



Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ
ΦΑΛΟΙΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ ΣΤΟ ΒΟΡΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ
Ν. ΣΕΡΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΜΠΕΧΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ &
ΚΟΥΝΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ - ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΣΕΡΡΕΣ ΜΑΙΟΣ 2007

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία ξεκίνησε τον Μάιο του 2006. Κύριο αντικείμενο της ήταν η δημιουργία ενός δικτύου μέτρησης βαρσοδυναμικά του νομού Σερρών. Σχεδιασμένα επιλέχθηκαν έξι σημεία χαρακτηρισμένα περιμετρικά της λίμνης Κερκίτης, έτσι ώστε να επικυλιούνται τις επιρροές που κρίθηκαν κρίσιμες για την παρατήρηση πιθανών μετακινήσεων.

Σκοπός του δικτύου ήταν η παρατήρηση πιθανών ρημάτων των τεκτονικών πλάκων. Αυτό προέκυψε από την ανάλυση αεροφωτογραφιών και την εξαγωγή τους σε ψευδοχρωματικές εικόνες από τις οποίες εκτιμήθηκε η ύπαρξη δύο ρημάτων εντός της λίμνης. Σκοπός είναι ο υπολογισμός των παραμορφώσεων του στερεού φλοιού της γης και η παρατήρηση των μετακινήσεων που δημιουργούν στο χώρο.

Για την ολοκλήρωση μιας τέτοιας εργασίας απαιτούνται μετρήσεις ακρίβειας καθώς οι παραμορφώσεις του στερεού φλοιού της γης εξελίσσονται από δημιουργώντας μικρομετακινήσεις εκατοστών. Το σχετικό προσφάτος τελεωποιημένο δορυφορικό παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού έδωσε νέες κατευθύνσεις και δυνατότητες στο τομέα της τοπογραφίας αλλάζοντας φιλοσοφία στο σχεδιασμό και τη μέτρηση των τοπογραφικών δικτύων. Με τη χρήση οργάνων ακρίβειας του GPS έγινε εφικτή η μέτρηση του συγκεκριμένου δικτύου αποκτώντας προβλήματα και δυσκολίες που θα αντιμετωπίζονταν με τις κλασσικές τοπογραφικές μεθόδους.

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να αποτελέσει το ξεκίνημα μιας μελέτης για την οποία απαιτούνται πολλά χρόνια με συστηματικές παρατηρήσεις του δικτύου που προετοιμάστηκε. Αυτό γιατί μόνο έτσι θα μπορούσαν να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα των μικρομετακινήσεων που θα προκάλυπταν από τις δυνάμεις που δέχονται τα επί μέρους τμήματα των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής. Γι' αυτό το λόγο η εργασία αυτή θα ανατίθεται και σε άλλες ομάδες ασότου να κληθεί πως η μακροχρόνια αυτή μελέτη θα είναι ικανή να δώσει σαφή αποτελέσματα.

Στην παρούσα εργασία διεπράχθησαν δύο μετρήσεις του δικτύου τις οποίες διεξήγαγε το χρονικό διάστημα έξι μηνών, ως ελάχιστος χρόνος πιθανής ανάδειξης των μικρομετακινήσεων. Η πρώτη επαφή των μετρήσεων έγινε αρχές του Μαΐου ενώ η δεύτερη τέλη Σεπτεμβρίου. Με τα αποτελέσματα τους έγινε η συνόρθωση του δικτύου, ο έλεγχος των διαχρονικών μεταβολών των κορυφών και η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο διαφορετικών εποχών μέσω εξισώσεων που αναδείκνυαν το μέγεθος της παραμόρφωσης.

Αυτή η διπλωματική εργασία δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς την βοήθεια κάποιων ανθρώπων. Έτσι λοιπόν οφείλουμε ευχαριστίες στους επιβλέποντες της πτυχικής, Δρ. Παπαθεοδόρου Κωνσταντίνου, επίκουρο καθηγητή και προστάτη του τμήματος Γεωδαιτικής και Τοπογραφίας και εργαστηριακό συνεργάτη Καποδιστριακού Σωματίου. Θέλωμε επίσης να δώσουμε ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό κ. Κωνή Αθανάσιο, τον Τοπογράφο Μηχανικό Τομογραφία Αναστάσιο και τον καθηγητή Αλεξανδρίδη Θωμά για τις χρήσιμες υποδείξεις τους, καθώς επίσης τους ιερείς των ιερών ναών Αγίας Τριάδος του χωριού Κερκίτης και Αγίου Νικολάου του χωριού Χρυσοχωράφιου, πάτερ Χρήστου Βασιλείου και πάτερ Γεώργιο Σαμάτο για την συνεργασία τους.

Τα μέλη της ομάδας :
Μαργαρίτη Γαϊδάρης
Κωνής Στέφανος – Νικόλαος

Περίληψη

Η παρούσα διδακματική εργασία αποτελεί το ξεκίνημα ενός δικτύου παρατήρησης στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης, η οποία κεντρίζει το ενδιαφέρον των ερευνητών λόγω των μετακινήσεων στο στερεό φλοιό της γης που οφείλεται σε μεγάλα ρήγματα των τεκτονικών πλακών.

Για την εκπόνηση της εργασίας απαιτήθηκαν: η ανάλυση αεροφωτογραφιών ώστε να προσδιοριστεί το μέγεθος των ρηγμάτων τοπολογικά και χωρικά, η δημιουργία τριγωνομετρικού δικτύου, οι μετρήσεις πεδίου με τη χρήση οργάνου GPS και τέλος η ανάλυση και επίλυση του δικτύου ώστε να εκτιμηθεί το μέγεθος της παραμόρφωσης.

Αναλυτικά το πρώτο κεφάλαιο κάνει μια εκτενή περιγραφή στις παραμορφώσεις του στερεού φλοιού της γης. Αναφέρει για τους τρόπους δημιουργίας των ρηγμάτων και των διακλάσεων, τις τάσεις που δέχονται και το πώς αντιδρούν. Γίνεται αναλυτική περιγραφή των ρηξγενών δομών, δηλαδή των κατηγοριών τους και των χαρακτηριστικών τους με ιδιαίτερη έμφαση στα ρήγματα και στον τρόπο συμπεριφοράς τους. Τέλος αναφέρεται ο τρόπος παρατήρησης των ρηγμάτων μέσω των δορυφορικών εικόνων, όπως και έγινε στην εργασία αυτή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο είναι μια γενική περιγραφή του συστήματος GPS. Περιλαμβάνει τα τμήματα του συστήματος, τον τρόπο λειτουργίας του, τη δομή των εκπαιδόμενων σημείων των δορυφόρων, την ακρίβεια του συστήματος και τα σφάλματα των αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην εφαρμογή του συστήματος GPS πάνω στις μετακινήσεις του στερεού φλοιού της γης και στις υποδείξεις για τον τρόπο μέτρησης δικτύων υψηλής ακρίβειας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το δίκτυο της λίμνης Κερκίνης. Περιγράφεται η γεωγραφική θέση και περιβαλλοντική θέση της περιοχής καθώς επίσης και η γεωλογική και παλαιογεωγραφική εξέλιξη της. Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση του τρόπου επεξεργασίας των δορυφορικών εικόνων της περιοχής και το πώς επλέχθηκαν οι βάσεις του δικτύου. Αργότερα ξεκινάνε οι μετρήσεις πεδίου με ανάλυση του κάθε βήματος που έγινε και του κάθε προβλήματος που παρουσιάστηκε.

Το τέταρτο κεφάλαιο έχει να κάνει με τη συνόρθωση του δικτύου της λίμνης Κερκίνης. Περιγράφεται ο τρόπος ανάλυσης των βάσεων στο πρόγραμμα SKI pro και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων τους. Μετά γίνεται επεξήγηση της προσαρμογής του δικτύου GPS στο προβολικό επίπεδο του ΕΓΣΑ '87 και της επίλυσης του δικτύου.

Το πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζει τις εξισώσεις και τους υπολογισμούς που έγιναν ώστε να βγουν τα ποσοστά της παραμόρφωσης του δικτύου. Με τη βοήθεια ενός μοντέλου παραμόρφωσης και της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων υπολογίστηκαν τα ολικά σφάλματα.

Στο παράρτημα Α υπάρχει ενδεικτικά η πλήρης επίλυση της μιας βάσης του δικτύου όπως λαμβάνεται από το SKI. Η παράθεση των επλύσεων των βάσεων κρίθηκε ως περιττή και εξάλλου είναι ασύμφορη λόγω του τεράστιου όγκου της.

Στο παράρτημα Β περιγράφεται ο τρόπος συνόρθωσης του δικτύου GPS όπως δημιουργήθηκε από την εφαρμογή Adjustment του προγράμματος SKI και των δύο επαχθών μετρήσεων.

Στο παράρτημα Γ γίνεται η δοκιμαστική επίλυση των παραμορφώσεων σύμφωνα με τη θεωρία της ελαστικότητας.

Στο παράρτημα Δ δίνονται τα έντυπα εξασφάλισης των τριγωνομετρικών σημείων, προσδιοριζόμενα με συντεταγμένες στο σύστημα αναφοράς του ΕΓΣΑ '87.

