



## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Απεικόνιση – καταγραφή χαρακτηριστικών  
τμήματος οδού με την χρήση λογισμικού  
GIS



ΜΩΚΟΣ ΒΑΙΓΕΑΗΣ

### ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Κωνσταντινίδης Αλέξανδρος

ΣΕΡΡΕΣ, 2009

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λειτουργία ενός ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, περιλαμβάνει μια σειρά βιωσικών διαδικασιών, που αριθμεία έχουν την επιστροφή των δεδομένων, η οποία δια μέσου της επεξεργασίας και ανάλυσης, καταλήγει στην εξαγωγή αποτελεσμάτων.

Το συνολικό μήκος του μελετώμενου τμήματος είναι 10 χιλιόμετρα και ξεκινώντας από τον Α/Κ Δορκάδες-Καρτερών και του Α/Κ Λαζανά-Θεοδοσίου συναντώνται 38 τεχνικά που είναι κυρίως σχετικοί και άνω-κάτω διαβάσεις. Επεπλέον το παράλευρο δίκτυο αποτελείται από 10 οδούς και εντοπίστηκαν 4 σχετοί.

Η διαδικασία εισαγωγής και επεξεργασίας των δεδομένων αποτελείται από τα παρακάτω στάδια.

Στάδιο 1ο: Δημιουργία γεωβάσης (geodatabase) με την κατασκευή κατάλληλων πεδίων εισαγωγής μορφολογικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών, τόσο του κύριου όσο και του παράπλευρου δικτύου.

Στάδιο 2ο : Διαδικασία σάρωσης και επεξεργασίας των χαρτών Γ.Υ.Σ, οριζοντιογραφών έργου και των αεροφωτογραφιών (google earth).

Στάδιο 3ο : Διαδικασία Γεωμαναφοράς των χαρτών (Οριζοντιογραφίες έργου, χάρτες Γ.Υ.Σ, αεροφωτογραφίες) και Ψηφιοποίησης αυτών.

Στάδιο 4ο : Κατασκευή Γραμμικού Συστήματος Αναφοράς

Στάδιο 5ο : Κατασκευή υψηλακού μοντέλου εδάφους και μηκοτομών για τη κατανόηση του ανάγλυφου του εδάφους

Στάδιο 6ο : Διαδικασία δημιουργίας κινούμενης τρισδιάστατης απεικόνισης

Στάδιο 7ο : Διαδικασία καταγραφής της σήμανσης στον αυτοκινητόδρομο με βοήθεια φορητής συσκευής εντοπισμού θέσης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	5
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ – ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ GIS .....	6
3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	7
3.1 ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	7
3.2 ΘΕΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	8
3.2.1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ .....	8
3.2.2 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	9
3.2.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΘΕΤΩΝ ΟΔΩΝ .....	14
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ .....	15
4.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ArcGis .....	15
4.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ .....	15
4.1.2 ΕΙΔΗ ΓΕΩΒΑΣΕΩΝ .....	16
4.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΓΕΩΒΑΣΗΣ .....	17
4.2 ΣΑΡΩΣΗ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ, ΓΕΩΔΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΩΝ .....	18
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	18
4.2.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΑΡΩΣΗΣ .....	20
4.2.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΡΧΕΙΩΝ .....	21
4.2.4 ΓΕΩΔΑΦΟΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	21
4.2.4.1 ΓΕΩΔΑΦΟΡΑ ΧΑΡΤΩΝ Γ.Υ.Σ .....	21
4.2.4.2 ΓΕΩΔΑΦΟΡΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΩΝ ΕΡΓΟΥ .....	23
4.2.4.3 ΓΕΩΔΑΦΟΡΑ ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	24
4.2.5 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	26
4.2.5.1 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΩΝ Γ.Υ.Σ .....	26
4.2.5.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΩΝ ΕΡΓΟΥ .....	27
4.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (Linear Reference System) .....	28
4.3.1 ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	28
4.3.2 ΣΥΝΟΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΤΟ ARCGIS (Linear Reference datasets in ArcGis) .....	30
4.3.3 ΧΡΗΣΙΜΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	32
4.3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	34
4.3.4.1 ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ .....	34
4.3.4.2 ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΧΕΤΟΙ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ .....	40
4.3.4.3 ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟ ΔΙΚΤΥΟ .....	44
4.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ .....	46
4.4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ 3D ANALYST .....	46
4.4.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ .....	47
4.4.2.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΗΚΟΤΟΜΩΝ .....	53
(Creating profile graphs) .....	53
4.5 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ .....	56
4.5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ARCSCEENE .....	56
4.5.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ (3D VISUALIZATION) .....	57

4.5.2.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	58
4.5.2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥΣ (data frame parameters) .....	59
4.2.5.4 ΠΕΡΙΓΓΗΣΗ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ (3d Visualization).....	63
4.5.2.5 ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΓΓΗΣΗΣ ΣΕ ΟΠΤΙΚΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΕΓΓΡΑΦΟ (VIDEO).....	65
4.6 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ.....	70
4.6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ GPS ΣΥΣΤΗΜΑ .....	70
4.6.2 ΦΟΡΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ .....	76
4.6.3 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....	78
4.6.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ .....	78
4.6.3.2 ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ .....	83
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	84
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	85
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	86
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	88
Πίνακος τεχνικών έργων και τομέων διαβάσεων .....	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....	97
Μηκοτομής.....	97
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....	104
ΧΑΡΤΕΣ .....	104

Από την παρούσα έκδοση της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης αποτελείται μεταβατικό πρόγραμμα για την επίτευξη της στόχου της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης για την προστασία της Εθνικής Αστυνομίας από την απάτη και την παράνομη διανομή πληροφοριών στην πλατφόρμα της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης στην περίοδο 2013-2015. Το πρόγραμμα προβλέπει την ανάπτυξη της δικτύωσης της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης στην πλατφόρμα της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης στην περίοδο 2013-2015.

Η παρούσα έκδοση προβλέπεται να τελειώσει στις 31 Δεκεμβρίου 2013. Η παρούσα έκδοση προβλέπεται να αποτελέσει την πρώτη παρατηρητική έκδοση της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης για την προστασία της Εθνικής Αστυνομίας από την απάτη και την παράνομη διανομή πληροφοριών στην πλατφόρμα της Εποπτείας Δημόσιας Δικτύωσης στην περίοδο 2013-2015.

Στην παρούσα έκδοση προγραμματίζεται ότι την έκδοση θα ανατεθεί στην Εποπτεία Δημόσιας Δικτύωσης.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας της σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών, του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Σερρών, ο σπουδαστής Μάρκος Ευάγγελος εκπόνησε την εργασία με τίτλο «Απεικόνιση – καταγραφή χαρακτηριστικών τριήματος οδού με την χρήση λογισμικού GIS». Η εργασία αυτή έγινε με τη βοήθεια και επίβλεψη του κ. Κωνσταντίνου Αλέξανδρου.

Σκοπός της εργασίας ήταν η παραγωγή ψηφιακών χωρικών δεδομένων κατάλληλων για την εισαγωγή τους σε κάποιο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ - GIS), του τμήματος του κάθετου άξονα “Θεσσαλονίκη-Σέρρες-Προμαχώνα” της Εγνατίας Οδού (τμήμα 60.1.2). Αυτή περιλαμβάνει την ολοκληρωμένη απεικόνιση της οδού και των τεχνικών της έργων, με ταυτόχρονη καταγραφή των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους. Ο κάθετος άξονας “Θεσσαλονίκη-Σέρρες-Προμαχώνα” εντάσσεται στο διευρωπαϊκό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων διάδρομος Θεσσαλονίκη-Σόφια-Βερολίνο..

Η παρούσα πτυχιακή ασχολείται από το 31<sup>ο</sup> περίπου χιλιόμετρο του κάθετου άξονα στο ύψος του οικισμού Δορκάδα (Α/Κ ΔΟΡΚΑΔΑΣ – ΚΑΡΤΕΡΩΝ), έως το 40<sup>ο</sup> περίπου χιλιόμετρο στο ύψος του οικισμού Λαζανά (Α/Κ ΛΑΧΑΝΑ-ΘΕΟΔΟΣΙΩΝ). Το τμήμα συνδέεται στην αρχή του με την χάραξη του προηγούμενου τμήματος 60.1.1 Δερβένι-Δορκάδα και στο τέλος του με το τμήμα Ριζανών-Λευκώνας υποτομήμα 60.2.1. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από την Βάση Δεδομένων του Τμήματος GIS της Εγνατίας Οδού Α.Ε. (Ε.Ο.Α.Ε.).

Η ύλοποίηση του συστήματος GIS πραγματοποιήθηκε με την εισαγωγή δεδομένων από τα μητρά του Οδικού Αξονού της Εγνατίας Οδού με κατάλληλη επεξεργασία και ανάλυση αυτών. Τα εξαγόμενα αποτελέσματα έχουν την μορφή χαρτών, τρισδιάστατων (3D) κινούμενων ομοιωμάτων και οπτικομαγνητικών εγγραφών (video).

Το λογισμικό GIS που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ESRI ArcGIS 9.2 της ESRI.