



ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ GPS
ΣΕ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΣΥΝΟΡΘΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ,
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΛΙΑΚΑΤΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΛΙΛΛΑ ΑΡΜΙΡ

96
ΤΜΗΜΑ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται σε μια εφαρμογή στο ΤΕΙ Σερρών η οποία περιλαμβάνει την επίλυση του τριγωνομετρικού δικτύου με δέκτες GPS διπλής ακριβείας και την εξάρτησή του από το Ελληνικό Γαυδοτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ 87. Επίσης δημιουργήθηκαν δυο εγχειρίδια (manuals), ένα για τον δέκτη Leica 580 και ένα για το λογισμικό SKI-Pro 3.0 για το στατικό προσδιορισμό θέσης ώστε ο χρήστης που δεν έχει γνώση περί αυτών, συμβουλευόμενος τα να μπορέσει να πραγματοποιήσει μια εφαρμογή.

Σχετικά με την εφαρμογή η διαδικασία ήταν η εξής: Η πρώτη ενέργεια που έγινε ήταν ο εντοπισμός των τριγωνομετρικών σημείων στο χώρο του ΤΕΙ και στη συνέχεια η εξασφάλισή τους από σταθερά σημεία ώστε κάποιος να μπορεί να τα βρει εύκολα. Αφού έγινε η εξασφάλιση επόμενο βήμα ήταν να ξεκινήσουν οι μετρήσεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν με τη μέθοδο του στατικού προσδιορισμού στα σημεία T1, T2, T3, T4 και T5 και στη συνέχεια η ανάλυση και επεξεργασία τους με το λογισμικό Ski Pro 3 όπου πραγματοποιήθηκε μετασχηματισμός από το παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων WGS 84 στο Ελληνικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ 87. Έπειτα εξαρτήθηκε το δίκτυο από τρία τριγωνομετρικά της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού η ονομασία των οποίων είναι: Μίλιγκιότσια, Κρίνος και Παγερό. Τέλος προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα για τα σημεία του τριγωνομετρικού δικτύου του ΤΕΙ:

ΕΓΣΑ 87		
Σημεία	X	Y
T1	462119.4429	4546923.0090
T2	462152.0728	4546782.9577
T3	462332.7491	4546755.9856
T4	462389.6911	4547038.3486
T5	462107.0790	4546990.3182

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΤΟ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPS

1.1 Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος.....	1
1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	2
1.2.1 Δορυφορικό τμήμα.....	3
1.2.1.1 Πληροφορία ναυτίλου.....	4
1.2.2 Τμήμα ελέγχου.....	6
1.2.3 Τμήμα χρηστών.....	6
1.3 Συχνότητες εκπομπής και σήματα του GPS.....	7
1.3.1 Κώδικας P.....	8
1.3.2 Κώδικας C/A.....	8
1.3.3 Κώδικας D.....	8
1.4 Τύποι δεκτών – Είδη μετρήσεων.....	9
1.4.1 Τύποι δεκτών GPS.....	11
1.4.1.1 Δέκτες υλοποιούσιων από τον κώδικα C/A.....	11
1.4.1.2 Δέκτες φέρουσας συχνότητας και κώδικα C/A.....	11
1.4.1.3 Δέκτες κώδικα P.....	11
1.4.1.4 Δέκτες κώδικα Y.....	11
1.4.2 Είδη μετρήσεων GPS.....	12
1.4.2.1 Τεχνολογία σχετίσης.....	12
1.4.2.2 Τεχνολογία μετρήσεων.....	13
1.4.2.2.1 Σχετικός στατικός προσδιορισμός.....	13
1.4.2.2.2 Σχετικός κινηματικός προσδιορισμός.....	14
1.4.2.2.3 Ημικινηματικός προσδιορισμός.....	14
1.4.2.2.4 Γρήγορος στατικός προσδιορισμός.....	15

1.4.2.2.5 Ψευδοκινηματικός προσδιορισμός	15
1.5 Σφάλματα – Προβλήματα μετρήσεων.....	16
1.5.1 Τα δορυφορικά σφάλματα	16
1.5.1.1 Τα τροχιακά σφάλματα	16
1.5.1.2 Σφάλματα των δορυφορικών χρονομέτρων.....	17
1.5.2 Τα σφάλματα των δεκτών.....	18
1.5.3 Τα σφάλματα των παρατηρήσεων.....	19
1.5.3.1 Επιδράσεις της ιονόσφαιρας	20
1.5.3.2 Επιδράσεις της τροπόσφαιρας.....	20
1.5.4 Τα σφάλματα σταθμού.....	20
1.5.4.1 Σφάλμα πολλαπλών διαδρομών (multipath)	21
1.5.5 Σφάλματα δεκτών.....	22
1.5.6 GDOP (Geometric Dilution Of Precision)	22
1.6 Άλλα συστήματα προσδιορισμού θέσης.....	22
1.6.1 GLONASS.....	22
1.6.2 GALILEO.....	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ

2.1 Εγχειρίδιο δέκτη Leica GPS systems 500.....	26
2.1.1 Γενικά.....	26
2.1.2 Η κεραία του GPS.....	27
2.1.3 Δέκτης GPS.....	27
2.1.4 Το TR500 Τερματικό.....	27
2.1.5 Μέσο Αποθήκευσης.....	28
2.1.6 Μπαταρίες-Τροφοδότηση.....	28
2.1.7 Εξοπλισμός.....	28
2.1.7.1 Εξοπλισμός Για Τρέκοδα.....	29
2.1.7.2 Εξοπλισμός στόχο (κοντάρι)	30
2.1.7.3 Εξοπλισμός πάνω σε τριγωνομετρικό βόθρο.....	31
2.1.8 Γνωρίζοντας το πληκτρολόγιο.....	32
2.1.9 Γνωρίζοντας την οθόνη.....	33

2.1.9.1	Υπόμνημα εικόνων της οθόνης.....	34
2.1.10	Διαδικασία Μέτρησης Στο Πεδίο.....	36
2.2	Εγχειρίδιο λογισμικού SKI-Pro v 3.0.....	40
2.2.1	Εισαγωγή.....	40
2.2.2	Εγκατάσταση λογισμικού.....	40
2.2.3	Ενταξη του προγράμματος SKI-Pro.....	42
2.2.4	Περβόλλων Εργασίας.....	43
2.2.5	Επίλυση μετρήσεων.....	47
2.2.6	Μετασχηματισμός από WGS '84 σε ΕΙΣΑ 87.....	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΠΙΛΥΣΗ , ΣΥΝΟΡΘΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ GPS ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΚΡΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ.

3.1	Ανεγνώριση και εξασφάλιση τριγωνομετρικών σημείων στο χώρο του ΤΕΙ Σερρών.....	74
3.2	Μετρήσεις στο δίκτυο (Α' φάση).....	76
3.3	Τυχομετρική οπισθοτομία για υλοποίηση των τριγωνομετρικών σημείων σε τοπογραφικό διάγραμμα του ΤΕΙ Σερρών.....	78
3.4	Μετρήσεις στο δίκτυο (Β' φάση), μετασχηματισμός των συντεταγμένων από το παγκόσμιο σύστημα WGS 84 σε ΕΙΣΑ 87 και εξάρτησή του από το κρατικό δίκτυο της ΓΥΣ.....	80
3.5	Συμπεράσματα – Παρατηρήσεις.....	82

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΕΩΝ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (ΑΝΑΦΟΡΑ ΒΑΣΕΩΝ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ (ΣΧΕΔΙΑ)

- Σχέδιο Α (Απεικόνιση των τριγωνομετρικών σημείων της ΓΥΣ)
- Σχέδιο Β (Εξασφάλιση τριγωνομετρικών σημείων στο ΤΕΙ Σερρών)
- Σχέδιο Γ (Συνολικό δίκτυο σε ΕΙΣΑ 87)
- Σχέδιο Δ (Δίκτυο του ΤΕΙ Σερρών)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

