



ΚΑΝΟΝΤΑΣ ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GIS QGIS

Επιστημονικός υπεύθυνος: Χαλκιάς Χρ.

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.

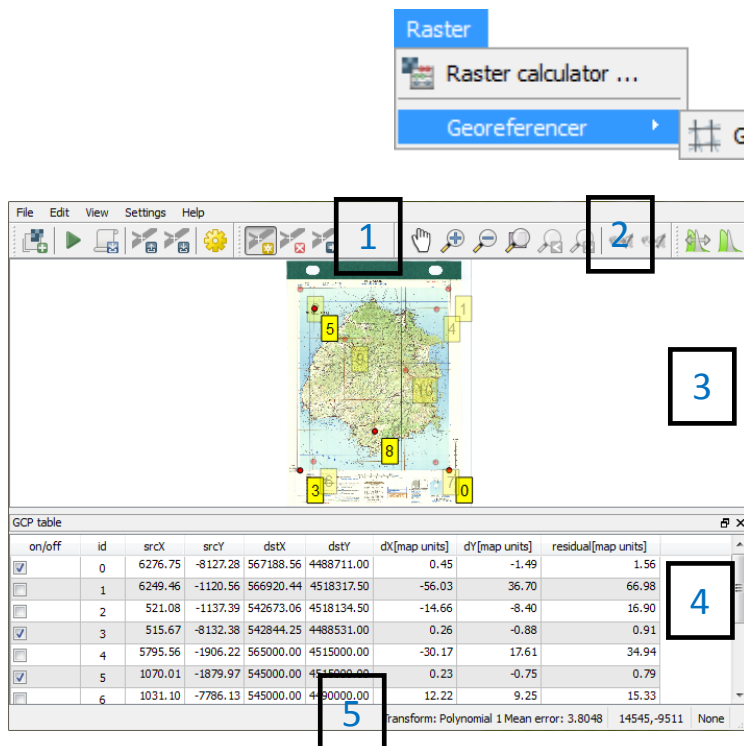
Να σημειωθεί ότι η γεωαναφορά σαρωμένου χάρτη, πολλές φορές αποτελεί το αρχικό στάδιο στη διαδικασία ψηφιοποίησης επί της οθόνης. Επίσης γίνεται μια αρχική εξοικείωση με τη μεθοδολογία ελέγχου της αξιοπιστίας των μετασχηματισμών και μια στρατηγική μείωσης του μέσου τετραγωνικού σφάλματος.



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 ([world file](#)) του συστήματος αναφοράς.

Το **Georeferencer Plugin** 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 (control points).
- 5 Την μπάρα κατάστασης που περιγράφει τη ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος του μετασχηματισμού ([Root mean square error - RMSE](#)).

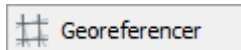


Η διαδικασία Γεωαναφοράς:

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

1. Στο QGIS ανοίξετε το shapefile της διανομής (dianomi.shp) που βρίσκεται αποθηκευμένο στον κατάλογο της άσκησης και πλοηγηθείτε στο φύλλο που ανήκει η νήσος Θάσος ("FYLO_NAME" = 'NHSOS UASOS') από τον πίνακα περιγραφών του επιπέδου.

2. Από τη μπάρα κεντρικού μενού ενεργοποιήστε το πρόσθετο

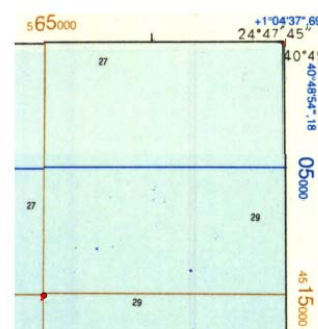


3. Φορτώστε την εικόνα της Νήσου Θάσου με το εργαλείο

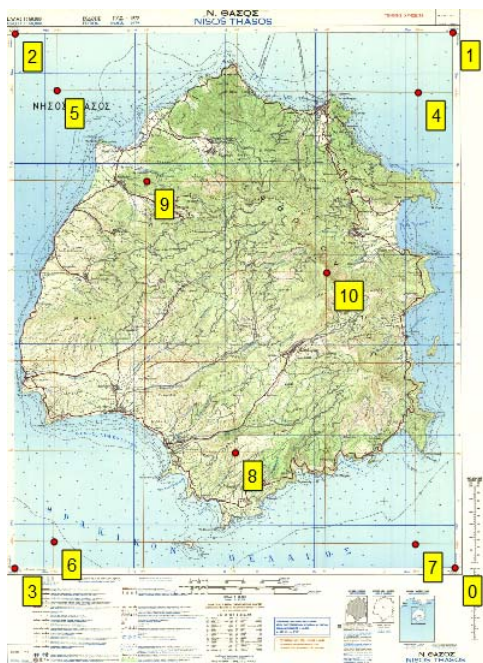
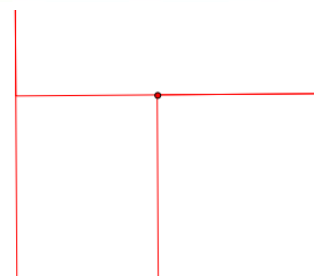


4. Η επιλογή γνωστών σημείων πάνω στον χάρτη-εικόνα (σημεία ελέγχου) πραγματοποιείται με το εργαλείο  ενώ η εισαγωγή γνωστών συντεταγμένων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω δύο διαδικασιών:

- Πληκτρολογώντας τις συντεταγμένες X,Y του επιλεγμένου σημείου. Περίπτωση επιλογής σημείου στον κάναβο του χάρτη ή επιλογής αναγνωρίσιμου σημείου πάνω στον χάρτη που έχει γίνει μέτρηση μέσω συστήματος GPS.



- Κάνοντας την επιλογή  και επιλέγοντας το σημείο που αντιστοιχεί σε κάποιο ήδη γεωαναφερμένο επίπεδο στο παράθυρο εμφάνισης χάρτη του QGIS. Περίπτωση επιλογής σημείου από τη διανομή.



Με το εργαλείο  επιλέξτε τα σημεία ελέγχου 0,1,2,3 αξιοποιώντας το shapefile της διανομής και τα υπόλοιπα μέσω του πορτοκαλί κάναβου του χάρτη.

Για την επιλογή των σημείων πάνω στον πορτοκαλί κάναβο αξιοποιήστε την μπάρα εργαλείων πλοήγησης.



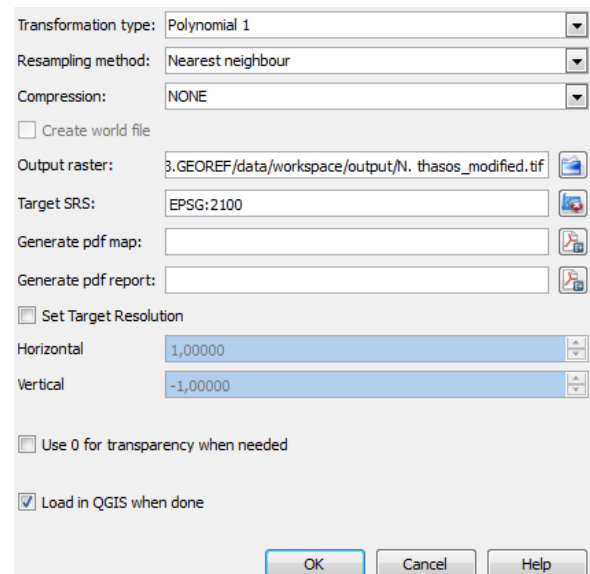


Για κάθε τάξης μετασχηματισμό που χρησιμοποιείται αντιστοιχεί ένας ελάχιστος αριθμός σημείων ελέγχου που πρέπει να επιλεγθούν (για τον μετασχηματισμό 1^{ης} τάξης: 3, για τον μετασχηματισμό 2^{ης} τάξης: 6 και για τον μετασχηματισμό 3^{ης} τάξης: 10)

5. 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 πραγματοποιήστε στο παράθυρο που εμφανίζεται τις επιλογές που φαίνονται στην εικόνα δεξιά και πατήστε **OK**.

Επιλέγοντας στην μπάρα κεντρικού μενού **Settings** - > **Configure Georeferencer** σιγουρευτείτε ότι είναι επιλεγμένο το **Use map units if possible**. Με την επιλογή αυτή το σφάλμα των σημείων ελέγχου υπολογίζεται στις μονάδες του συστήματος EGSA 87 (EPSG:2100).



6. Έλεγχος της αξιοπιστίας του μετασχηματισμού και αξιολόγηση των σημείων ελέγχου μέσω του πίνακα διαχείρισης GCP table και της μπάρας κατάστασης.

GCP table								
on/off	id	srcX	srcY	dstX	dstY	dX[map units]	dY[map units]	residual[map units]
☒	0	6276.75	-8127.28	567188.56	4488711.00	11.63	-9.49	15.01
☒	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 αξιολογήσετε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού στις μονάδες του συστήματος αναφοράς (Transform: Polynomial 1 Mean error: 15.1864).

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

Σημειώστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού: _____



Αν το μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι μεγαλύτερο από το ¼ mm της κλίμακας, τότε οφείλετε να ακολουθήσετε την αξιολόγηση των σημείων ελέγχου στον πίνακα διαχείρισης GCP table. 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) αξιολογήστε τα 11 σημεία ελέγχου ώστε να εντοπίσετε εκείνο με την μεγαλύτερη τιμή. Με την επιλογή ☒ ορίστε να μην συμπεριληφθεί το σημείο αυτό στον μετασχηματισμό και αξιολογήστε ξανά το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού. Επαναλάβετε την διαδικασία αυτή μέχρι το τετραγωνικό σφάλμα να είναι μικρότερο ή ίσο από 12,5 m.

Σημειώστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού: _____



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.

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



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.