργοποίηση), οι τιμές των περιγραφικών δεδομένων διαχειρίζονται ως εξής:

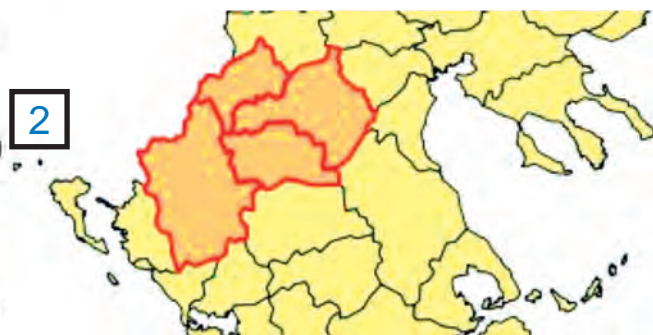
1 Επιλογή του εργαλείου εμφάνισης περιγραφών



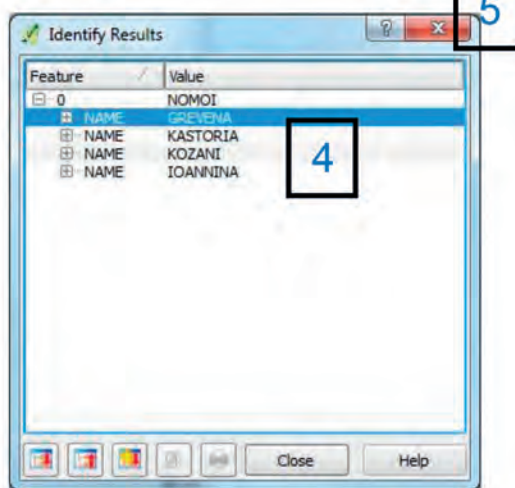
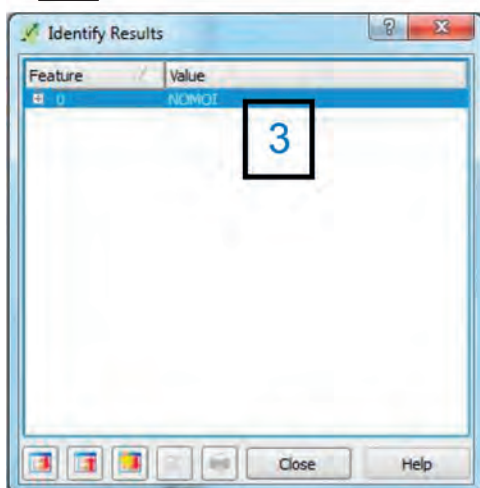
2 Επιλογή των οντοτήτων που θέλουμε να διαχειριστούμε (εμφάνιση της περιγραφικής πληροφορίας)

3 Διπλό κλικ στο όνομα του επιπέδου που θα διαχειριστούμε (εμφανίζονται οι επιλεγμένες οντότητες)

4 Διπλό κλικ στο όνομα της οντότητας για να εμφανιστούν τα πεδία της και οι περιγραφές αυτών των πεδίων

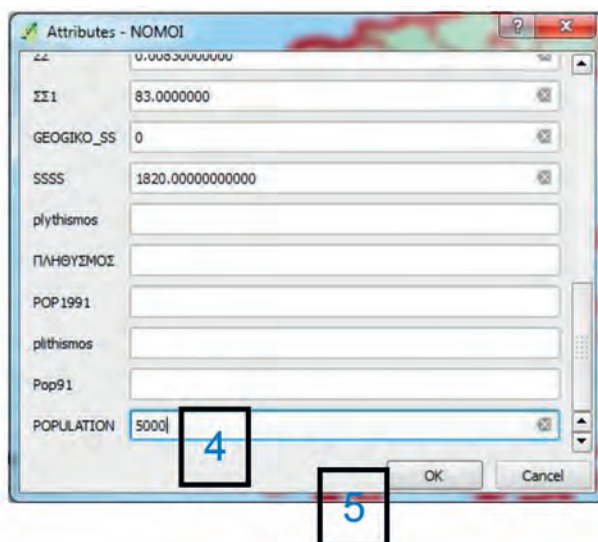
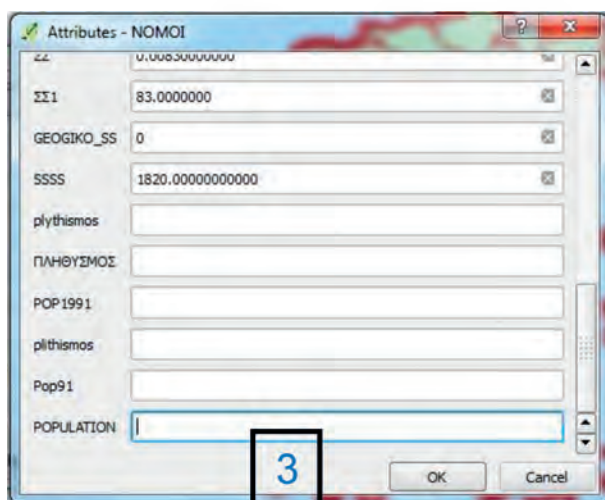
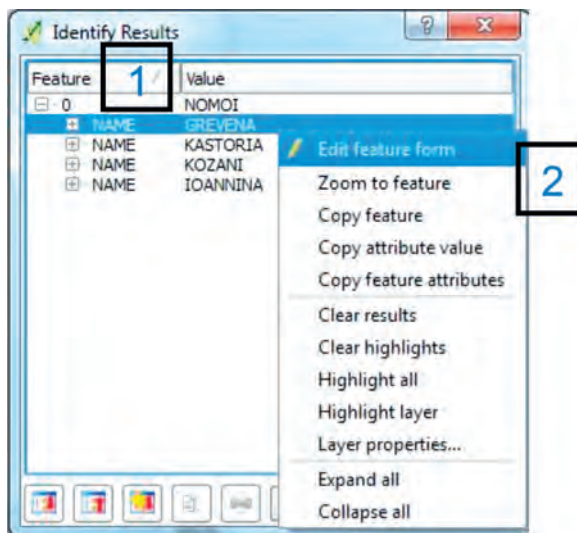


5



Για την προσθήκη μιας συγκεκριμένης τιμής σε μία μεμονωμένη οντότητα εργαζόμαστε ως εξής:

- 1 Δεξί κλικ στο όνομα της επιθυμητής οντότητας για το πεδίο της οποίας θα καταχωρηθεί τιμή
- 2 Επιλογή **Edit feature form**
- 3 Κλικ στη στήλη τιμών όπου θα εισαχθεί η τιμή
- 4 Εισαγωγή με πληκτρολόγηση κάποιας τιμής περιγραφών
- 5 Πάτημα του πλήκτρου **OK**



Έτσι η τιμή αυτή που πληκτρολογήθηκε και η οποία αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη επιλεγμένη οντότητα, προστίθεται στον πίνακα περιγραφών. Με παρόμοιο τρόπο λαμβάνουν χώρα και τροποποιήσεις σε ήδη υπάρχουσες καταχωρήσεις. Επίσης με ανάλογο τρόπο μπορούν να γίνουν αντιγραφές περιγραφών (χωρίς πληκτρολόγηση) από μια οντότητα σε μια άλλη ως εξής:

1 Δεξί κλικ πάνω στην οντότητα με περιγραφές που θέλουμε να αντιγραφούν και επιλογή **Edit feature form**

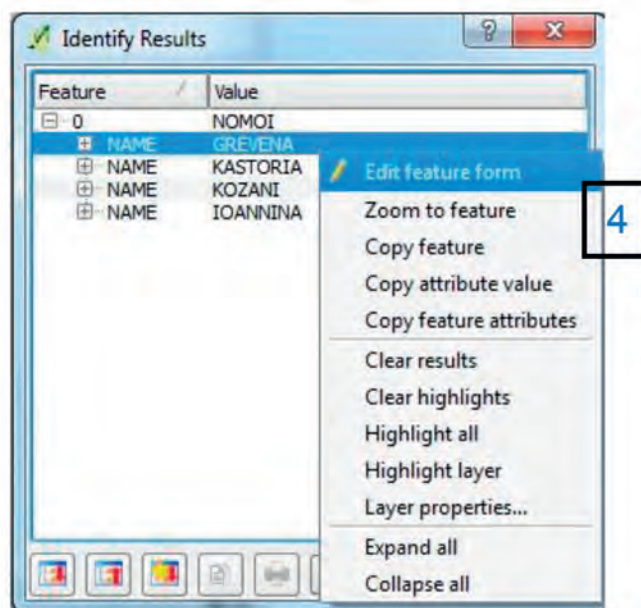
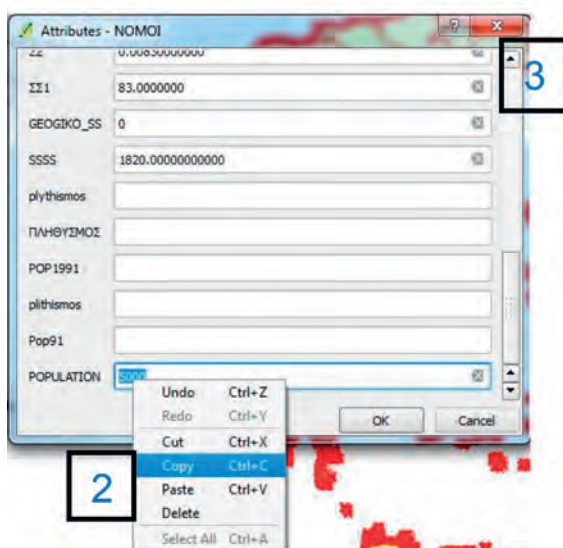
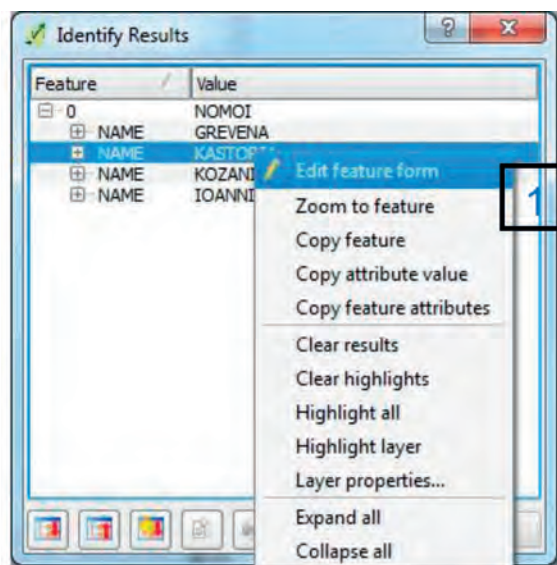
2 Επιλογή της τιμής που θέλουμε να αντιγραφεί, δεξί κλικ και επιλογή **Copy**

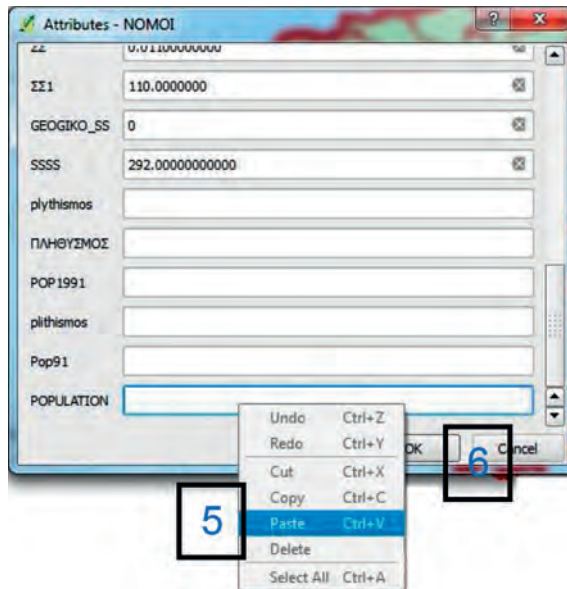
3 Έξοδος από αυτό το παράθυρο (ή πάτημα του πλήκτρου **OK**)

4 Δεξί κλικ πάνω στην οντότητα στη οποία θέλουμε να επικολλήσουμε τιμή και επιλογή **Edit feature form**

5 Κλικ εκεί που επιθυμούμε να επικολληθεί η αντιγραμμένη τιμή, δεξί κλικ και επιλογή **Paste**

6 Πάτημα του πλήκτρου **OK**





Με αυτό τον τρόπο η τιμή της περιγραφής αντιγράφεται στη νέα οντότητα. Ανάλογα μπορεί να γίνει αντιγραφή και επικόλληση όλων των τιμών περιγραφών από μία οντότητα σε μία άλλη.

Καταχώρηση – ενημέρωση περιγραφών για κάθε οντότητα μέσω του πίνακα περιγραφών (2^{ος} τρόπος)

Μετά την προσθήκη, στο QGIS, του θεματικού επιπέδου προς επεξεργασία (π.χ. νομοί.shp), και αφού πραγματοποιηθεί το άνοιγμα του πίνακα περιγραφών (βλ. ενότητα Άνοιγμα πίνακα περιγραφών), οι τιμές των περιγραφικών δεδομένων διαχειρίζονται ως εξής:



1 Επιλογή του εργαλείου έναρξης διαδικασιών τροποποίησης στην εργαλειομπαρά του πίνακα περιγραφών

2 Διπλό κλικ στην εγγραφή του πεδίου στην οποία θα καταχωρηθεί η τιμή

3 Εισαγωγή με πληκτρολόγηση κάποιας τιμής περιγραφών

4 Πάτημα του πλήκτρου **Enter**


ID	GEOGKO_SS	SSSS	plythismos	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	POP1991	plithismos	Pop91	POPULATION
0	0,000000	0 2617,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
1	0,000000	0 1743,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
2	0,000000	0 2566,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
3	0,000000	0 1681,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
4	0,000000	0 1774,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
5	0,000000	0 1816,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
6	0,000000	0 472,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
7	0,000000	0 2337,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
8	0,000000	0 2458,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
9	0,000000	0 1683,000000000000	0	0	0	0	0	NULL
10	0,000000	0 2118,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
11	0,000000	0 1080,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
12	0,000000	0 1820,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
13	0,000000	0 292,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
14	0,000000	0 652,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
15	0,000000	0 1855,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
16	0,000000	0 3904,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
17	0,000000	0 2696,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
18	0,000000	0 1319,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
19	0,000000	0 1503,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
20	0,000000	0 2449,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
21	0,000000	0 1734,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
22	0,000000	0 961,000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL


Attribute table - NOMOI :: Features total: 51, filtered: 51, selected: 0




I	GEOGIKO_SS	SSSS	plythimos	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	POP1991	plythimos	Pop91	POPULATION
0	.0000000	0 2617.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
1	.0000000	0 1743.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
2	.0000000	0 2566.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
3	.0000000	0 1681.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
4	.0000000	0 1774.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
5	.0000000	0 1816.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
6	.0000000	0 472.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
7	.0000000	0 2337.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
8	.0000000	0 2458.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
9	.0000000	0 1683.000000000000	0	0	0	0	0	NULL
10	.0000000	0 2118.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
11	.0000000	0 1080.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
12	.0000000	0 1820.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	500	3
13	.0000000	0 292.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
14	.0000000	0 652.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
15	.0000000	0 1855.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
16	.0000000	0 3904.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
17	.0000000	0 2606.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
18	.0000000	0 1319.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
19	.0000000	0 1503.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
20	.0000000	0 2449.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
21	.0000000	0 1734.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
22	.0000000	0 961.000000000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Show All Features

Έτσι η τιμή αυτή που πληκτρολογήθηκε και η οποία αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη επιλεγμένη οντότητα, προστίθεται στον πίνακα περιγραφών. Με παρόμοιο τρόπο λαμβάνουν χώρα και τροποποιήσεις σε ήδη υπάρχουσες καταχωρήσεις.

 Επίσης με ανάλογο τρόπο μπορεί να γίνει αντιγραφή και επικόλληση τιμών περιγραφών από μία οντότητα (εγγραφή) σε μία άλλη (οι ενέργειες **copy – paste** γίνονται πάνω στις εγγραφές των πεδίων στις οποίες θα καταχωρηθούν οι τιμές).

 Απαραίτητη προϋπόθεση για την εύρυθμη εκτέλεση των ενεργειών καταχώρησης περιγραφών είναι τα υπό επεξεργασία επίπεδα να βρίσκονται σε κατάσταση ενημέρωσης (EditingMode).

 Επίσης, σημαντική είναι η συνεχής αποθήκευση των τροποποιήσεων στον πίνακα περιγραφών: (α) επιλέγοντας το εργαλείο  στην εργαλειομπάρα του πίνακα περιγραφών και (β) παύση της κατάστασης ενημέρωσης των υπό επεξεργασία επιπέδων απενεργοποιώντας το εργαλείο  (είτε στην εργαλειομπάρα του πίνακα περιγραφών, είτε στην εργαλειομπάρα ψηφιοποίησης).

15 η Μαθησιακή ενότητα


15.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά (γ)

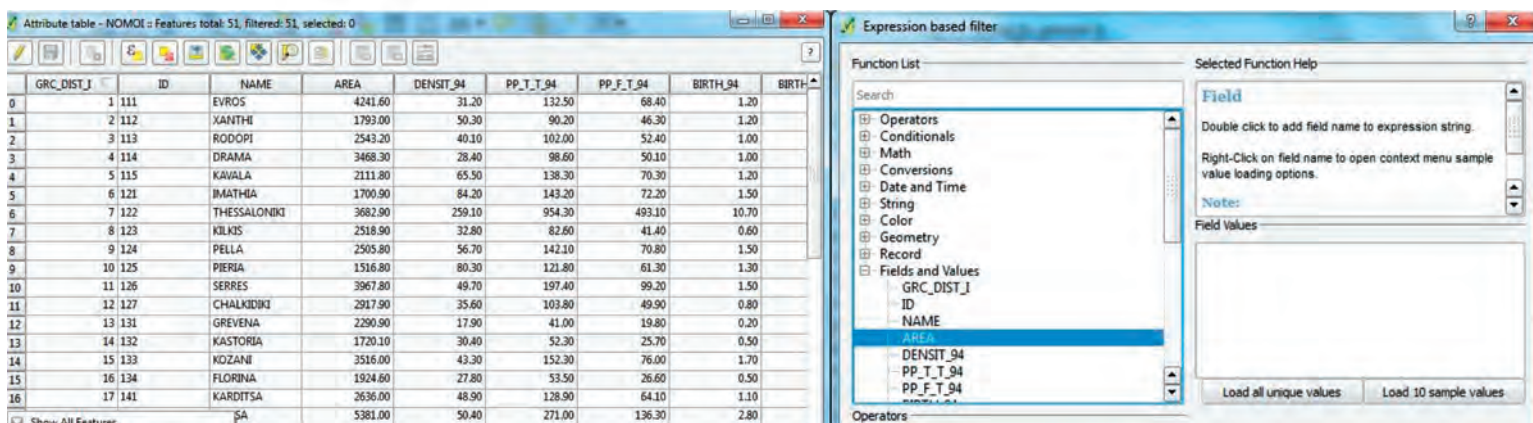
Γενικά

Η αξιοποίηση των περιγραφικών χαρακτηριστικών είναι μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες στο πλαίσιο ενός ΣΓΠ. Ταξινομήσεις, ομαδικές καταχωρήσεις τιμών και επιλογές με βάση ερωτήματα (queries) είναι μερικές χαρακτηριστικές τέτοιες λειτουργίες. Στο εργαστήριο αυτό παρατίθενται τεχνικές αξιοποίησης των περιγραφικών δεδομένων με χρήση του λογισμικού GISQGIS.

Επιλογές εγγραφών

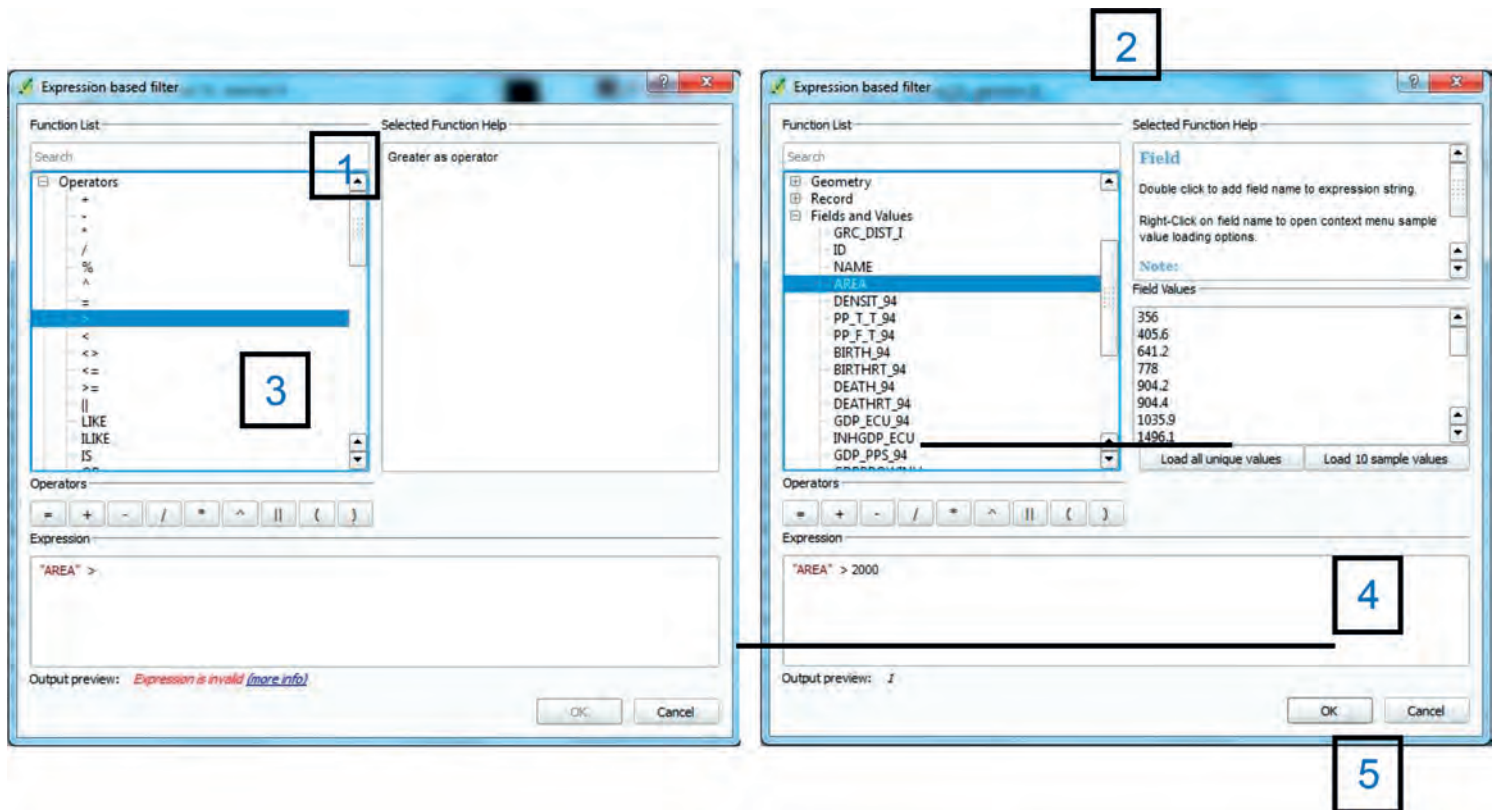
Επιλογές εγγραφών από τον πίνακα (π.χ. του νομοι.shp) μπορούν να γίνουν, είτε χειροκίνητα πατώντας τη στήλη στο αριστερό τμήμα του πίνακα (με το ctrl πατημένο μπορούν να γίνουν πολλαπλές επιλογές), είτε αξιοποιώντας υπάρχουσες περιγραφές, ως εξής:

- 1 Κλικ **ShowAllFeatures** από τον πίνακα περιγραφών και επιλογή **AdvancedFilter (Expression)** (ή επιλογή του εργαλείου  από την εργαλειομπάρα του πίνακα περιγραφών)
- 2 Διπλόκλικστηνεπιλογή**FieldsandValues**τουπλαϊσίου**FunctionList**και διπλό κλικ στο πεδίο που θέλουμε να βασιστεί η επιλογή
- 3 Διπλόκλικστηνεπιλογή**Operators**τουπλαϊσίου**FunctionList**και διπλό κλικ στη λογική λειτουργία
- 4 Διπλό κλικ στην επιθυμητή τιμή από την επιλογή **Load all unique values** του εμφανιζόμενου πλαισίου **Filed values**. Εναλλακτικά μπορεί αυτή η τιμή να εισαχθεί χειροκίνητα στο παράθυρο κειμένου **Expression**, που βρίσκεται στο κάτω τμήμα.
- 5 Κλικ **OK**



The screenshot shows the QGIS interface with the Attribute Table and the Expression based filter dialog open. The Attribute Table displays a list of municipalities with columns for GRC_DIST_J, ID, NAME, AREA, DENSIT_94, PP_T_94, PP_F_T_94, BIRTH_94, and BIRTH. The Expression based filter dialog is open, showing the Function List on the left and the Selected Function Help on the right. The Function List includes Operators, Conditionals, Math, Conversions, Date and Time, String, Color, Geometry, Record, and Fields and Values. The Fields and Values section is expanded, showing GRC_DIST_J, ID, NAME, and AREA. The Selected Function Help section contains instructions on how to use the dialog and a Note section. The Load all unique values button is visible at the bottom right of the dialog.

GRC_DIST_J	ID	NAME	AREA	DENSIT_94	PP_T_94	PP_F_T_94	BIRTH_94	BIRTH
0	1	111	EVROS	4241.60	31.20	132.50	68.40	1.20
1	2	112	XANTHI	1793.00	50.30	90.20	46.30	1.20
2	3	113	RODOPI	2543.20	40.10	102.00	52.40	1.00
3	4	114	DRAMA	3468.30	28.40	98.60	50.10	1.00
4	5	115	KAVALA	2111.80	65.50	138.30	70.30	1.20
5	6	121	IMATHIA	1700.90	84.20	143.20	72.20	1.50
6	7	122	THESSALONIKI	3682.90	259.10	954.30	493.10	10.70
7	8	123	KILKIS	2518.90	32.80	82.60	41.40	0.60
8	9	124	PELLA	2505.80	56.70	142.10	70.80	1.50
9	10	125	PIERIA	1516.80	80.30	121.80	61.30	1.30
10	11	126	SERRES	3967.80	49.70	197.40	99.20	1.50
11	12	127	CHALKIDIKI	2917.90	35.60	103.80	49.90	0.80
12	13	131	GREVENA	2290.90	17.90	41.00	19.80	0.20
13	14	132	KASTORIA	1720.10	30.40	52.30	25.70	0.50
14	15	133	KOZANI	3516.00	43.30	152.30	76.00	1.70
15	16	134	FLORINA	1924.60	27.80	53.50	26.60	0.50
16	17	141	KARDITSA	2636.00	48.90	128.90	64.10	1.10
			SA	5381.00	50.40	271.00	136.30	2.80



Έτσι η επιλογή μας σημειώνεται στον πίνακα περιγραφών.

Οι υπόλοιπες επιλογές της λίστας επιλογών (εμφανίζεται με την προκαθορισμένη επιλογή **ShowAllFeatures**) στο κάτω αριστερό άκρο του πίνακα περιγραφών είναι οι εξής:

- Η επιλογή **ShowAllFeatures** παρουσιάζει όλες τις εγγραφές (οντότητες) του πίνακα περιγραφών.
- Η επιλογή **ShowSelectedFeatures** παρουσιάζει μόνο τις προηγουμένως επιλεγμένες εγγραφές (οντότητες).
- Η επιλογή **ShowFeaturesVisibleOnMap** παρουσιάζει μόνο τις εγγραφές (οντότητες) που είναι ορατές στο παράθυρο παρουσίασης γεωγραφικών δεδομένων (MapView), λαμβάνοντας υπόψη την έκταση και την κλίμακα οπτικοποίησης που χαρακτηρίζουν το εν λόγω παράθυρο τη δεδομένη χρονική στιγμή.

- Η επιλογή **ShowEditedandNewFeatures** παρουσιάζει μόνο τις τροποποιημένες και νέες εγγραφές (οντότητες).
- Η επιλογή **Column Filter** παρουσιάζει μόνο τις εγγραφές (οντότητες) που προκύπτουν από την επιλογή ενός πεδίου (στήλης) του πίνακα περιγραφών και την απόδοση μιας – εμπεριέχουσας σ' αυτό το πεδίο – τιμής.

Ταξινομήσεις εγγραφών

Στον πίνακα περιγραφών μπορούν να γίνουν αρκετές ακόμη χρήσιμες λειτουργίες. Μια από αυτές είναι και η ταξινόμηση (κατ' αύξουσα ή φθίνουσα σειρά) . Κάθε στήλη μπορεί να ταξινομηθεί κάνοντας κλικ στην κεφαλίδα της. Ένα μικρό βέλος δείχνει τη σειρά ταξινόμησης: (α) αν δείχνει προς τα κάτω σημαίνει φθίνουσα σειρά από την κορυφή προς τα κάτω, ενώ (β) αν δείχνει προς τα επάνω σημαίνει αύξουσα σειρά από την κορυφή προς τα κάτω.

Φθίνουσα σειρά



Αύξουσα σειρά

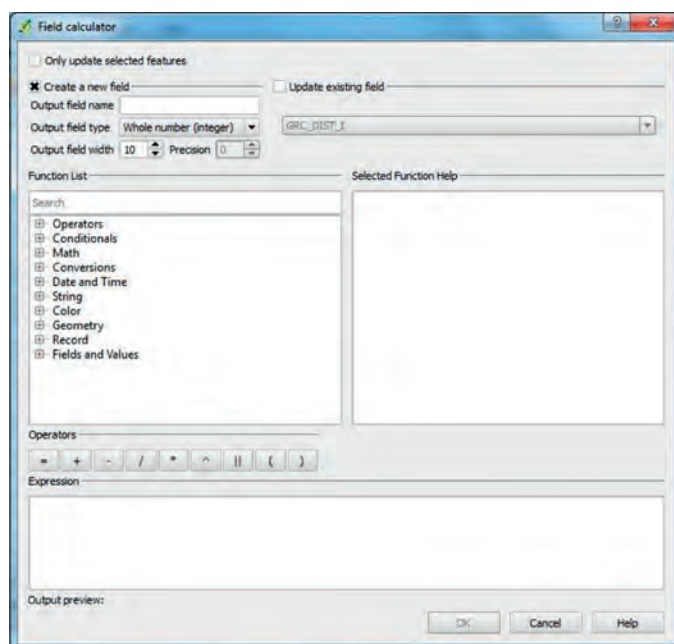
Attribute table - NOMOI :: Features total: 51, filtered: 51, selected: 0


GRC_DIST_I	ID	NAME	AREA	DENSIT_94	PP_T_T_94	PP_F_T_94	BIRTH_94	BIRTH	
50	51 434	CHANIA	2375.90	57.10	135.60	65.90	1.40		
49	50 433	RETHYMNI	1496.10	48.00	71.90	36.10	0.80		
48	49 432	LASITHI	1822.80	39.80	72.50	36.10	0.70		
47	48 431	IRAKLEIO	2641.30	101.70	268.60	133.90	3.00		
46	47 422	KYKLADES	2571.80	37.60	96.60	46.20	1.00		
45	46 421	ΠΟΔΕΚΑΝΗΣΟΣ	2714.40	60.30	163.80	81.00	2.00		
44	45 413								
43	44 412								
42	43 411								
41	42 300								
40	41 255	0	1 111	EVROS	4241.60	31.20	132.50	68.40	1.20
39	40 254	1	2 112	XANTHI	1793.00	50.30	90.20	46.30	1.20
38	39 253	2	3 113	RODOPI	2543.20	40.10	102.00	52.40	1.00
37	38 252	3	4 114	DRAMA	3468.30	28.40	98.60	50.10	1.00
36	37 251	4	5 115	KAVALA	2111.80	65.50	138.30	70.30	1.20
35	36 245	5	6 121	IMATHIA	1700.90	84.20	143.20	72.20	1.50
34	35 244	6	7 122	THESSALONIKI	3682.90	259.10	954.30	493.10	10.70
33	34 243	7	8 123	KILKIS	2518.90	32.80	82.60	41.40	0.60
32	33 242	8	9 124	PELLA	2505.80	56.70	142.10	70.80	1.50
31	32 241	9	10 125	PIERIA	1516.80	80.30	121.80	61.30	1.30
30	31 233	10	11 126	SERRES	3967.80	49.70	197.40	99.20	1.50
29	30 232	11	12 127	CHALKIDIKI	2917.90	35.60	103.80	49.90	0.80
28	29 231	12	13 131	GREVENA	2290.90	17.90	41.00	19.80	0.20
		13	14 132	KASTORIA	1720.10	30.40	52.30	25.70	0.50
		14	15 133	KOZANI	3516.00	43.30	152.30	76.00	1.70
		15	16 134	FLORINA	1924.60	27.80	53.50	26.60	0.50
		16	17 141	KARDITSA	2636.00	48.90	128.90	64.10	1.10
		17	18 142	LARISA	5381.00	50.40	271.00	136.30	2.80
		18	19 143	MAGNISIA	2636.30	76.10	200.70	101.60	1.80
		19	20 144	TRIKALA	3383.60	41.30	139.80	69.20	1.20
		20	21 211	ARTA	1662.30	48.40	80.50	39.90	0.60
		21	22 212	THESPROTIA	1514.70	31.90	48.40	22.90	0.30
		22	23 213	IOANNINA	4990.60	33.10	165.10	83.40	1.30

Show All Features

Το αποτέλεσμα είναι η άμεση ταξινόμηση των τιμών για τη συγκεκριμένη στήλη. Η λειτουργία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την επισκόπηση των ακραίων τιμών σε ένα πίνακα περιγραφών.

 Επιπρόσθετα με το εργαλείο  (βρίσκεται στην εργαλειομπάρα του πίνακα περιγραφών) καθίσταται δυνατή (α) η δημιουργία ενός νέου πεδίου (στήλης) στον πίνακα περιγραφών και (β) η αυτόματη καταχώρηση τιμών σε πεδίο, είτε με άμεση εισαγωγή, είτε με αξιοποίηση ενός ή περισσότερων άλλων πεδίων.



 Απαραίτητη προϋπόθεση για την ενεργοποίηση του συγκεκριμένου εργαλείου είναι το υπό επεξεργασία επίπεδο να βρίσκεται σε κατάσταση ενημέρωσης (EditingMode).

16^η Μαθησιακή ενότητα

16.1 Οπτικοποίηση σημειακής πληροφορίας μεγάλων βάσεων δεδομένων και μετατροπή σε χωρικές βάσεις δεδομένων

Η διάκριση των φαινομένων, ανάλογα με το χαρακτήρα των στοιχείων του γεωγραφικού χώρου όπως αυτός εμφανίζεται στην κλίμακα του χάρτη, είναι ανάλογη με αυτή που έχουμε συνηθίσει να κάνουμε όταν σχεδιάζουμε κάποια σχήματα στο χαρτί. Σε ένα χάρτη κάποια από αυτά τα γεωγραφικά σχήματα είναι και τα σημεία.

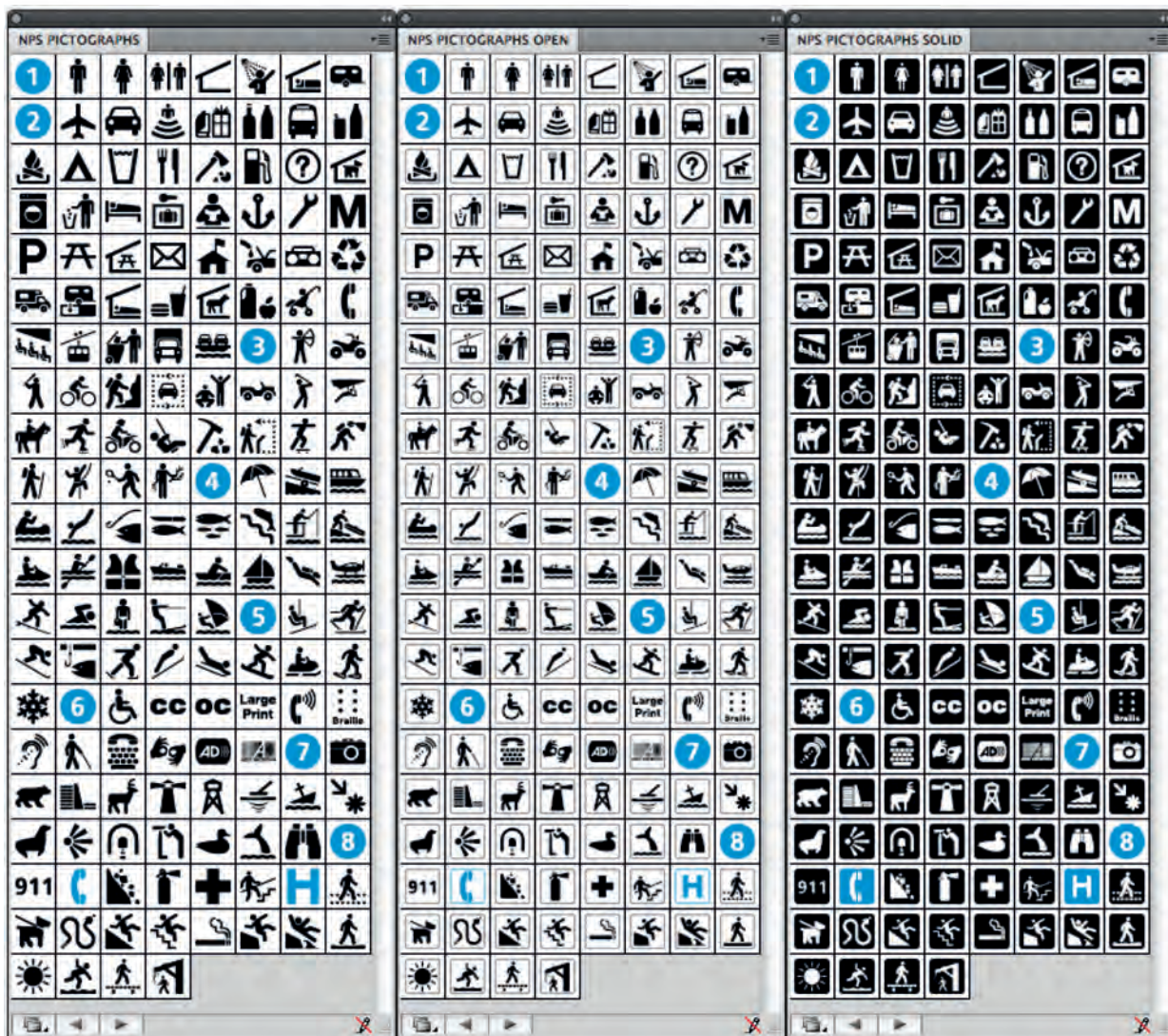
Στην επόμενη εικόνα διακρίνονται οι οικισμοί της Ελλάδας σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (2011).



Η προηγούμενη εικόνα είναι ένα παράδειγμα αποτύπωσης σημειακής πληροφορίας σε ένα ΓΣΠ.

Δεδομένα τα οποία αναφέρονται σε σημεία (σημειακά δεδομένα) αντιστοιχούν κατά κύριο λόγο σε αδιάστατες χωρικές οντότητες σύμφωνα με την κλίμακα απεικόνισης, όπως παραπάνω οι οικισμοί, σχολεία, εκκλησίες, νοσοκομεία κτλ. Αντιπροσωπεύουν συνήθως δεδομένα που βρίσκονται πάνω στο χάρτη.

Ο συμβολισμός των σημειακών δεδομένων μ,πορεί να έχει να κάνει με το είδος των δεδομένων που έχουμε να απεικονίσουμε, όπως για παράδειγμα στην επόμενη εικόνα.

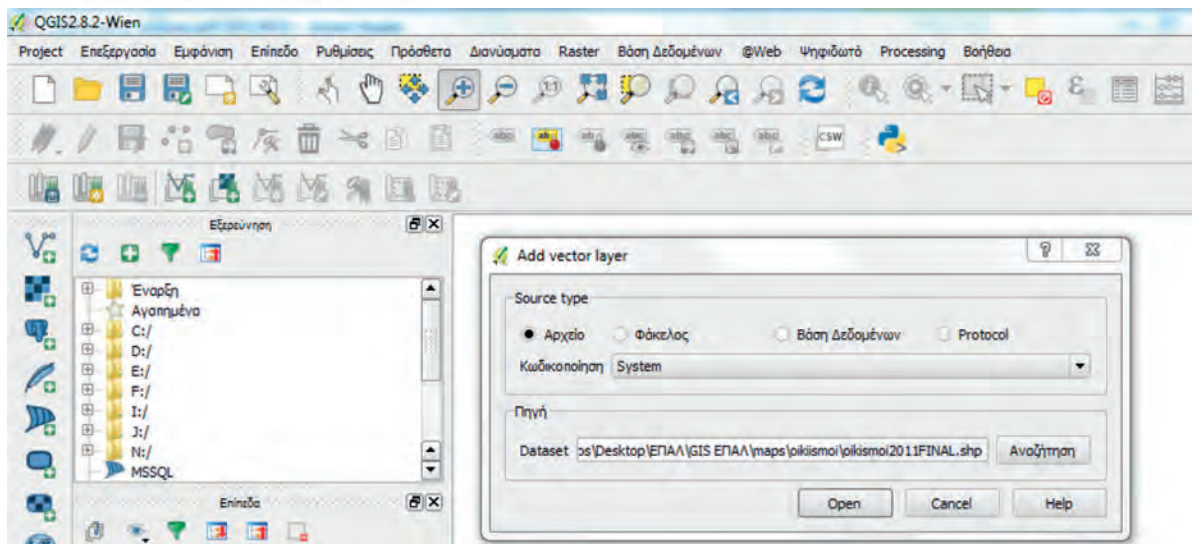


Στην περίπτωση του συμβολισμού ποιοτικής πληροφορίας, πρέπει να τονίζεται η ειδοποιός διαφορά μεταξύ των δεδομένων και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμβολα που υποδηλώνουν κλιμάκωση του ίδιου φαινομένου. Στη

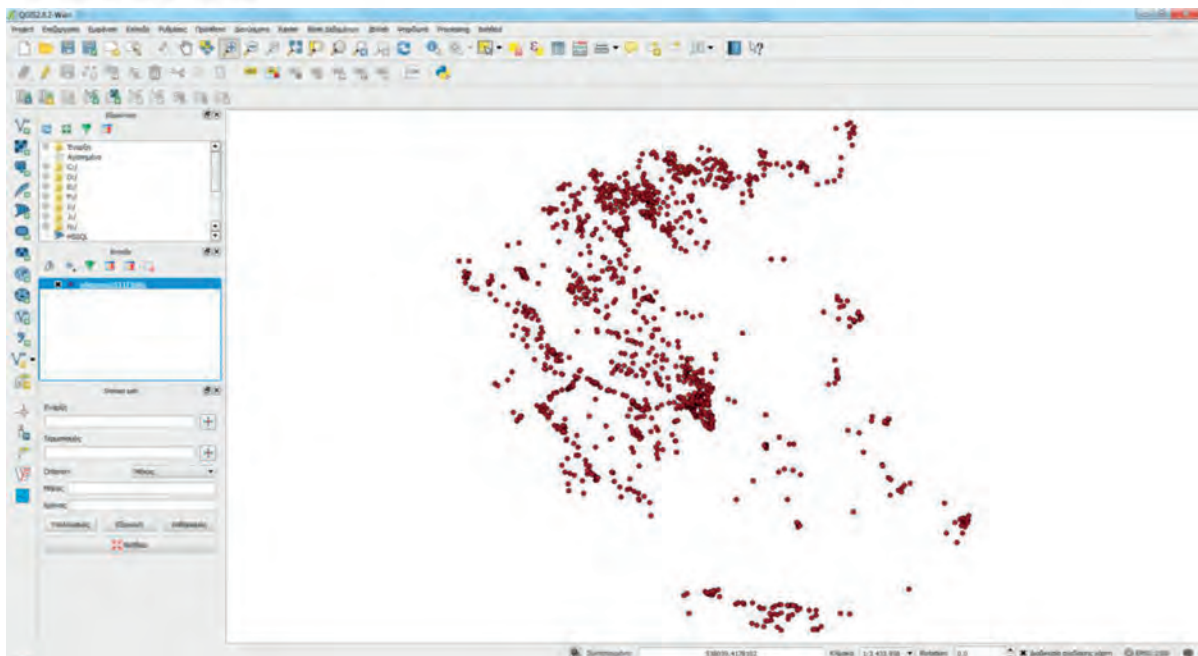
λογική αυτή, όσο μεγαλύτερη είναι η ποιοτική διαφορά ανάμεσα σε δύο απεικονιζόμενα δεδομένα, τόσο μεγαλύτερος πρέπει να είναι και ο οπτικός διαχωρισμός ανάμεσα στα σύμβολα (στο προηγούμενο παράδειγμα όσο μεγαλύτερος είναι ο πληθυσμός τόσο μεγαλύτερο είναι και το αντίστοιχο σύμβολο).

Προκειμένου να οπτικοποιηθεί σημειακή πληροφορία στο QGIS, εισάγουμε ένα αντίστοιχο αρχείο με οικισμούς το οποίο έχει και τους πληθυσμούς των απογραφών 1991, 2001 και 2011.

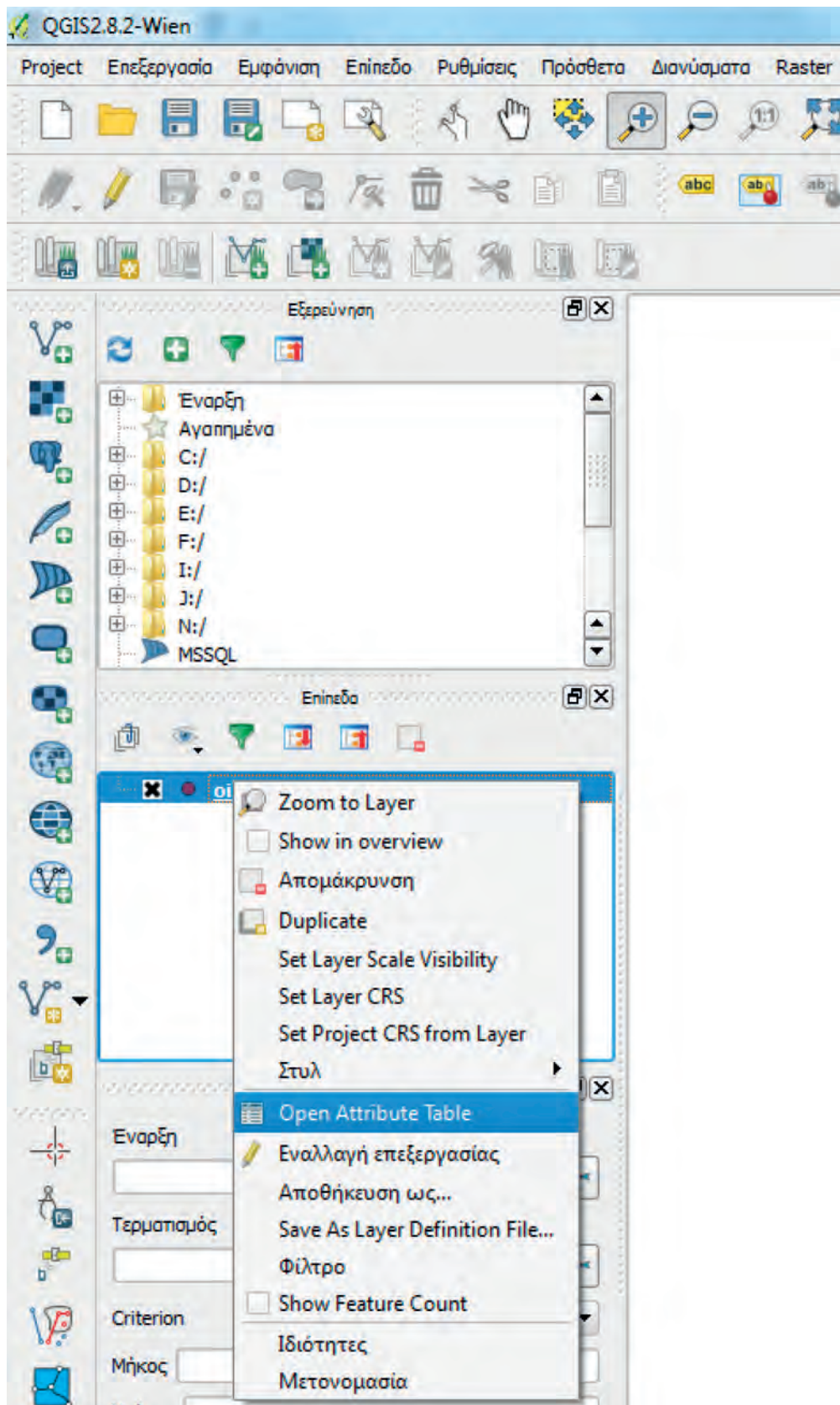
Εισάγετε το αρχείο στο QGIS.



Αφού εισάγετε το αρχείο στο QGIS θα πρέπει να έχετε στην οθόνη σας την παρακάτω εικόνα.



Με δεξί κλικ πάνω στο όνομα του αρχείου επιλέγουμε Open Attribute Table.



Με την επιλογή αυτή ανοίγουμε τον πίνακα περιγραφών του σημειακού αρχείου των οικισμών.

Attribute table - οικισμοι2011FINAL - Features total: 1168, filtered: 1168, selected: 0

	CODE_OIK	NAME_OIK	conenew	1991	2001	2011	1991_2001	1991_2011	2001_2011
0	04130101	ΕΕ-ΟΟ...ΟΦΟ,Ε...	2905010101	4674	4902	5112	228	438	210
1	04180101	Ε	2905030101	935	963	910	28	-25	-53
2	03150101	ΕΕ#ΟΕ#ΟΕ#Ε...	2804040101	1696	1405	1756	-291	60	351
3	03150201	ΕΒ,ΟΕΤΟ,ΟΕ#	2804040201	1313	918	1019	-395	-294	101
4	03110101	ΕΤΩΕΟΕ#ΟΕ#Ε...	2804030101	1053	1019	639	-34	-414	-380
5	03130201	ΕΤΕΤΗΕΤΩ,ΕΟ...	2806030201	1474	1425	1292	-49	-182	-133
6	03170201	ΕΦΟΦ%ΟΕ-Ε#	2806040201	1027	1192	865	165	-162	-327
7	03090301	ΕΒ,ΕΩΕ%Ο,Ε...	2802020301	1244	980	904	-264	-340	-76
8	03090101	ΕΒ,ΟΦΟΕΤΗ#Ε-	2802020101	1743	1495	1139	-248	-604	-356
9	03130101	ΕΤΗΕ%ΟΟΤΟ.....	2806030101	3704	3247	2927	-457	-777	-320
10	03100101	ΕΕ@ΕΤΕ#ΕΗ	2804010101	20038	21929	22883	1891	2845	954
11	03050101	ΕΤ-ΕΤΗΕ#	2804020101	4106	4162	3248	56	-858	-914
12	03090401	Ε	2802020401	1759	1780	1847	21	88	67
13	03160101	ΕΕΟΤΕ,ΕΟΕ#Ο,Ε...	2806010101	4031	4812	4035	781	4	-777
14	03170101	ΕΤΟΕΤΕ#	2806040101	1028	1081	1093	53	65	12
15	03620101	ΕΟ...ΟΕΤΗ-ΕΤΕ...	2801040101	1979	2021	2185	42	206	164
16	03120301	ΕΤΕ-Ε#Ε#ΟΕ...	2801030301	1084	937	652	-147	-432	-285
17	03030101	ΕΤ#Ε-Ε#ΟΟ,Ε...	2802010101	4005	4352	4402	347	397	50
18	04060301	ΕΕ#ΟΕ#Ε#Ε-Ε...	2901030301	1874	2193	3115	319	1241	922
19	03610101	ΕΤ%Ο,ΕΤΗΤΟ...	2803020101	1843	2103	1448	260	-395	-655
20	04030101	ΕΤΟΕ-ΟΟ...Ε%...	2903020101	3476	3904	3647	428	171	-257
21	04110101	Ε#ΟΕΟ,ΟΕΤΗ#	2903010101	2960	3166	4166	206	1206	1000
22	04060401	ΕΤΕ-ΟΕΤΩ,	2901030401	1054	966	1171	-88	117	205
23	03120101	ΕΤΕΤΗΕΤΩ,ΕΤ...	2801030101	2033	1981	1693	-52	-340	-288

Show All Features

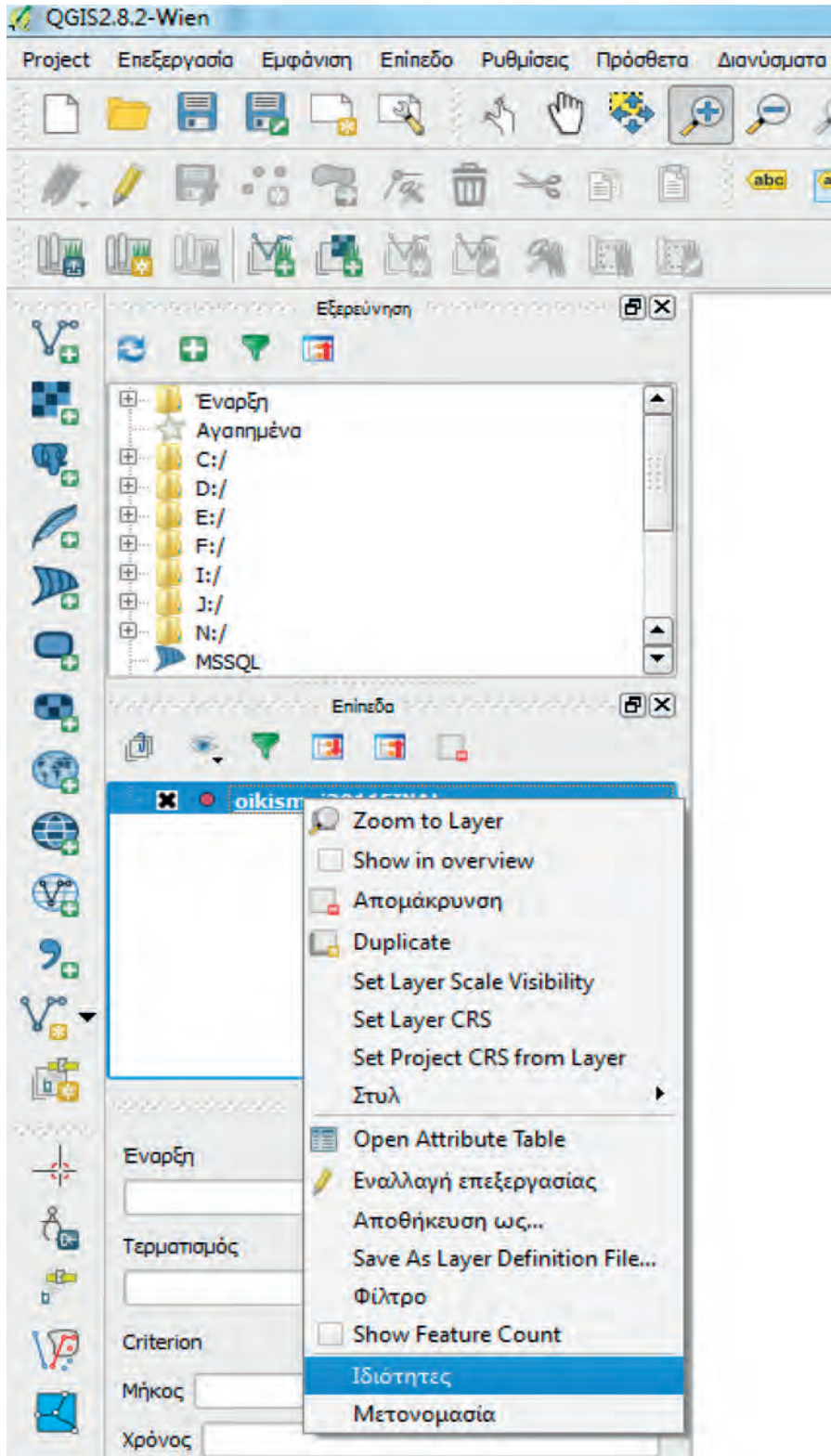
Όπως θα διαπιστώσετε οι πληροφορίες που υπάρχουν μέσα στον πίνακα περιγραφών είναι οι εξής:

- Όνομα οικισμού
- Κωδικός οικισμού
- Πληθυσμός 1991
- Πληθυσμός 2001
- Πληθυσμός 2011
- Διαφορά πληθυσμού 1991-2001
- Διαφορά πληθυσμού 1991-2011
- Διαφορά πληθυσμού 2001-2011

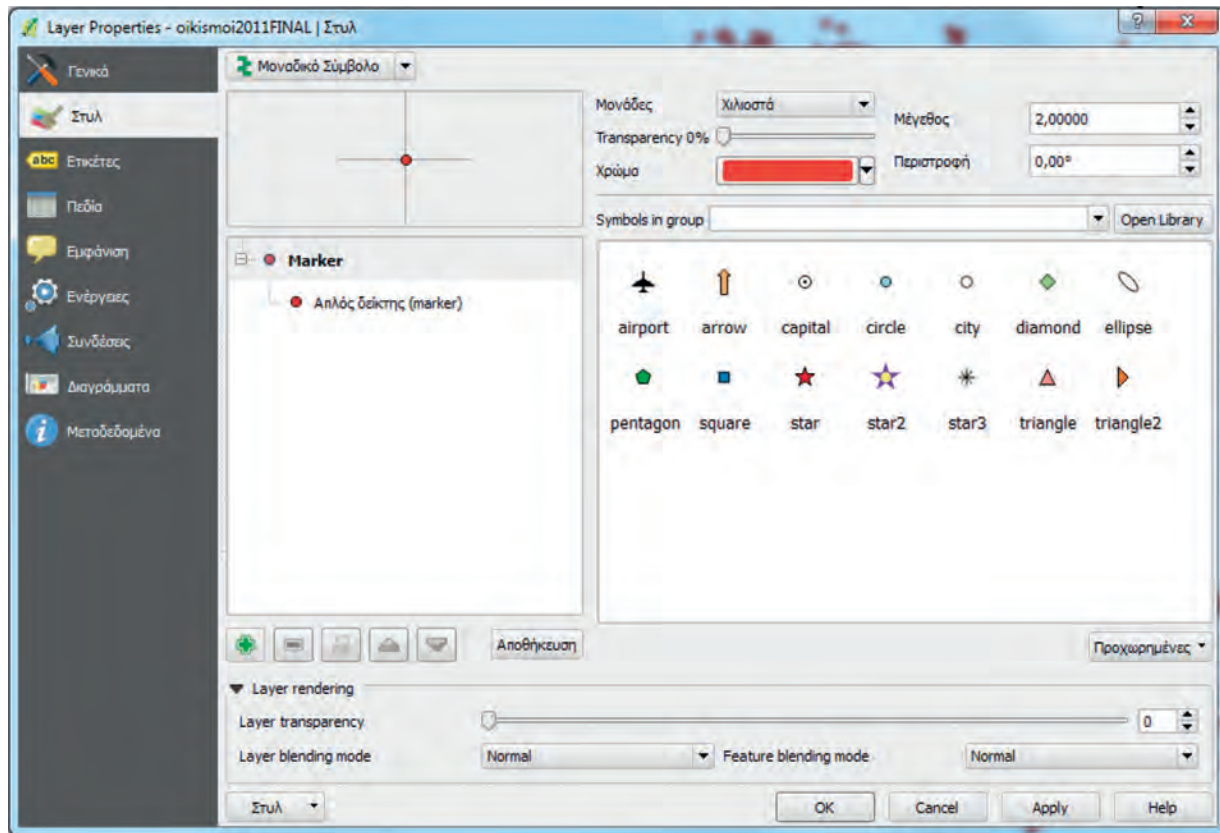
Το παρόν εργαστήριο αφορά στην οπτικοποίηση αυτών των περιγραφικών δεδομένων (Όνομα οικισμού, Κωδικός οικισμού, Πληθυσμός 1991, Πληθυσμός 2001, Πληθυσμός 2011, Διαφορά πληθυσμού 1991-2001, Διαφορά πληθυσμού 1991-2011, Διαφορά πληθυσμού 2001-2011).

Πληθυσμός 1991

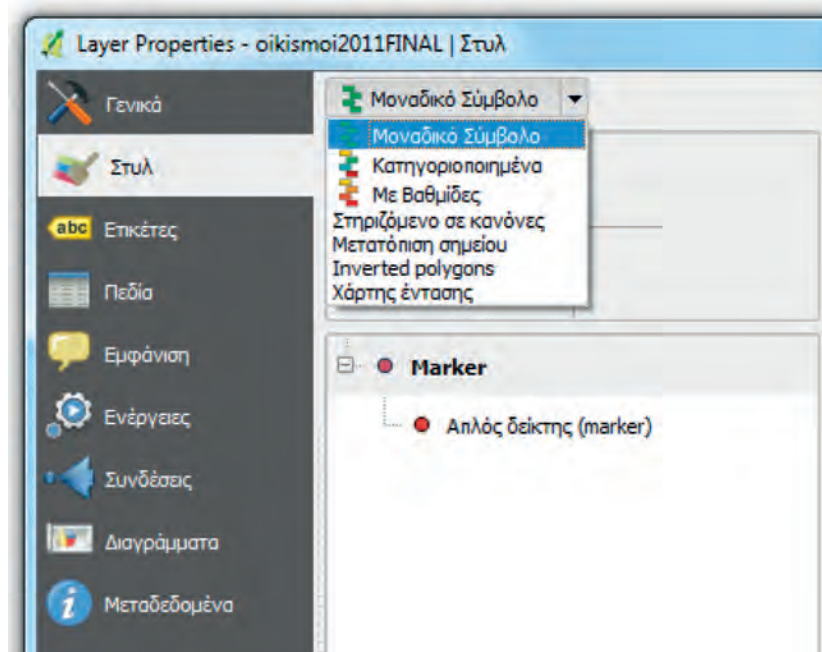
Για να οπτικοποιήσουμε τον πληθυσμό των οικισμών του 1991 εργαζόμαστε ως εξής:
Με δεξί κλικ πάνω στο όνομα του αρχείου επιλέγουμε Ιδιότητες.



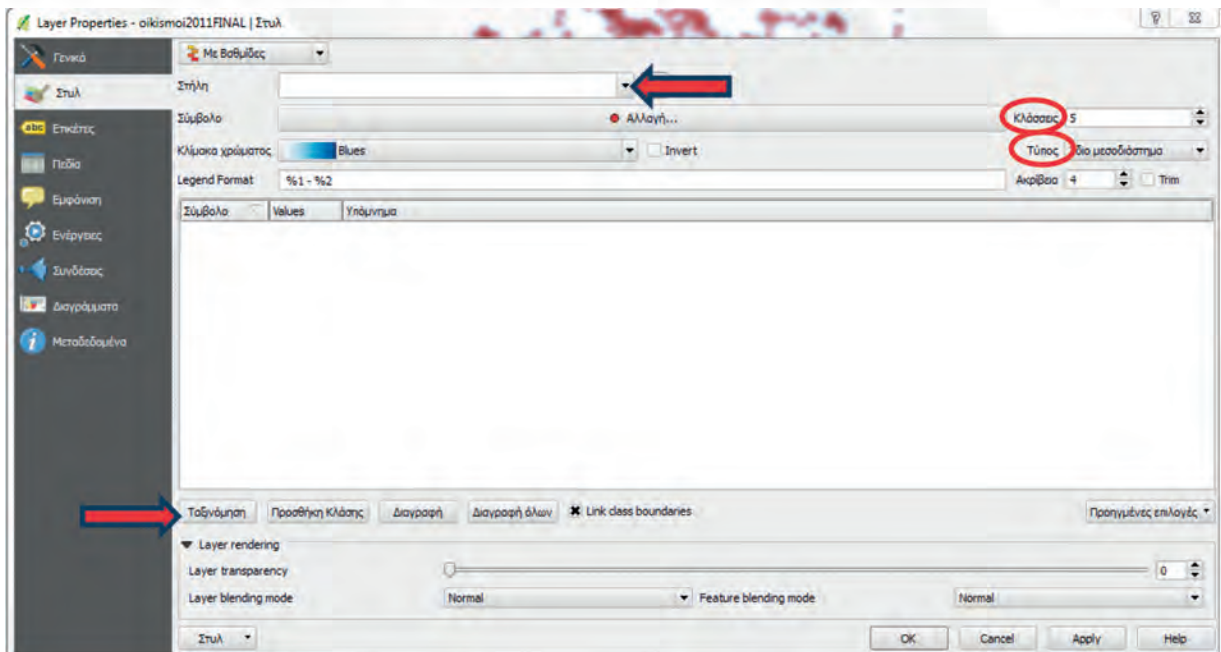
Το παράθυρο που ανοίγει μας δίνει τη δυνατότητα να αλλάξουμε τις ιδιότητες των δεδομένων του αρχείου (στο παράδειγμά μας το αρχείο των οικισμών).



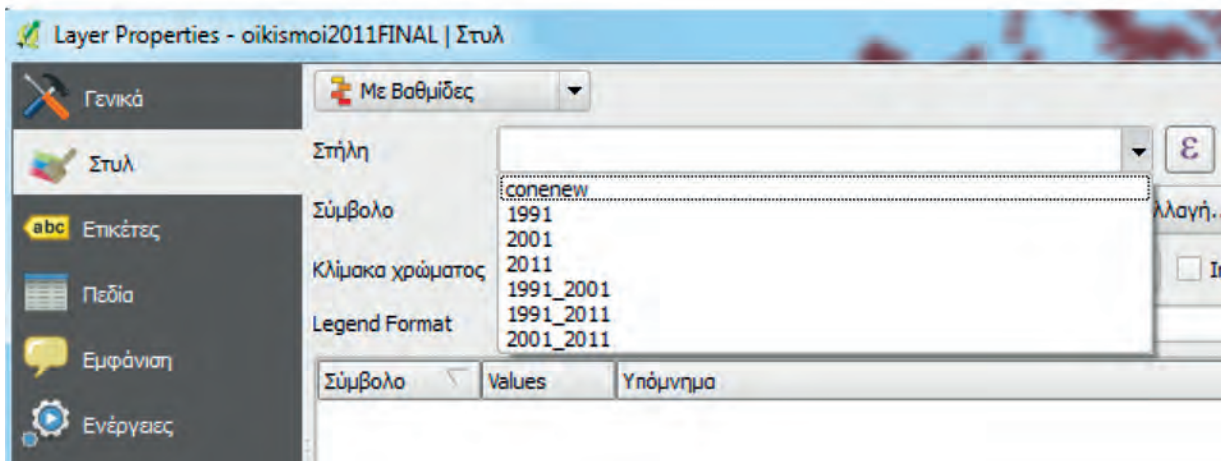
Στο παραπάνω παράθυρο αντί για την επιλογή Μοναδικό Σύμβολο επιλέγουμε Με βαθμίδες.



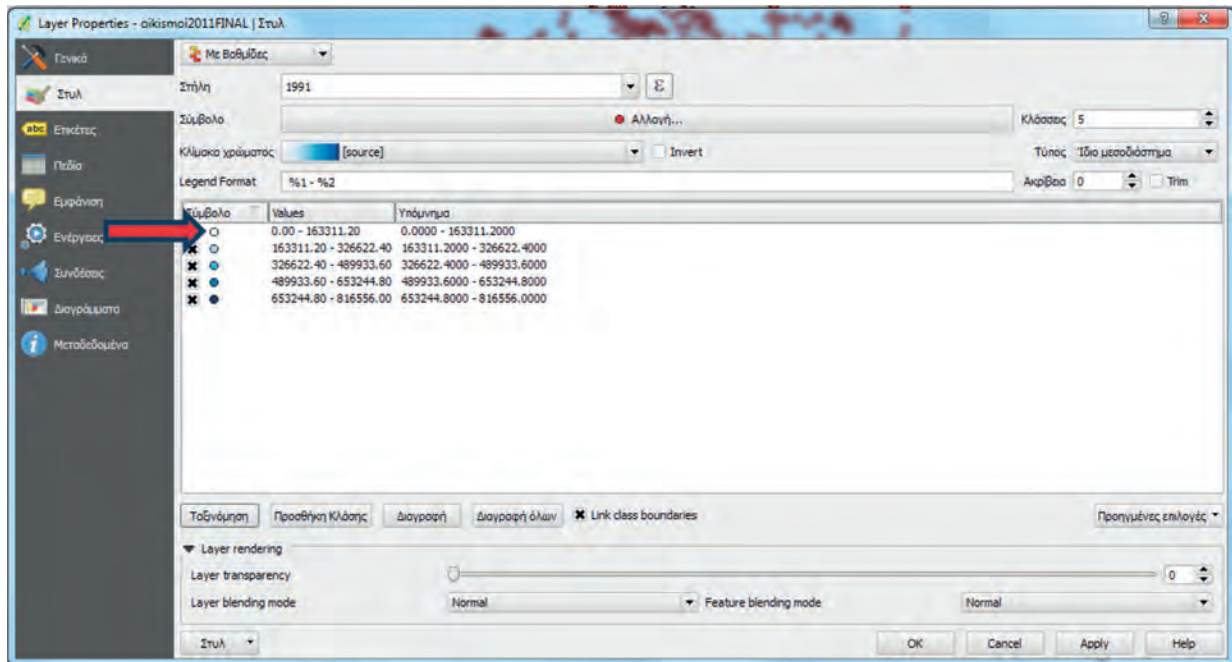
Κάνοντας αυτή την επιλογή, διαφοροποιείται το αρχικό παράθυρο ως εξής.



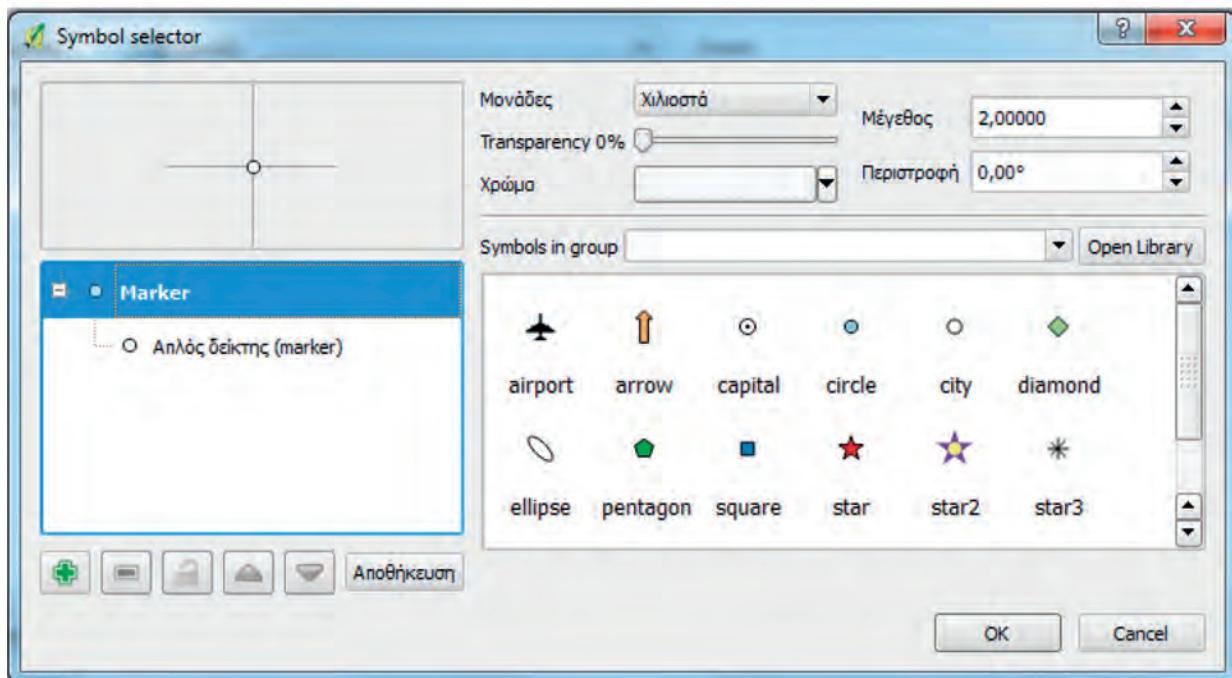
Στην επιλογή Στήλη, επιλέγουμε το 1991.



Στην επιλογή κλάσεις αφήνουμε τον αριθμό 5, στον Τύπο αφήνουμε την επιλογή Natural Breaks (Jenks) και πατάμε το εικονίδιο που γράφει Ταξινόμηση. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η δημιουργία 5 κατηγοριών για τον πληθυσμό του 1991 των οικισμών του αρχείου που δουλεύουμε.

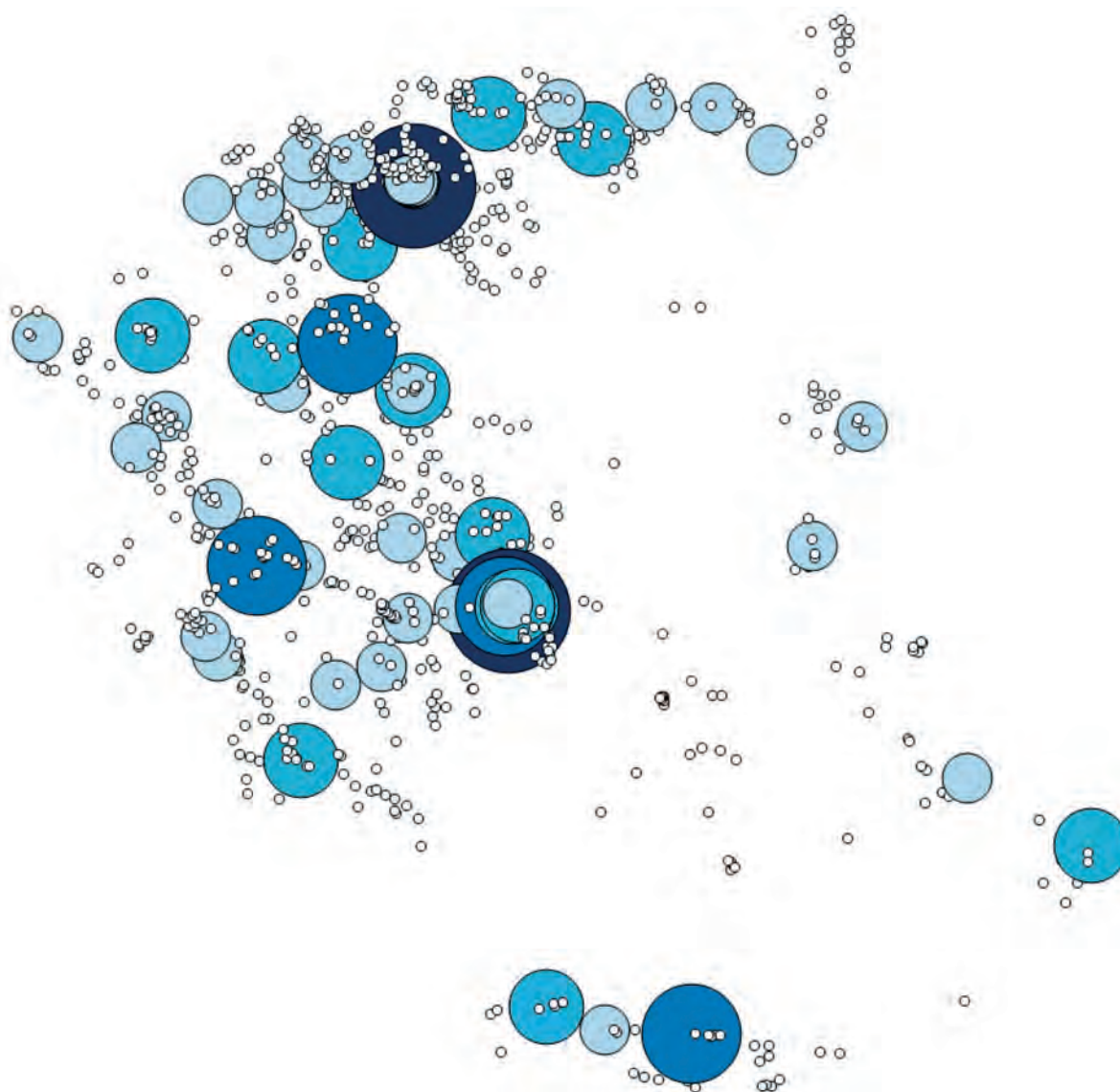


Σε κάθε μια από τις κατηγορίες κάνουμε διπλό κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο της κατηγορίας και αλλάζουμε το μέγεθος του συμβόλου.



Χρησιμοποιήστε για την 1η κατηγορία τον αριθμό 5, για την 2η κατηγορία τον αριθμό 10 για την 3η τον αριθμό 15, για την 4η τον αριθμό 20 και για την 5η τον αριθμό 25.

Η οπτικοποίηση του πληθυσμού του 1991 θα πρέπει να είναι αντίστοιχη της επόμενης εικόνας.



Με τον ίδιο τρόπο μπορείτε να οπτικοποιήσετε και τις υπόλοιπες στήλες του πίνακα περιγραφών του αρχείου σας.

17^η Μαθησιακή ενότητα

17.1 Εξοικείωση με τα είδη των ψηφιδωτών χωρικών δεδομένων

Σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών οι γεωγραφικές πληροφορίες και τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά μπορούν να αναπαρασταθούν και με άλλες μορφές εκτός από διανυσματικές (σημεία, γραμμές και πολύγωνα). Οι εικόνες ή ψηφιδωτά ή δεδομένα κανάβου (grids/rasters) μπορούν να αναπαραστήσουν γεωγραφικά δεδομένα με τη μορφή τετραγώνων (cells). Όπως ακριβώς μια φωτογραφία είναι ένα σύνολο από τέτοια τετράγωνα που αν μεγενθύνουμε, σε ένα λογισμικό θέασης ή επεξεργασίας εικόνας, μπορούμε να τα διακρίνουμε και κάθε τέτοιο τετράγωνο έχει ένα συγκεκριμένο χρώμα, έτσι και μια εικόνα σε ένα ΓΣΠ μπορεί να αναπαριστά μια γεωγραφική πληροφορία. Τα τετράγωνα αυτά είναι έτσι δομημένα (τοποθετημένα), ώστε κάθε κελί (cell) να έχει συγκεκριμένη θέση σε σχέση με τα άλλα αλλά και να χαρακτηρίζεται από μια συγκεκριμένη τιμή (όπως κάθε τετράγωνο μιας φωτογραφίας έχει ένα συγκεκριμένο χρώμα). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι μια δορυφορική εικόνα, όπου κάθε της κελί αντιστοιχεί σε ένα ποσό αντανάκλασης φωτός της γης.



Σχήμα 5. Δορυφορική εικόνα

Ένα ψηφιδωτό αρχείο μπορεί να αναπαριστά διάφορα γεωγραφικά χαρακτηριστικά όπως:

□ Ένα Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM – Digital Elevation Model), όπου οι τιμές των κελιών είναι η τιμή του υψομέτρου σε αυτά.

□ Ένα Ψηφιακό Μοντέλο Βυθού, όπου οι τιμές των κελιών είναι η τιμή του βυθού σε αυτά.

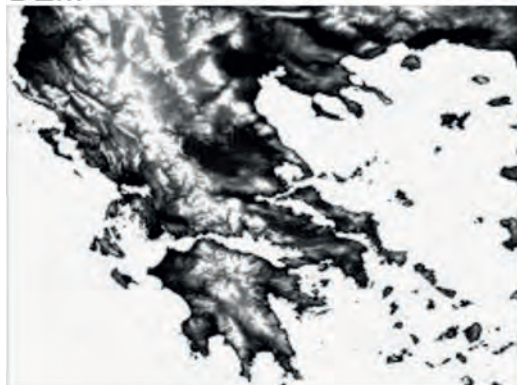
□ Χρήσεις γης, όπου οι τιμές των κελιών είναι μια συγκεκριμένη κωδικοποίηση για τις χρήσεις γης (πχ. 1=Δάσος, 2=Αμπελώνας, κτλ).

□ Σκαναρισμένος χάρτης, όπου ουσιαστικά έχουμε μια ψηφιακή αναπαράσταση ενός αναλογικού χάρτη (πχ. ενός πολιτικού χάρτη της Ελλάδας, ενός χάρτη της γης κτλ).

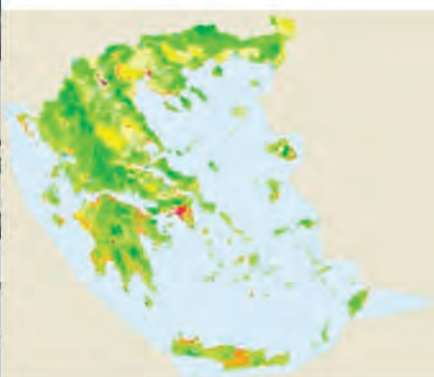
□ Δορυφορικά δεδομένα (πχ. οι τιμές του κάθε κελιού είναι ένας αριθμός που δείχνει το ποσό της χλωροφύλλης στη βλάστηση).

Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει παραδείγματα τέτοιων ψηφιδωτών δεδομένων (rasters).

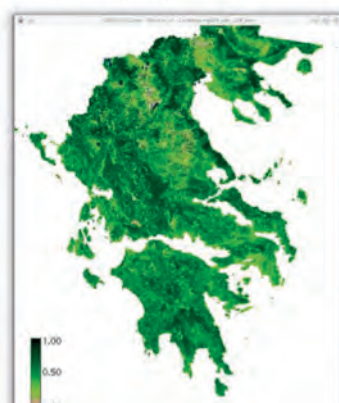
DEM



CORINE 2000



Βλάστηση



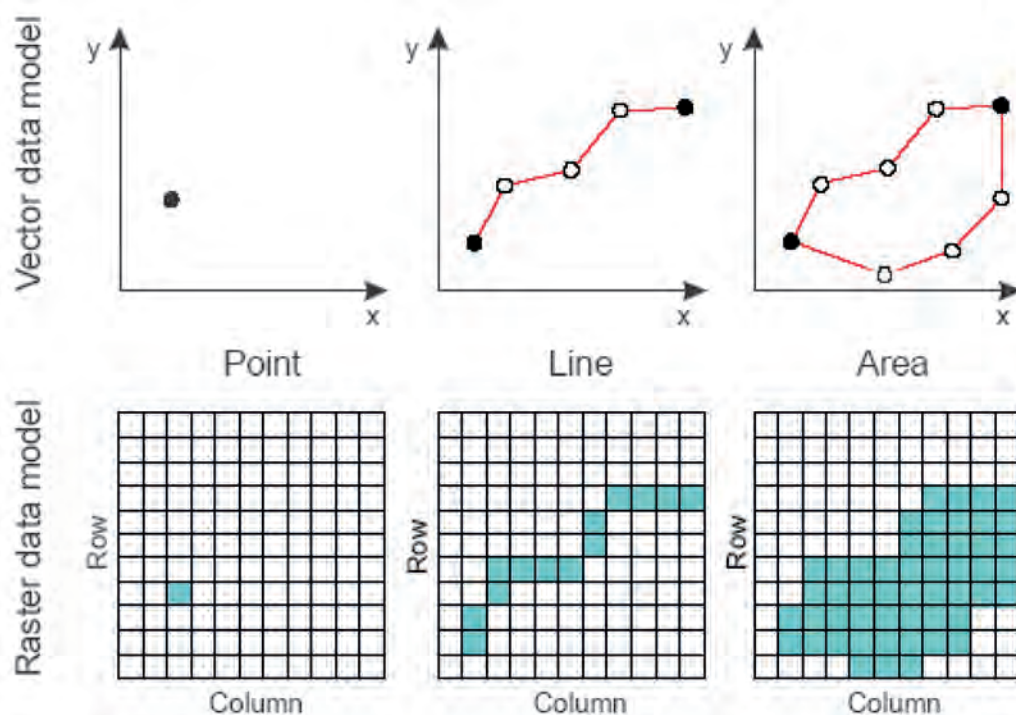
Πολιτικός χάρτης



Σχήμα 7. Παραδείγματα ψηφιδωτών δεδομένων

Όλα τα παραπάνω ψηφιδωτού τύπου δεδομένα μαζί με τα διανυσματικά (σημεία, γραμμές, πολύγωνα), μπορούν να εισαχθούν και να χαρτογραφηθούν σε ένα ΓΣΠ.

Το παρόν εργαστήριο αποτελεί ουσιαστικά μια εισαγωγή στις διαδικασίες εμφάνισης και διαχείρισης δεδομένων κανάβου με τη χρήση του λογισμικού QGIS. Επίσης, αποσκοπεί στην εξοικείωση με τη μετατροπή δεδομένων από διανυσματική μορφή (vector) σε καναβική μορφή (raster).



Για την πραγματοποίηση του εργαστηρίου μεταβείτε στην ιστοσελίδα

http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=30&sobi2Id=146&Itemid=

προκειμένου να κατεβάσετε τα δεδομένα σε μορφή shape files των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων (Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών) της χώρας, σύμφωνα με την, από 16 Ιουλίου 2010, Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων.

Υδατικά Διαμερίσματα (Ειδική Γραμματεία Υδάτων)

Περίληψη

Περιλαμβάνονται τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα (Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών) της χώρας, σύμφωνα με την, από 16 Ιουλίου 2010, Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 1383/8/2-9-10 και ΦΕΚ 1572/Β/28-9-10 που διορθώνει το Παράρτημα ΙΙ του προηγούμενου ΦΕΚ).

Τα δεδομένα προέρχονται από το θεματικό επίπεδο των υδατικών διαμερισμάτων της βάσης δεδομένων του Υδροσκοπίου (<http://www.hydroscope.gr/>) και δημιουργήθηκαν με βάση την κοινοτική οδηγία περί υδάτων (2000/60/ΕΚ). Από αυτά αφαιρέθηκαν τα πολύγωνα εκτός Ελλάδας και πραγματοποιήθηκε γενίκευση συνένωσης των πολυγώνων των υδρολογικών λεκανών, εκτελώντας τη γεωγραφική πράξη 'Dissolve' και χρησιμοποιώντας ως 'Dissolve field' το πεδίο 'eu_cd'. Τα όρια των υδατικών διαμερισμάτων ελέγχθηκαν ώστε να συμπίπτουν τοπολογικά, στα χερσαία σύνορα της χώρας και στην ακτογραμμή της Ελλάδας. Τα χερσαία σύνορα προέρχονται από ψηφιοποίηση διαφανειών Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:50.000, η οποία πραγματοποιήθηκε το 1998. Η ακτογραμμή προέρχεται από δεδομένα της Υδρογραφικής Υπηρεσίας Πολεμικού Ναυτικού (τα οποία υπέστησαν μετασχηματισμό από το σύστημα αναφοράς ED50 το ΕΓΣΑ 87) και του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας. Επιπλέον τα δεδομένα ελέγχθηκαν ώστε να συμπίπτουν και με το σύνολο δεδομένων 'Λεκάνες Απορροής (Ειδική Γραμματεία Υδάτων)'.

Διάθεση: 2011-01-10

Τελευταία Ενημέρωση: 2011-01-10

Συχνότητα Ενημέρωσης: -

Πρόσβαση

SHP

GML

KML

Χάρτης

Λεπτομέρειες

Άδεια: Creative Commons Αναφορά Προέλευσης (CC BY v.3.0)

Έκδοση: ver. 1.0

Γεωγραφική Κάλυψη: 19.221163,30.116704,34.655598,41.769278

Χρονική Κάλυψη: -

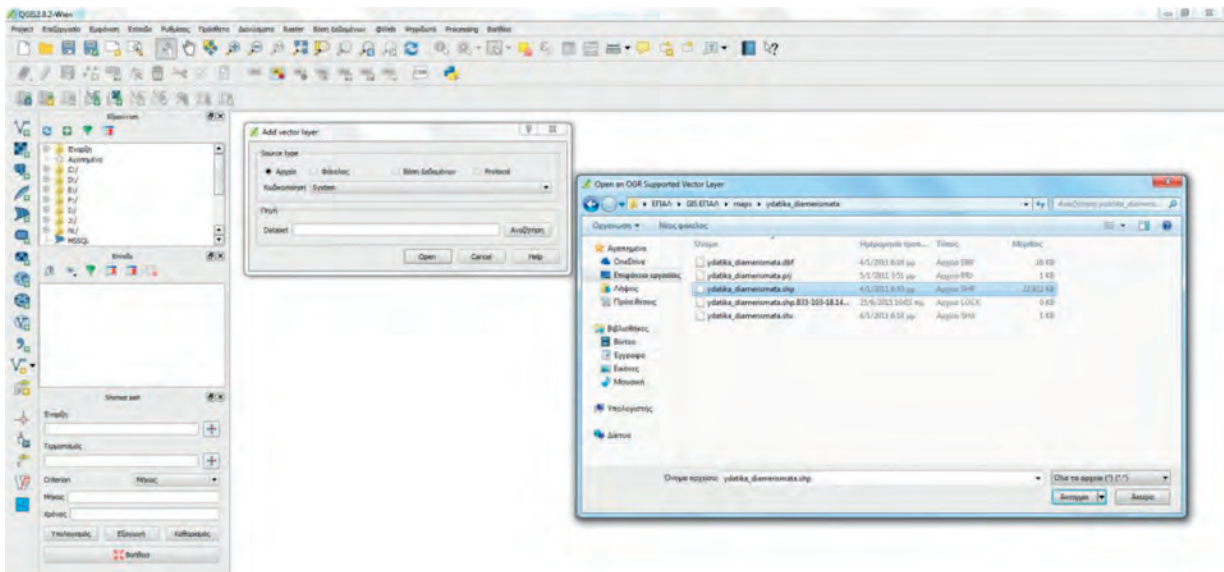
Μοναδικό Αναγνωριστικό: 778423ef-c344-438a-8f45-69a60eac02af

Μεταδεδομένα: [Μεταδεδομένα](#)

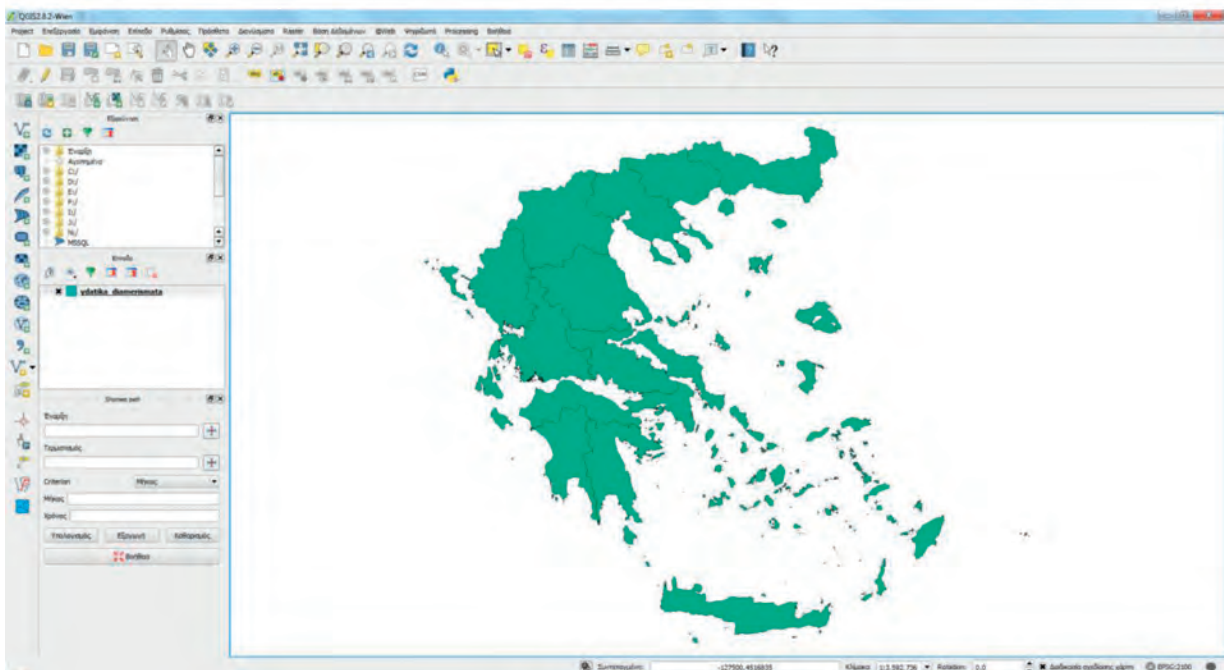
Σημείο Επαφής

Τμήμα: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

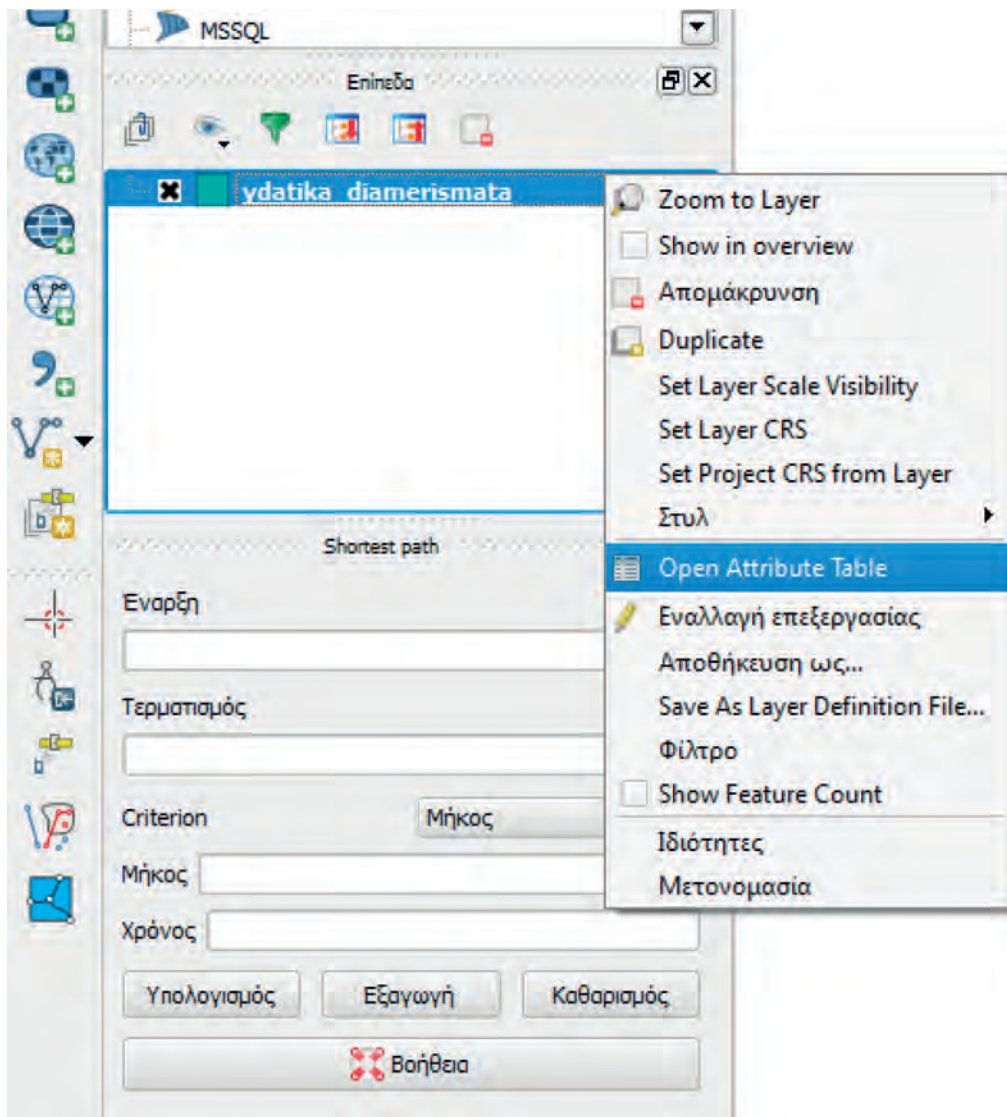
Αφού κατεβάσετε τα δεδομένα ανοίξετε το λογισμικό QGIS και εισάγετε το αρχείο ydatika_diamerismata.shp



Αφού εισάγετε το αρχείο στο QGIS θα πρέπει να έχετε στην οθόνη σας την παρακάτω εικόνα.



Με δεξί κλικ στην περιοχή που υποδεικνύεται στην εικόνα ανοίγουμε τον πίνακα περιγραφών.



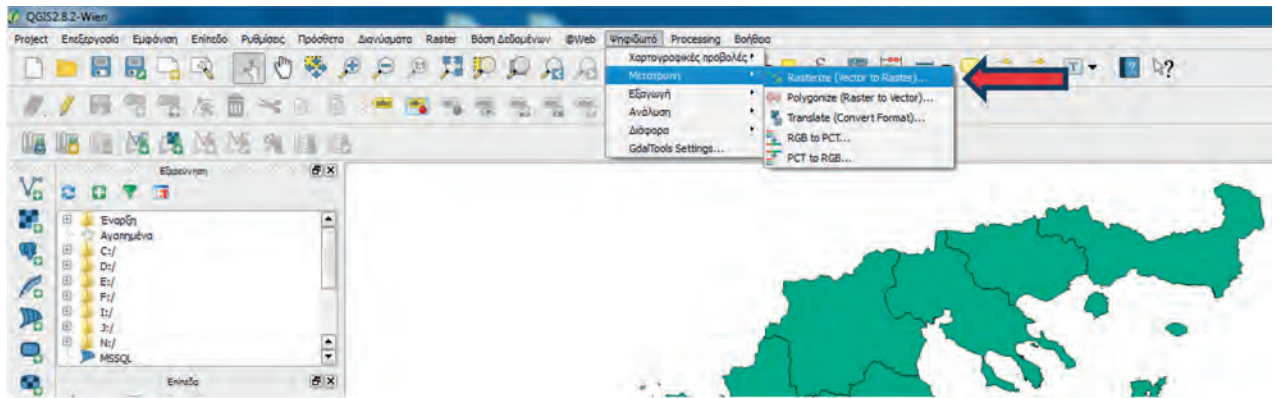
Ο πίνακας αυτός θα είναι της εξής μορφής:

OBJECTID	eurcode	rbdname	rbdname1	area	nationale	internat0	internat_1	internat_2	primecompe	othercompe	otherlev	rbd_ms_cd	eu_substc	ms_subst	substran
0	GR01	W.PELOPONNISE	Δ. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣ...	7234	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	01	NEEL	NEEL	NEEL
1	GR02	N.PELOPONNISE	Ν. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣ...	7296	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	02	NEEL	NEEL	NEEL
2	GR03	E.PELOPONNISE	Ε. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣ...	8142	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	03	NEEL	NEEL	NEEL
3	GR04	W.STELLADA	Δ.ΣΤΕΛΛΑΔΑ	20466	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	04	NEEL	NEEL	NEEL
4	GR05	EPHUS	ΗΦΙΣΟΣ	9960	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	05	NEEL	NEEL	NEEL
5	GR06	ATTICA	ΑΤΤΙΚΗ	3386	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	06	NEEL	NEEL	NEEL
6	GR07	E.STELLADA	Ε.ΣΤΕΛΛΑΔΑ	12290	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	07	NEEL	NEEL	NEEL
7	GR08	THESSALY	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	13141	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	08	NEEL	NEEL	NEEL
8	GR09	W.MACEDONIA	Δ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	13619	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	09	NEEL	NEEL	NEEL
9	GR10	E.MACEDONIA	Ε.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	10164	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	10	NEEL	NEEL	NEEL
10	GR11	E.MACEDONIA	Ε.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	7220	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	11	NEEL	NEEL	NEEL
11	GR12	THRACE	ΘΡΑΚΗ	11242	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	12	NEEL	NEEL	NEEL
12	GR13	CRETE	ΚΡΗΤΗ	8344	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	13	NEEL	NEEL	NEEL
13	GR14	AEGEAN ISLANDS	ΗΧΘΙΣ ΑΙΓΑΙΟΥ	9143	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	NEEL	14	NEEL	NEEL	NEEL

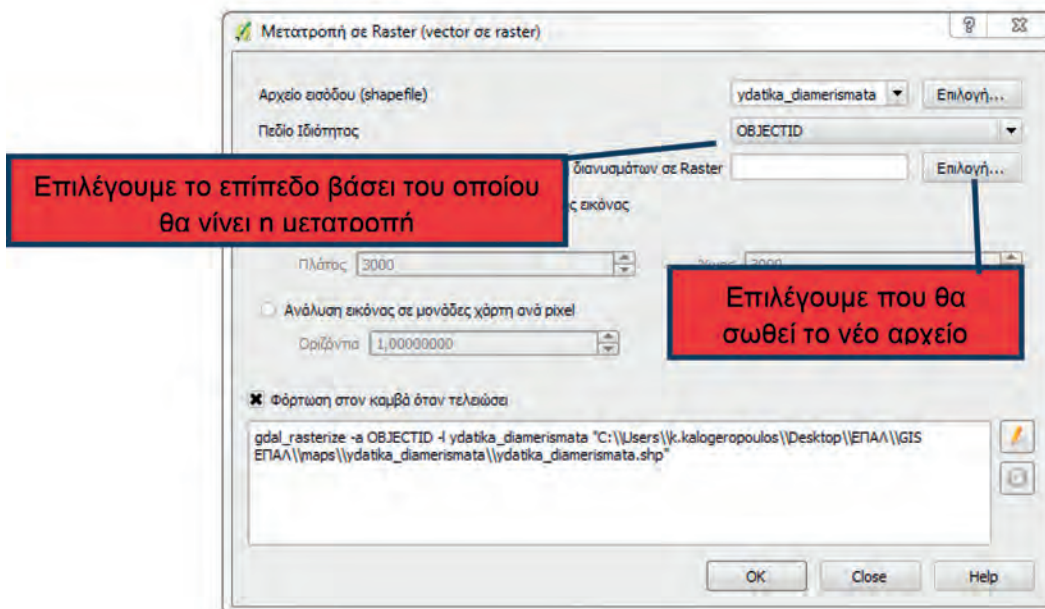
Στον πίνακα αυτό μπορούμε να δούμε ποιιά είναι τα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας (ονομαστικά στα ελληνικά και στα αγγλικά), καθώς και στοιχεία της γεωμετρίας τους όπως για παράδειγμα η έκταση που καταλαμβάνουν και η περίμετρος τους.

Το αρχείο αυτό που εισαγάγαμε είναι ένα διανυσματικό πολυγωνικό αρχείο (shape file). Η επόμενη εργασία που θα πραγματοποιήσουμε είναι η μετατροπή αυτού του αρχείου σε καναβικό, δηλαδή σε αρχείο εικόνας.

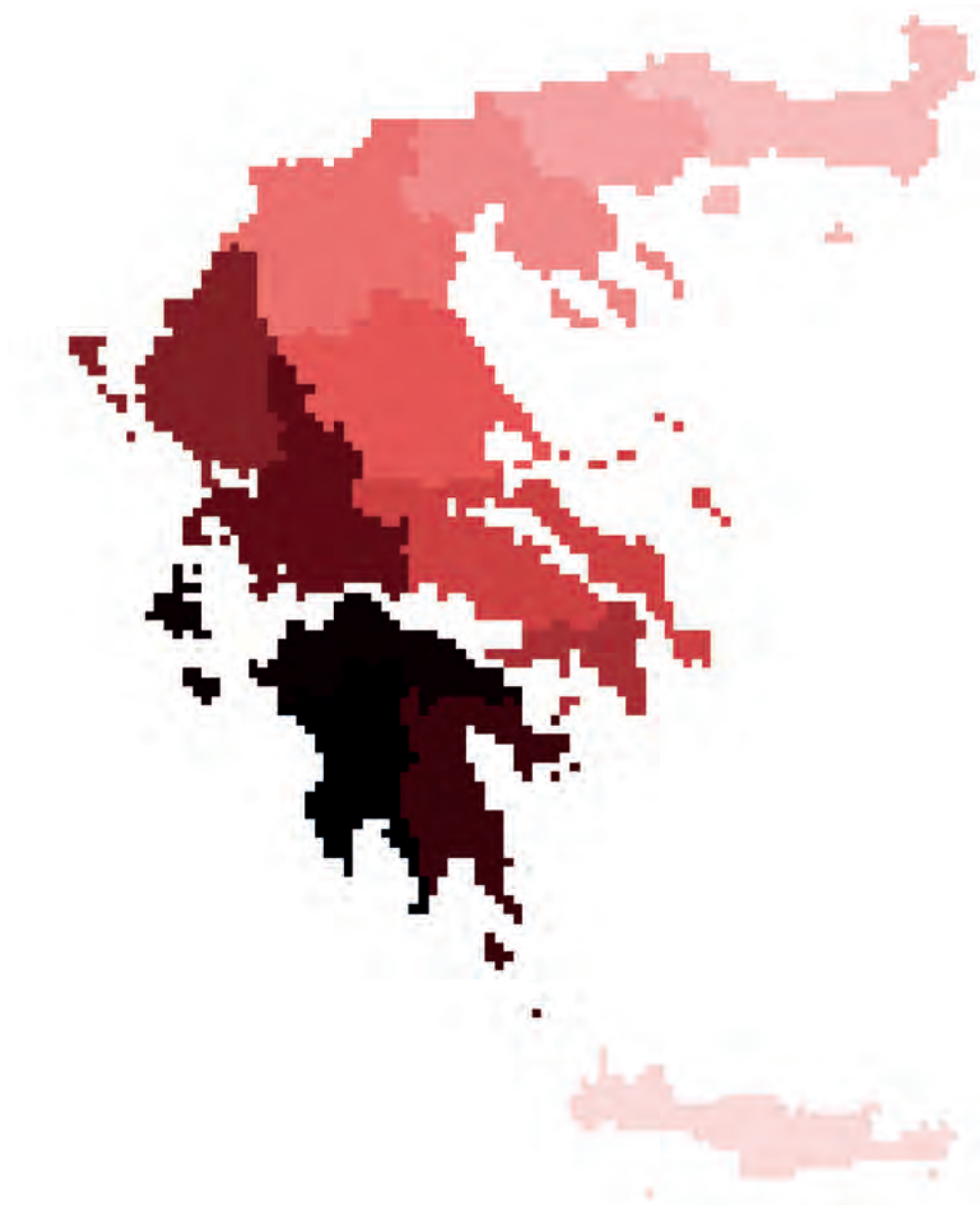
Από το κεντρικό μενού του λογισμικού πηγαίνουμε Ψηφιδωτό → Μετατροπή → Rasterize (vector to raster)...



Στο παράθυρο που θα ανοίξει κάνουμε τις επιλογές που φαίνονται παρακάτω ώστε να μετατρέψουμε το αρχείο που έχουμε εισάγει στο λογισμικό από διανυσματικό σε αρχείο εικόνας.



Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης διεργασίας είναι ένα νέο αρχείο εικόνας.



Είναι φανερό πως πρόκειται για αρχείο εικόνας καθώς πλέον είναι εμφανή τα κελιά της εικόνας. Μια σύγκριση με το ίδιο αρχείο σε διανυσματική μορφή μπορεί να αποδώσει καλύτερα τις διαφορές στην ανάλυση.



18^η Μαθησιακή ενότητα

18.1 Διαδικασίες ανάλυσης των χωρικών/γεωγραφικών δεδομένων

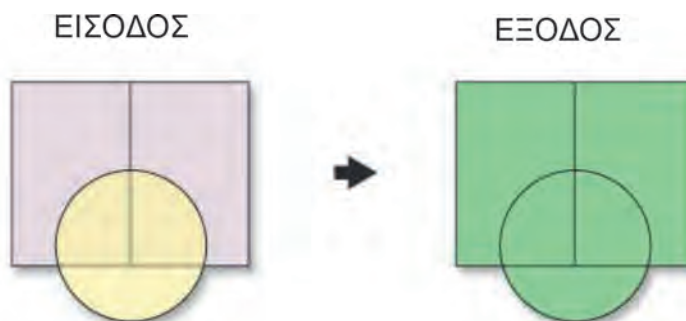
Οι κύριες διαδικασίες ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων και συγκεκριμένα των θεαμτικών πεδίων από τα λογισμικά που σχετίζονται με Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι:

- Η ένωση (Union)
- Η τομή (Intersect)
- Η Αποκοπή (Clip)
- Η Αφαίρεση (Erase) και
- Ο Διαμερισμός (Split)

Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου είναι να γίνει κατανόηση της ανάλυσης χωρικών δεδομένων μέσω της παρουσίασης εφαρμογών ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων .

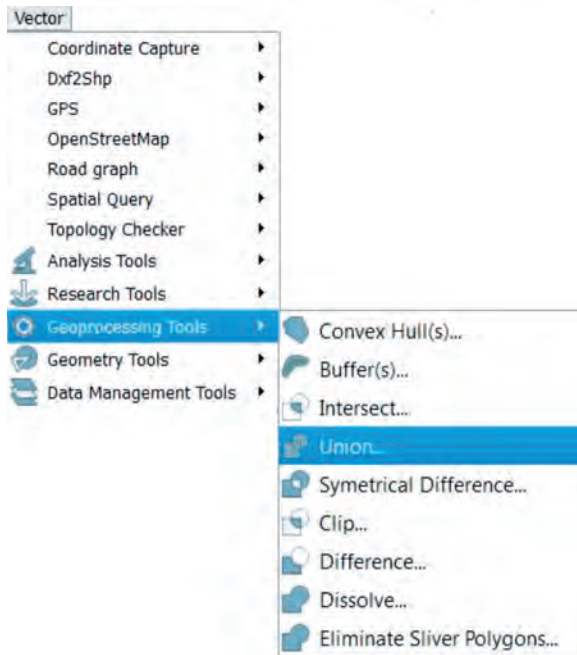
18.1.1 Ένωση

Η Ένωση (Union) δύο θεματικών επιπέδων αποτελεί μια διαδικασία στην οποία υπολογίζεται η γεωμετρική τομή των επιλεγμένων πεδίων. Το επίπεδο που προκύπτει θα έχει στον πίνακα του (attributetable) όλα τα χαρακτηριστικά των αρχικών επιπέδων και αυτά που υπεκαλύπτονται. Η παραπάνω εντολή πραγματοποιείται μόνο για πολυγωνικά επίπεδα και χαρακτηριστικά.



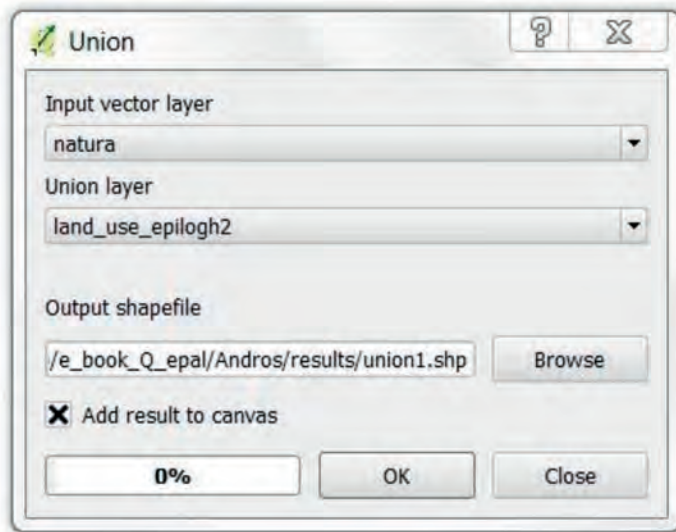
Σχήμα 6. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

Η ένωση δύο θεματικών επιπέδων γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



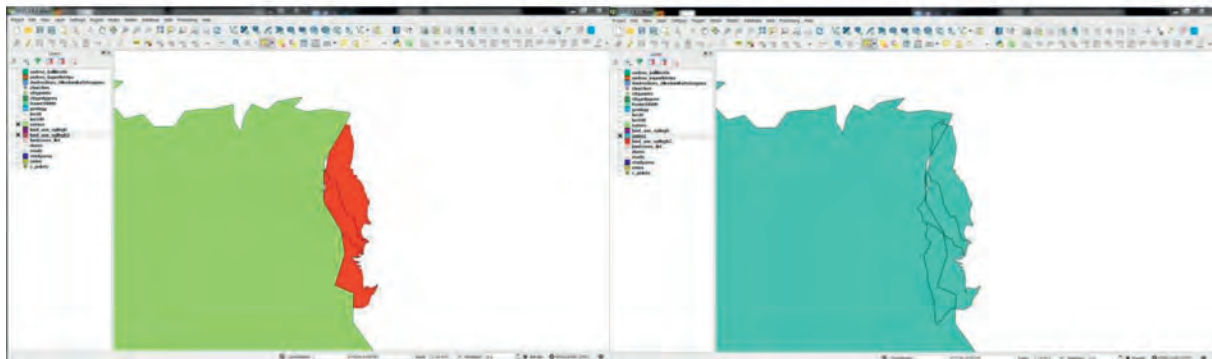
Η διαδικασία για την ένωση δύο θεματικών επιπέδων, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής:

1. Επιλέγουμε τα δύο θεματικά επίπεδα που θέλουμε να ενώσουμε (π.χ. Περιοχές Natura και χρήσεις γης)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector→GeoprocessingTools→Union
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Inputvectorlayer το πρώτο layer που θέλουμε (π.χ natura), στο δεύτερο πεδίο Unionlayer το δεύτερο επίπεδο (π.χ land_use_erilogh2) και στην επιλογή Browse τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Union και μετά.



18.1.2 Τομή

Η Τομή (Intersect) δύο θεματικών επιπέδων αποτελεί μια διαδικασία στην οποία υπολογίζεται η γεωμετρική τομή των επιλεγμένων πεδίων. Το επίπεδο που προκύπτει θα περιέχει στοιχεία ή μέρη ή επίπεδα που υπερκαλύπτονται σε όλα τα επιλεγμένα επίπεδα και/η τα χαρακτηριστικά των επιπέδων θα γράφονται στο θεματικό επίπεδο που προκύπτει. Η παραπάνω εντολή πραγματοποιείται για όλων των ειδών τα θεματικά επίπεδα και και χαρακτηριστικά (σημεία, γραμμές, πολύγωνα).

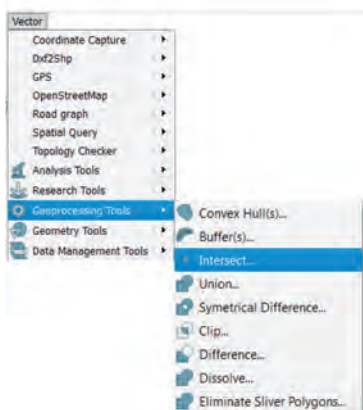
ΕΙΣΟΔΟΣ

ΕΞΟΔΟΣ



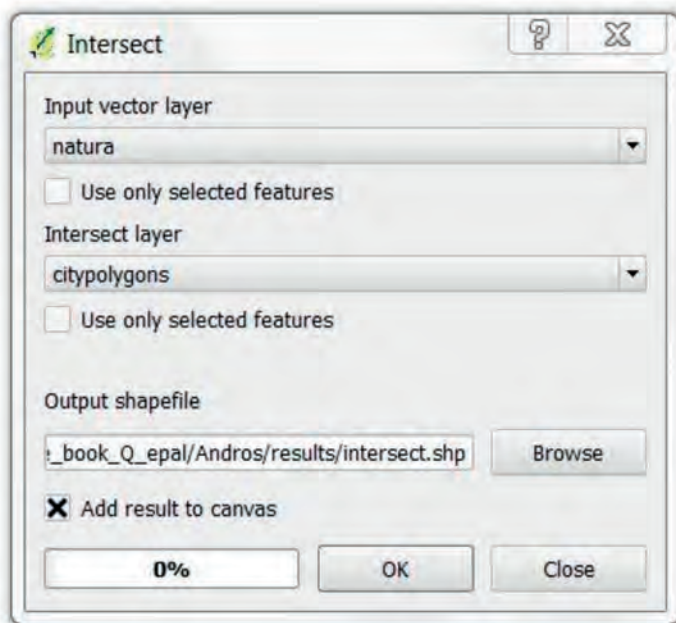
Σχήμα 7. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

Η τομή των δύο θεματικών επιπέδων γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



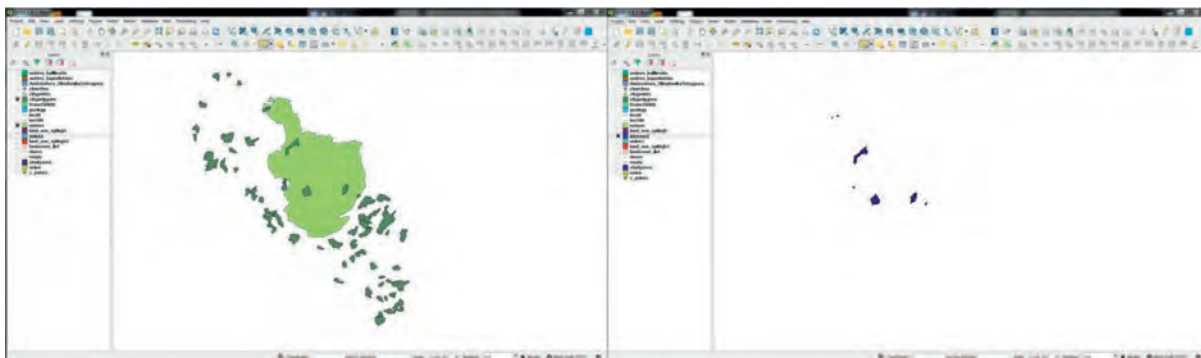
Η διαδικασία για την τομή δύο θεματικών επιπέδων, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής:

1. Επιλέγουμε τα δύο θεματικά επίπεδα που θέλουμε να βρούμε τα κοινά του σημεία (πχ. Περιοχές Natura και περιοχές οικισμών)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector→GeoprocessingTools→Intersect
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Inputvectorlayer το πρώτο layer που θέλουμε (π.χ natura), στο δεύτερο πεδίο Intersectlayer το δεύτερο επίπεδο (π.χ citypolygons) και στην επιλογή Browse τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



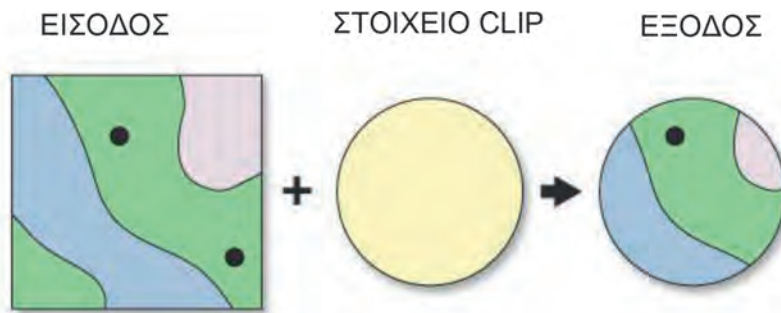
4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Υπόλοιποι και μετά.



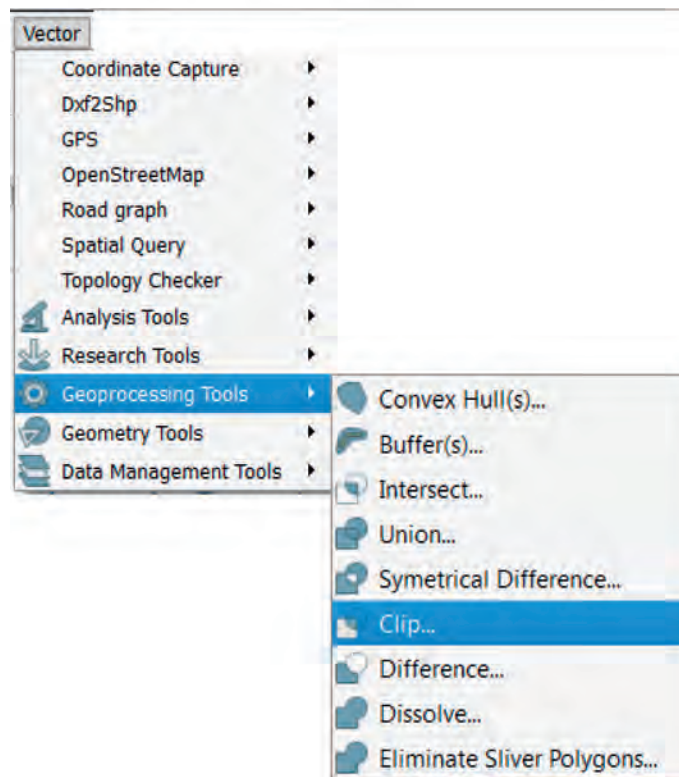
18.1.3 Αποκοπή

Η Αποκοπή (Clip) δύο θεματικών επιπέδων αποτελεί μια διαδικασία η οποία εξαγει τα στοιχεία από τα θεματικά επίπεδα εισόδου που υπερκαλύπτονται με τα στοιχεία που θέτουμε ως βάση για αποκοπή. Η παραπάνω εντολή πραγματοποιείται για διανυσματικά αρχεία αλλά και για ψηφιδωτά (vector και raster).



Σχήμα 8. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

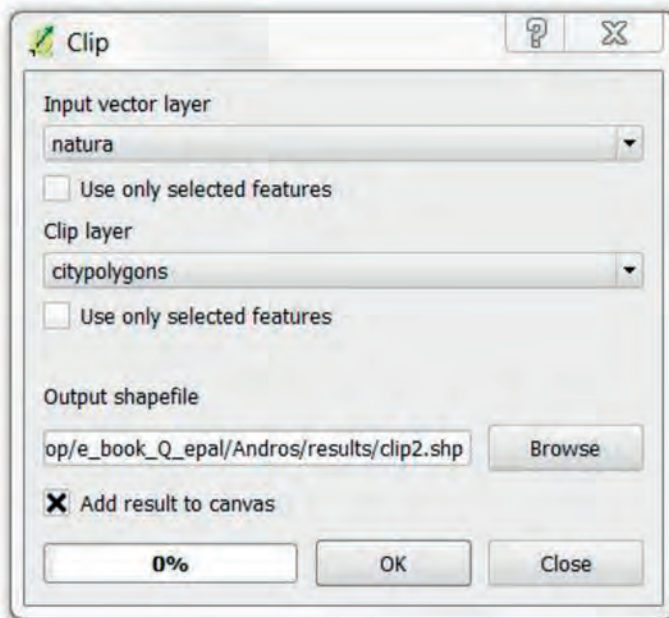
Η αποκοπή των δύο θεματικών επιπέδων γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Η διαδικασία για την αποκοπή δύο θεματικών επιπέδων, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής:

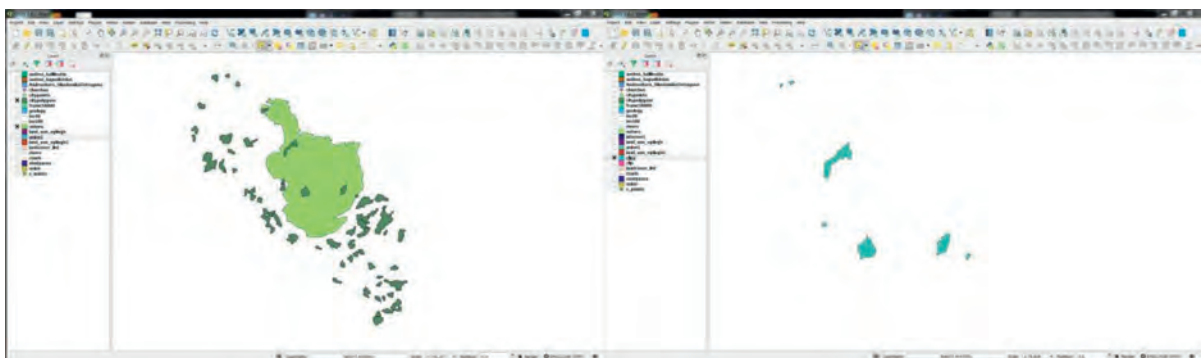
1. Επιλέγουμε τα δύο θεματικά επίπεδα που θέλουμε να κόψουμε το ένα βάση του άλλου (πχ. Περιοχές Natura και περιοχές οικισμών)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector→GeoprocessingTools→Clip
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Inputvectorlayer το πρώτο layer που θέλουμε (π.χ natura), στο δεύτερο πεδίο Cliplayer το δεύτερο επίπεδο (π.χ citypolygons) και

στην επιλογή Browse τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



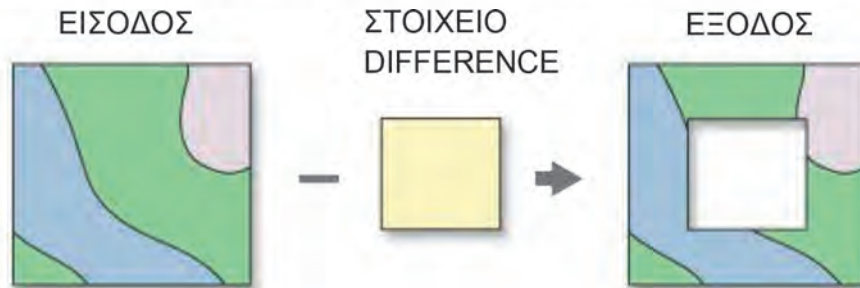
4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Union και μετά.



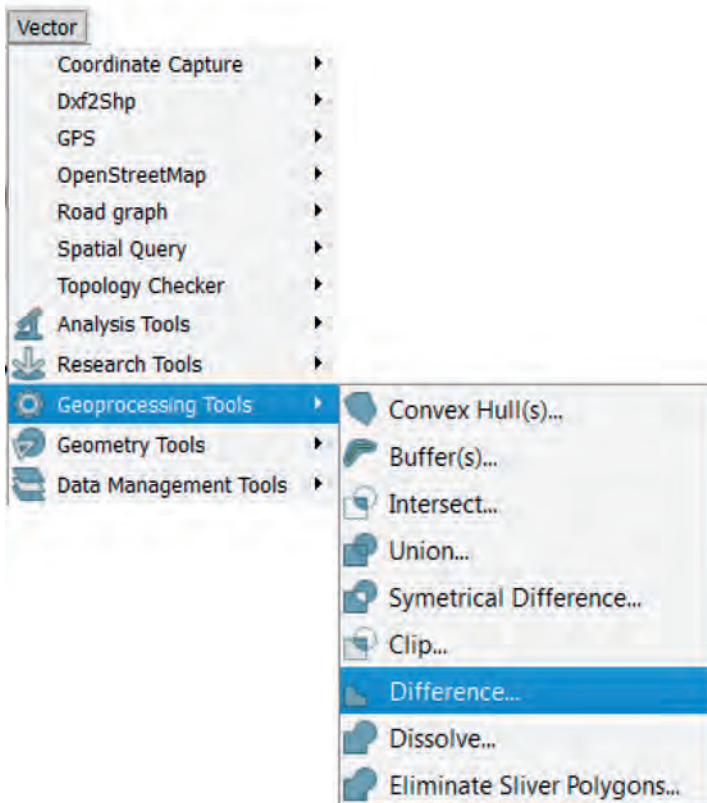
18.1.4 Διαφορά

Η Διαφορά (Difference) δύο θεματικών επιπέδων αποτελεί μια διαδικασία η οποία δημιουργεί ένα θεματικό επίπεδο ένα νέο χαρακτηριστικό που βασίζεται στην περιοχή του επιπέδου εισόδου που δεν επικαλύπτεται από το στρώμα αποκοπής.



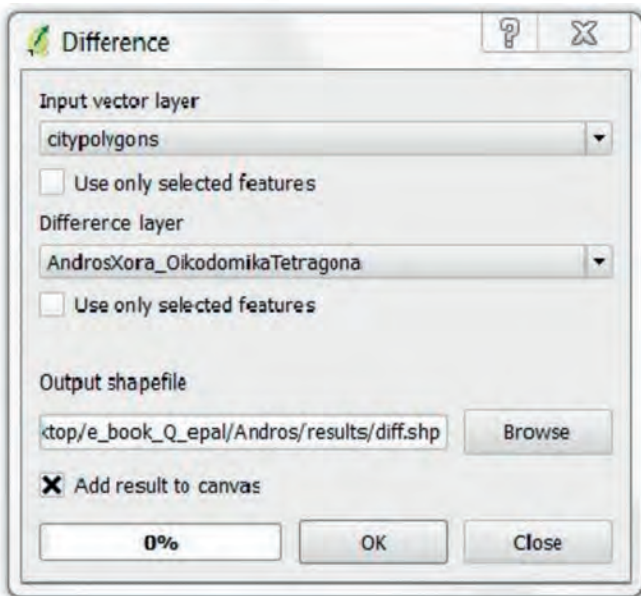
Σχήμα 9. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

Η διαφορά ενός επιπέδου από ένα άλλο γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



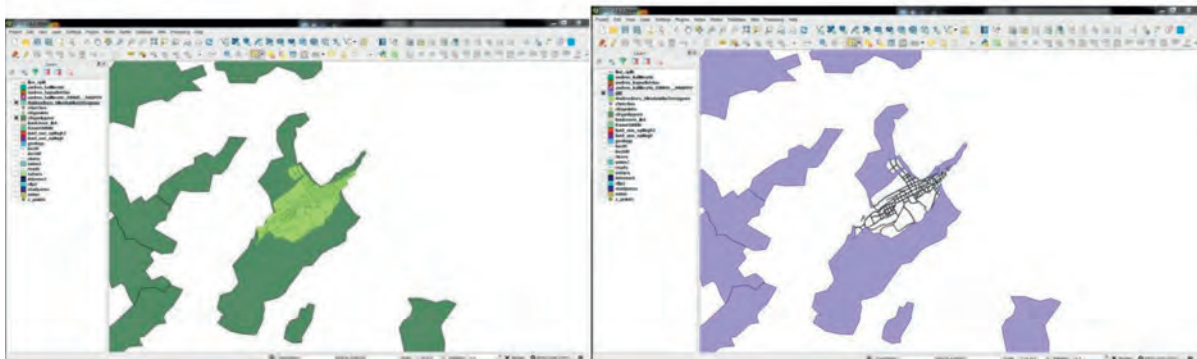
Η διαδικασία για την διαφορά δύο θεματικών επιπέδων, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής:

1. Επιλέγουμε τα δύο θεματικά επίπεδα που θέλουμε να κόψουμε το ένα βάση του άλλου (πχ. Περιοχές Natura και περιοχές οικισμών)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector→GeoprocessingTools→Difference
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Inputvectorlayer το πρώτο layer που θέλουμε (π.χ citypolygons), στο δεύτερο πεδίο Differencelayer το δεύτερο επίπεδο (π.χ AndrosXora_ΟικοδομικάTetragona) και στην επιλογή Browse τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Unionκαι μετά.



19^η Μαθησιακή ενότητα

19.1 Δημιουργία ζωνών (buffers) σε γεωγραφικά δεδομένα

Η δημιουργία ζωνών σε γεωγραφικά δεδομένα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την διαχείριση πολιτικών προστασίας, αναλύσεις δικτύων καθώς και σε πολλές άλλες περιπτώσεις που πραγματεύονται με σημειακά, γραμμικά η και πολυγωνικά αρχεία.

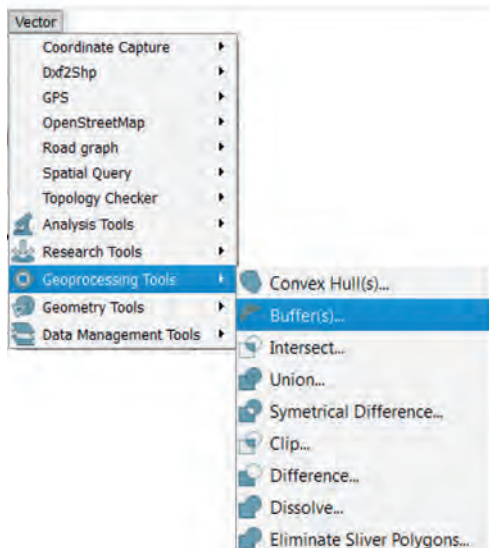
Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου είναι να γίνει κατανόηση της χρησιμότητας των buffers, ο τρόπος διαχείρισης του εργαλείου και να παρουσιαστούν παραδείγματα buffer από σημείο και από γραμμή.

Το buffer από σημείο δημιουργεί ένα πολύγωνο(κύκλο) γύρω από τα σημεία με ακτίνα που ορίζει ο χρήστης. Υπάρχει η δυνατότητα αν τα πολύγωνα υπερκαλύπτονται να γίνει ταυτόχρονα η ένωση τους με την επιλογή dissolve.



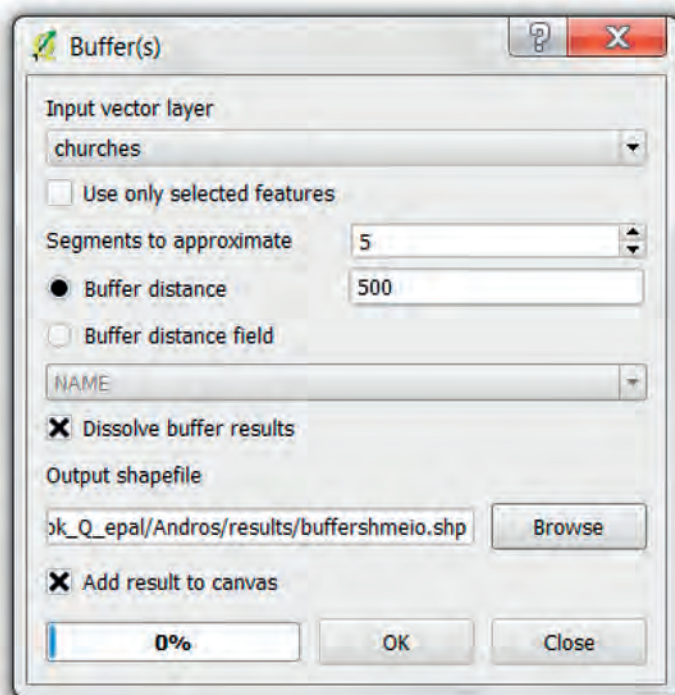
Σχήμα 10. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

Το Buffer του σημειακού επιπέδου γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



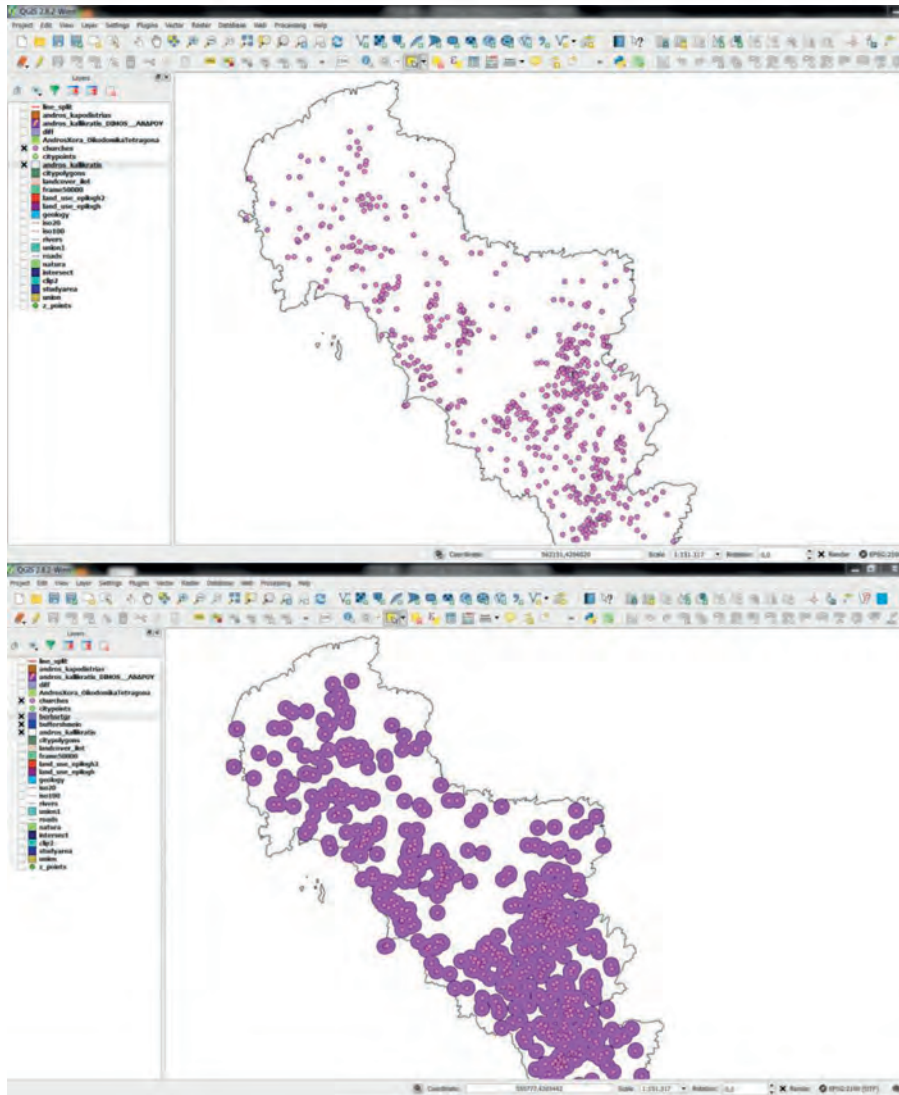
Η διαδικασία για το buffer από σημειακό επίπεδο, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής, χρησιμοποιώντας το επίπεδο των εκκλησιών:

1. Επιλέγουμε το θεματικό επίπεδο που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε το buffer (π.χ. Εκκλησίες της Άνδρου)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector → Geoprocessing Tools → Buffer(s)
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Input vector layer το layer που θέλουμε (π.χ churches), στο δεύτερο πεδίο που θέλουμε σίγουρα να αλλάξουμε είναι το Buffer distance (π.χ 500m), αν θέλουμε επιλέγουμε το Dissolve buffer results για να φαίνονται ομοιόμορφα τα πολύγωνα που θα προκύψουν αν υπερκαλύπτονται. Στην επιλογή Browse επιλέγουμε τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Buffer και μετά.



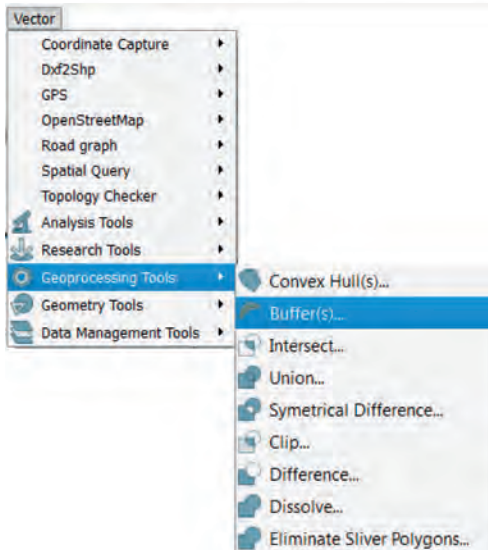
19.1.2 Bufferα από γραμμή

Το buffer από γραμμή δημιουργεί ένα πολύγωνο γύρω από τα γραμμικά στοιχεία με ακτίνα που ορίζει ο χρήστης. Υπάρχει η δυνατότητα αν τα πολύγωνα υπερκαλύπτονται να γίνει ταυτόχρονα η ένωση τους με την επιλογή dissolve.



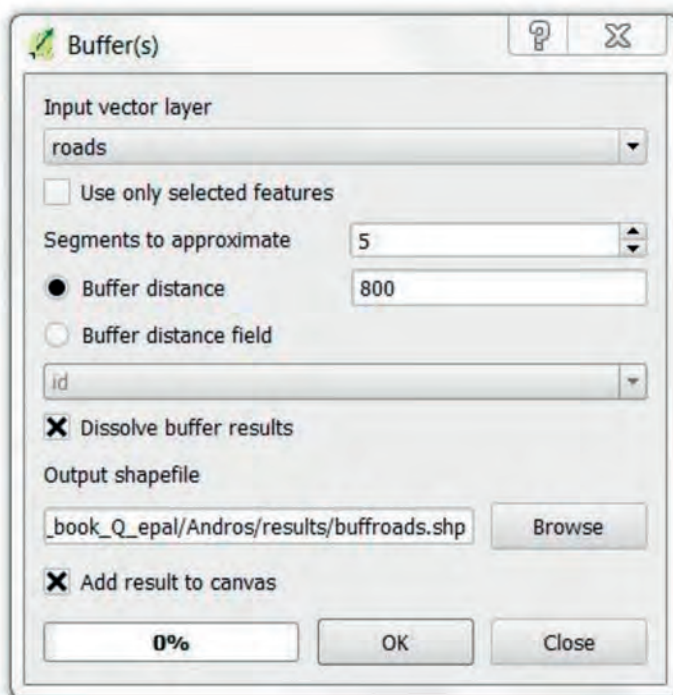
Σχήμα 11. Διάγραμμα επεξεργασίας θεματικών επιπέδων

Το buffer ενός γραμμικού επιπέδου γίνεται από τη μπάρα κεντρικού μενού κατόπιν των επιλογών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



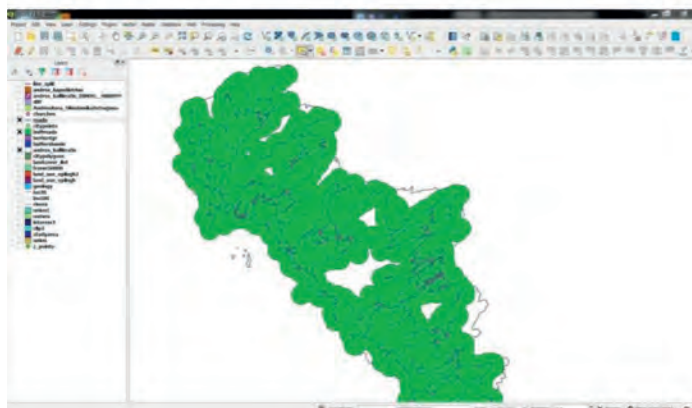
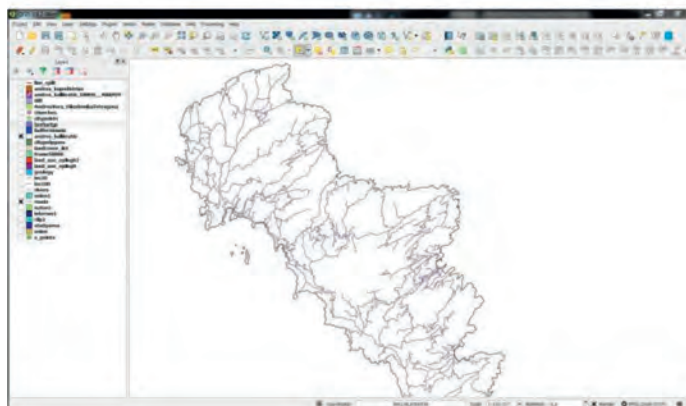
Η διαδικασία για το buffer από γραμμικό επίπεδο, στη συγκεκριμένη περίπτωση για το παράδειγμα της Άνδρου που εξετάζουμε έχει ως εξής, χρησιμοποιώντας το επίπεδο των δρόμων:

1. Επιλέγουμε το θεματικό επίπεδο που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε το buffer (π.χ. δρόμοι της Άνδρου)
2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού Vector → Geoprocessing Tools → Buffer(s)
3. Επιλέγουμε στο πεδίο Input vector layer το layer που θέλουμε (π.χ. roads), στο δεύτερο πεδίο που θέλουμε σίγουρα να αλλάξουμε είναι το Buffer distance (π.χ. 800m), αν θέλουμε επιλέγουμε το Dissolve buffer results για να φαίνονται ομοιόμορφα τα πολύγωνα που θα προκύψουν αν υπερκαλύπτονται. Στην επιλογή Browse επιλέγουμε τη διαδρομή με το φάκελο που θέλουμε να αποθηκευτεί το καινούργιο layer που θα προκύψει, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



4. Κατόπιν πατάμε OK και εμφανίζεται το αποτέλεσμα

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τα δεδομένα που έχουμε πριν το Buffer και μετά.



20^η Μαθησιακή ενότητα

20.1 Χάρτες στο Διαδίκτυο

Στην σημερινή εποχή το διαδίκτυο είναι πηγή πολλών δεδομένων και πληροφοριών και το κύριο μέσο αναζήτησης. Κατά αυτόν τον τρόπο και στη θεματική χαρτογραφία μπορούμε να προμηθευτούμε χάρτες από το διαδίκτυο καθώς και ψηφιακά δεδομένα.

Μια από τις βασικότερες πηγές θέασης χαρτών είναι η ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. Το site της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. είναι:

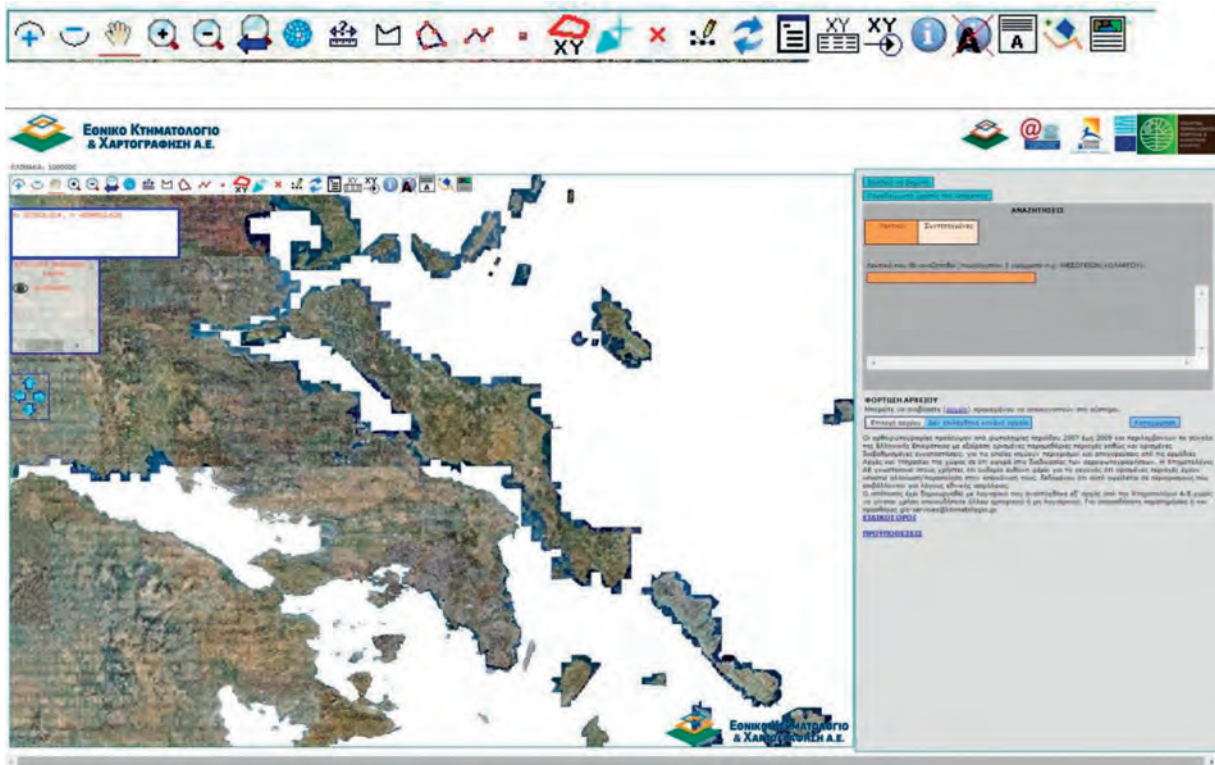
<http://www.ktimatologio.gr/Pages/Default.aspx>

The image shows a screenshot of the website for the National Cadastre and Mapping Agency (ΕΘΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ & ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ Α.Ε.). The page features a header with the agency's logo and name, a navigation menu on the left, and a main content area with several news articles. The articles are dated and include titles such as 'Αποστολή Γραμμών Ενθάρτυσης Κοινού σχετικά με την απόφαση των καταστατικών στοιχείων στους ΟΤΑ Απορροή και Μόνιμος Αρκετός', 'Με σκοπό την καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών σχετικά με την ανάρτηση των Κτηματολογικών Στοιχείων του Εθνικού Κτηματολογίου και την διαδικασία υποβολής ενστάσεων, ξεκινάει σήμερα η λειτουργία δύο Γραμμών Ενθάρτυσης Κοινού για τους ΟΤΑ Απορροή και Μόνιμος', 'Παραμένει η προθεσμία συλλογής δηλώσεων ιδιοκτησίας στην Π.Σ. Κορίνθου', 'Παραμένει η προθεσμία υποβολής δηλώσεων ιδιοκτησίας για τους κατοίκους εσωτερικού έως τις 3 Ιουλίου 2015 για όσους έχουν δικαίωμα επί των ακινήτων που βρίσκονται εντός των ορίων των προκαταρτικών Ο.Τ.Α. στους Καλλικρατικούς Δήμους Αιθιοπιοπούλειος, Σουφλίου και Σουλίου της Περιφέρειας Ενότητας Έβρου της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, μετά την απόφαση της ΕΚΚΑ ΑΕ (ΔΣ Νο 640/3/21.04.2015)', and 'Ενεργητική εκδίκαση στη Κορίνθου για την υποβολή δηλώσεων ιδιοκτησίας στην Π.Σ. Κορίνθου'. There is also a search bar at the top right and a sidebar with various navigation options.

Ενώ το site που μπορεί ο χρήστης να δει όλη την Ελλάδα σε ορθοφωτοχάρτες και να κάνει απλές λειτουργίες όπως η μέτρηση αποστάσεων, υπολογισμός εμβαδών, καθώς και τη δημιουργία σημείων κ.α.

<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>

Η μπάρα επεξεργασίας είναι αυτή που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα



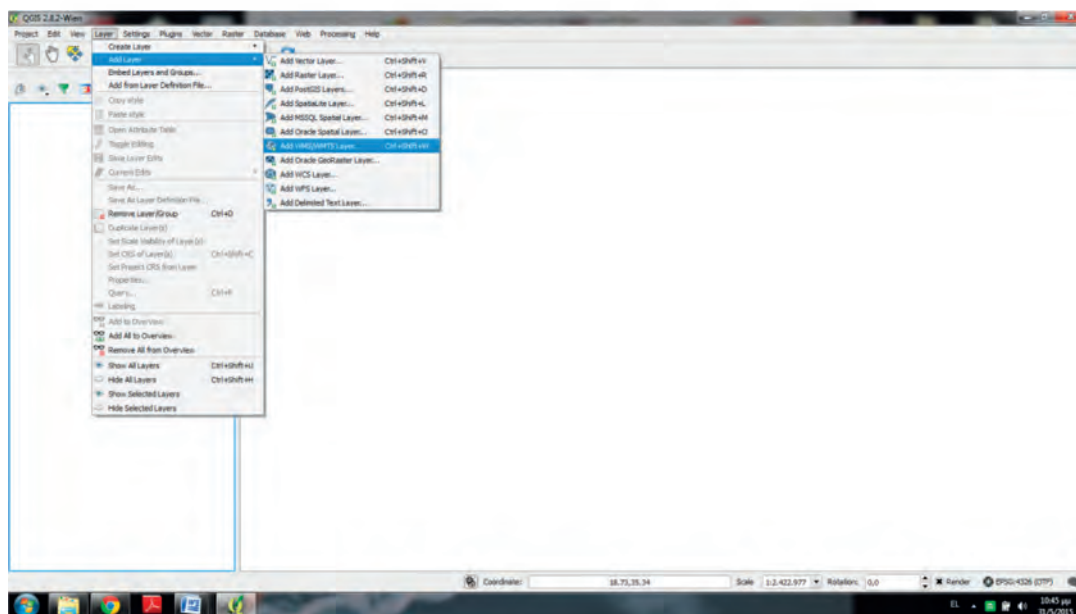
21^η Μαθησιακή ενότητα

21.1 Χάρτες στο Διαδίκτυο(2)

Μια πολύ χρήσιμη λειτουργία που μας δίνει το κτηματολόγιο είναι η εισαγωγή των ορθοεικόνων στο QGIS. Η διαδικασία πραγματοποιείται μέσω της παρακάτω διαδικασίας.

Οδηγίες εγκατάστασης ορθοεικόνων από την ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.

1. Πάμε στο Μενού Layer >> Add layer >> Add WMS / WMTS Layer

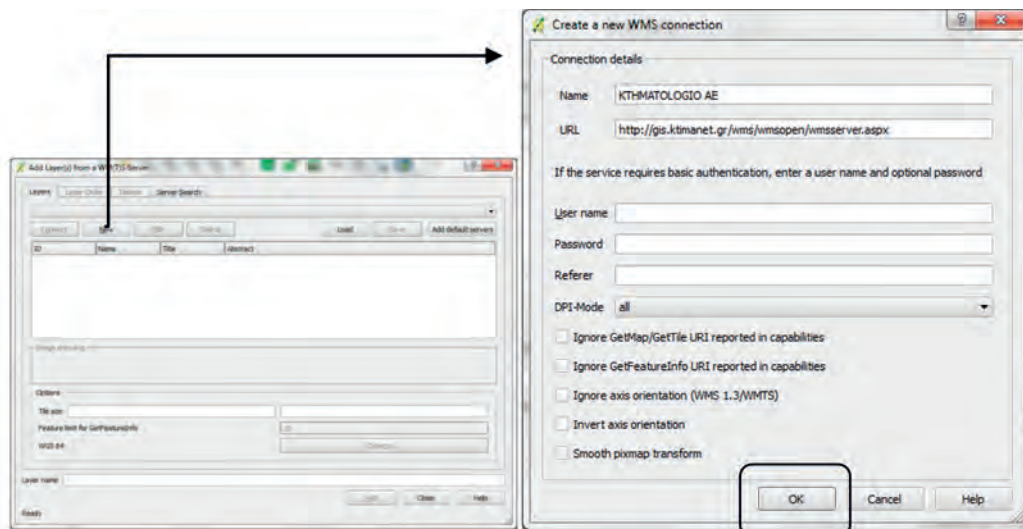


2. Στο νέο παράθυρο πατάμε New για να προσθέσουμε το WMS Layer. Ανοίγει ένα νέο παράθυρο το οποίο συμπληρώνουμε ως εξής:

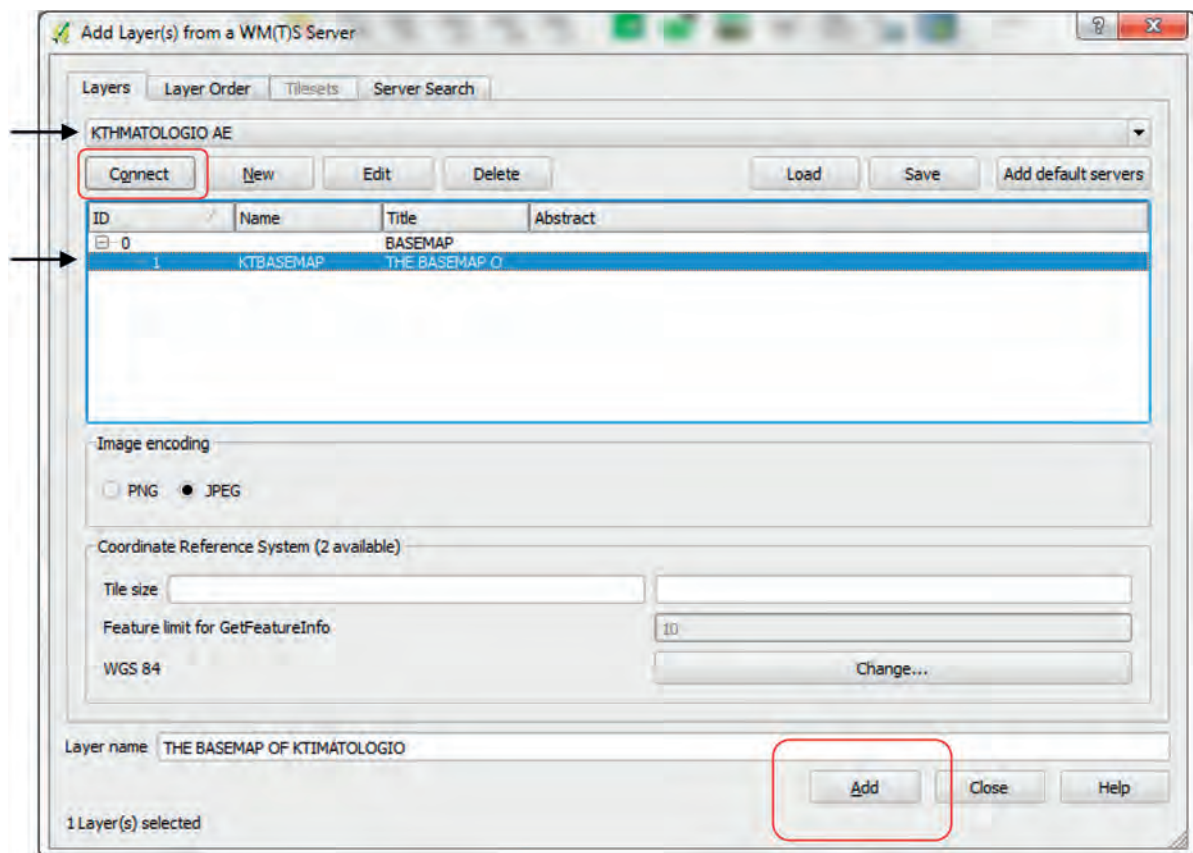
Όνομα: ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. (ή όπως αλλιώς θέλουμε)

URL: <http://gis.ktimanet.gr/wms/wmsopen/wmserver.aspx>

Πατάμε OK

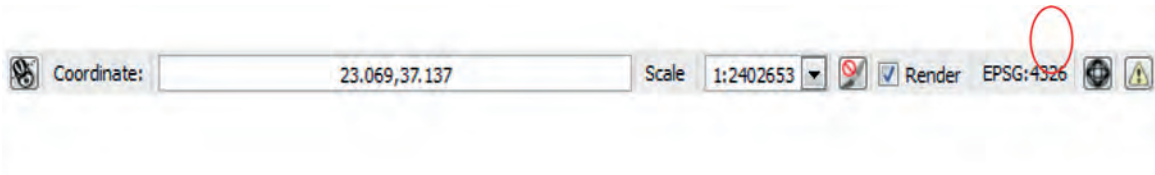


3. πατώντας OK επιστρέφουμε στο προηγούμενο παράθυρο που έχει πλέον συμπληρωθεί με το όνομα που δώσαμε προ προηγούμενο βήμα. Πατάμε connect και εμφανίζεται στο παράθυρο από κάτω με ID 1 και όνομα KTBASEMAP το layer με τις εικόνες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. Το Επιλέγουμε και πατάμε "Add". Προσοχή: Δεν αλλάζουμε το WGS 84

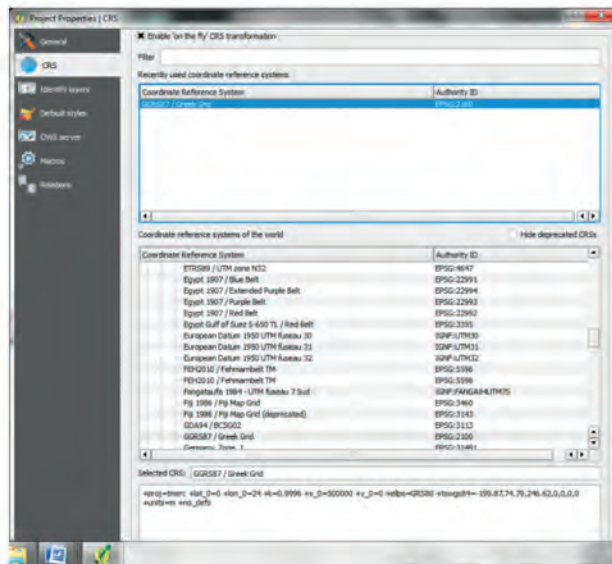


Κατόπιν κλείνουμε το παράθυρο.

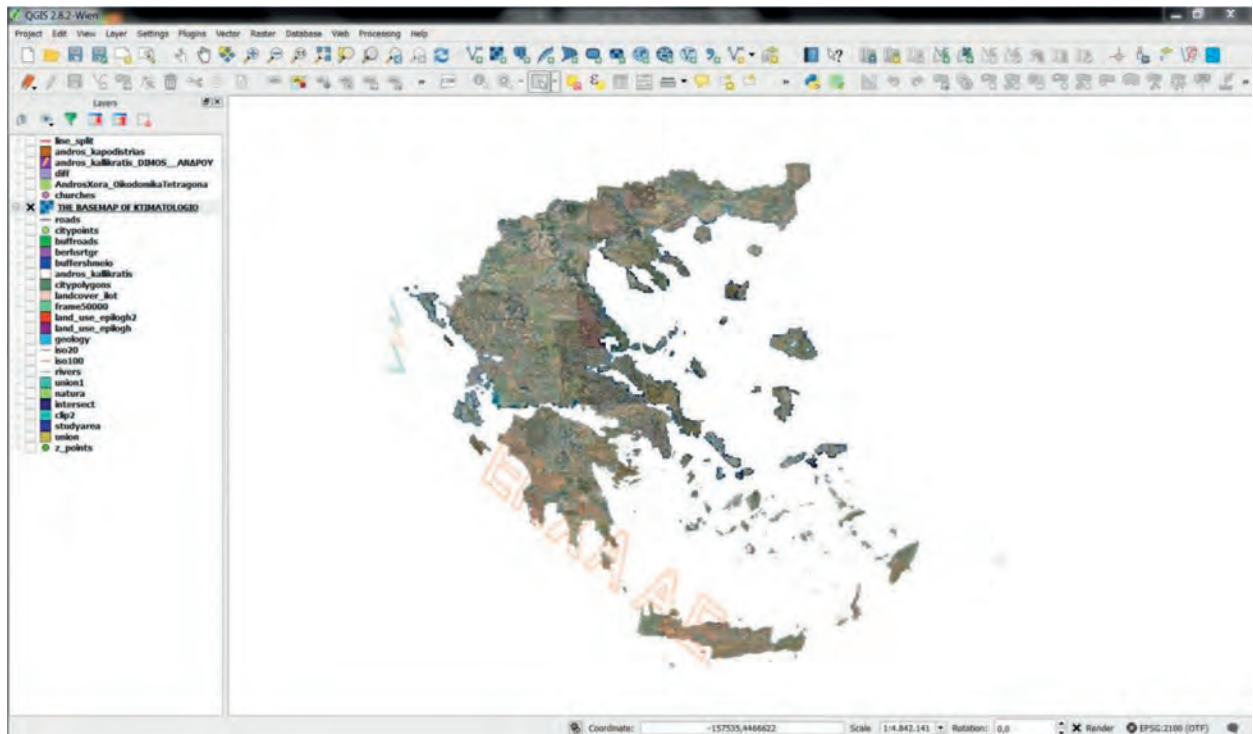
Στο παράθυρο εμφάνισης χάρτη παρουσιάζεται πλέον όλη η Ελλάδα, ενώ στο παράθυρο των δεδομένων υπάρχει rasterεπίπεδο. Στην μπάρα κατάστασης που βρίσκεται χαμηλά επιλέγουμε το εικονίδιο:



Επιλέγοντας το εικονίδιο εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο στο οποίο, αφού επιλέξουμε να είναι ενεργό το «Enable “onthe-fly” CRStransformation», επιλέγουμε το GreekGrid προκειμένου να μετατρέψουμε το σύστημα αναφοράς μας από WGS 84 σε GreekGrid (ΕΓΣΑ 87)



Έτσι μπορούμε να δούμε όλη την Ελλάδα σε προβολικό ΕΓΣΑ 87 όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



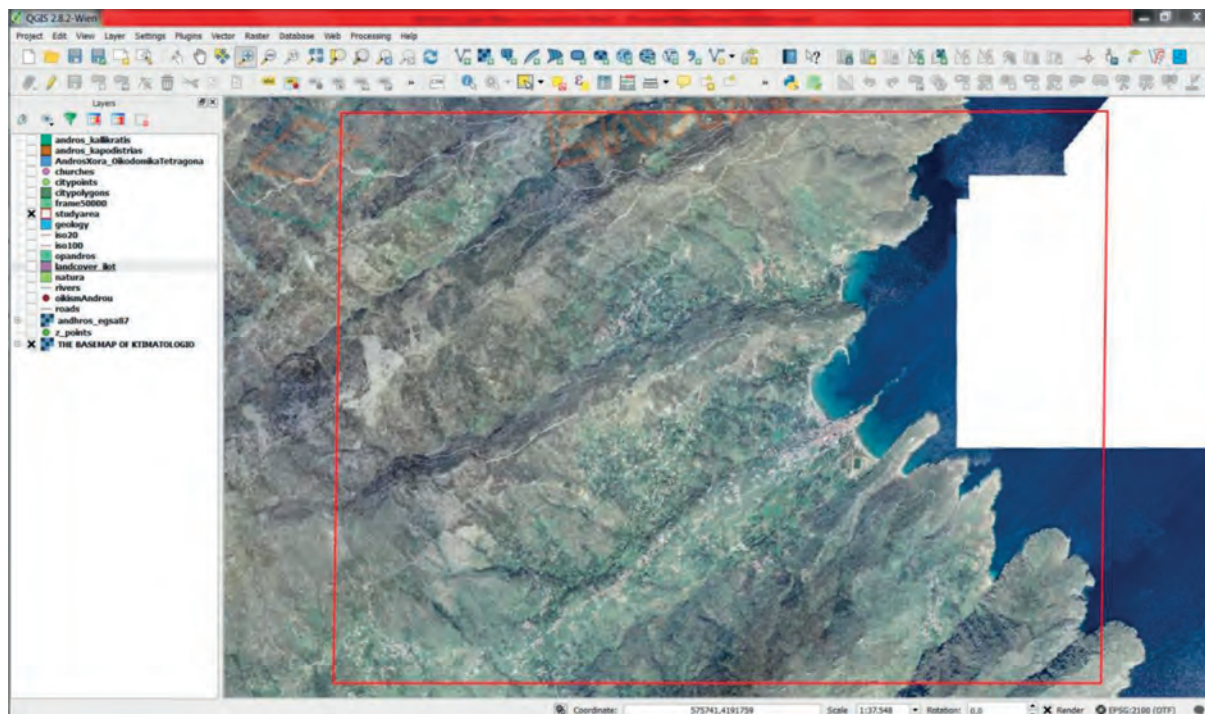
Έχοντας αυτό το υπόβαθρο μπορεί να γίνει ψηφιοποίηση όπως έχει αναφερθεί στις προηγούμενες ενότητες βασιζόμενοι σε σωστό προβολικό σύστημα.

22^η Μαθησιακή ενότητα

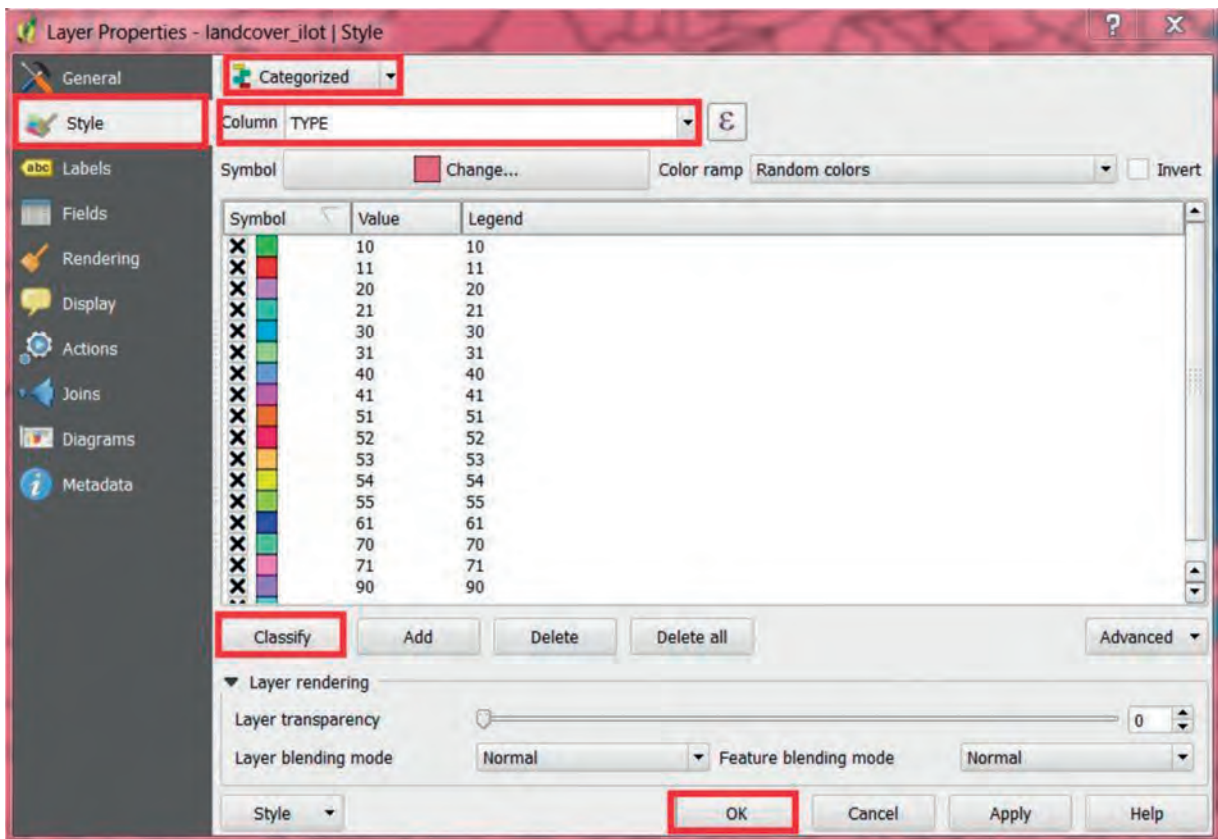
22.1 Χάρτης αστικού ιστού (χρήσεις γης)

Σκοπός του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη δημιουργία χάρτη αστικού ιστού με χρήσεις γης. Αρχικά καλό είναι να γίνει αναφορά και προβολή μέσω του Κτηματολογίου των τύπων αστικού ιστού. Κατόπιν με τη χρησιμοποίηση του Κτηματολόγιο ΑΕ. ως υπόβαθρο γίνεται η επίδειξη για τη δημιουργία επιπέδων σε χάρτη.

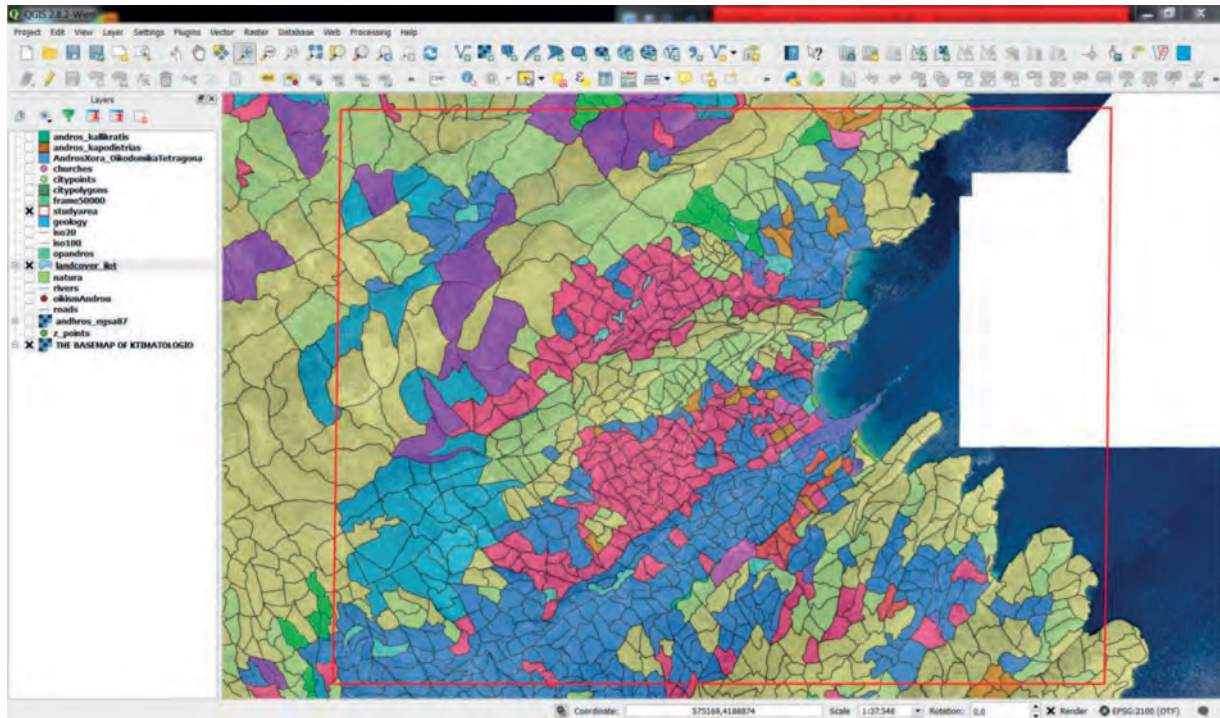
Αρχικά εισάγουμε στο παράθυρο εργασίας το υπόβαθρο από το σερβερ του Κτηματολογίου όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα και τα shape που χρειαζόμαστε. Στην συγκεκριμένη περίπτωση αυτό που οριοθετεί την περιοχή που μας ενδιαφέρει (studyarea) και το layer που επιθυμούμε να κατηγοριοποιήσουμε ώστε να προκύψει ο χάρτης. Στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιούμε το επίπεδο χρήσεων γης που μας έχει δοθεί (landcover_ilot).



Κατόπιν κάνουμε διπλό αριστερό κλικ στο επίπεδο χρήσεων γης ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Επιλέγουμε την καρτέλα Style και από το παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα την επιλογή Categorized που μας δίνει τη δυνατότητα βάση ενός πεδίου του attribute table να δημιουργήσουμε χάρτη με ξεχωριστό χρώμα για την κάθε κατηγορία χρήσης. Στο πεδίο Column επιλέγουμε το πεδίο που έχει την κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης (TYPE) και επιλέγοντας Classify εμφανίζονται όλες οι μοναδικές τιμές του πεδίου.



Πατώντας OK εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα που δείχνει την περιοχή μελέτης με την κατηγοριοποίηση αν χρήση γης. Επιλέγοντας Transparency μπορούμε να δούμε και την εικόνα υποβάθρου συνδυασμένη με το διανυσματικό επίπεδο που κατηγοριοποιήσαμε. Φυσικά μπορούμε να αλλάξουμε χρώματα για πιο αντιπροσωπευτική αναπαράσταση των χρήσεων.

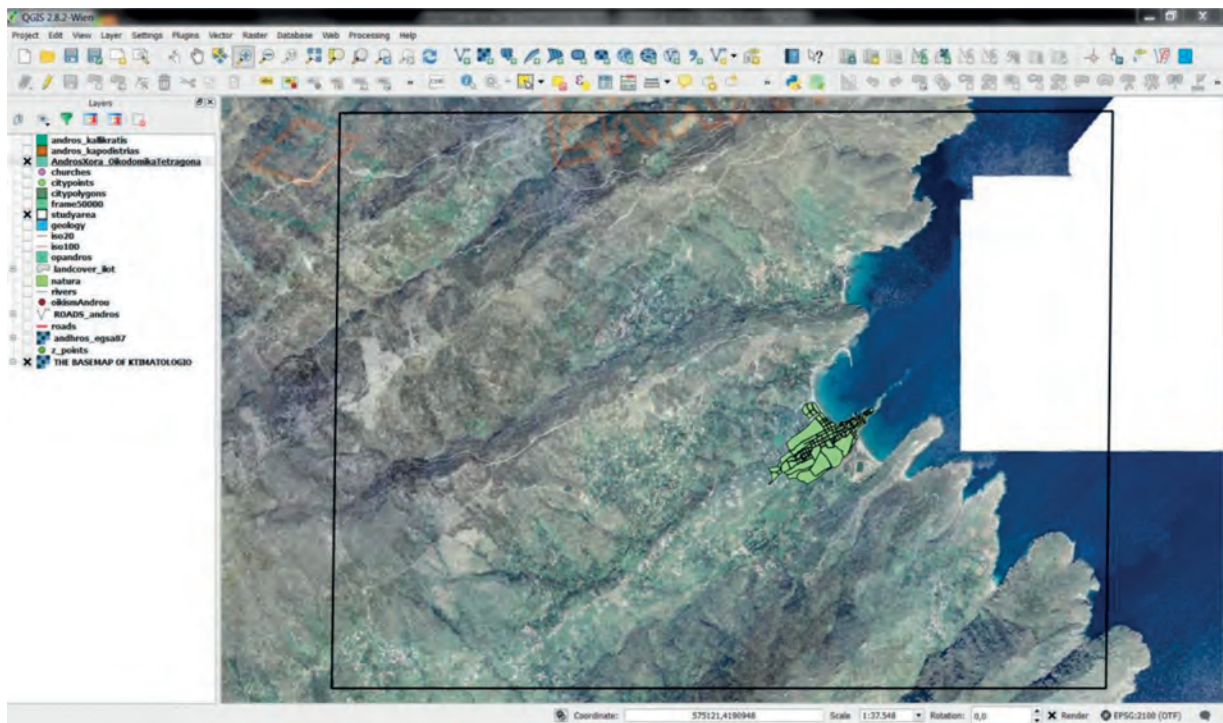


23^η Μαθησιακή ενότητα

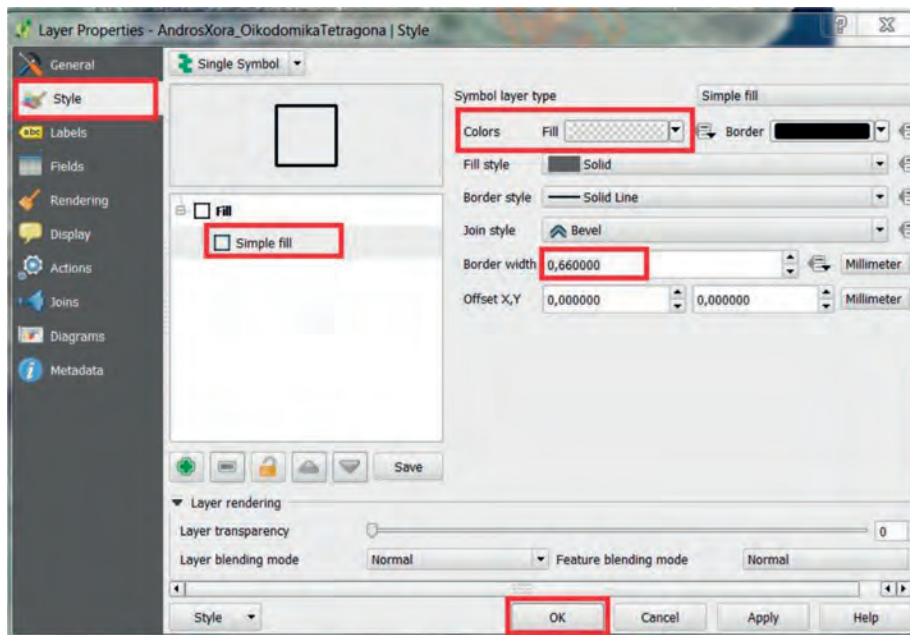
23.1 Χάρτης αστικού ιστού (οικοδομικά τετράγωνα)

Σκοπός του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη δημιουργία χάρτη αστικού ιστού με οικοδομικά τετράγωνα. Αρχικά καλό είναι να γίνει αναφορά και προβολή μέσω του Κτηματολογίου και του αστικού ιστού. Κατόπιν με τη χρησιμοποίηση του Κτηματολόγιο ΑΕ. ως υπόβαθρο γίνεται η επίδειξη για τη δημιουργία επιπέδων σε χάρτη.

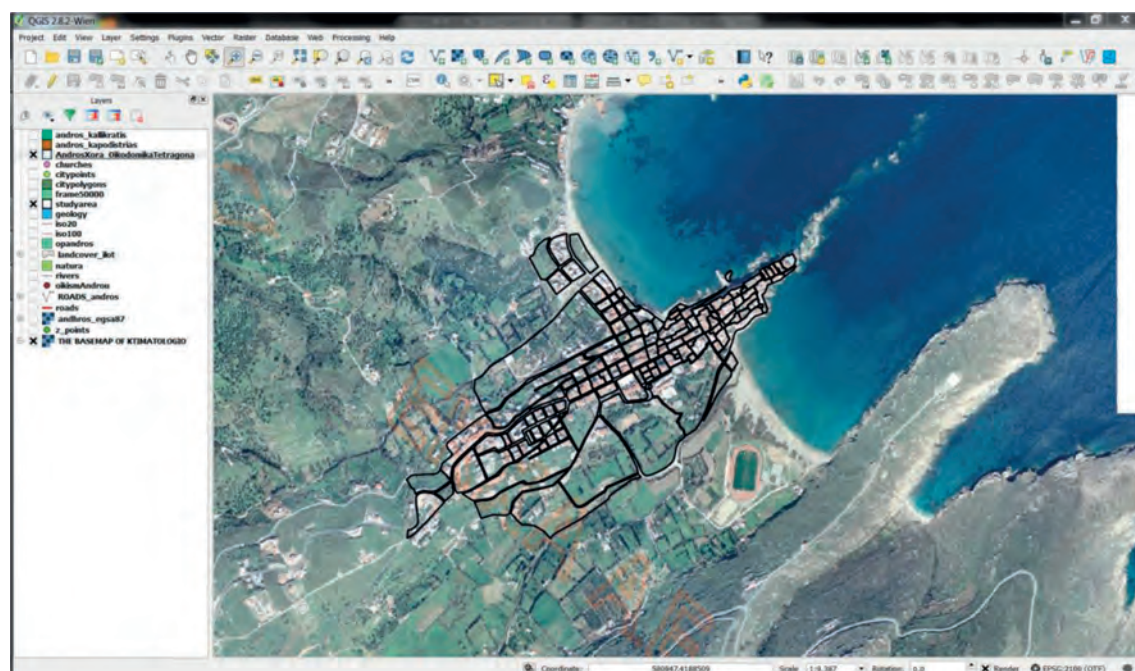
Αρχικά εισάγουμε στο παράθυρο εργασίας το υπόβαθρο και τα layer που επιθυμούμε να κατηγοριοποιήσουμε όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη ενότητα. Στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιούμε το επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων για την Άνδρο που μας έχει δοθεί (AndrosXora_OikodomikaTetragona).



Κατόπιν κάνουμε διπλό αριστερό κλικ στο επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Επιλέγουμε την καρτέλα Style και από το παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα την επιλογή Simple fill που μας δίνει τη δυνατότητα βάση των επιλογών στο πεδίο Colors να διαλέξουμε No fill ώστε να φαίνονται τα περιγράμματα των Ο.Τ και τα κτίρια που περιλαμβάνουν. Ακόμη στο πάχος του περιγράμματος διαφοροποιούμε βάση της κλίμακας που είμαστε ώστε να είναι εμφανές το επίπεδο.



Πατώντας OK εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα που δείχνει την περιοχή μελέτης με τα Ο.Τ. για την χώρα στην Άνδρο.

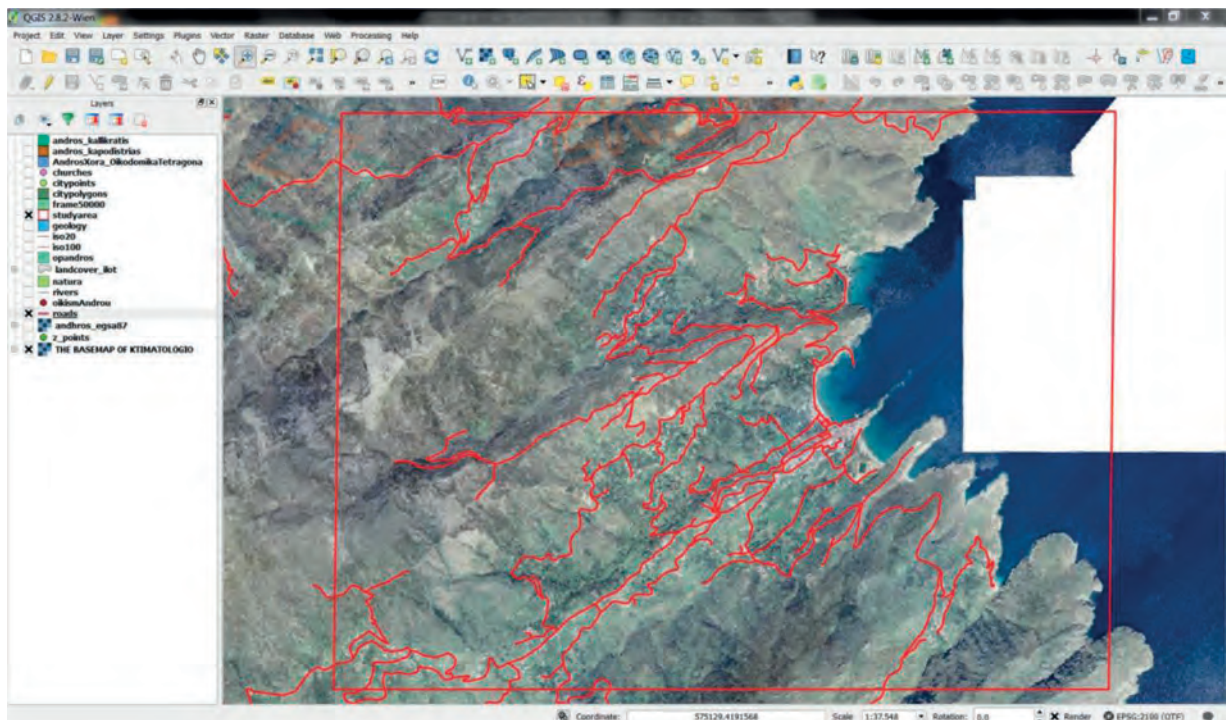


24η Μαθησιακή ενότητα

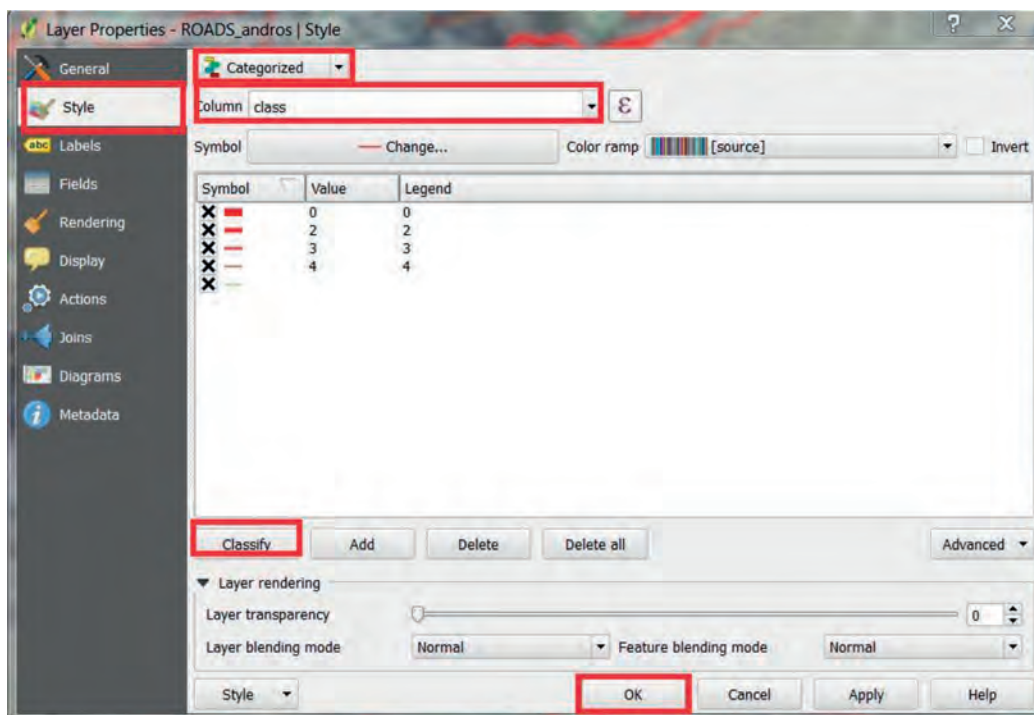
24.1 Χάρτης αστικού ιστού (οδικό δίκτυο)

Σκοπός του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη δημιουργία χάρτη αστικού ιστού με οδικό δίκτυο. Αρχικά καλό είναι να γίνει αναφορά και προβολή μέσω του Κτηματολογίου της ιεραρχίας του οδικού δικτύου. Κατόπιν με τη χρησιμοποίηση του Κτηματολογίου ΑΕ. ως υπόβαθρο γίνεται η επίδειξη για τη δημιουργία επιπέδων σε χάρτη.

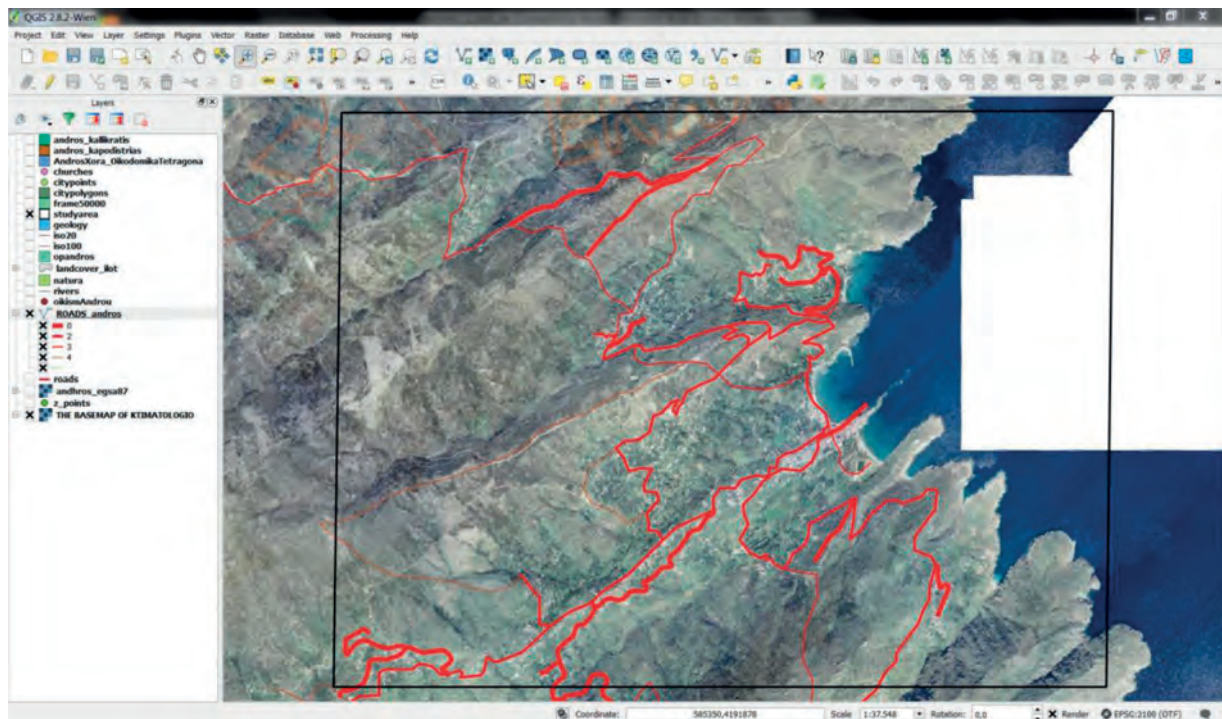
Αρχικά εισάγουμε στο παράθυρο εργασίας το υπόβαθρο και τα layer που επιθυμούμε να κατηγοριοποιήσουμε όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη ενότητα. Στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιούμε το επίπεδο του οδικού δικτύου που μας έχει δοθεί (roads).



Κατόπιν κάνουμε διπλό αριστερό κλικ στο επίπεδο το οδικού δικτύου ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Επιλέγουμε την καρτέλα Style και από το παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα την επιλογή Categorized που μας δίνει τη δυνατότητα βάση ενός πεδίου του attribute table. Στο πεδίο Column επιλέγουμε το πεδίο που έχει την κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης (TYPE) και επιλέγοντας Classify εμφανίζονται όλες οι μοναδικές τιμές του πεδίου. Διαφοροποιούμε τις τιμές με το πάχος της γραμμής για το οδικό δίκτυο.



Πατώντας OK εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα που δείχνει την περιοχή μελέτης με την κατηγοριοποίηση των δρόμων. Φυσικά μπορούμε να αλλάξουμε χρώματα για πιο αντιπροσωπευτική αναπαράσταση των δρόμων.

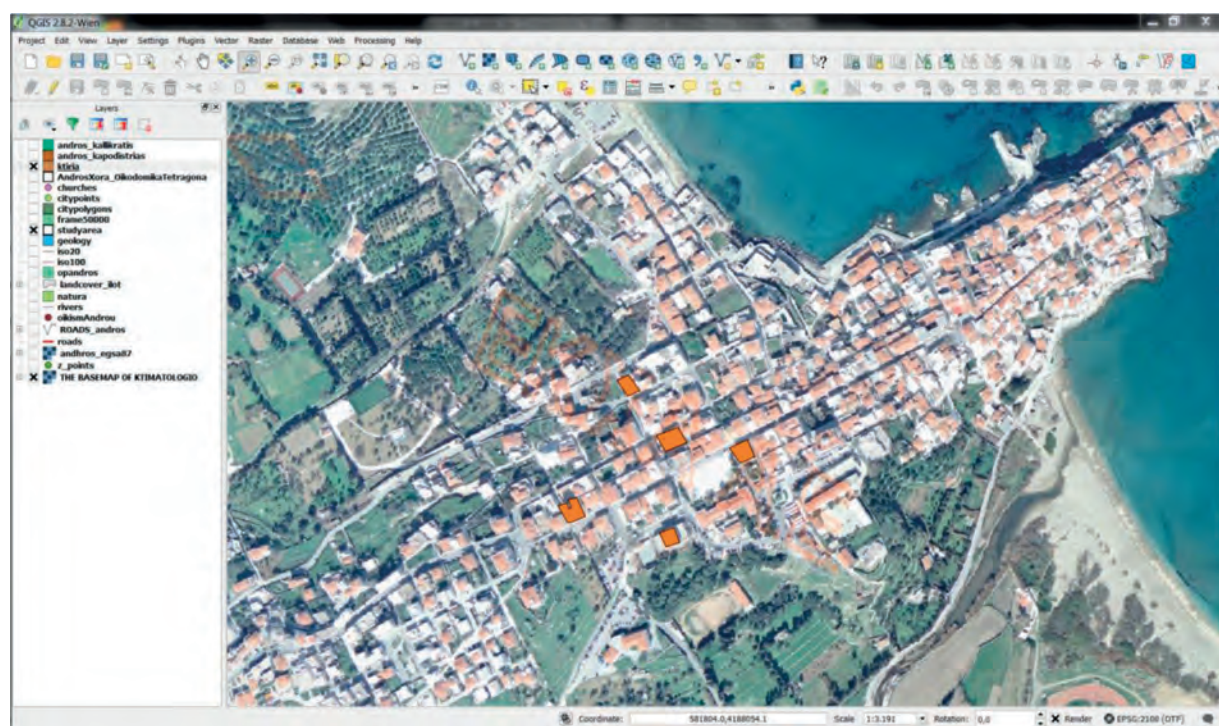


25^η Μαθησιακή ενότητα

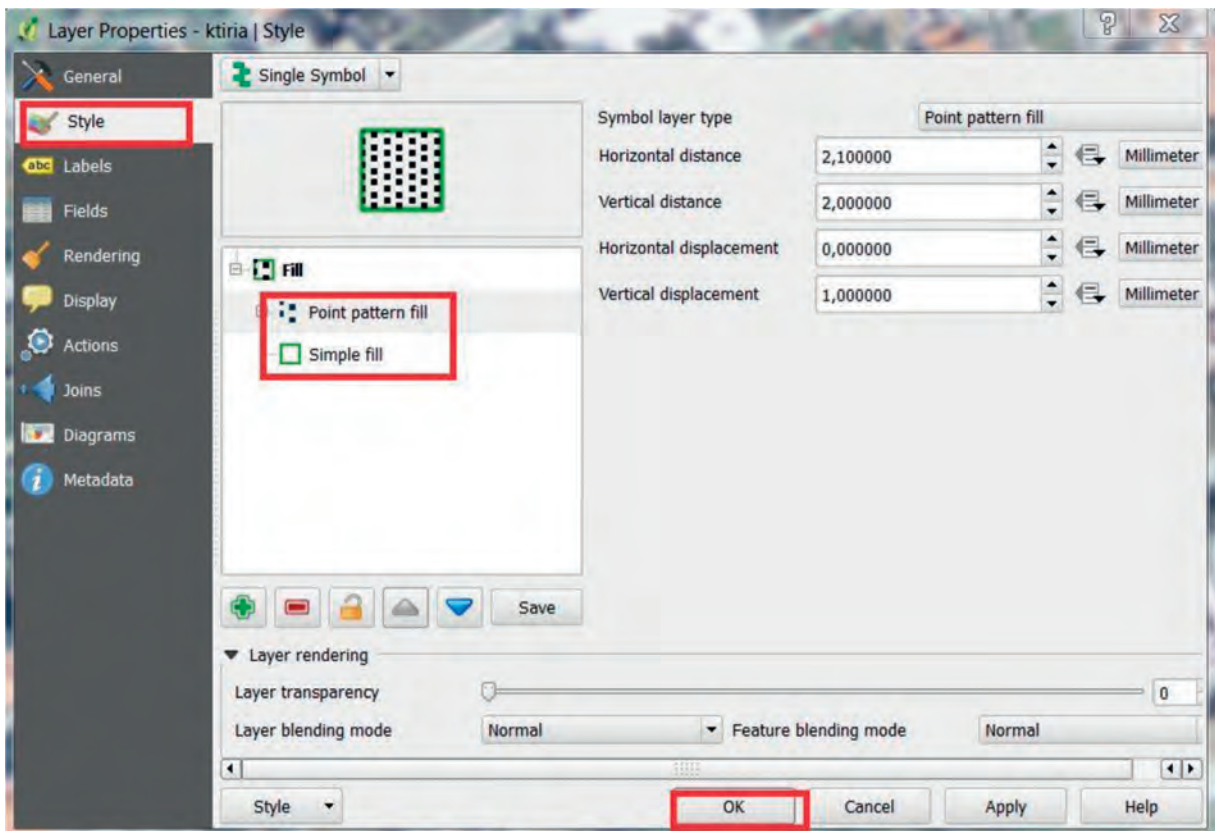
25.1 Χάρτης αστικού ιστού (κτίρια)

Σκοπός του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη δημιουργία χάρτη αστικού ιστού με σημαίνοντα κτίρια. Κατόπιν με τη χρησιμοποίηση του Κτηματολογίου ΑΕ, ως υπόβαθρο γίνεται η επίδειξη για τη δημιουργία επιπέδων σε χάρτη.

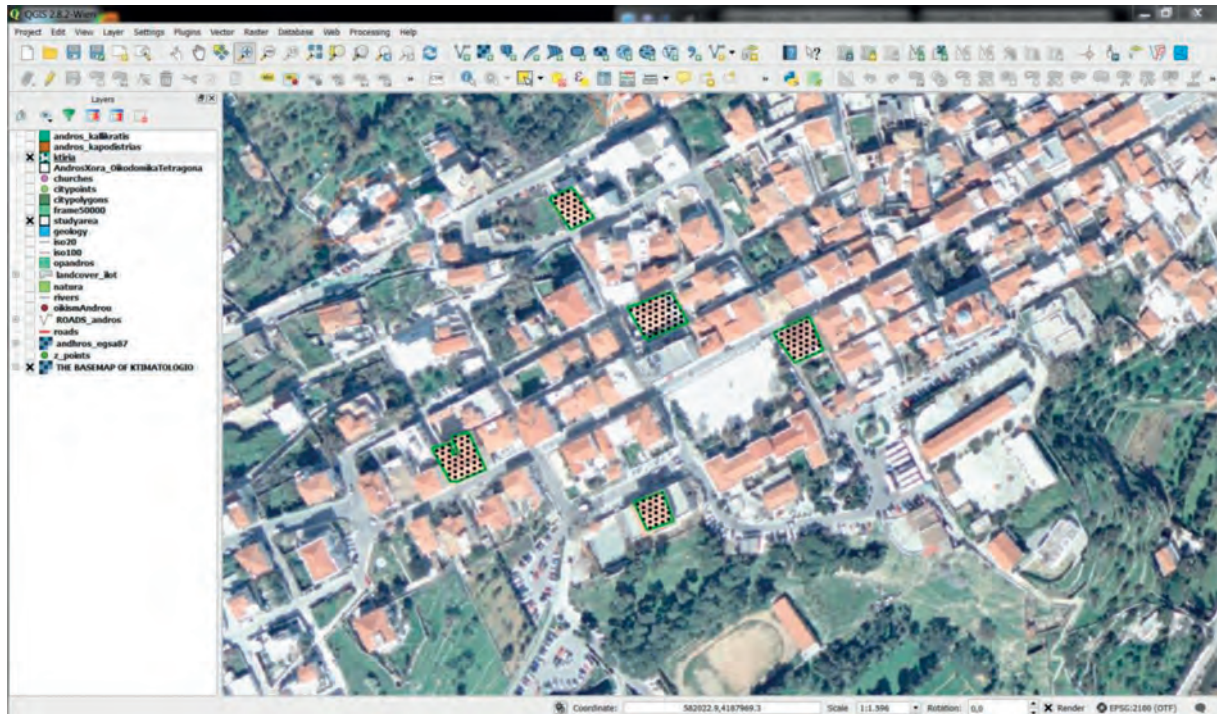
Αρχικά εισάγουμε στο παράθυρο εργασίας το υπόβαθρο και τα layer που επιθυμούμε να κατηγοριοποιήσουμε όπως αναφέραμε και στις προηγούμενες ενότητες. Στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιούμε το επίπεδο κτιρίων που έχουν ιδιαίτερη σημασία για τον οικισμό όπως το δημαρχείο, το σχολείο κ.α. (κτίρια).



Κατόπιν κάνουμε διπλό αριστερό κλικ στο επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Επιλέγουμε την καρτέλα Style και από το παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα την επιλογή Fill υπάρχουν και πιο σύνθετες δυνατότητες συνδυάζοντας δύο επίπεδα συμβολισμού. Ακόμη μπορούμε και να θέσουμε και σημειακό σύμβολο ώστε να φαίνεται πιο έντονα το κτίριο που θέλουμε.



Πατώντας OK εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα που δείχνει την περιοχή μελέτης με το συμβολισμό των κτιρίων. Φυσικά μπορούμε να αλλάξουμε χρώματα για πιο αντιπροσωπευτική αναπαράσταση.



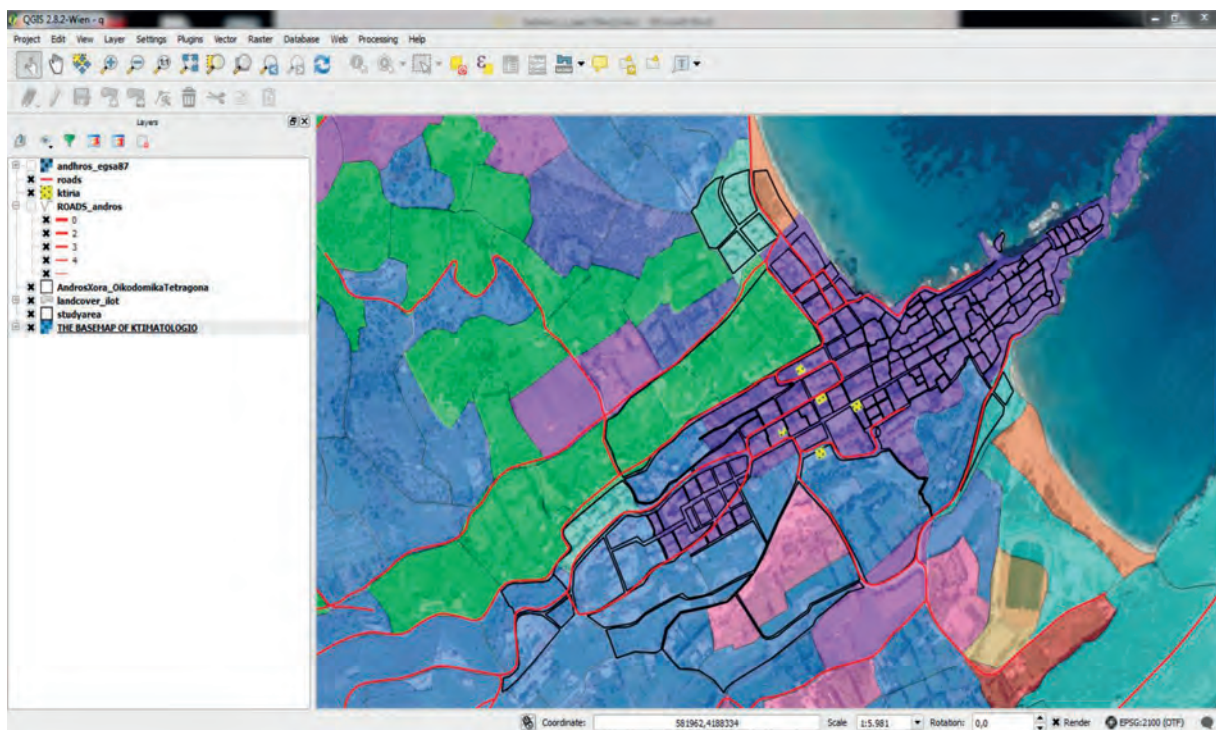
26η Μαθησιακή ενότητα

26.1 Σύνθετος χάρτης αστικού ιστού

Σκοπός του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη δημιουργία χάρτη αστικού ιστού με σημαίνοντα κτίρια. Κατόπιν με τη χρησιμοποίηση του Κτηματολόγιο ΑΕ. ως υπόβαθρο γίνεται η επίδειξη για τη δημιουργία επιπέδων σε χάρτη.

Αρχικά εισάγουμε στο παράθυρο εργασίας το υπόβαθρο και τα layers που επιθυμούμε να κατηγοριοποιήσουμε όπως αναφέραμε και στις προηγούμενες ενότητες. Στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιούμε το επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων, του οδικού δικτύου, των χρήσεων γης και των κτηρίων που έχουν χαρτογραφηθεί ξεχωριστά το κάθε ένα στις προηγούμενες ενότητες.

Διαμορφώνουμε τις ιδιότητες των δεδομένων, όπως προηγουμένως και διαμορφώνεται ο εξής χάρτης:



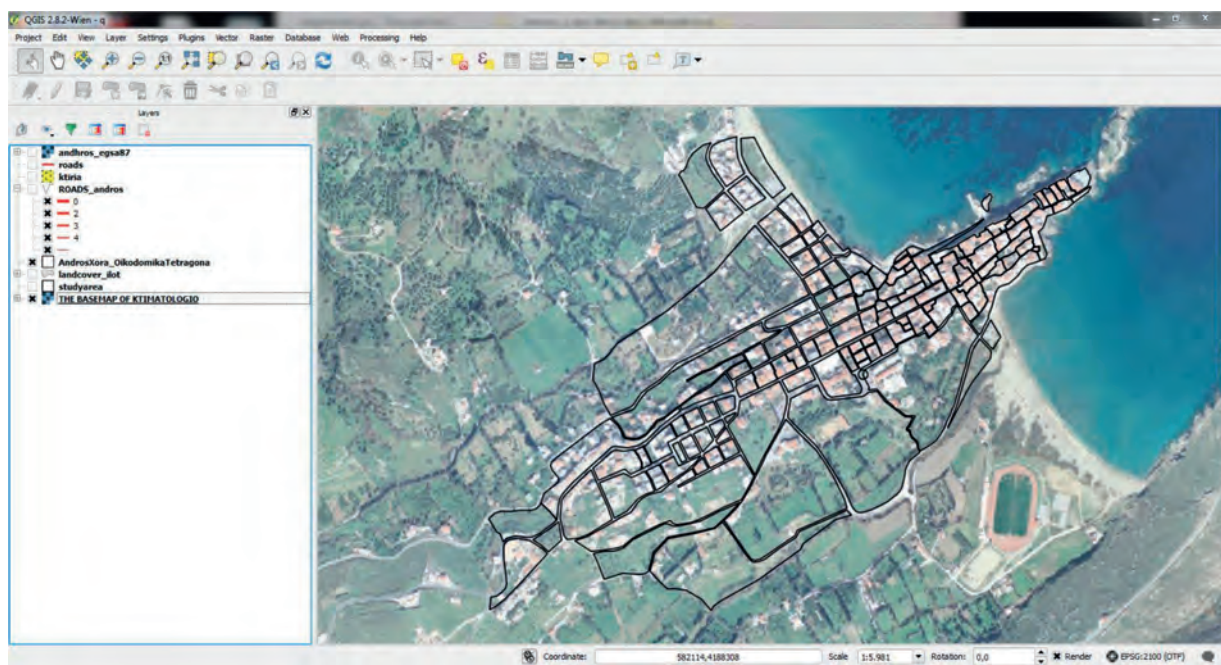
27^η Μαθησιακή ενότητα

27.1 Μεθοδολογία δημιουργίας και απόδοσης ψηφιακού χάρτη

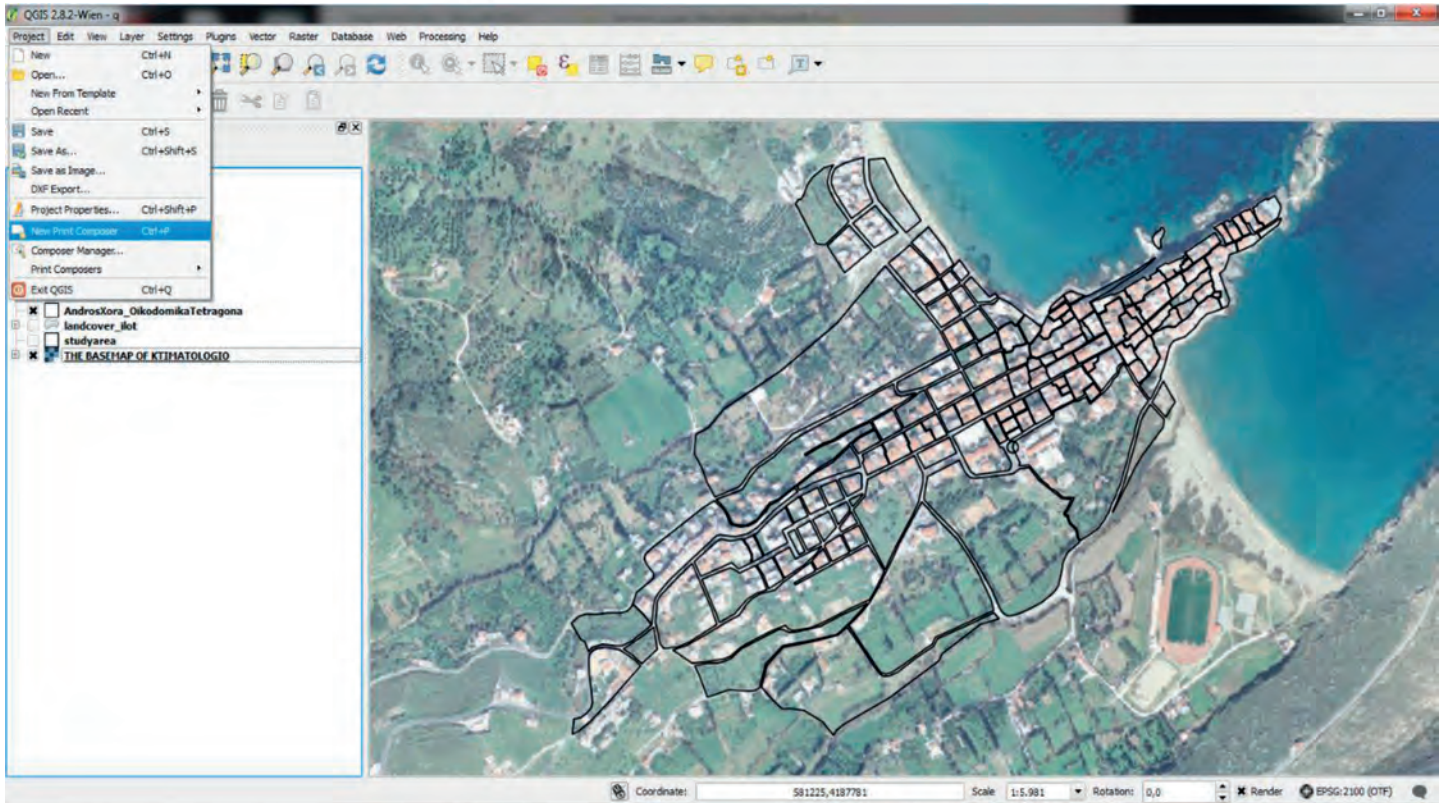
Έχοντας εισάγει και διαμορφώσει τα δεδομένα που μας ενδιαφέρουν μπορούμε να δημιουργήσουμε έναν ψηφιακό χάρτη.

Για παράδειγμα, αν επιλέξουμε να αποτυπώσουμε σε χάρτη τα οικοδομικά τετράγωνα τότε ακολουθούμε τα εξής βήματα για την κατασκευή του αντίστοιχου χάρτη.

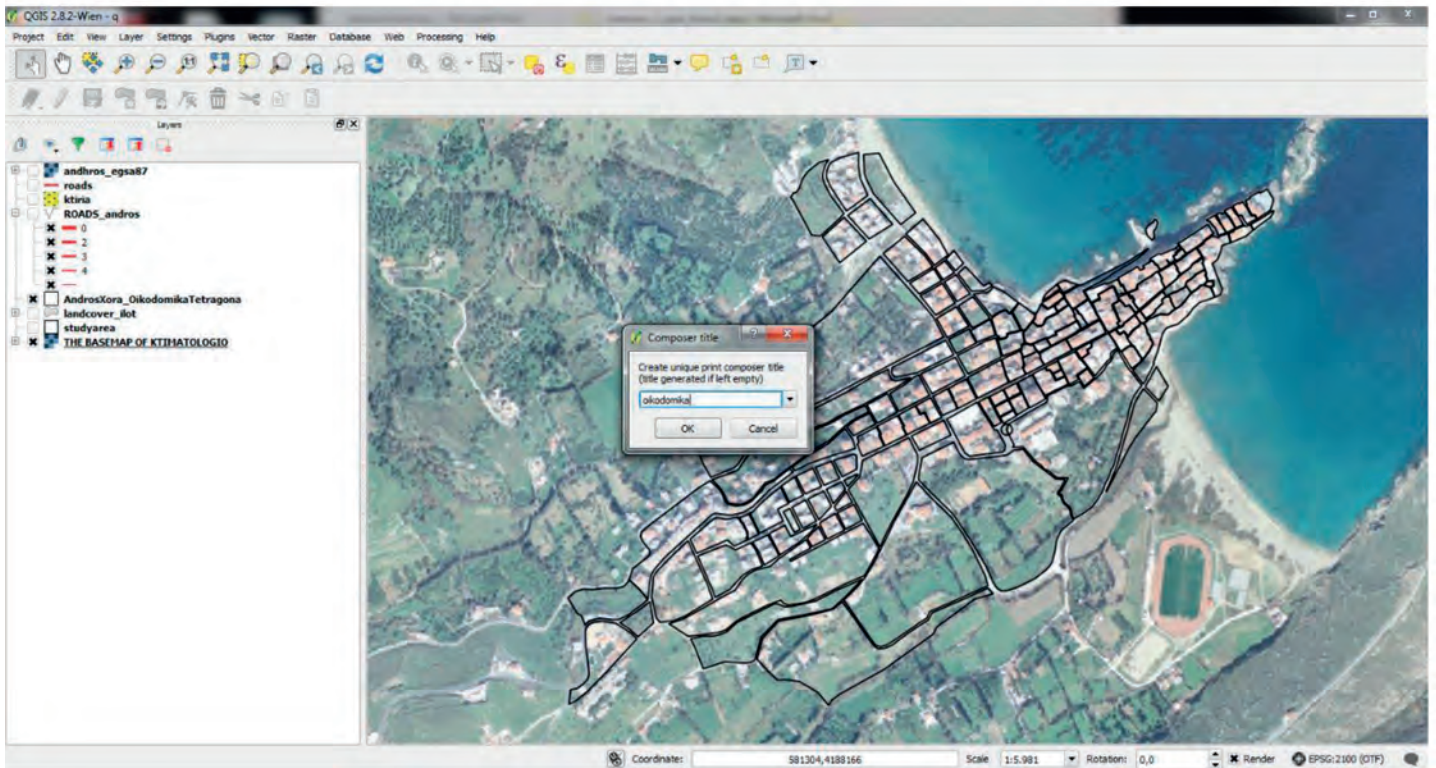
- Άνοιγμα του επιπέδου των οικοδομικών τετραγώνων και του υποβάθρου του Κτηματολογίου.



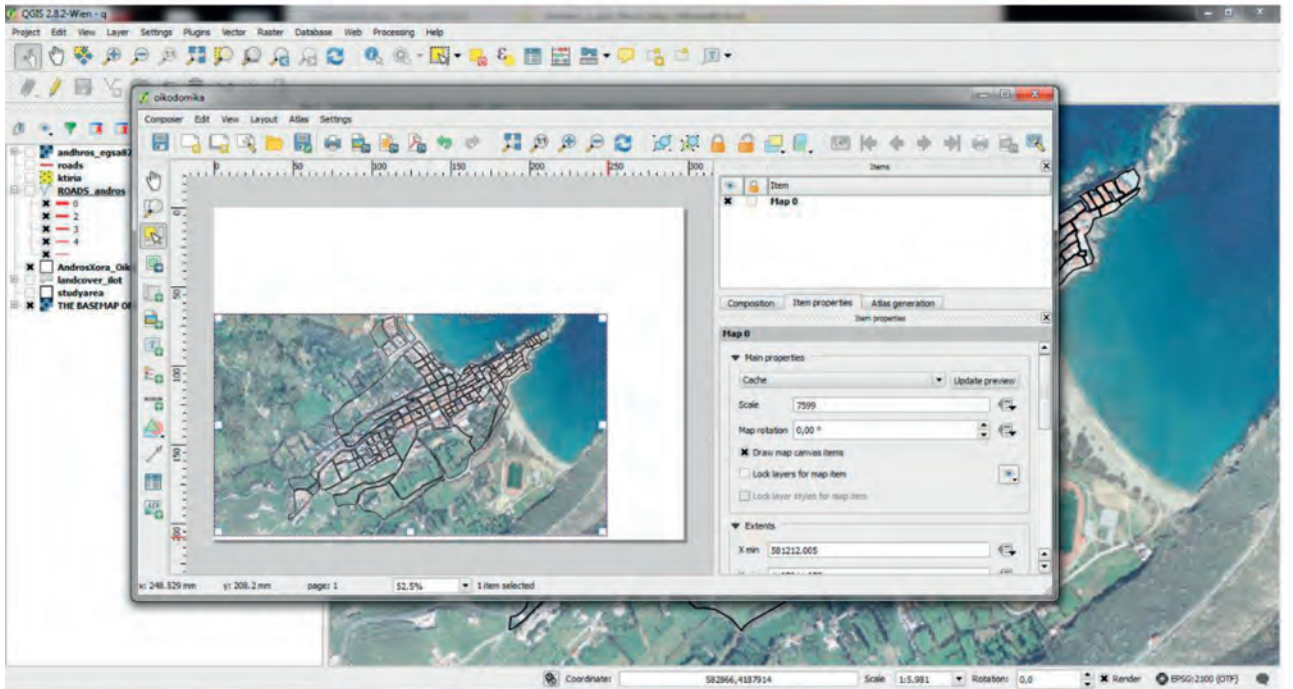
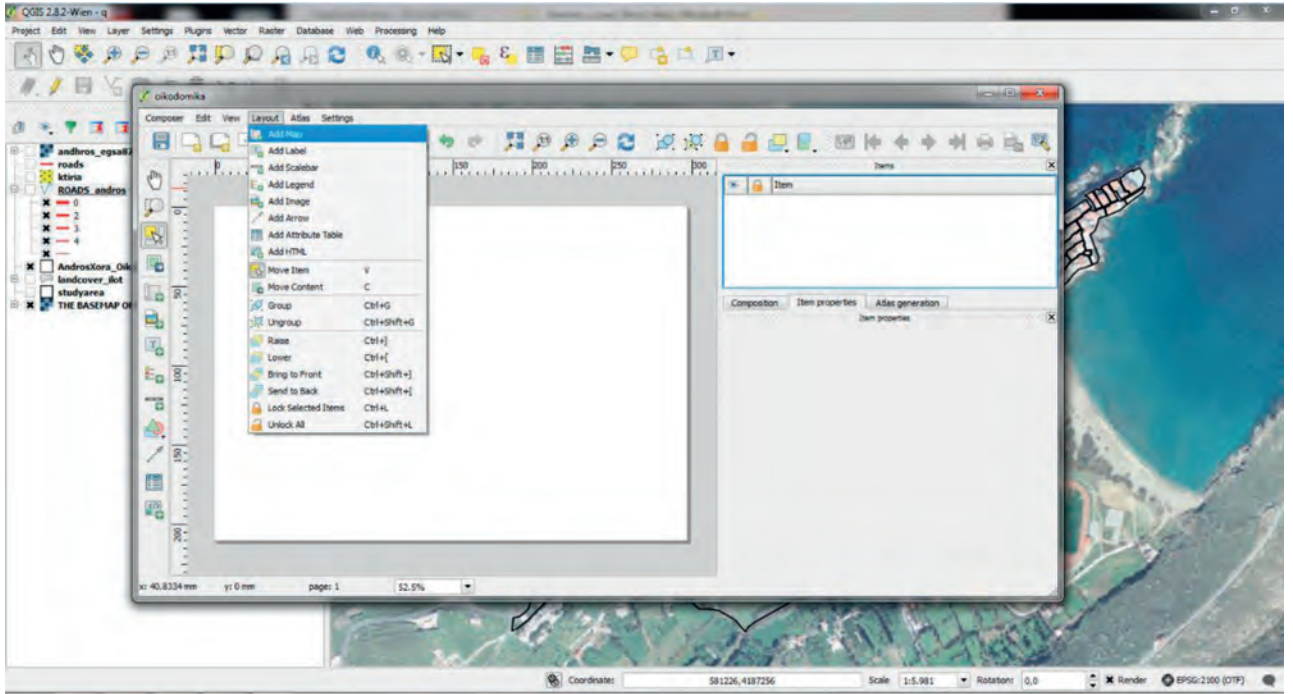
- Άνοιγμα του layout (File -> New Print Composer)



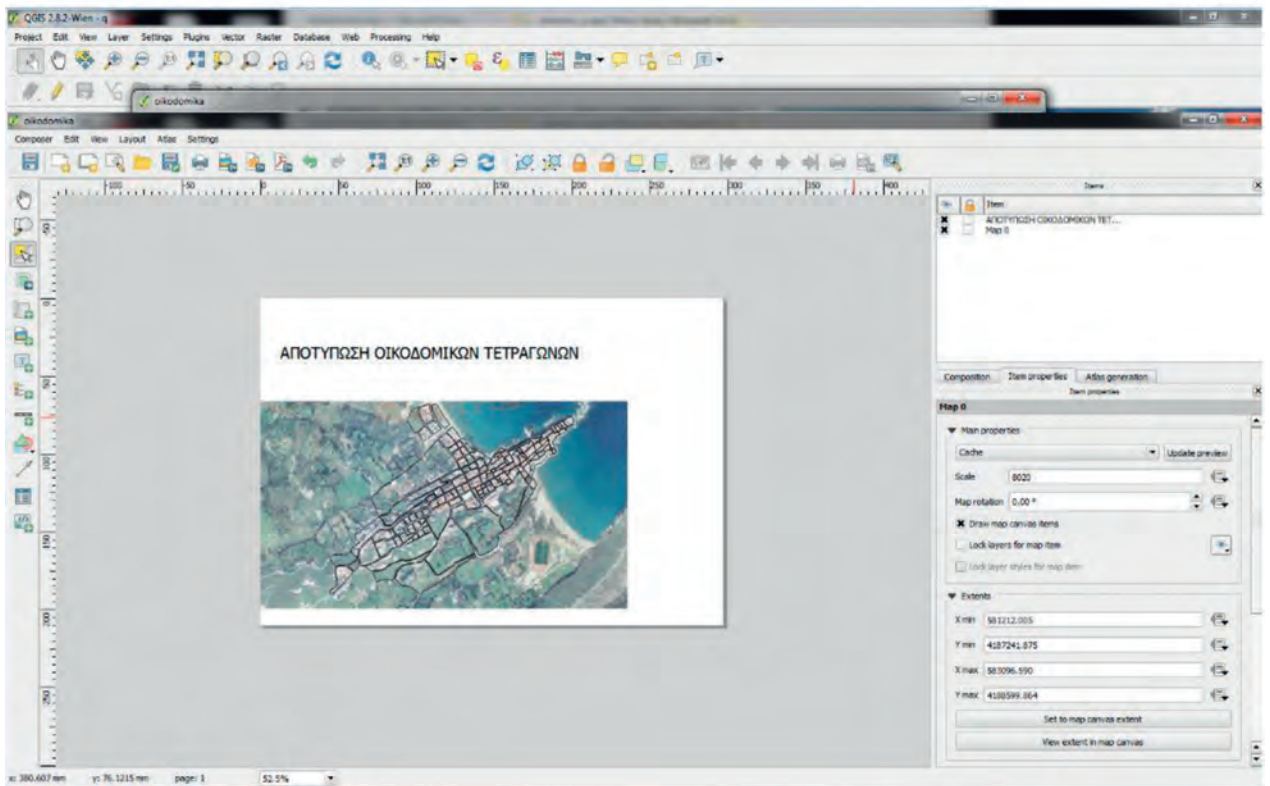
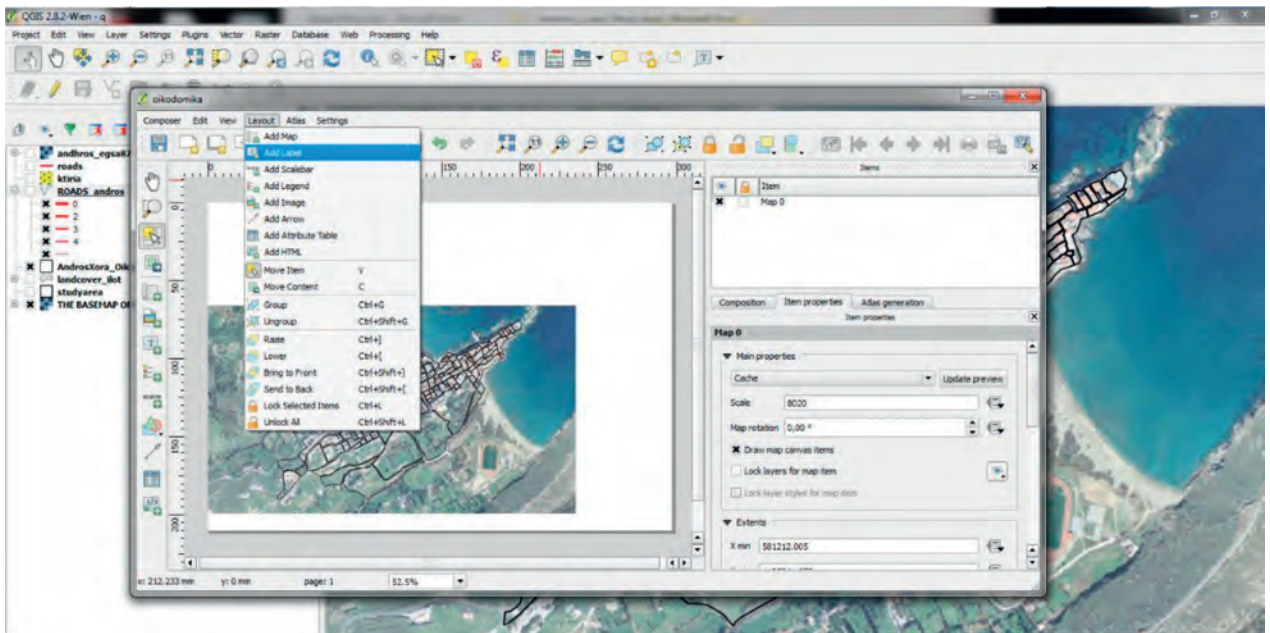
- Ονομασία layout



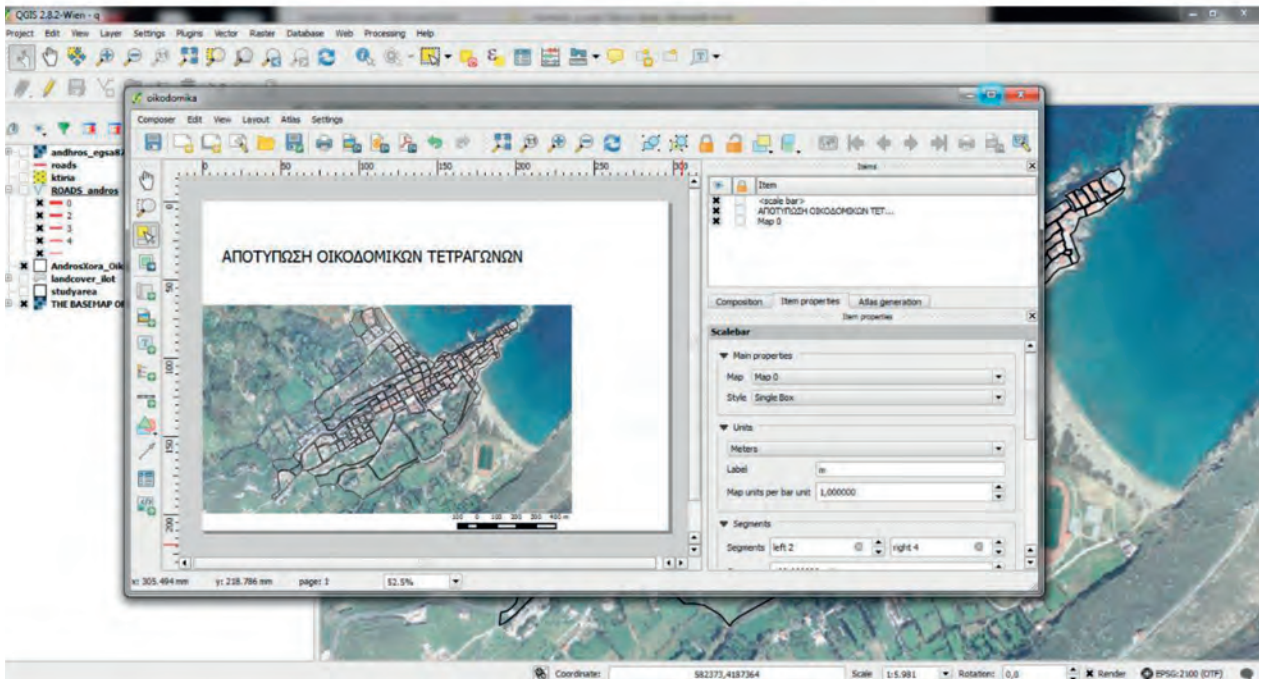
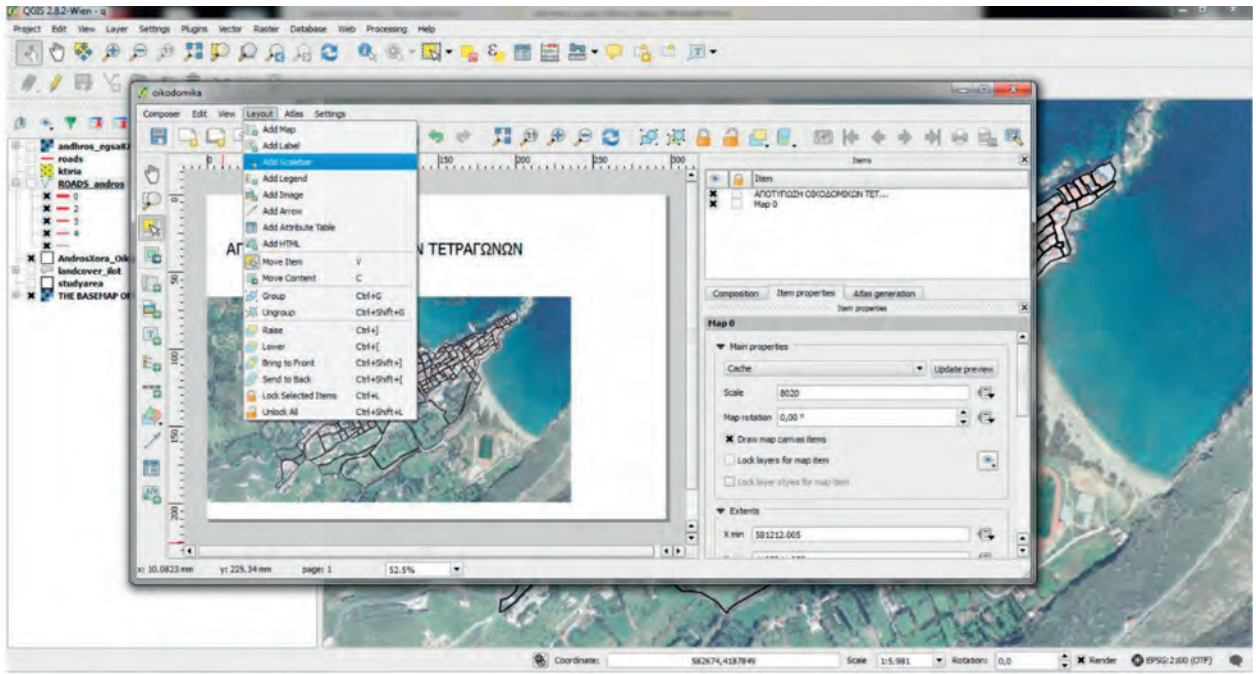
• Εμφάνιση του χάρτη (Layout -> Add map)



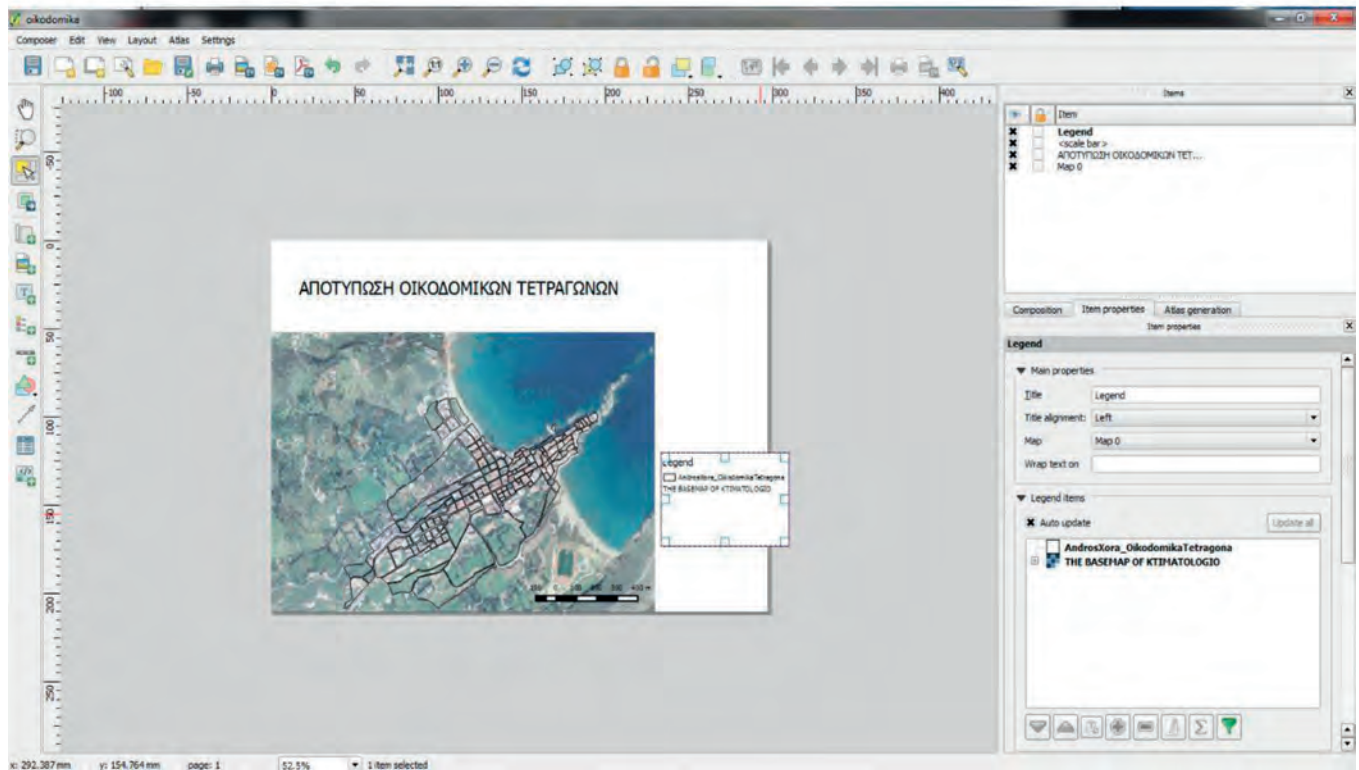
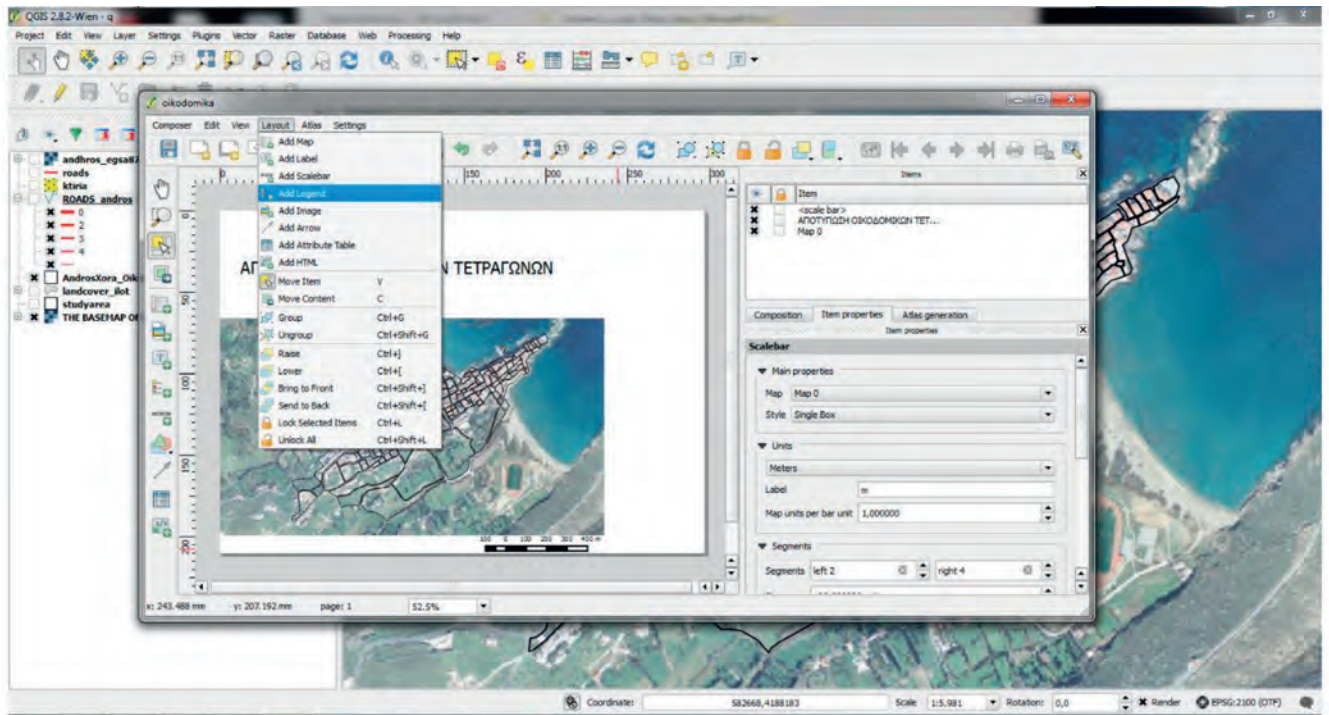
- Πρόσθεση τίτλου (Layout -> Add label)



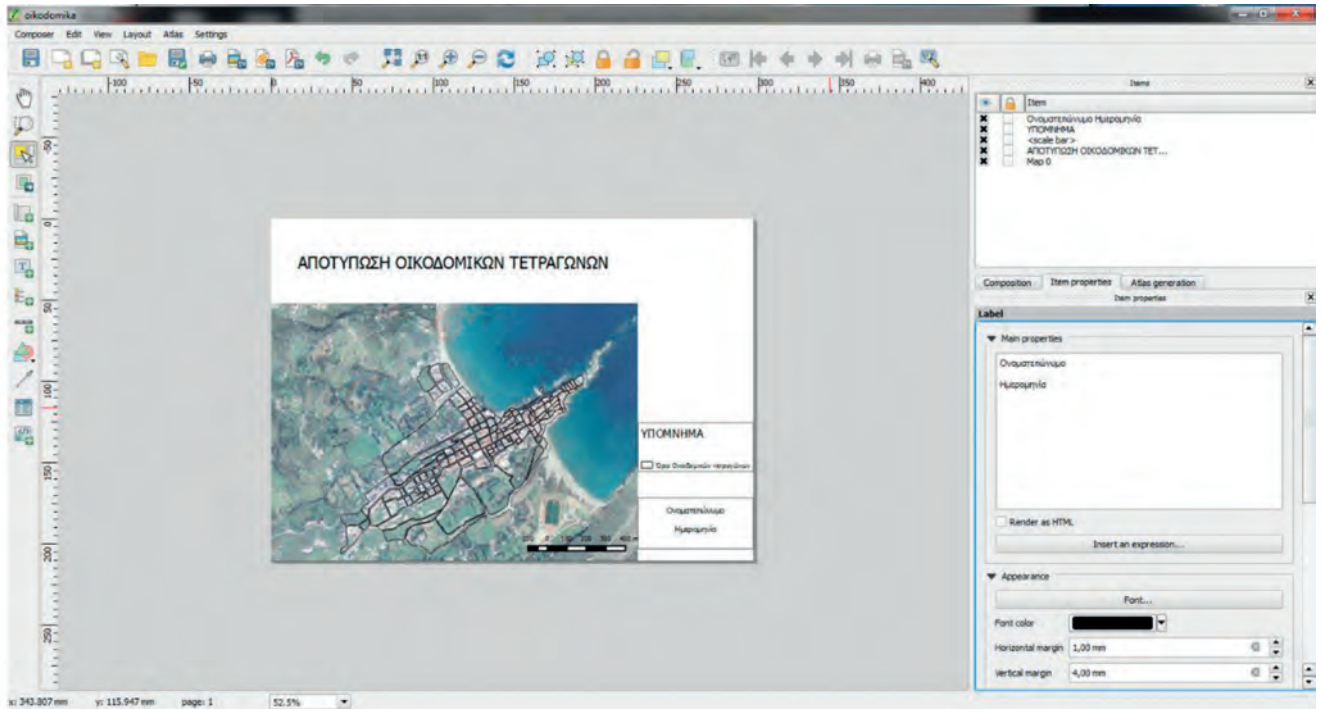
- Προσθήκη κλίμακας (Layout -> Add scalebar)



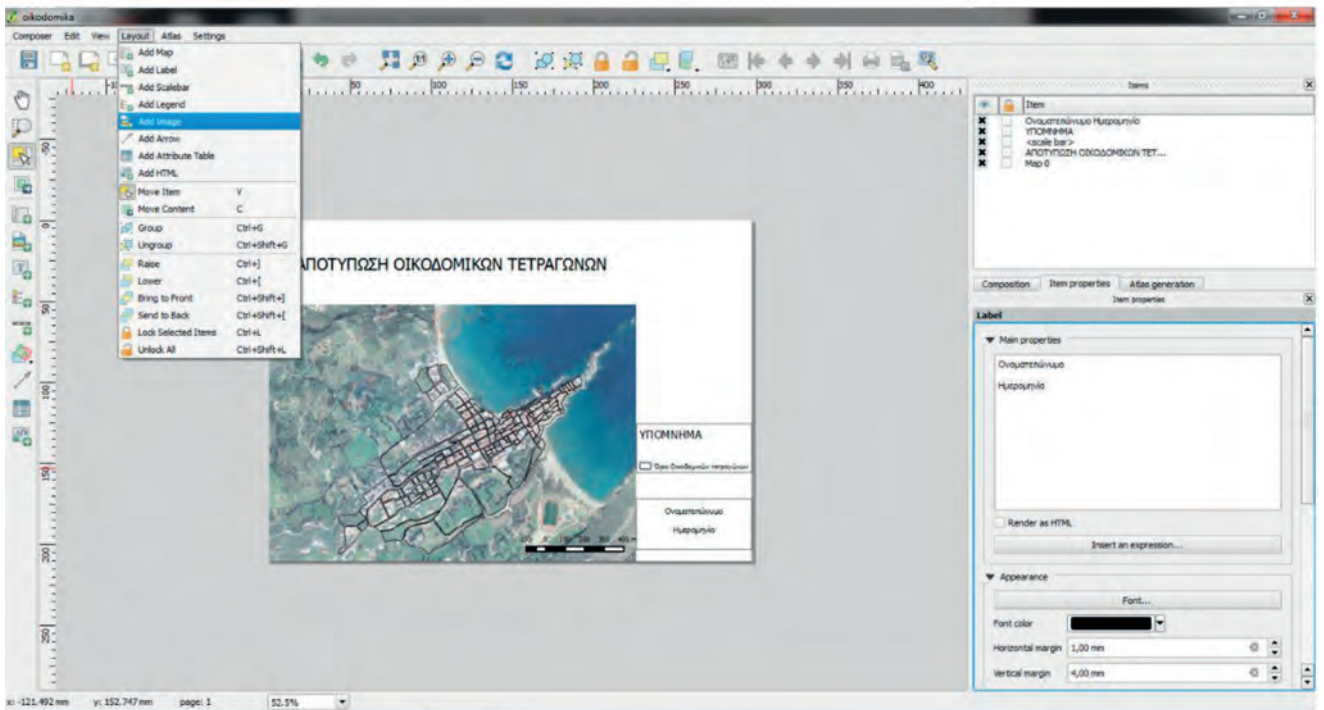
- Προσθήκη υπομνήματος (Layout -> Add Legend)



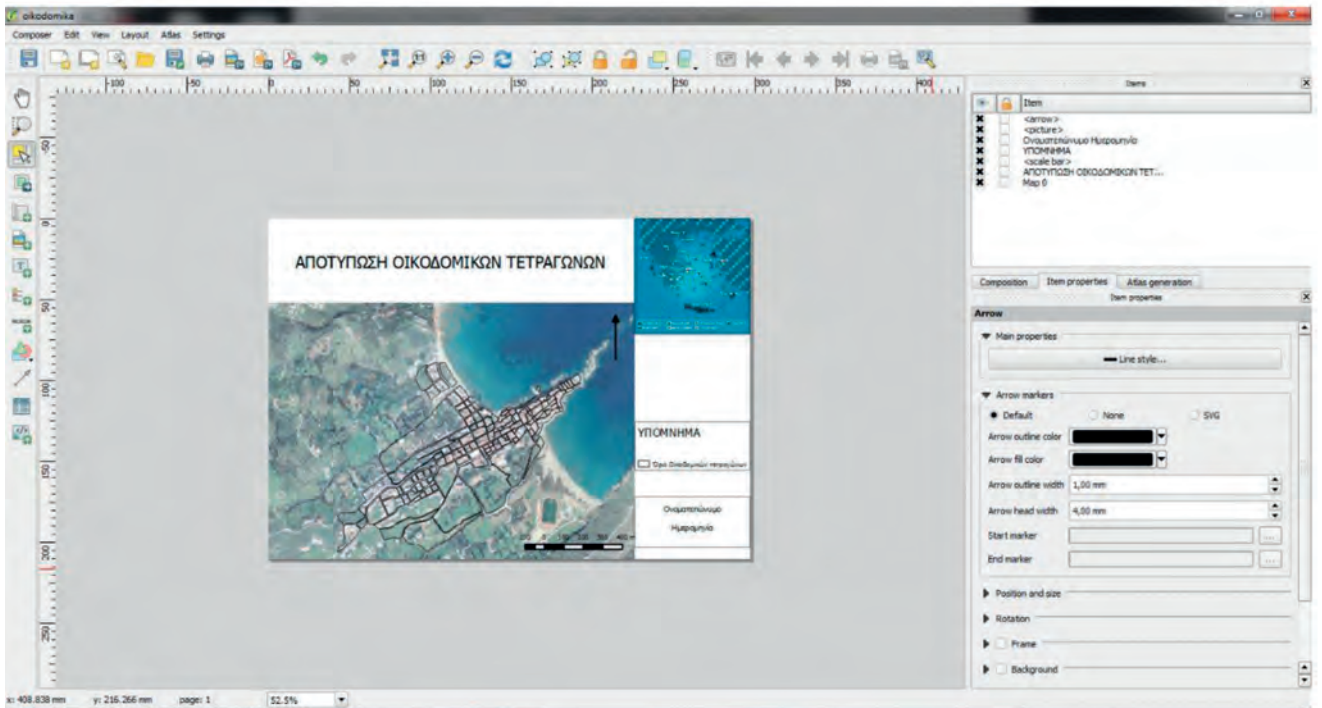
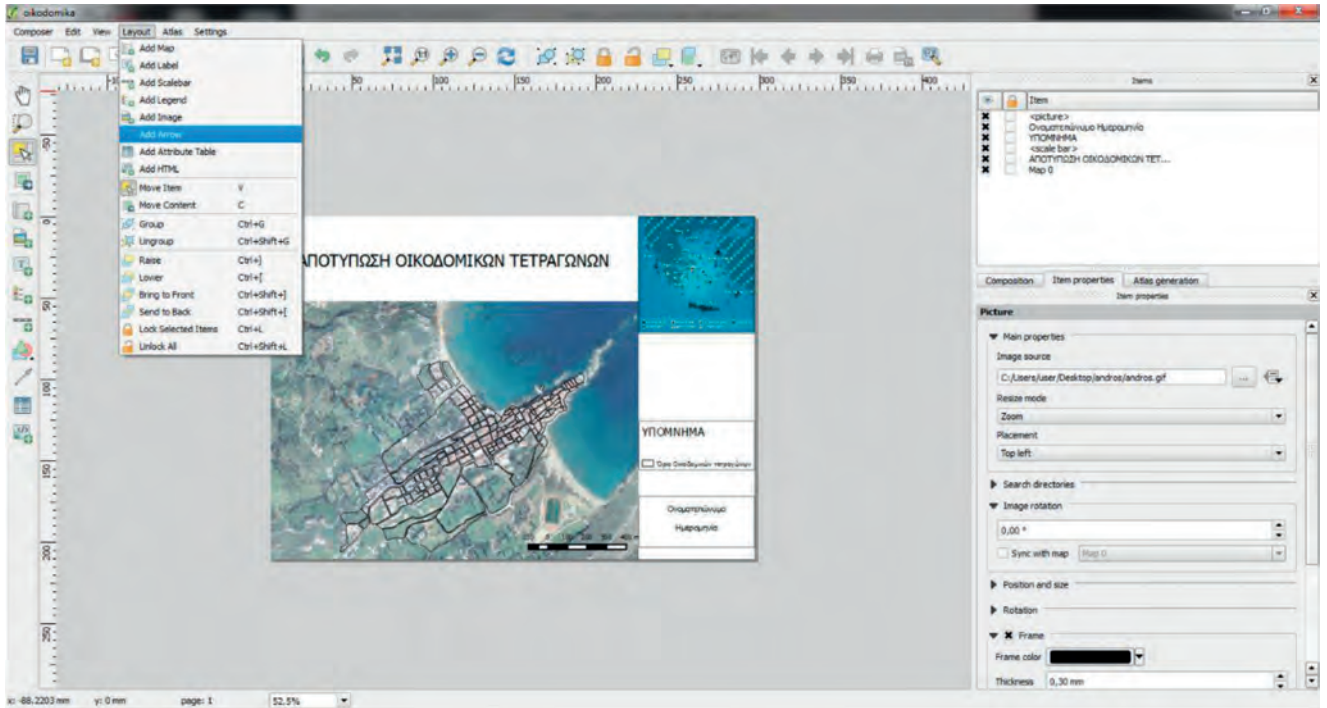
- Πρόσθεση πλαισίου (Add Label) για ονοματεπώνυμο και ημερομηνία

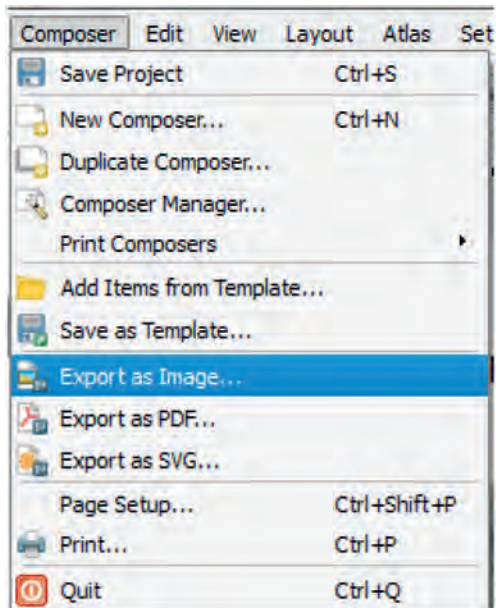


- Προσθήκη του χάρτη αναφοράς με μορφή εικόνας (Layout -> Add Image)



- Προσθήκη Βορρά για τον προσανατολισμό (Layout -> Add Arrow)



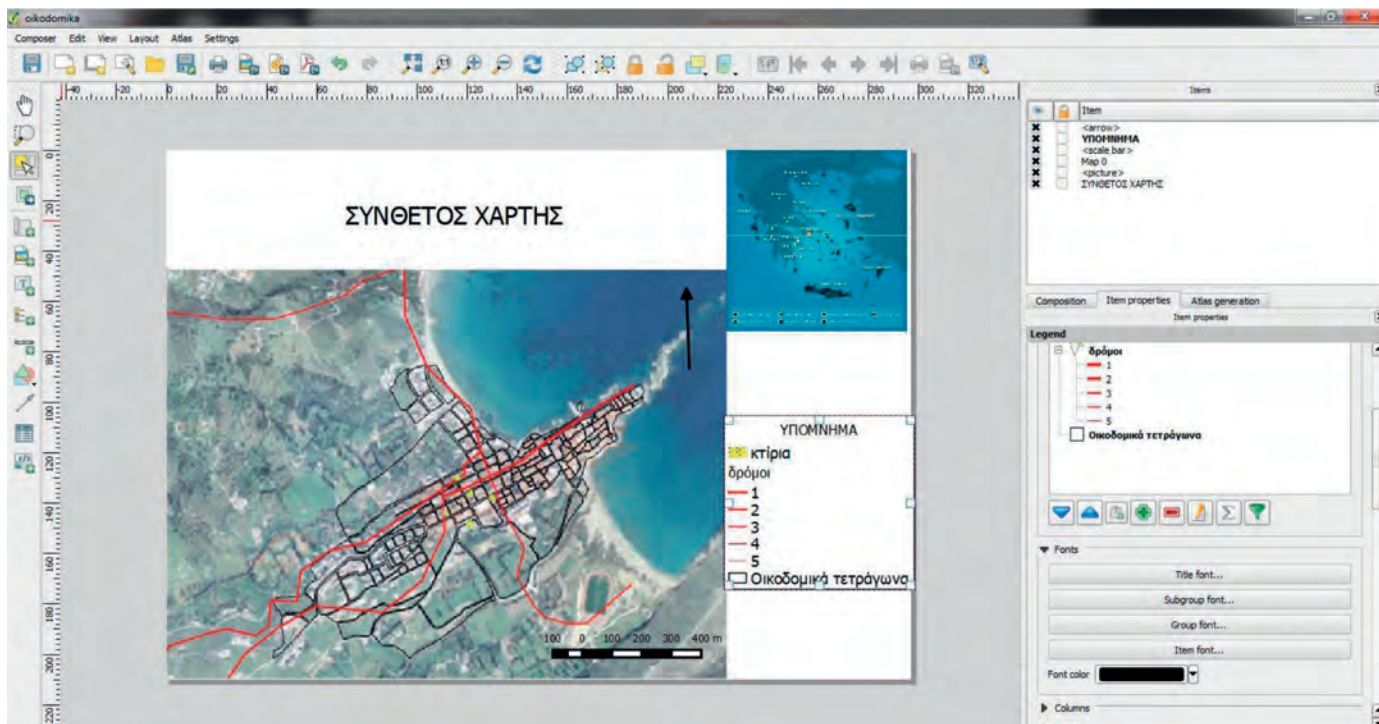


Πατώντας Export as Image αποθηκεύεται ο χάρτης σε μορφή εικόνας.

28^η Μαθησιακή ενότητα

28.1 Μεθοδολογία δημιουργίας και απόδοσης ψηφιακού χάρτη

Ομοίως με την προηγούμενη μαθησιακή ενότητα μπορεί να δημιουργηθεί σύνθετος ψηφιακός χάρτης με τίτλο, υπόμνημα, προσανατολισμό, κλίμακα και χάρτη αναφοράς, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Εφαρμογές Γεωπληροφορικής στα Τεχνικά Έργα



Γ' ΕΠΑ.Λ.
Ειδικότητα: Σχεδιαστών Δομικών
Έργων και Γεωπληροφορικής

ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ