

Τ.Ε.Ι. Σερρών
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας

Χαρτογράφηση και Ιεράρχηση οδικού
δικτύου του νομού Σερρών με χρήση
GPS και GIS

Επιμέλεια πτυχιακής εργασίας:

Κιορσάββα Μαρία
Κούρτη Χαρίκλεια
Μακρονίκου Κλεοπάτρα

ΤΜΗΜΑ
111
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

Σέρρες 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Γενικά για το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (GPS).....	9
1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS.....	10
1.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	10
1.1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ GPS	10
1.1.3 ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ ΤΟΥ GPS	10
1.1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS	10
1.2 ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS	11
1.3 ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ GPS	12
1.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΚΟΠΙΜΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ	14
1.5 ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ GPS	14
1.6 ΤΥΠΟΙ ΔΕΚΤΩΝ	15
1.7 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ	16
1.8 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ GPS	16
1.8.1 ΕΙΔΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ GPS	16
1.8.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	16
1.8.3 ΧΡΟΝΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	17
1.8.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ	17
2. Γενικά για τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS).....	19
2.1 Γ.Σ.Π. (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών)	19
G.I.S. (Geographical Information System)	19
2.1.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΓΣΠ	20
2.1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΓΣΠ.....	20
2.1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ Γ.Σ.Π.....	21
2.1.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ Γ.Σ.Π.....	21
2.2 ΕΙΔΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	22
2.3 ΧΩΡΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ (Γεωαναφορά).....	23
2.4 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	24
2.4.1 ΧΡΗΣΕΙΣ ΕΝΟΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ.....	24
3. Γενικά για τη χαρτογραφία.....	26
3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ	26
3.1.1 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΧΑΡΤΩΝ	27
3.1.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΧΑΡΤΩΝ.....	28
3.1.3 ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΟΙ ΧΑΡΤΕΣ	29
3.2 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	30
4. Μετρήσεις πεδίου με χρήση GPS	31
4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΕΔΙΟΥ	31
4.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ	32
4.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (Μετρήσεις πεδίου).....	34
4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΚΤΗ GPS	37
4.5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	41

4.6 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΠΕΔΙΟΥ.....	44
4.7 ΦΘΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	45
4.8 ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ ή ΠΟΡΕΙΟΣΗΜΕΙΑ (WAYPOINTS).....	46
4.9 ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ (TRACKS)	50
4.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΟΥ MAP SOURCE	55
4.11 ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ MICROSOFT EXCEL	66
4.12 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ARC GIS.....	68
<i>5. Εκπαιδευτική μετρήσεων με χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών(GIS).....</i>	<i>70</i>
5.1 ΓΕΩΔΑΝΑΦΟΡΑ	71
5.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ	77
5.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ (ΤΙΝ).....	82
5.4 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΡΧΕΙΩΝ DXF ΣΕ ΑΡΧΕΙΑ SHAPFILE	84
5.5 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΕΩΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ	86
5.6 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΛΟΜΕΝΩΝ.....	86
5.7 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΔΡΟΜΩΝ ΑΝΑ ΟΤΑ.....	91
<i>6. Απόδοση χαρτών με χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) ..</i>	<i>92</i>
6.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΩΝ.....	92
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	104

ΔΙΑΦΘΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στην επιστημονική περιοχή της Γεωδαισίας και της Χαρτογραφίας με τη χρήση εργαλείων Γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) και Συστήματα Εντοπισμού Θέσης (GPS) του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του ΤΕΙ Σερρών. Κύριος επιβλέπων της πτυχιακής είναι ο εργαστηριακός συνεργάτης του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας κ. Καρανικόλας Νικόλας. Η τριμελής επιτροπή της πτυχιακής αποτελείται επίσης από τον καθηγητή εφαρμογών του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας κ. Καριώτη Γεώργιο, καθώς και από τον εργαστηριακό συνεργάτη του ίδιου τμήματος κ. Σαραφίδη Δημήτριο.

Το αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία ενός νέου χάρτη του Νομού Σερρών. Προτείνεται μία μεθοδολογία για τη δημιουργία οδικού, τουριστικού χάρτη με μετρήσεις πεδίου χρησιμοποιώντας φορητούς δέκτες GPS και στη συνέχεια με χρήση του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών ArcGIS. Η μέθοδος δηλαδή με την οποία τα νέα χωρικά και περιγραφικά δεδομένα που απαιτούνται για την υλοποίηση του χάρτη συλλέγονται, επεξεργάζονται, διαχειρίζονται και αποδίδονται προκειμένου να δημιουργηθεί ο νέος χάρτης.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική περιγραφή του συστήματος GPS, της θεωρίας και των εφαρμογών του. Η περιγραφή κάποιων βασικών εννοιών, κρίθηκε απαραίτητη για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτό λειτουργεί και χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια γενική αναφορά σε ότι αφορά τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και τις εφαρμογές τους, αναλύονται τα συστατικά μέρη τους καθώς και τα πλεονεκτήματα που μας προσφέρουν έναντι στις διάφορες παραδοσιακές μεθόδους συλλογής, επεξεργασίας και απόδοσης πληροφοριών. Γίνεται επίσης αναφορά της χωρικής κωδικοποίησης, γνωστή και ως γεωαναφορά, καθώς και στις χρήσεις των ψηφιακών μοντέλων εδάφους, οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στην επιστήμη της Χαρτογραφίας αναλύοντας κάποιες βασικές έννοιες ώστε ο αναγνώστης να αποκτήσει μια γενική εικόνα της εν λόγω επιστήμης. Γίνεται ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας ενός χάρτη και η ταξινόμηση αυτών με βάση τον τύπο, την λειτουργία και την κλίμακα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης και γίνεται εκτενής αναφορά στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων πεδίου. Επιπλέον αναφέρεται στον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και στα προβλήματα, τα περισσότερα εκ των οποίων αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία. Σημαντική δε είναι η παρουσίαση του δέκτη GPS και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη.

Ακολουθεί το πέμπτο κεφάλαιο, στο οποίο γίνεται διεξοδική αναφορά στη διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων που προέκυψαν από τις μετρήσεις πεδίου, στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών ArcGIS. Αναλυτικότερα έγινε η μετατροπή των αρχείων σε μορφή που να υποστηρίζεται η επεξεργασία τους από το λογισμικό ArcGIS, κατόπιν έγινε η ενιμέρωση των βάσεων δεδομένων ώστε να μπορούν να εξαχθούν χάρτες ανά κατηγορίες σύμφωνα με τις πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί. Επιπροσθέτως γίνεται παρουσίαση της διαδικασίας γεωαναφοράς χαρτιών του χωρογραφικού υποβάθρου του νομού Σερρών όπως και της ψηφιοποίησης των

κοσμών καρπιλών του προαναφερθέντος υποβόθρου. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας προκύπτει το τρισδιάστατο μοντέλο εδάφους.

Το έκτη κεφάλαιο αναφέρεται στη χαρτογραφική απόδοση των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Περιγράφει αναλυτικά τι περιέχει ο κάθε χάρτης που παράχθηκε.

Τέλος, ακολουθεί το έβδομο συμπρασματικό κεφάλαιο της εργασίας. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την πιλοτική εργασία είναι αρχικά η αναγκαιότητα της συνεχούς ενημέρωσης σ' ένα χάρτη..... Επιπλέον αναφέρονται τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της δημιουργίας του νέου χάρτη και ειδικότερα κατά τη σύλλογή των δεδομένων. Τέλος το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι με τις μετρήσεις πεδίου σε συνδυασμό με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να παραχθούν πιο ενημερωμένοι και αξιόπιστοι χάρτες.

Επιπλέον, οι χάρτες οι οποίοι δημιουργήθηκαν στην εργασία, είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα της Εταιρείας, αρθρογραφία στην ιστοσελίδα της εταιρείας, εκπαιδευτικό υλικό των Γεωλογικών Σχολών, Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcGIS 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2.

Η εργασία αυτή έγινε υποστηρικτική για την πιλοτική εργασία, καθώς είναι η πρώτη που έγινε. Προσπαθώντας να πραγματοποιηθεί η δημιουργία του νέου χάρτη, έγινε η διαδικασία των μετρήσεων πεδίου, και η κατασκευή των χάρτων, υποστηρικτικά και προσέβαλλαν τα δεδομένα και τα πρώτα βήματα της δημιουργίας του χάρτη.

Οι αναλύσεις των νέων δεδομένων έγιναν με την βοήθεια του λογισμικού ArcGIS 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2. Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2. Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2.

Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2. Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2.

Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2. Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2. Η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2 και η κατασκευή των χάρτων έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.2.

