



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**Σχολή Θετικών
Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Φυσικής
και
Περιβαλλοντικής
Γεωγραφίας**

Πτυχιακή εργασία

**ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:250.000 ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS
ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ**

Γεώργιος Χαραλάμπους Σαράντης

AEM: 4950

Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2017



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία

**ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:250.000 ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS ΑΝΟΙΚΤΟΥ
ΚΩΔΙΚΑ**

του

Γεώργιου Χαραλάμπους Σαράντη

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Αντώνιος Μουρατίδης

Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2017



Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Γεώργιος Σαράντης, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All Rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Γεωλογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.



Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια πτυχιακού προγράμματος σπουδών, της σχολής θετικών επιστημών, του τμήματος Γεωλογίας

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον καθηγητή μου Δρ. Αντώνιο Μουρατίδη, για την σημαντική συμβολή τους στην υλοποίηση και συγγραφή αυτής της μελέτης.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένεια μου για την αμέτρητη συμπαράσταση, ενθάρρυνση και βοήθεια που μου πρόσφεραν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τελευταίο, αλλά καθόλου ασήμαντο, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συμφοιτητή και φίλο μου, Μάρκο Ιωαννίδη, για την ψυχολογική στήριξη κατά την διάρκεια των σπουδών μας.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ψηφιοποίηση των χαρτών αποτελεί μια από τις μεγάλες εξελίξεις στον τομέα της Γεωλογίας, με την οποία επιτυγχάνεται μετατροπή των πληροφοριών ενός χάρτη από έντυπη (αναλογική) μορφή, σε μια μορφή αναγνωρίσιμη από τον Η/Υ.

Απώτερος σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η Ψηφιοποίηση του γεωλογικού χάρτη της Κύπρου κλίμακας 1:250.000 σε περιβάλλον GIS ανοικτού κώδικα.

Για την υλοποίηση του στόχου χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα QGIS για την ψηφιοποίηση του χάρτη της Κύπρου (GEOLOGICAL MAP OF CYPRUS – G.Constantinou).

Έχουν δημιουργηθεί συνολικά πέντε χάρτες, εκ των οποίων στον ένα απεικονίζεται ολόκληρη η Κύπρος, ενώ στους υπόλοιπους τέσσερις παρουσιάζονται οι τέσσερις ζώνες της Κύπρου ξεχωριστά.

Τα αποτελέσματα της παρούσας πτυχιακής εργασίας δίνουν ώθηση για περαιτέρω επιστημονικές μελλοντικές μελέτες, ενώ ταυτόχρονα κάνει ευκολότερο το έργο των επιστημόνων σχετικά με την εξαγωγή συμπερασμάτων, όσον αφορά τα πετρώματα που απαρτίζουν την γεωλογία της Κύπρου.

Λέξεις κλειδιά: GIS, QGIS, Κύπρος, χάρτης, ψηφιοποίηση, Γεωλογία



ABSTRACT

The digitization of the maps is one of the major developments in the field of Geology, whereby the information of a map is converted from analog to a form recognizable by the computer.

The final aim of this dissertation is the digitization of the 1: 250,000 scale geological map of Cyprus in an open source GIS environment.

The QGIS program for the digitization of the map of Cyprus (GEOLOGICAL MAP OF CYPRUS - G. Constantinou) was used to implement the goal.

A total of five maps have been created, one on the whole of Cyprus, while the other four are the four zones of Cyprus separately.

The results of this dissertation work provide further impetus for future scientific studies, while at the same time making it easier for scientists to draw conclusions on the rocks that make up the geology of Cyprus.

Keywords: *Cyprus, digitization, GIS, map, QGIS, Geology*



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT.....	6
1 Εισαγωγή – Σκοπός	8
2 GIS και GIS ανοικτού κώδικα	8
2.1 GIS	8
2.2 GIS ανοικτού κώδικα	10
3 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ	11
3.1 Η ζώνη του Τροόδους	11
3.2 Η ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων	12
3.3 Η ζώνη της Κερύνειας.....	12
3.4 Η ζώνη των Μαμονίων.....	13
4 Δεδομένα – Υλικά.....	14
5 Μεθοδολογία Έρευνας.....	14
5.1 ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ	14
5.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ	15
5.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΡΤΩΝ	16
5.3.1 ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΜΕ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:250.000.....	16
5.3.2 Η ζώνη του Τροόδους.....	18
5.3.3 Ζώνη αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων	19
5.3.4 Ζώνη της Κερύνειας	20
5.3.5 Σύμπλεγμα Μαμονίων	21
6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ	22
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	22

1 Εισαγωγή – Σκοπός

Στις μέρες μας, είναι πλέον αποδεκτό, αδιαμφισβήτητο και καλά εδραιωμένο ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας αποτελεί πολύ χρήσιμο εργαλείο σε όλες τις επιστήμες. Έτσι, και η επιστήμη της γεωλογίας έχει δεχτεί ραγδαία εξέλιξη από την τεχνολογία.

Μια από τις μεγάλες αυτές εξελίξεις στον τομέα της Γεωλογίας αποτελεί η ψηφιοποίηση των χαρτών, σύμφωνα με την οποία γίνεται μετατροπή των πληροφοριών ενός χάρτη από έντυπη (αναλογική) μορφή, σε μια μορφή η οποία να αναγνωρίζεται από τον Η/Υ.

Η ψηφιοποίηση των χαρτών έδωσε τη λύση σε πάρα πολλά προβλήματα κάνοντας ευκολότερη τόσο την ανάγνωση, όσο και τη μελέτη των χαρτών.

Ένα από τα κυριότερα προβλήματα που είχαν να αντιμετωπίσουν οι χάρτες σε έντυπη μορφή ήταν η αλλοίωση και η καταστροφή λόγω της χρήσης η και της παλαιώσης. Η ψηφιοποίηση των χαρτών, είναι η λύση του πιο πάνω φαινομένου, σύμφωνα με την οποία οι χάρτες μετατρέπονται σε ψηφιακή μορφή και αποφεύγεται η καταστροφή τους, επίσης, η επεξεργασία των ψηφιοποιημένων χαρτών γίνεται πάρα πολύ εύκολη, εφόσον δεν απαιτείται σχεδίαση ή επεξεργασία του έντυπου χάρτη αφού όλα γίνονται πάνω σε μια οθόνη, εξοικονομώντας έτσι πάρα πολύ χώρο (αφού οι χάρτες βρίσκονται αποθηκευμένοι σε μονάδες μνήμης), χρόνο και κόπο.

Σε αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας «Ψηφιοποίηση του γεωλογικού χάρτη της Κύπρου κλίμακας 1:250.000 σε περιβάλλον GIS ανοικτού κώδικα», ήταν να γίνει η ψηφιοποίηση του χάρτη της Κύπρου και γεωλογικών πετρογραφικών ζωνών.

2 GIS και GIS ανοικτού κώδικα

2.1 GIS

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ), ευρέως γνωστό και ως GIS (geographical information system) είναι ένα «δυναμικό» εργαλείο συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάκτησης μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών

δεδομένων σχετικών με φαινόμενα που απαντούν /εξελίσσονται στον πραγματικό κόσμο (Goodchild 1985, Burrough 1992, Burrough and McDonell 2000).

Τα GIS είναι πληροφοριακά συστήματα τα οποία παρέχουν την δυνατότητα της συλλογής, διαχείρισης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και οπτικοποίησης, των δεδομένων στους χρήστες, σε ψηφιακό περιβάλλον (Αστάρας κ.α., 2011).

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς των επιστημών όπως για παράδειγμα η ορυκτολογία, η χαρτογραφία, η ωκεανογραφία. Πολλές είναι οι περιπτώσεις όπου με την βοήθεια των GIS εντοπίστηκαν, ερμηνεύθηκαν και λύθηκαν διάφορα γεωλογικά προβλήματα (Αστάρας κ.α., 2011).

Για την λειτουργία ενός GIS απαιτούνται:

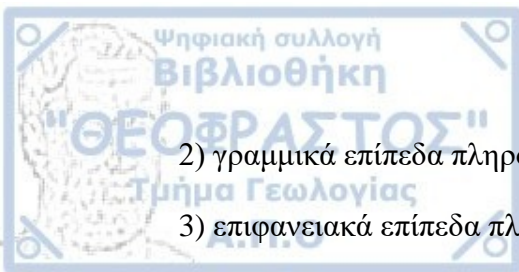
- 1) υπολογιστικό σύστημα και τα περιφερειακά του (hardware).
- 2) τα δεδομένα τα οποία θα εισαχθούν στο GIS.
- 3) το λογισμικό (software) με το οποίο θα γίνει η επεξεργασία των δεδομένων.

Το υπολογιστικό σύστημα και τα περιφερειακά του αποτελούνται από ένα υπολογιστή ή ένα σταθμό εργασίας, με το οποίο θα επιτυγχάνεται η απεικόνιση (έγχρωμες απεικονίσεις, απεικονίσεις υψηλής ανάλυσης και απεικονίσεις κειμένου). Το σύστημα επίσης πρέπει να έχει μεγάλη χωρητικότητα δεδομένων. Τα δεδομένα εισάγονται στο σύστημα με την βοήθεια των μονάδων εισόδου (π.χ. σαρωτών/scanners, συστήματα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης κ.α.). Τέλος, αφού γίνει η επεξεργασία των δεδομένων, πρέπει αυτά να παρουσιαστούν. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται εφικτή με την βοήθεια των εκτυπωτών και των αυτόματων σχεδιαστών.

Τα δεδομένα που εισάγονται στο υπολογιστικό σύστημα εισάγονται με την διαδικασία της ψηφιοποίησης και αφού υποστούν τις απαραίτητες διορθώσεις που χρειάζονται. Τα δεδομένα χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα χωρικά δεδομένα και τα μη χωρικά δεδομένα (ποιοτικά ή περιγραφικά δεδομένα).

Τα **χωρικά δεδομένα**, είναι τα δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζονται από την θέση τους στο χώρο σε σχέση με κάποιο σύστημα συντεταγμένων. Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες χωρικών δεδομένων:

- 1) σημειακά επίπεδα πληροφοριών (π.χ. η εμφάνιση ενός μεταλλείου)



- 2) γραμμικά επίπεδα πληροφοριών (π.χ. ισοϋψείς καμπύλες, ρήγματα)
- 3) επιφανειακά επίπεδα πληροφοριών/πολύγωνα (π.χ. λιθολογικές ενότητες)
- 4) δεδομένα ανάγλυφου.

Τα **μη χωρικά δεδομένα**, είναι τα δεδομένα τα οποία σχετίζονται ή περιγράφουν μια χωρική θέση,

Για παράδειγμα, ο καθορισμός μιας λιθολογικής ενότητας πάνω στο χάρτη είναι χωρικό δεδομένο, ο χαρακτηρισμός του ονόματος της λιθολογικής ενότητας που βρίσκεται πάνω στο χάρτη είναι μη χωρικό δεδομένο.

Το λογισμικό με το οποίο θα λάβει χώρα η επεξεργασία των δεδομένων, πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- 1) την ψηφιοποίηση δεδομένων (εισαγωγή σημείων, πολυγώνων, γραμμών κ.α.)
- 2) την αποθήκευση των δεδομένων
- 3) την επεξεργασία των δεδομένων
- 4) την ανάλυση των δεδομένων
- 5) την εξαγωγή των δεδομένων.

2.2 GIS ανοικτού κώδικα

Κάποια από τα συστήματα πληροφοριών που υπάρχουν στην αγορά δεν απαιτούν από το χρήστη να τα αγοράσει για να τα αποκτήσει. Τα λογισμικά αυτά παρέχονται στους χρήστες εντελώς δωρεάν και ονομάζονται GIS ανοικτού ή ελεύθερου κώδικα (open source GIS).

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών διακινούνται στην αγορά και είναι εύκολο ο χρήστης να αποκτήσει ένα τέτοιο λογισμικό, τα λογισμικά αυτά λειτουργούν σε διάφορα λογισμικά συστήματα (windows, linux, MacOS κ.α.).

Η Κύπρος βρίσκεται στην βορειανατολική Μεσόγειο και γεωλογικά αποτελεί μια αυτοτελή γεωτεκτονική μονάδα. Η Κύπρος ανήκει εν μέρει στο Αλπικό ορογενετικό σύστημα και εν μέρει στη νεότερη Μεσογειακή ορογένεση (Μουντράκης, 2010).

Σύμφωνα με τον Μουντράκη (2010), το νησί της Κύπρου αποτελείται από τις πιο κάτω γεωλογικές ζώνες:

- Η ζώνη του Τροόδους (οφειολιθικό σύμπλεγμα, που βρίσκεται στη ορεινή μάζα του Τροόδους).
- Η ζώνη αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων (περιοχή Μεσαορίας και περιφερειακά Νότια και Ανατολικά του Τροόδους).
- Η ζώνη της Κερύνειας (ή του Πενταδακτύλου) με την ιζηματογενή ακολουθία.
- Η ζώνη των Μαμονίων στη Νοτιοδυτική περιοχή του νησιού μεταξύ των πόλεων της Πάφου και της Λεμεσού.

3.1 Η ζώνη του Τροόδους

Η ζώνη του Τροόδους έχει παγκόσμιο γεωλογικό ενδιαφέρον επειδή περιλαμβάνει μια από τις πιο πλήρεις οφειολιθικές ακολουθίες με τυπικά πετρώματα του ωκεάνιου φλοιού και μανδύα.

Τα πετρώματα του Τροόδους έχουν τυπική στρωματώδη διάταξη όπως ακριβώς και η μεσοωκεάνιες ράχες.

Από πάνω προς τα κάτω συναντούμε:

- Πλουτωνικά υπερβασικά πετρώματα (χαρσβουργίτες, δουνίτες, βερλίτες, πυροξενίτες) που εν μέρει εμφανίζονται σερπεντινωμένα.
- Πλουτωνικά βασικά και όξινα πετρώματα (γάββροι, πλαγιογρανίτες)
- Σύμπλεγμα βασικών φλεβών διαβασικών-βασαλτικών (υποθαλάσσια ηφαιστειότητα)
- Pillow lavas (βασαλτικής-ανδεσιτικής σύστασης)
- Ιζήματα (Αν. Κρητιδικής ηλικίας)

3.2 Η ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων

Η ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων περιβάλλει την οφειολιθική μάζα του Τροόδους και υπέρκειται αυτών (Μουντράκης, 2010).

Από κάτω προς τα πάνω συναντούμε:

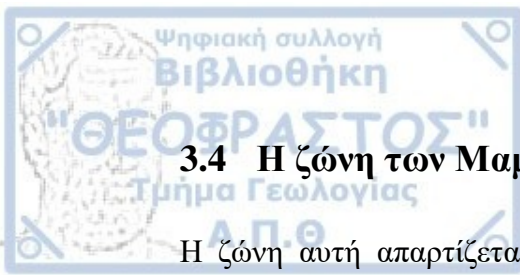
- Ραδιολαρίτες ιλυόλιθους, ηφαιστειοκλαστικά, μαγγανιούχους πηλίτες και μπετονιτικούς άργιλους (Αν.Κρητιδικής ηλικίας)
- Πελαγικά ιζήματα ασβεστιτικά, μαργαϊκά πυριτικά (Παλαιογενικής ηλικίας)
- Υφαλογενείς ασβεστόλιθους, μάργες, ασβεστόμαργες και κοραλλιογενείς ασβεστόλιθους (Μειοκαινικής ηλικίας)
- Μάργες, κροκαλοπαγή, βιογενείς ασβεστόλιθους (Πλειόκαινου-Τεταρτογενούς)

3.3 Η ζώνη της Κερύνειας

Η ζώνη αυτή αποτελείται, όπως αναφέρει σε βιβλίο του ο Μουντράκης (2010), από Αλπικά ιζήματα, ηλικίας, από το Πέρμιο –Μέσο Μειόκαινο.

Από τα παλαιότερα προς τα νεότερα παρατηρούνται :

- Μαζώδεις ασβεστόλιθοι (ηλικίας Περμίου)
- Λεπτοστρωματώδεις ανακρυσταλλωμένοι δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι (ηλικίας Τριαδικό –Ιουρασικό)
- Πελαγικοί ασβεστόλιθοι (βρίσκονται σε ασυμφωνία), παρεμβάλλονται pillow lavas και αλκαλικοί ρυόλιθοι
- Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, μάργες, κερατόλιθοι (ηλικίας Παλαιόκαινου)
- Φλύσχης (ηλικίας Ηωκαίνου) ο οποίος βρίσκεται σε τεκτονική επαφή με ένα άλλο φλύσχη ηλικίας (Μέσου – Άνω Μειόκαινου)



3.4 Η ζώνη των Μαμονίων

Η ζώνη αυτή απαρτίζεται από οφειολιθικά μίγματα που αποτελείται από ωκεάνια ιζήματα (κερατόλιθοι, αργιλοπυριτικά, πελαγικοί ασβεστόλιθοι) ηλικίας Άνω Τριαδικού – Κρητιδικού που είναι τεκτονικά αναμεμιγμένα με οφειολιθικά πετρώματα (γάββρους, διαβάσσεις, σερπεντινίτες και pillow lavas) και μεταμορφωμένα πετρώματα (αμφιβολίτες, χαλαζίτες, μάρμαρα και σιπολίνες).

4 Δεδομένα – Υλικά

Για την ψηφιοποίηση του χάρτη της Κύπρου χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Γεωγραφικών πληροφοριών Quantum GIS (QGIS). Πρόκειται για ένα ανοικτού τύπου σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών που δίνει τη δυνατότητα προβολής, επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων. Το QGIS επιτρέπει τη δημιουργία χαρτών που έχουν διαφορετικές χαρτογραφικές προβολές. Τα διανυσματικά δεδομένα αποθηκεύονται ως σημεία, γραμμές η και πολύγωνα. Με το QGIS δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει, να επεξεργαστεί, να απεικονίσει, να αναλύσει και να δημοσιεύσει γεωχωρικές πληροφορίες (Γιουρεντινα, 2014).

Ο χάρτης που χρησιμοποιήθηκε για ψηφιοποίηση είναι ο χάρτης «GEOLOGICAL MAP OF CYPRUS» ο οποίος συντάχθηκε, σχεδιάστηκε και ζωγραφίστηκε από το τμήμα γεωλογικής έρευνας υπό την επιμέλεια του Γ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ, ο οποίος φαίνεται στην **Εικόνα 1**.

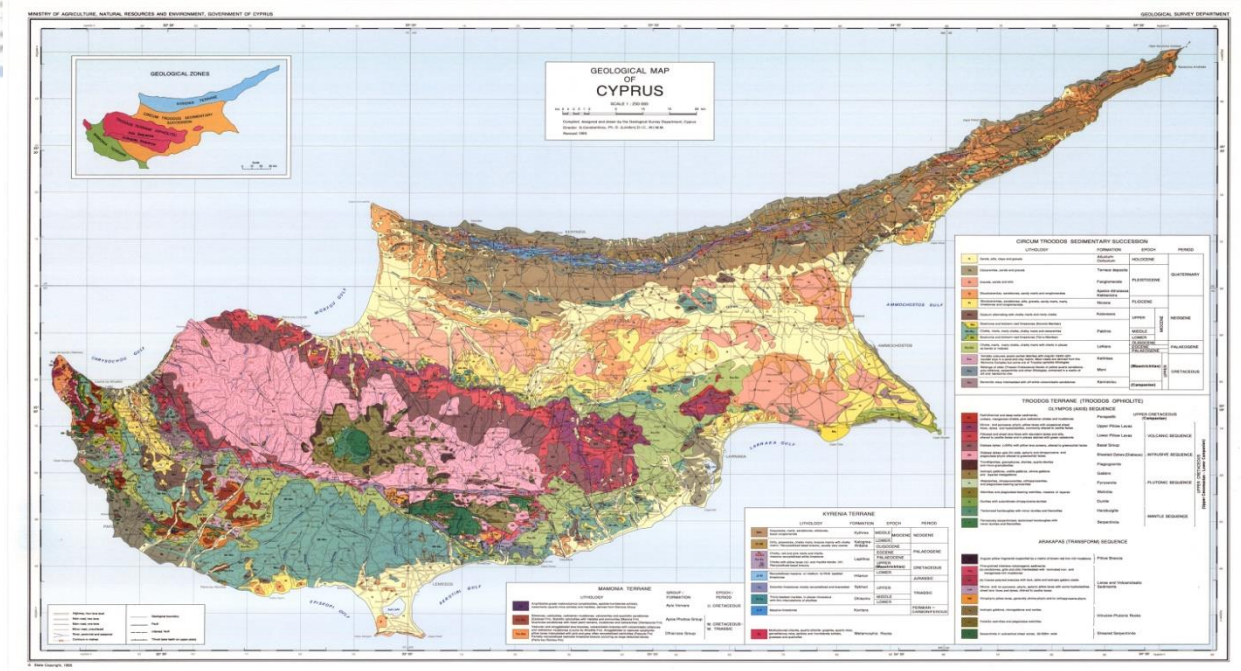
5 Μεθοδολογία Έρευνας

5.1 ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ

Η γεωαναφορά είναι ένα από τα αρχικά και κυριότερα στάδια , αποτελεί ουσιαστικά την προσθήκη των συντεταγμένων στο χάρτη τον οποίο θα ψηφιοποιήσουμε.

Αφού ανοίξει το πρόγραμμα (QGIS) γίνεται εισαγωγή του τοπογραφικού χάρτη σε ψηφιδωτή μορφή (Χάρτης της Κύπρου) κλίμακας 1/250.000. Στη συνέχεια επιλέγουμε το προβολικό σύστημα καθώς επίσης και συντεταγμένες έτσι ο χάρτης είναι έτοιμος να χρησιμοποιηθεί ως υπόβαθρο για την δημιουργία GIS επιπέδων.

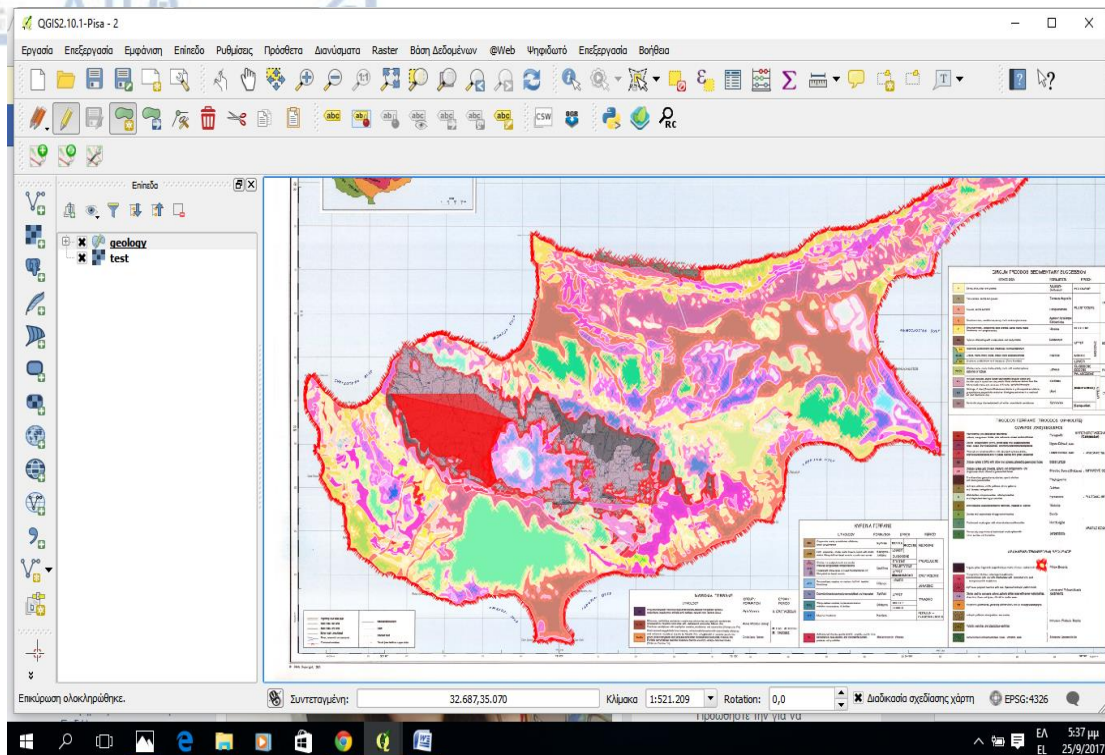
Πιο κάτω, στην **εικόνα 1** παρουσιάζεται ο γεωλογικός χάρτης της Κύπρου, ο οποίος σε πρώτο στάδιο υπέστη γεωαναφορά και ακολούθως ψηφιοποίηση.



Εικόνα 1: Ο χάρτης της Κύπρου

5.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

Έπειτα από τη γεωαναφορά, ακολουθεί η ψηφιοποίηση των σχηματισμών. Δημιουργήθηκαν διάφορα διανυσματικά επίπεδα που αργότερα χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση του χάρτη. Στην **Εικόνα 2** φαίνονται όλοι οι σχηματισμοί των γεωλογικών ζωνών της Κύπρου που ψηφιοποιήθηκαν. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε σχηματισμός που ψηφιοποιούνταν έπαιρνε μια ονομασία, ίδιοι σχηματισμοί έπαιρναν την ίδια ονομασία.



Εικόνα 2 Όλοι οι σχηματισμοί των γεωλογικών ζωνών της Κύπρου που ψηφιοποιήθηκαν.

5.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΡΤΩΝ

Το τελευταίο στάδιο της ψηφιοποίησης είναι η παρουσίαση του ψηφιοποιημένου χάρτη της Κύπρου και τα επιμέρους κομμάτια του νησιού, τα οποία αποτελούν τις διάφορες γεωλογικές ζώνες.

Μετά από ψηφιοποίηση των σχηματισμών έλαβε χώρα η κατασκευή των χαρτών η οποία παρουσιάζεται στη συνέχεια.

5.3.1 ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΜΕ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:250.000

Στον παρακάτω χάρτη Εικόνα 3 απεικονίζεται σε ψηφιοποιημένη μορφή η γεωλογία ολόκληρου του νησιού. Συγκεκριμένα όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο

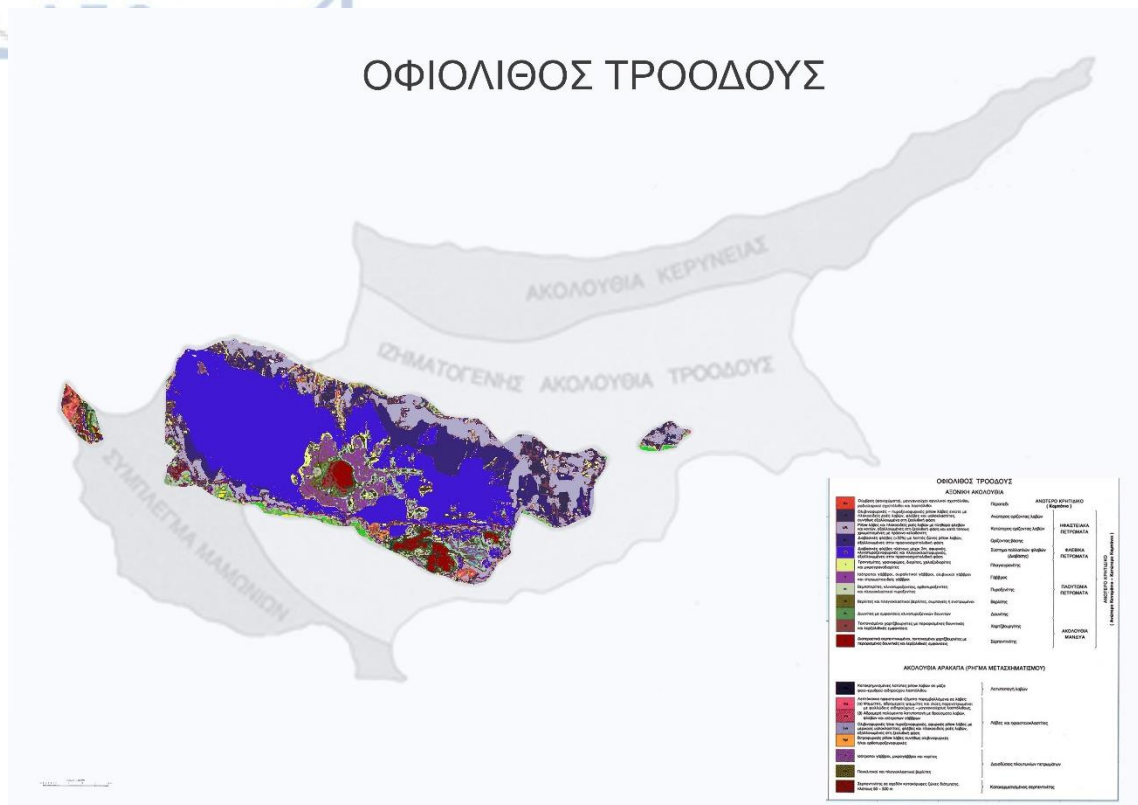
κεφάλαιο <<Η γεωλογία της Κύπρου>> η Κύπρος αποτελείται από τέσσερις γεωλογικές ζώνες.

- Η ζώνη του Τροόδους (οφειολιθικό σύμπλεγμα, που βρίσκεται στη ορεινή μάζα του Τροόδους).
- Η ζώνη αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων (περιοχή Μεσαορίας και περιφερειακά Νότια και Ανατολικά του Τροόδους).
- Η ζώνη της Κερύνειας (ή του Πενταδακτύλου) με την ιζηματογενή ακολουθία.
- Η ζώνη των Μαμονίων στη Νοτιοδυτική περιοχή του νησιού μεταξύ των πόλεων της Πάφου και της Λεμεσού.



Εικόνα 3 Ο Γεωλογικός χάρτης της Κύπρου

5.3.2 Η ζώνη του Τροόδους



Εικόνα 4 Η ζώνη του Τροόδους

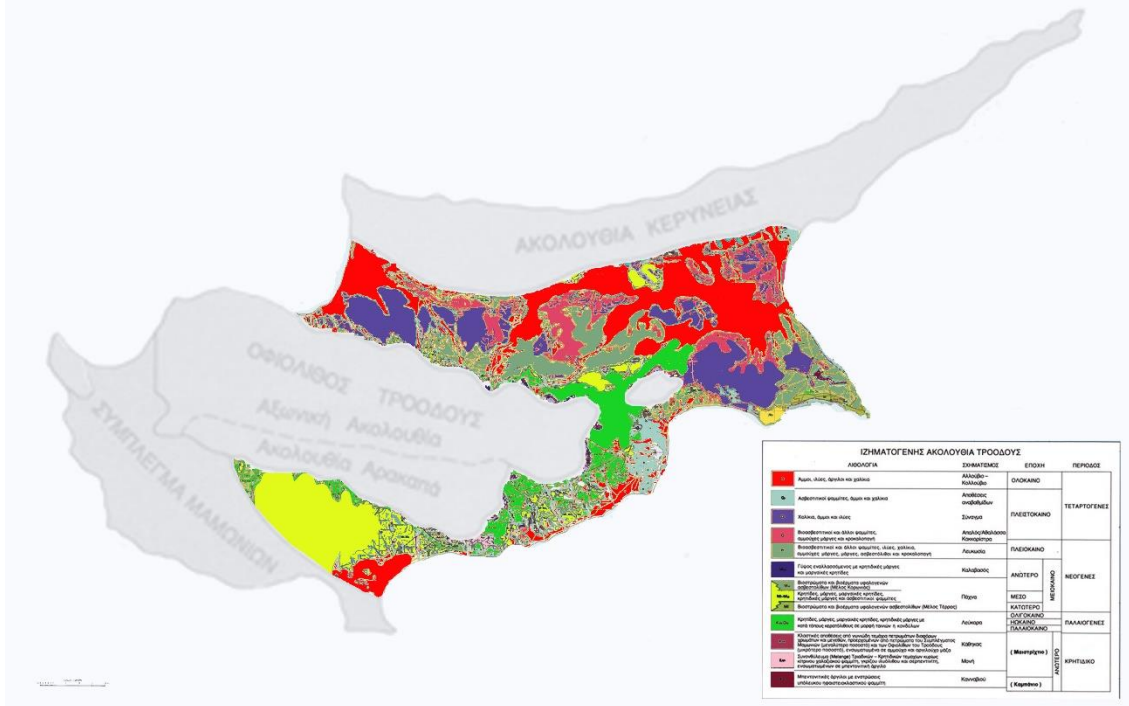
Όπως αναφέρεται και στον ιστότοπο του Γεωλογικού τμήματος επισκόπησης Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου, 2017), η ζώνη του Τροόδους δεσπόζει του κεντρικού τμήματος του νησιού και αποτελεί το γεωλογικό πυρήνα της Κύπρου. Τα πετρώματα του Τροόδους αναπτύσσονται με μια στρωματώδη μορφή. Στην Εικόνα 4 διακρίνονται οι σχηματισμοί που απαρτίζουν την ζώνη.

Σχηματισμοί της ζώνης του Τροόδους :

- Πλουτωνικά υπερβασικά πετρώματα (χαρσβουργίτες, δουνίτες, βερλίτες, πυροξενίτες) που εν μέρει εμφανίζονται σερπεντινωμένα.
- Πλουτωνικά βασικά και όξινα πετρώματα (γάββροι, πλαγιογρανίτες)
- Σύμπλεγμα βασικών φλεβών διαβασικών-βασαλτικών (υποθαλάσσια ηφαιστειότητα)
- Pillow lavas (βασαλτικής-ανδσειτικής σύστασης)
- Ιζήματα (Αν. Κρητιδικής ηλικίας)

5.3.3 Ζώνη αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων

ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΡΟΟΔΟΥΣ



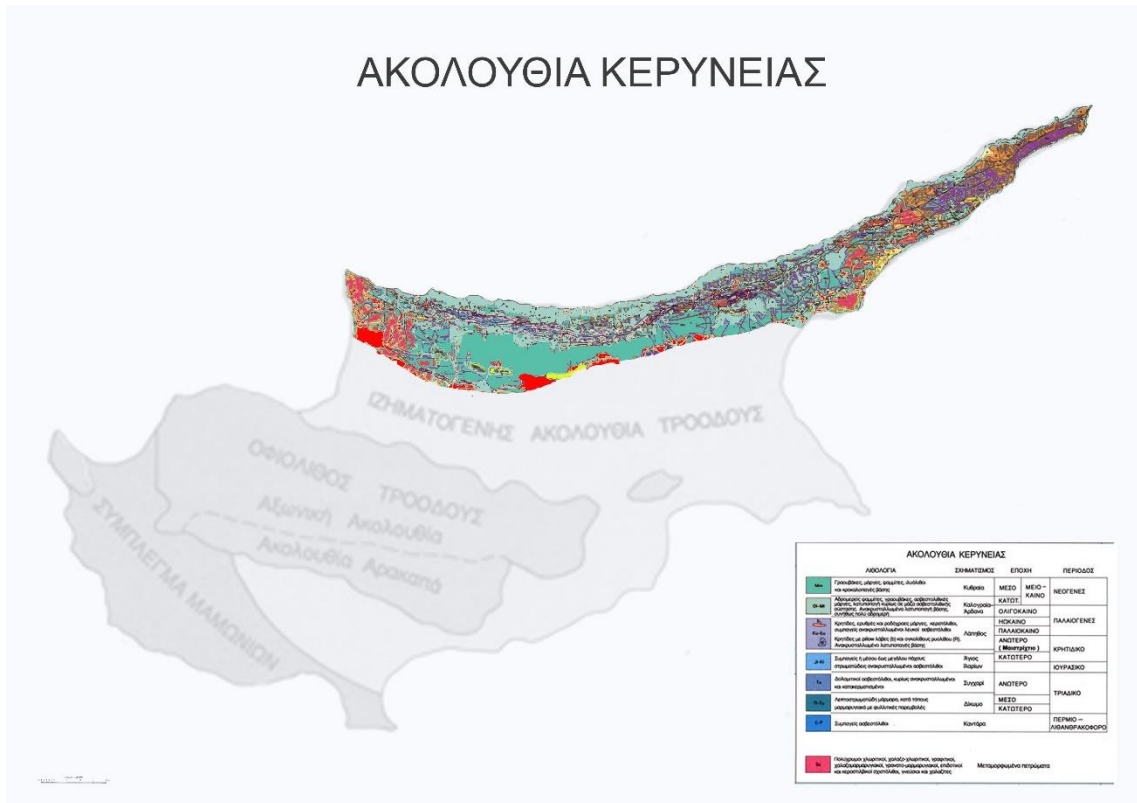
Εικόνα 5 Ζώνη αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων

Στην Εικόνα 5 διακρίνεται η ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων, η ζώνη αυτή καλύπτει το νότιο τμήμα του νησιού καθώς επίσης και τον χώρο μεταξύ των ζωνών του Τροόδους και του Πενταδακτύλου σύμφωνα με το τμήμα Γεωλογικής επισκόπησης της Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου, 2017).

Η Ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων όπως αναφέρει και ο Μουντράκης στο βιβλίο του (Μουντράκης, 2010) αποτελείται από:

- Ραδιολαρίτες ιλυόλιθους, ηφαιστειοκλαστικά, μαγγανιούχους πηλίτες και μετονοτικούς άργιλους (Αν.Κρητιδικής ηλικίας)
- Πελαγικά ιζήματα ασβεστιτικά, μαργαϊκά πυριτικά (Παλαιογενικής ηλικίας)
- Υφαλογενείς ασβεστόλιθους, μάργες, ασβεστόμαργες και κοραλλιογενείς ασβεστόλιθους (Μειοκαινικής ηλικίας)
- Μάργες, κροκαλοπαγή, βιογενείς ασβεστόλιθους (Πλειόκαινου-Τεταρτογενούς)

5.3.4 Ζώνη της Κερύνειας



Εικόνα 6 Ζώνη της Κερύνειας

Στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η ζώνη της Κερύνειας, η ζώνη αυτή καλύπτει το βορειότερο τμήμα του νησιού και όπως αναφέρει το τμήμα Γεωλογικής επισκόπησης της Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου, 2017) θεωρείται ως η νοτιότερη εμφάνιση της Ταυρο-Δειναρικής Αλπικής Ζώνης.

Σύμφωνα με τον Μουντράκη από τα παλαιότερα προς τα νεότερα παρατηρούνται:

- Μαζώδεις ασβεστόλιθοι (ηλικίας Περμίου)
- Λεπτοστρωματώδεις ανακρυσταλλωμένοι δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι (ηλικίας Τριαδικό –Ιουρασικό)
- Πελαγικοί ασβεστόλιθοι (βρίσκονται σε ασυμφωνία),παρεμβάλλονται pillow lavas και αλκαλικοί ρυόλιθοι
- Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, μάργες, κερατόλιθοι (ηλικίας Παλαιόκαινου)



6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν η ψηφιοποίηση του γεωλογικού χάρτη της Κύπρου κλίμακας 1:250.000 σε περιβάλλον GIS ανοικτού κώδικα, καθώς και η παραγωγή χαρτών των γεωλογικών πετρογραφικών ζωνών της Κύπρου, ως ενδεικτική παρουσίαση των δυνατοτήτων ενός GIS.

Αναφορικά με τα GIS ανοικτού κώδικα, αλλά και με όλα τα λογισμικά, αυτά πρέπει να είναι προσιτά προς τον χρήστη, ούτως ώστε να μπορεί να τα χειριστεί με ευκολία.

Ο ερασιτέχνης χρήστης θα ήταν καλύτερο να αποκτήσει αρχικά ένα GIS ανοικτού κώδικα και στην συνέχεια, αν πρόκειται να ασχοληθεί περισσότερο και εφόσον του είναι απολύτως απαραίτητο, να αποκτήσει ένα λογισμικό πιο εξειδικευμένο και να καταβάλει κάποιο κόστος για την αγορά του.

Σε κάθε περίπτωση, τα GIS ανοικτού κώδικα είναι πλέον αρκετά προχωρημένα, σε σημείο που να μπορούν να ανταγωνιστούν σε μεγάλο βαθμό τα αντίστοιχα εμπορικά πακέτα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γιουρεντινα, Μ., 2014. 'Εύρεση πιθανής περιοχής δραστηριοποίησης κινουμένων αντικειμένων', μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.

Μουντράκης, Μ. Δ., 2010. *Γεωλογία και Γεωτεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Αστάρας, Θ., Οικονομίδης, Δ. και Μουρατίδης, Α., 2011. Ψηφιακή χαρτογραφία και Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, Θεσσαλονίκη: ΔΙΣΙΓΜΑ

Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου., *Γεωλογία της Κύπρου*, Τελευταία προβολή 23 Σεπτεμβρίου 2017,

http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlIndex_gr/dmlIndex_gr?OpenDocument

