



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)**  
**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

**Εκπαιδευτικό Υλικό για την Εφαρμογή των Γ.Σ.Π. στη Γεωλογία.**  
**Θεωρία και Πράξη**

**Αλεξάνδρα Ζερβάκου, Γεωλόγος**

**Επιτροπή Παρακολούθησης:**

**Καθηγητής Κ. Κουτσόπουλος (επιβλέπων),** Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π.

**Καθηγητής Κ. Κασσιός,** Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π.

**Καθηγητής Ι. Κουμαντάκης,** Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών Ε.Μ.Π.

**Περίληψη**

Αντικείμενο της παρούσης διπλωματικής εργασίας που εκπονήθηκε κατά τη διάρκεια των μηνών Σεπτεμβρίου 2003 – Ιουλίου 2004, είναι η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού υλικού που απευθύνεται σε γεωλόγους και αφορά στην εφαρμογή των Γ.Σ.Π. στο επιστημονικό πεδίο της Γεωλογίας.

Ο σκοπός της παρούσης εργασίας είναι διττός:

- Σε πρώτη φάση επιδιώκεται η παρουσίαση ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού υλικού που περιλαμβάνει θεωρητικές και πρακτικές διαλέξεις βασισμένες στη διαλειτουργικότητα και τα ανοικτά συστήματα.
- Σε δεύτερη φάση επιχειρείται να παρουσιασθεί ένα νέο γεωλογικό μοντέλο, εύχρηστο και λειτουργικό, που αποτελεί την αρχή για την αντιμετώπιση των γεωλογικών χαρτών όχι σαν μεμονωμένα φύλλα χάρτου αλλά σαν ένα ενιαίο γεωλογικό ψηφιακό υπόβαθρο.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε υλικό από τη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, γεωλογικοί χάρτες του Ι.Γ.Μ.Ε. αλλά και γεωλογικά - μορφολογικά ηλεκτρονικά δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά αφορούν όλα τα γεωλογικά φύλλα που περιέχονται εντός των γεωγραφικών ορίων του νομού Αττικής και πιο συγκεκριμένα είναι τα εξής: Φύλλο Κηφισιά, Φύλλο Αθήνα - Ελευσίνα, Φύλλο Αθήνα - Πειραιάς, Φύλλο Κορωπί – Πλάκα, Φύλλο Ραφήνα, κλίμακας 1:50000 (Ι.Γ.Μ.Ε.).

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση και επεξεργασία του συγκεκριμένου αντικειμένου της εργασίας είναι η εξής:

Η εργασία αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει θεωρητικές διαλέξεις που εισάγουν τον χρήστη - γεωλόγο στις θεμελιώδεις αρχές και εφαρμογές των Γ.Σ.Π. στο πεδίο της γεωλογίας. Οι διαλέξεις αυτές ακολουθούν το γνωστό μεθοδολογικό πλαίσιο των Γ.Σ.Π. Η διάρθρωση των κεφαλαίων του πρώτου μέρους είναι η εξής:

- Στο **πρώτο κεφάλαιο** περιγράφονται συνοπτικά οι βασικές αρχές και εφαρμογές των Γ.Σ.Π. αλλά και η χρήση τους στις επιστήμες του Περιβάλλοντος.
- Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται μια εισαγωγική αναφορά στη σχέση των Γ.Σ.Π. με την επιστήμη της γεωλογίας και τα πεδία εφαρμογών τους στην εξεταζόμενη επιστήμη.
- Στο **τρίτο κεφάλαιο** περιγράφονται οι βασικές διαδικασίες εισαγωγής διαχείρισης, ανάλυσης και χαρτογραφικής απεικόνισης των χωρικών στοιχείων ενός γεωλογικού χάρτη. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναλυτική αναφορά σε διαδικασίες όπως η ψηφιοποίηση, η γεωαναφορά ψηφιδωτών αρχείων, η δημιουργία χωρικών βάσεων δεδομένων, η δόμηση της τοπολογίας, ο ορισμός του προβολικού συστήματος ενός αρχείου, η δημιουργία νέων επιπέδων, η σύνδεση πινάκων, η ένωση γειτονικών φύλλων, η αφαίρεση γραμμών, η χρήση αναλυτικών εργαλείων για την επίλυση χωροταξικών προβλημάτων, η χαρτογραφική απόδοση και η καλύτερη χρήση των γραφικών, χαρτογραφικών και εποπτικών στοιχείων ενός χάρτη. Παράλληλα, στα πλαίσια του κεφαλαίου αυτού γίνεται μια συνοπτική αναφορά σε ειδικά θέματα που αφορούν την κοινή χρήση των ηλεκτρονικών χαρτών σε έναν οργανισμό και τη συμβολή της τηλεπισκόπησης σε συνδυασμό με τα Γ.Σ.Π. στην επιστήμη της Γεωλογίας.

Το β' μέρος της εργασίας περιλαμβάνει μια σειρά πρακτικών διαλέξεων και ασκήσεων που στοχεύουν να παρουσιάσουν βήμα προς βήμα όλα όσα θεωρητικά αναλύθηκαν στο πρώτο μέρος των θεωρητικών διαλέξεων. Οι ασκήσεις ακολουθούν και αυτές το μεθοδολογικό πλαίσιο των Γ.Σ.Π., ενώ για την πραγματοποίησή τους έχει χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ArcGIS της ESRI. Η διάρθρωση των κεφαλαίων του β' μέρους είναι η παρακάτω:

- Στα **κεφάλαια 4 & 5** πραγματοποιείται μια εισαγωγική αναφορά αφενός στον ενιαίο χάρτη της Αττικής που κατασκευάστηκε στα πλαίσια του πρακτικών ασκήσεων του β' μέρους και αφετέρου στο χρησιμοποιούμενο λογισμικό ArcGIS της ESRI.
- Στο **κεφάλαιο 6** περιγράφονται οι βασικές διαδικασίες εισαγωγής των δεδομένων. Στην ενότητα αυτή αναλύονται θέματα όπως η γεωαναφορά των ψηφιδωτών αρχείων, η ψηφιοποίηση του γεωλογικού χάρτη, η εισαγωγή των περιγραφικών χαρακτηριστικών, η διόρθωση – συμπλήρωση με ψηφιοποίηση, η δημιουργία Geodatabase, η δόμηση τοπολογίας κ.ά.
- Στο **κεφάλαιο 7** παρουσιάζονται οι βασικές διαδικασίες διαχείρισης των χωρικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, θίγονται ζητήματα όπως ο ορισμός του προβολικού συστήματος ενός αρχείου, η δημιουργία νέου επιπέδου με την επιλογή χαρακτηριστικών από ένα ήδη υπάρχον, η αφαίρεση γραμμών και η ένωση γειτονικών φύλλων, που αποτελούν προαναλυτικές διαδικασίες .

- Στο **κεφάλαιο 8** επιχειρείται να επιλυθεί ένα χωροταξικό πρόβλημα χωροθέτησης Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή που βρίσκεται εντός των γεωγραφικών ορίων του φύλλου Κηφισιά, ακολουθώντας τα βήματα της ανάλυσης και χρησιμοποιώντας βασικά αναλυτικά εργαλεία όπως αυτά της δημιουργίας ζωνών επιρροής – αποκλεισμού, της ένωσης, της τομής κ.ά.
- Στο **κεφάλαιο 9** θίγονται αντικείμενα που σχετίζονται με τη σωστή χρήση και διαχείριση των γραφικών – χαρτογραφικών – εποπτικών στοιχείων ενός χάρτη με σκοπό την κατασκευή εύχρηστων και λειτουργικών χαρτών.
- Οι πρακτικές διαλέξεις κλείνουν με το **κεφάλαιο 10** όπου και παρουσιάζονται δύο ειδικά θέματα που αφορούν το μεν πρώτο την ονοματολογία των οντοτήτων ενός χάρτη και το δεύτερο τη διαχείριση και δημιουργία χαρτογραφικών συμβόλων.

Η εργασία κλείνει με μια συνοπτική αναφορά στα **αποτελέσματα** και τα **συμπεράσματα** της παρούσης μελέτης. Σε κάθε περίπτωση το κεντρικό συμπέρασμα της όλης αυτής προσπάθειας συνοψίζεται στα παρακάτω:

«Τα Γ.Σ.Π. κατατάσσονται στα συστήματα ανοικτού περιεχομένου, καθώς δεν περιλαμβάνουν ενσωματωμένο κάποιο συγκεκριμένο περιεχόμενο ή αντικείμενο μελέτης. Στα πλαίσια αυτά, ο στόχος του προτεινόμενου εκπαιδευτικού υλικού είναι η υπόδειξη κατευθυντήριων γραμμών και χρήσιμων εργαλείων στους χρήστες - γεωλόγους, έτσι ώστε να είναι σε θέση να δομήσουν το δικό τους γεωγραφικό - γεωλογικό μοντέλο, εισάγοντας κάθε φορά τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την επίλυση των εκάστοτε προβλημάτων που καλούνται να αντιμετωπίσουν».