

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ & ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ



ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΑΡΑΣΧΟΥ

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, Οκτώβριος 2018



Ιπποκράτης, ο πατέρας της Ιατρικής και της Ιατρικής Γεωλογίας

«Έπειτα έρχονται τα νερά που πηγάζουν από βράχους ή από έδαφος όπου υπάρχουν θερμά ύδατα ή από περιοχές που παράγουν σίδηρο, χαλκό, άργυρο, χρυσό, θειάφι, στύψη, πίσσα ή ανθρακική σόδα. Από τέτοια εδάφη βγαίνουν ανθυγιεινά, σκληρά, θερμαντικά νερά που προκαλούν δυσκοιλιότητα και δυσκολεύουν την διούρηση...»

Περί αέρων, υδάτων και τόπων- Ιπποκράτης [460 – 370 π.Χ.]

ΔΗΜΗΤΡΑ Χ. ΠΑΡΑΣΧΟΥ
Φοιτήτρια Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 5032

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας,
Εργαστήριο Εφαρμογών της Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων
Πληροφοριών

Επιβλέπων

Δρ. Αντώνιος Μουρατίδης

© Δήμητρα Παράσχου, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Φυσικής & Περιβαλλοντικής
Γεωγραφίας, 2018
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ
ΓΕΩΛΟΓΙΑ – *Διπλωματική Εργασία*

© Demitra H. Paraschou, School of Geology, Dept. of Physical and Environmental
Geography, 2018
All rights reserved.

EXPLOITATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN MEDICAL GEOLOGY –
Bachelor Thesis

<https://arcg.is/HiDqW>

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

Εικόνα Εξωφύλλου: Ιπποκράτης ο πατέρας της Ιατρικής και της Ιατρικής Γεωλογίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ιατρική Γεωλογία είναι μια αναδύομενη επιστήμη που εξετάζει τις σχέσεις μεταξύ των γεωλογικών υλικών και των γεωλογικών διεργασιών και της εμφάνισης ασθενειών σε ανθρώπους, ζώα και φυτά. Στην διάρκεια των ετών έχει αποδειχθεί ότι το γεωλογικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία μέσω οξείας τοξικότητας (βραχυχρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών ουσιών/στοιχείων), αλλά προσφάτως παρατηρείται εστίαση στις χρόνιες, μακροπρόθεσμες επιπτώσεις που μπορεί να έχει το γεωλογικό περιβάλλον στην ανθρώπινη υγεία, καθώς και στην υπέρβαση ή έλλειψη ορισμένων χημικών στοιχείων στα διάφορα στάδια της τροφικής αλυσίδας. Η χρήση γεωλογικών υλικών είναι καθολική, καθώς κάθε τι που χρησιμοποιεί η ανθρωπότητα προέρχεται από γεωλογικά υλικά, τα οποία περιλαμβάνουν τα πετρώματα, τα εδάφη, το νερό και την ατμόσφαιρα.

Στόχος της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών στην απεικόνιση-καταγραφή των γεωλογικών ορυκτών που είναι χρήσιμα στην Ιατρική Γεωλογία.

Για την εκπόνηση της εργασίας έχει γίνει ψηφιοποίηση των διατιθεμένων γεωλογικών χαρτών λαμβάνοντας υπόψη τις θεραπευτικές - φαρμακευτικές ιδιότητες αυτών όπως αναφέρονται στον Οδηγό Φαρμάκων www.galinos.gr.

Κατόπιν τα αποτελέσματα της ψηφιοποίησης σε συνδυασμό με τις πληροφορίες από την προαναφερθείσα Ιστοσελίδα παρουσιάζονται υπό τη μορφή story map στο Λογισμικό ArcGIS Online.

λευκή σελίδα

SUMMARY

Medical Geology is an emerging science that examines the relationships between geological materials and geological processes and the occurrence of diseases in humans, animals and plants. Over the years, it has been demonstrated that the geological environment can affect human health through acute toxicity (short-term exposure to high concentrations of toxic substances / elements), but recently there is a focus on the long-term, long-term effects that the geological environment may have on human health, as well as in overcoming or missing certain chemical elements at the different stages of the food chain. The use of geological materials is universal, as everything that mankind uses comes from geological materials, including rocks, soils, water and the atmosphere.

The aim of this Thesis is to exploit the capabilities of Geographic Information Systems in the visualization and recording of geological minerals useful in medical geology.

The digitization of the available geological maps has been made in order to prepare the work, taking into account the therapeutical - pharmaceutical properties of these as mentioned in the www.galinos.gr Guide to Medicines.

Then the digitization results in conjunction with the information from the above mentioned Website are presented as a story map in ArcGIS Online Software.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

(ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ)

1.1. Βασικές Έννοιες της Ιατρικής Γεωλογίας.....	1
1.2. Βασικές Έννοιες των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών.....	3
1.3. Το Λογισμικό ARCGIS OnLine.....	8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1. Γεωμετρική Διόρθωση Γεωλογικών Χαρτών.....	10
2.2. Διατιθέμενοι Γεωλογικοί Χάρτες.....	14
2.3. Επεξεργασία στο ArcGIS OnLine	17
2.4. Κωδικός QR.....	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΡΥΚΤΑ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

3.1. ΧΡΥΣΟΣ – Au	21
3.2. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ - Zn	22
3.3. ΧΑΛΚΟΣ – Cu	24
3.4. ΑΡΓΙΛΙΟ – Al	25
3.5. ΧΡΩΜΙΟ – Cr	26
3.6. ΜΑΓΝΗΣΙΟ – Mg	27

3.7. ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ – Mo	28
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32

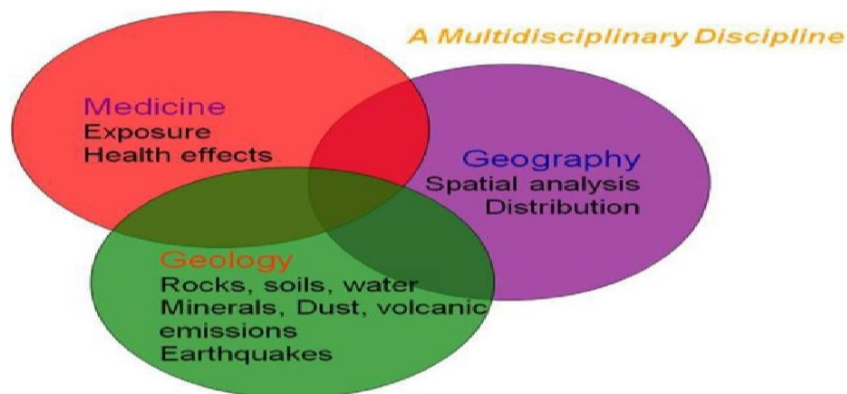
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

1.1. Βασικές Έννοιες της Ιατρικής Γεωλογίας

Κάθε μέρα της ζωής του ανθρώπου αυτός τρώει, πίνει και αναπνέει ανόργανα στοιχεία και ιχνοστοιχεία. Για τους περισσότερους ανθρώπους αυτή η αλληλεπίδραση με αυτά τα φυσικά υλικά είναι αβλαβής, ίσως ακόμη και ευεργετική, παρέχοντάς τους μερικά βασικά θρεπτικά συστατικά. Ωστόσο, για κάποιους άλλους, η αλληλεπίδραση με τα ορυκτά και τα ιχνοστοιχεία μπορεί να έχει καταστροφικές, ακόμη και θανατηφόρες επιπτώσεις.

Η Ιατρική γεωλογία, που ορίζεται ως η μελέτη των επιπτώσεων των γεωλογικών υλικών και των γεωλογικών διεργασιών στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών (Finkelman-Skinner-Plumlee-Bunell, 2001) βιώνει μια πρόσφατη αναγέννηση. Η κύρια εστίαση των πρόσφατων δραστηριοτήτων των διαφόρων οργανώσεων που έχουν ιδρυθεί, των δημοσιευμένων βιβλίων και των άρθρων επιστημονικών περιοδικών εντοπίζεται στα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από φυσικά υλικά (ιχνοστοιχεία, ορυκτά) και γεωλογικές διεργασίες (Centeno-Finkelman-Selinus, 2016)



Σχήμα 1.1 Ιατρική Γεωλογία – μία διεπιστημονική αρχή (Centeno-Finkelman-Selinus, 2014)

Οι ρίζες της Ιατρικής Γεωλογίας καταγράφονται πίσω στο μακρινό παρελθόν. Ο Ιπποκράτης στο βιβλίο του «περί αέρων, υδάτων και τόπων», αναλύει τη σχέση του

φυσικού περιβάλλοντος με τον άνθρωπο και εξετάζει κατά πόσο αυτό μπορεί να επηρεάσει καίρια την υγεία του. Το πρωτοποριακό έργο του είναι το πρώτο που αναγνωρίζει τη στενή σχέση μεταξύ των ασθενειών και των στοιχείων της γης. Για την υποκρατική ιατρική, γεωπεριβάλλον και οργανισμοί είναι συγκοινωνούντα δοχεία (Γεωδίφης, 2016)

Εκτός από τον Ιπποκράτη και άλλοι αρχαίοι Έλληνες συγγραφείς έχουν αναφέρει ότι περιβαλλοντικοί παράγοντες έχουν επηρεάσει τη γεωγραφική κατανομή των ανθρώπινων ασθενειών πριν τουλάχιστον 2.400 χρόνια. Το 300 π.Χ., ο Αριστοτέλης ανέφερε δηλητηρίαση από μόλυβδο σε ανθρακωρύχους. (Γεωδίφης, 2016)

Η Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (www.iugs.org) ορίζει την Ιατρική Γεωλογία ως «η επιστήμη που ασχολείται με την επίδραση των κοινών περιβαλλοντικών παραγόντων στην γεωγραφική κατανομή των προβλημάτων υγείας στον άνθρωπο και τα ζώα». (iugs_grc)

Ο επιστημονικός όρος «hydrobiogeochemoepidemiopathoecology» είναι ευρύτερα γνωστός ως Ιατρική Γεωλογία. Κατατέθηκε για πρώτη φορά, το 1990, από τη Διεθνή Ένωση Γεωλογικών Επιστημών και έχει ως κύριο στόχο την αναζήτηση των σχέσεων σωστής ισορροπίας και την πρόσληψη από τα γεωυλικά με σκοπό τη βελτίωση και τη διατήρηση της υγείας (Γεωδίφης, 2016).

Η γεωλογία που μέχρι τώρα είχε δώσει μεγάλη έμφαση στους βράχους, τα ορυκτά και τα φυσικά χαρακτηριστικά αλληλεπιδρά με τη βιόσφαιρα που περιλαμβάνει φυτά, ζώα και ανθρώπους επίσης. Οι χημικοί κύκλοι δεν σταματούν σε κανένα ανθρωπογενές όριο αλλά εισέρχονται ανεπαίσθητα και σε άλλους τομείς, και οι αλληλεπιδράσεις «γεω-βιο» πρέπει επομένως να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών (Dissanayake, 2016).

Ο ορισμός που δίνεται για την Ιατρική Γεωλογία στο λεξικό Glossary of Geology (Klaus K.E. Neuendorf, 2011) είναι ο εξής: «Ιατρική Γεωλογία: Η χρήση/εφαρμογή της γεωλογίας σε ιατρικά και υγειονομικά προβλήματα, με τη συμμετοχή τέτοιων μελετών όπως η εμφάνιση τοξικών στοιχείων σε ασυνήθιστες ποσότητες σε μέρη του φλοιού της Γης, η κατανομή ιχνοστοιχείων σε σχέση με τη διατροφή ή τα γεωγραφικά πρότυπα

ασθενειών.» Το ιατρικό συνώνυμο είναι «περιφερειακή/ τοπική παθολογία» (βλέπε Περιβαλλοντική Γεωχημεία) (Klaus K.E. Neuendorf, 2011). [«Medical geology (p.400): The application of geology to medical and health problems, involving such studies as the occurrence of toxic elements in unusual quantities in parts of the Earth's crust, the distribution of trace elements as related to nutrition, or the 7 geographic patterns of disease. The medical synonym is "regional pathology". (See Environmental geochemistry)»] Περιβαλλοντική Γεωχημεία (σελ.212): Η επίδραση στον άνθρωπο της κατανομής και των αλληλεπιδράσεων των χημικών στοιχείων και της ραδιενέργειας μεταξύ των επιφανειακών πετρωμάτων, του νερού, του αέρα και του βιοτικού περιβάλλοντος (Klaus K.E. Neuendorf, 2011). [«Environmental geochemistry (p.212): The effect on humans of the distribution and interrelations of the chemical elements and radioactivity among surficial rocks, water, air, and biota. »]

Συνεπώς σύμφωνα με τον προαναφερθέντα ορισμό της Διεθνούς Ένωσης Γεωλογικών Επιστημών θεμελιώδη σημασία στην Ιατρική Γεωλογία έχουν οι Φαρμακευτικές Ιδιότητες των Ορυκτών, τη γεωγραφική κατανομή των οποίων στον ελλαδικό χώρο πραγματεύεται η παρούσα εργασία.

1.2. Βασικές Έννοιες των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Τα τελευταία 25 χρόνια, τα προβλήματα που σχετίζονται με την διαχείριση της Γεωγραφικής Πληροφορίας αντιμετωπίζονται διεθνώς με την βοήθεια των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Με την ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων και της βιομηχανίας λογισμικού κατέστη δυνατόν τα μοντέλα αυτά να εξελιχθούν και να εισαχθούν στους υπολογιστές. Τα υπολογιστικά αυτά μοντέλα σε συνδυασμό με τα εργαλεία ανάλυσής τους αποτελούν ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών. (Ανδρουλακάκης, 2000)

Η λειτουργία των ΣΓΠ στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες, για την κάλυψη πληροφοριακών αναγκών. Η βάση αυτή, αποτελείται από μια σειρά πληροφοριακών επιπέδων (layers), τα οποία αφορούν την ίδια γεωγραφική περιοχή. Το κάθε ένα από αυτά τα επίπεδα περιλαμβάνει είτε μη επεξεργασμένα δεδομένα όπως τοπογραφικά ή δορυφορικά, είτε θεματικές

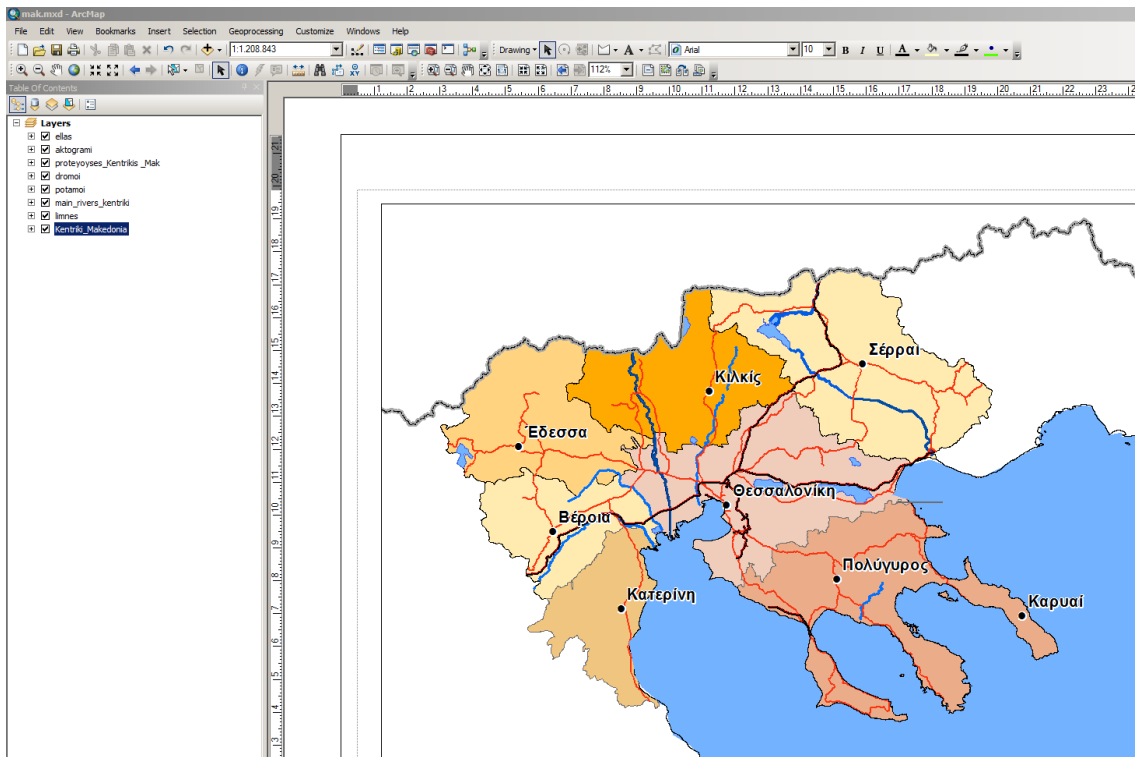
πληροφορίες όπως π.χ. πυκνότητα πληθυσμού, χρήσεις γης, πολιτικά όρια, κα.

Ένα ΣΓΠ δε δουλεύει μόνο με ένα συγκεκριμένο χάρτη, αλλά με κάθε πιθανό παράγωγο χάρτη των δεδομένων.

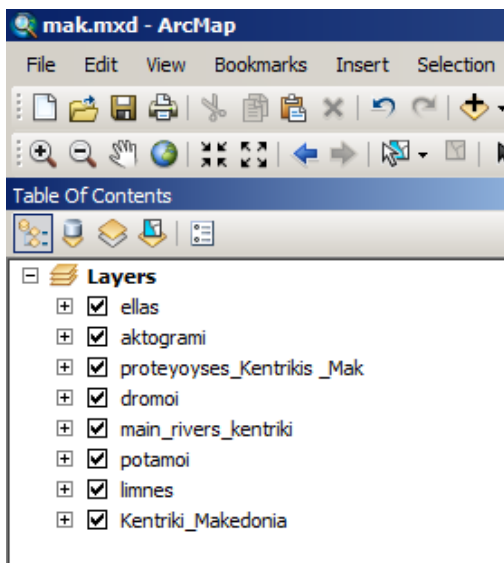
Ο παρακάτω χάρτης, στο Σχήμα 1, δείχνει τα όρια των Περιφερειακών Ενοτήτων (ΠΕ) της Κεντρικής Μακεδονίας, πρωτεύουσες, δρόμους, λίμνες και τη θάλασσα, ενώ στα Σχήματα 3, 4 και 5 με την αξιοποίηση των δεδομένων του ΣΓΠ κατασκευάζονται «παράγωγοι» χάρτες με μεγάλη ευκολία.

Παρατηρείται επίσης, ότι ο παρακάτω χάρτης έχει ένα πίνακα περιεχομένων (Table of Contents) στο αριστερό του τμήμα και ένα μεγαλύτερο τμήμα δεξιότερα όπου εμφανίζεται ο χάρτης, Σχήμα 2.

Μπορεί να διορθωθεί προσθέτοντας ή αφαιρώντας όποιο επίπεδο χρειάζεται, με ένα απλό τσεκάρισμα στο αντίστοιχο τετράγωνο δίπλα από το όνομα του επιπέδου στον πίνακα περιεχομένων.



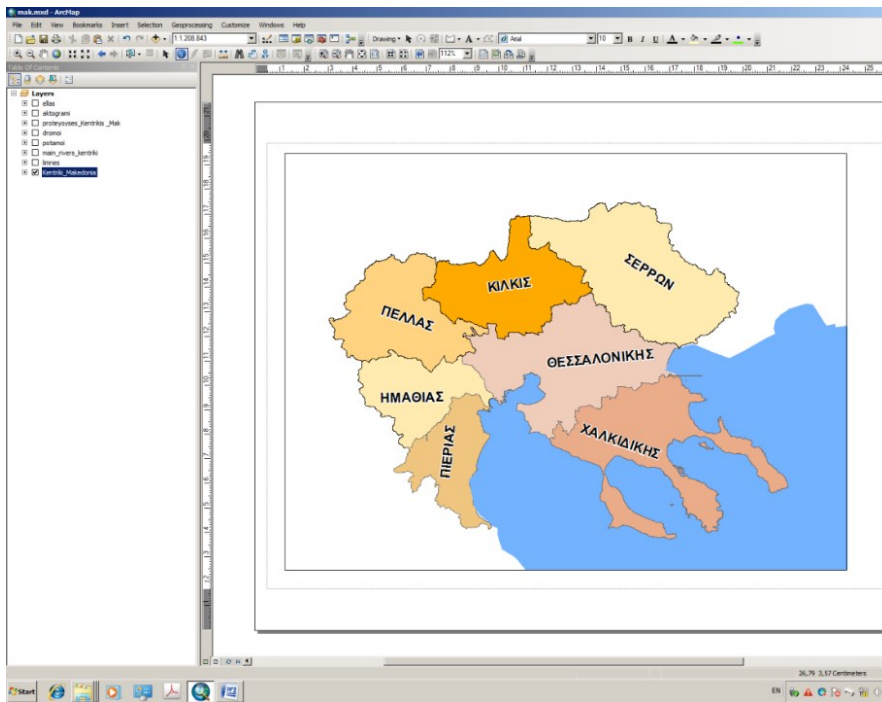
Σχήμα 1.2. Όρια ΠΕ Κ. Μακεδονίας - Χαρτοσύνθεση με το Λογισμικό ArcGIS



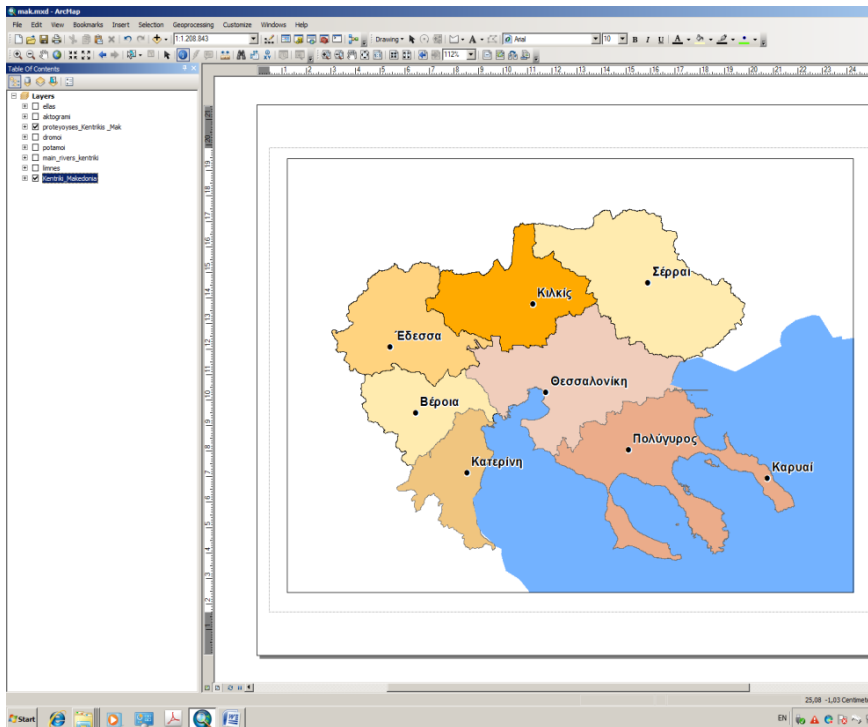
Σχήμα 1.3: Ο Πίνακας Περιεχομένων (Table of Contents) της Χαρτοσύνθεσης

Έτσι προσθέτοντας ή αφαιρώντας ένα ή περισσότερα επίπεδα πληροφορίας δημιουργούνται πολύ γρήγορα διάφορες εκδόσεις του ίδιου χάρτη .

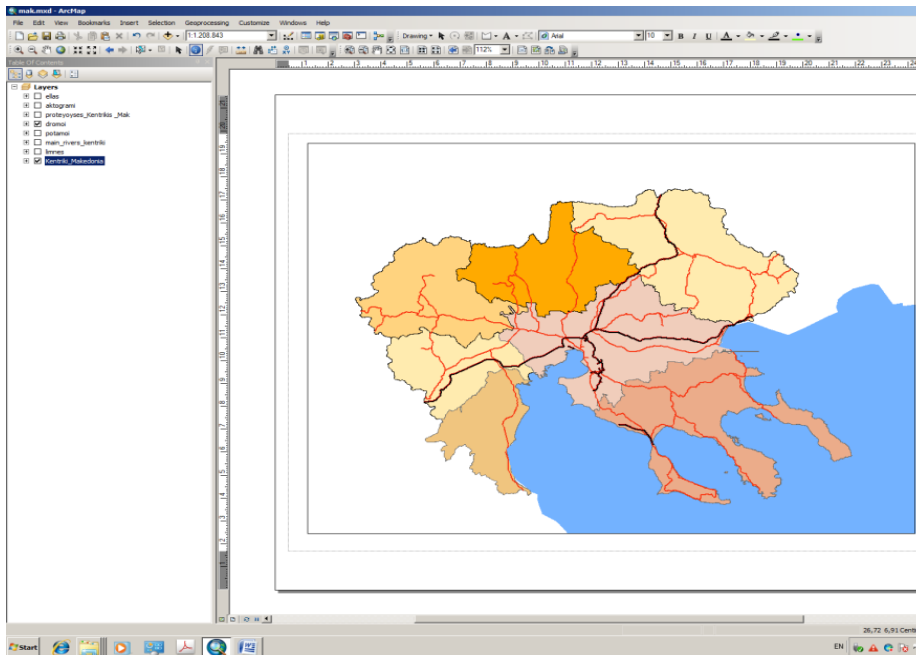
Σε ένα αναλογικό (εκτυπωμένο) χάρτη, αντίστοιχο του προηγούμενου ψηφιακού χάρτη της Κεντρικής Μακεδονίας δεν υπάρχει καμία απολύτως δυνατότητα να αφαιρεθεί ή να προστεθεί κάποιο επίπεδο πληροφορίας, όπως για παράδειγμα να αφαιρεθούν οι πόλεις από τον χάρτη μας. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί από την αρχή ένας καινούργιος χάρτης, ο οποίος αποτελεί μια χρονοβόρα και πολύ εξειδικευμένη διαδικασία. Αντίθετα σε ένα ψηφιακό χάρτη, με χρήση ΣΓΠ, η διαδικασία αυτή είναι πιο απλή γιατί αποτελείται από επίπεδα πληροφορίας δηλαδή από μία συλλογή γεωγραφικών χαρακτηριστικών ίδιων μεταξύ των.



Σχήμα 1.4. Επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων (ΠΕ)



Σχήμα 1.5: Επίπεδο Πρωτευουσών ΠΕ



Σχήμα 1.6: Επίπεδο Οδικού Δικτύου (Δρόμοι Κατηγοριοποιημένοι)

Στον παραπάνω χάρτη, το επίπεδο των ποταμιών αποτελείται από πολλά διαφορετικά ποτάμια. Το ίδιο ισχύει και για τα επίπεδα των δρόμων, των πόλεων και των περιφερειακών ενοτήτων (πρώην νομών). Κάθε ένα γεωγραφικό αντικείμενο ή οντότητα (ποτάμι, πόλη κ.λπ.) καλείται χαρακτηριστικό (Feature).

Ένα επίπεδο όμως μπορεί και να μην περιέχει χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα το επίπεδο της θάλασσας δεν αποτελείται από μία συλλογή γεωγραφικών οντοτήτων (χαρακτηριστικών), αλλά είναι μία μοναδική, συνεχής έκταση. Τα γεωγραφικά αντικείμενα μπορούν να αναπαρασταθούν με ένα ατελείωτο αριθμό σχημάτων. Στην πραγματικότητα όμως αναπαρίστανται σε μία από τις τρεις γεωμετρικές μορφές:

- Πολύγωνο
- Γραμμή
- Σημείο

Σαν σημεία αναπαρίστανται οντότητες που είναι πολύ μικρές για να αναπαρασταθούν σαν πολύγωνα όπως: πόλεις, υψομετρικά σημεία, θέσεις δειγματοληψίας, θέσεις πυροσβεστικών κρουνών, θέσεις εστιών ρύπανσης κ.λπ.

Σαν γραμμές αναπαρίστανται οντότητες λεπτές (γραμμικές) όπως ποτάμια,

δρόμοι, κοινωφελή δίκτυα, γεωλογικά ρήγματα κ.λπ.

Σαν πολύγωνα αναπαρίστανται όλες οι οντότητες που έχουν όρια, όπως οι Περιφερειακές Ενότητες της Ελλάδας, λίμνες, οικόπεδα, κ.ά.

Γενικά όλα τα χαρακτηριστικά που αναπαρίστανται σαν γραμμές, σημεία ή πολύγωνα καλούνται *διανυσματικά δεδομένα (vector data)*, ενώ τα raster δεδομένα αναπαριστούν τις γεωγραφικές οντότητες ως πλέγμα κελιών.

Συνοπτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι γενικά ένα Σύστημα Γεωγραφικό Πληροφοριών (GIS) έχει ως αντικείμενο τη Διαχείριση, Ανάλυση, Απεικόνιση και Διάχυση των Γεωγραφικών Πληροφοριών για αποτελεσματική, έγκαιρη και αποδοτική συνεργασία, επίλυση προβλημάτων και λήψη αποφάσεων. (Marathon-Data-Systems, 2016).

Οι τέσσερις λειτουργίες των GIS είναι :

- Η χαρτογράφηση και απεικόνιση: Μοντελοποίηση του πραγματικού κόσμου με τη χρήση γεωγραφικών δεδομένων.
- Διαχείριση γεωγραφικών δεδομένων: Διαχείριση γεωγραφικών δεδομένων με στόχο την επίλυση προβλημάτων
- Δημιουργία και επεξεργασία δεδομένων: Διαχείριση γεωγραφικών δεδομένων , καταγραφή μεταβολών του πραγματικού κόσμου
- Γεωγραφική ανάλυση: Επισήμανση μοτίβων και σχέσεων μεταξύ γεωγραφικών δεδομένων με σκοπό την επίλυση προβλημάτων.

1.3. Το Λογισμικό ARCGIS ONLINE

Το ArcGIS Online είναι μία ανοιχτή διαδικτυακή πλατφόρμα παρουσίασης, πληροφόρησης και γεωγραφικής ανάλυσης για κάθε οργανισμό. Επιτρέπει την εύκολη δημιουργία και δημοσίευση χαρτών και την πρόσβαση σε διαδραστικούς χάρτες από οποιαδήποτε συσκευή, οπουδήποτε και κάθε στιγμή. Χρησιμοποιείται από όλους τους χρήστες για τον διαμοιρασμό της γεωγραφικής πληροφορίας σε μεγαλύτερες κοινότητες χρηστών ή στο ευρύ κοινό. Βασικό πλεονέκτημα του ArcGIS Online αποτελεί το γεγονός ότι ο κάθε οργανισμός ή και απλός χρήστης μπορεί πλέον να παρέχει Web

GIS υπηρεσίες χωρίς να απαιτείται επένδυση τόσο σε υλικό (hardware) και δικτυακή υποδομή, όσο και σε λογισμικό.

Το λογισμικό είναι έτοιμο προς χρήση χωρίς να απαιτείται εγκατάσταση. Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο προσφέρεται ως υπηρεσία (SaaS - Software as a Service), δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να χρησιμοποιούν έτοιμα εργαλεία για τη δημιουργία, δημοσίευση και χρήση χαρτών και εφαρμογών μέσω διαδικτύου, με τον έλεγχο των δεδομένων να παραμένει στον οργανισμό.

Επίσης δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης μεγάλου αριθμού χρηστών, καθώς μπορεί να γίνει διαμοιρασμός των χαρτών σε blogs, σε ιστοσελίδες, σε διαδικτυακές εφαρμογές, καθώς και σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης (Facebook και Twitter).

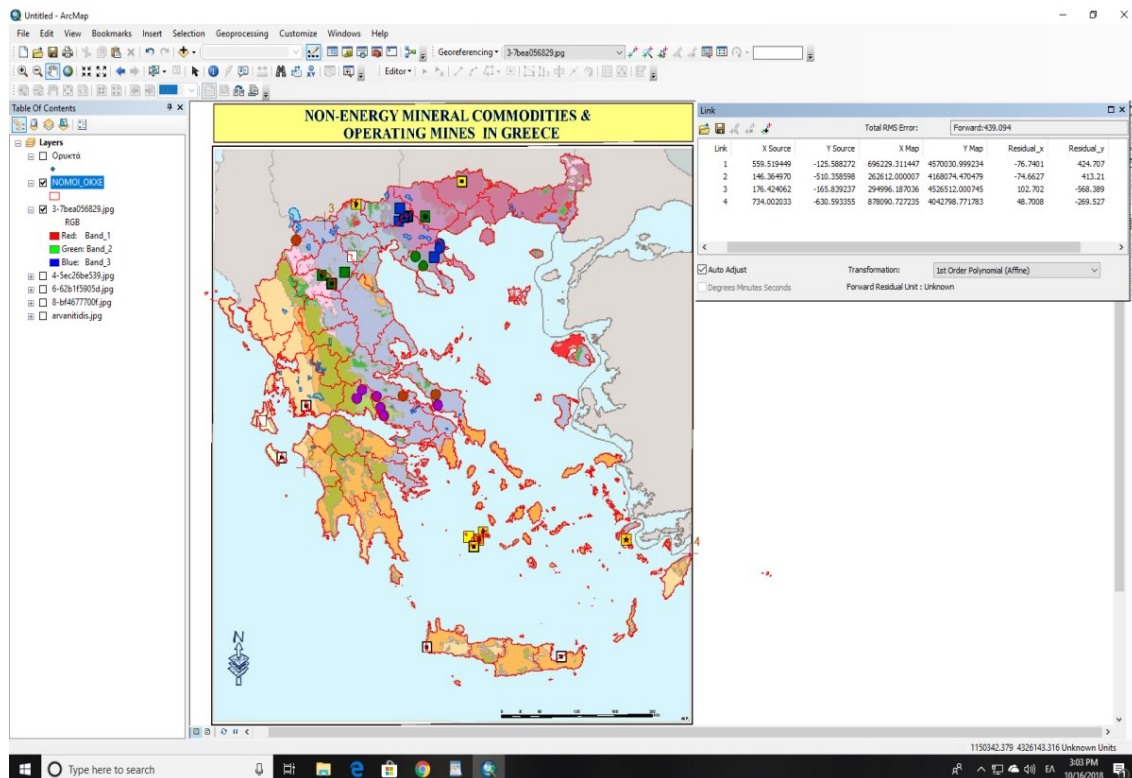
Παρέχει πρόσβαση στο Living Atlas of the World (Περιεχόμενο Έτοιμο προς Χρήση Living Atlas Gallery) καθώς και τη δυνατότητα πρόσβασης σε μια πλούσια συλλογή από χάρτες υποβάθρου, δημογραφικούς χάρτες, υπηρεσίες εικόνων και δεδομένων. Οι χάρτες αυτοί αποτελούν μια καλή βάση για την εργασία των χρηστών και δημιουργούνται από αξιόπιστο περιεχόμενο από παρόχους δεδομένων, καθώς και από κοινότητες χρηστών GIS από όλο τον κόσμο.

Επιπλέον με το ArcGIS Online δίνεται η δυνατότητα μετατροπής των δεδομένων σε χρήσιμη πληροφορία για την κοινότητα των χρηστών και όχι μόνο, η οποία παρουσιάζεται σε πλούσιους διαδραστικούς χάρτες. Η δημιουργία διαδραστικών χαρτών γίνεται με την προσθήκη δεδομένων του οργανισμού, με ενσωμάτωση χαρτών και δεδομένων που έχουν διαμοιραστεί άλλοι χρήστες, καθώς και με την διαμόρφωση pop-up παραθύρων για την παρουσίαση περιγραφικής πληροφορίας συμπεριλαμβανομένων φωτογραφιών και συνδέσμων σε ιστοσελίδες.

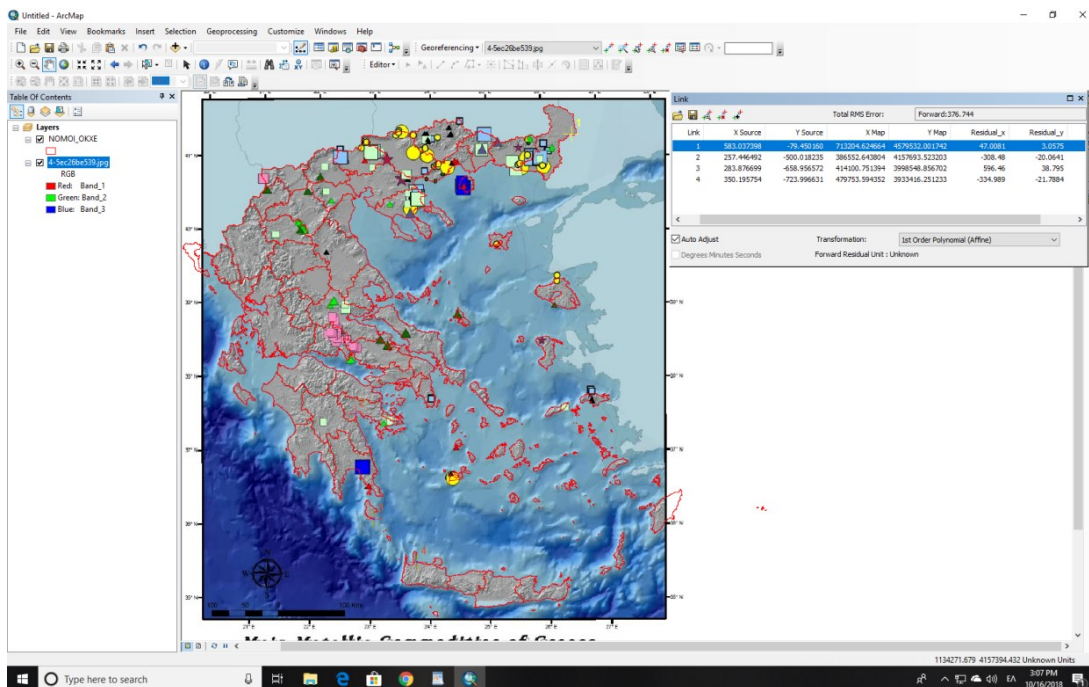
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1. Γεωμετρική Διόρθωση Γεωλογικών Χαρτών

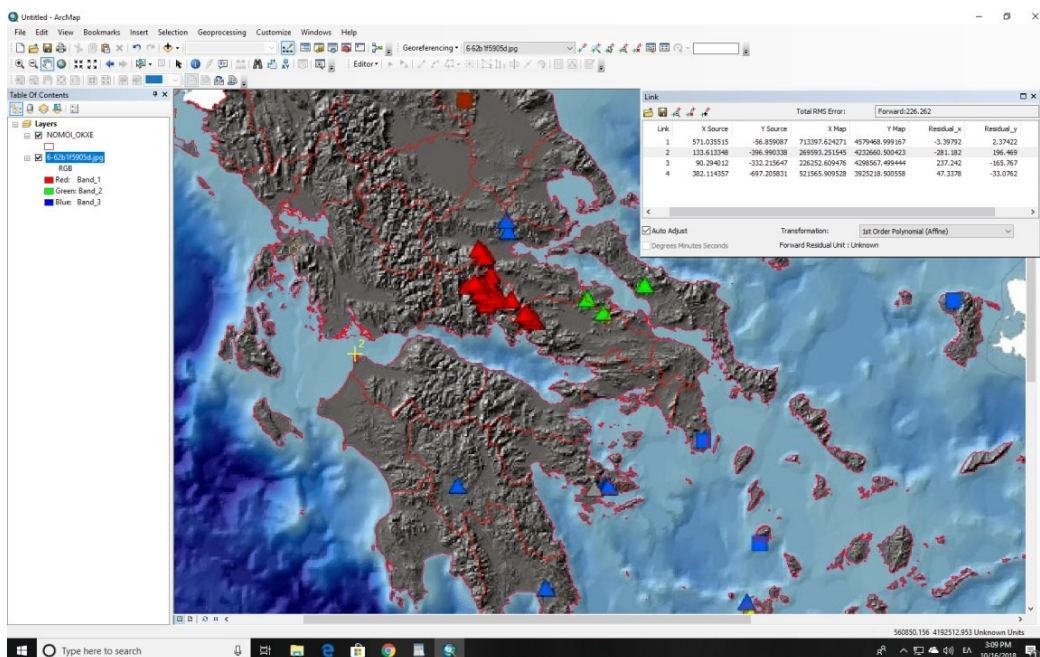
Χρησιμοποιώντας ως οδηγό ένα shapefile (*.shp) με τους νομούς της Ελλάδας του οποίου το προβολικό σύστημα είναι ΕΓΣΑ '87 έγινε γεωαναφορά των απαραίτητων χαρτών στο ίδιο προβολικό σύστημα λαμβάνοντας σημεία αγκίστρωσης από την ακτογραμμή του ελλαδικού χώρου.



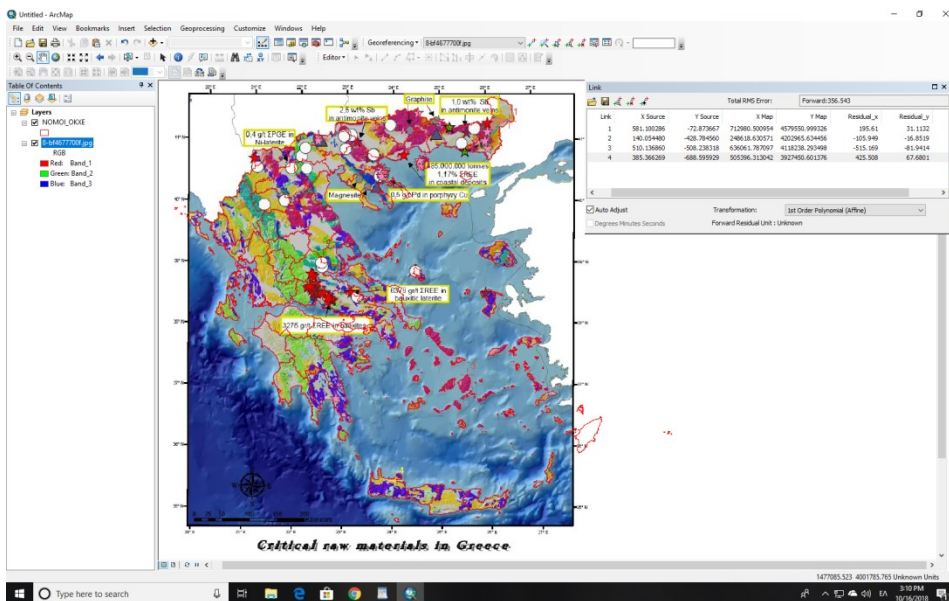
Σχήμα 2.1: ArcMap – Γεωαναφορά Χάρτη «Μη Ενεργειακών Ορυκτολογικών Αποθέσεων»



Σχήμα 2.2: ArcMap – Γεωαναφορά Χάρτη «Κύριες Μεταλλικές Αποθέσεις της Ελλάδας»

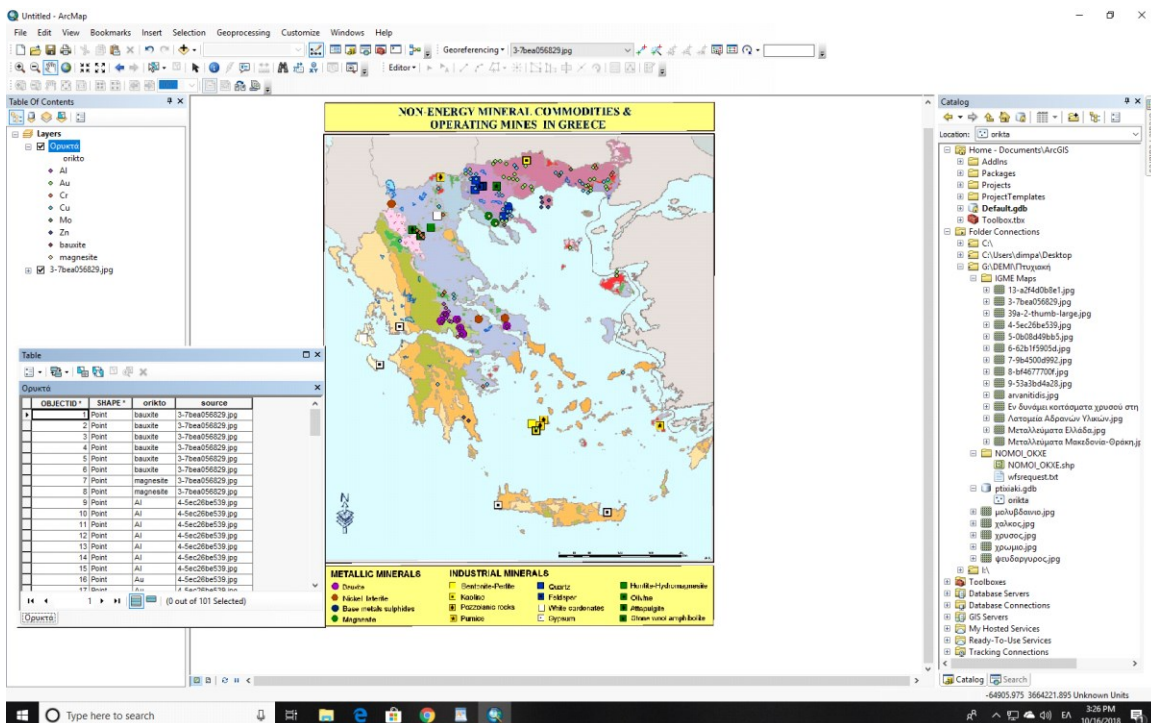


Σχήμα 2.3: ArcMap – Γεωαναφορά Χάρτη «Γενετικοί Τύποι των Κύριων Μεταλλικών Ορυκτολογικών Αποθεμάτων της Ελλάδας»

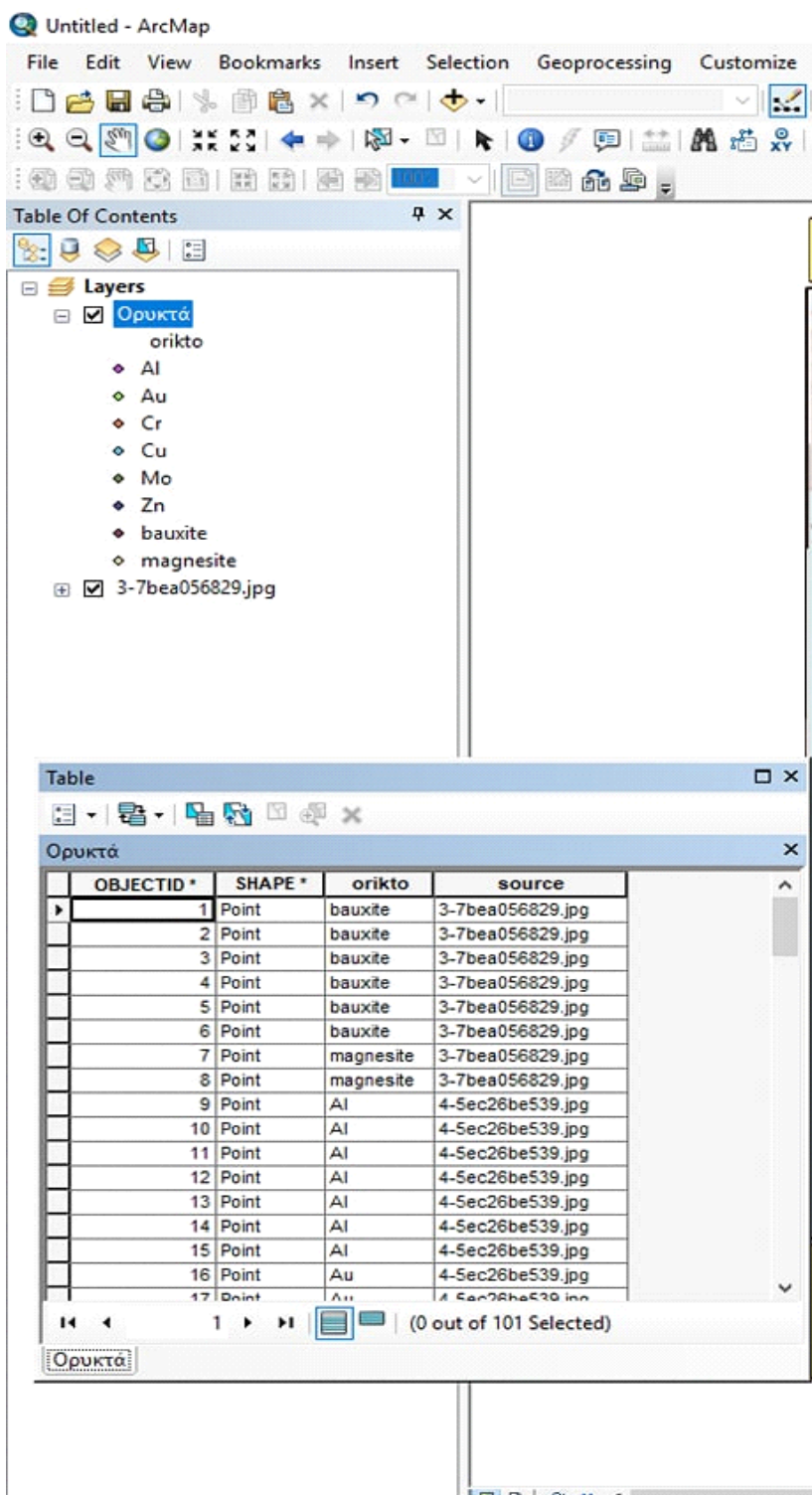


Σχήμα 2.4: ArcMap – Γεωαναφορά Χάρτη «Κρίσιμες Πρώτες Ύλες στην Ελλάδα»

Έπειτα μέσα στο περιβάλλον του ArcCatalog δημιουργήθηκε μια Γεωβάση μέσα στην οποία φτιάχτηκε μια καινούρια οντότητα (feature class) ώστε να ψηφιοποιηθούν εκείνα τα ορυκτά που χρησιμοποιούνται ως δραστικές ουσίες σε φάρμακα.

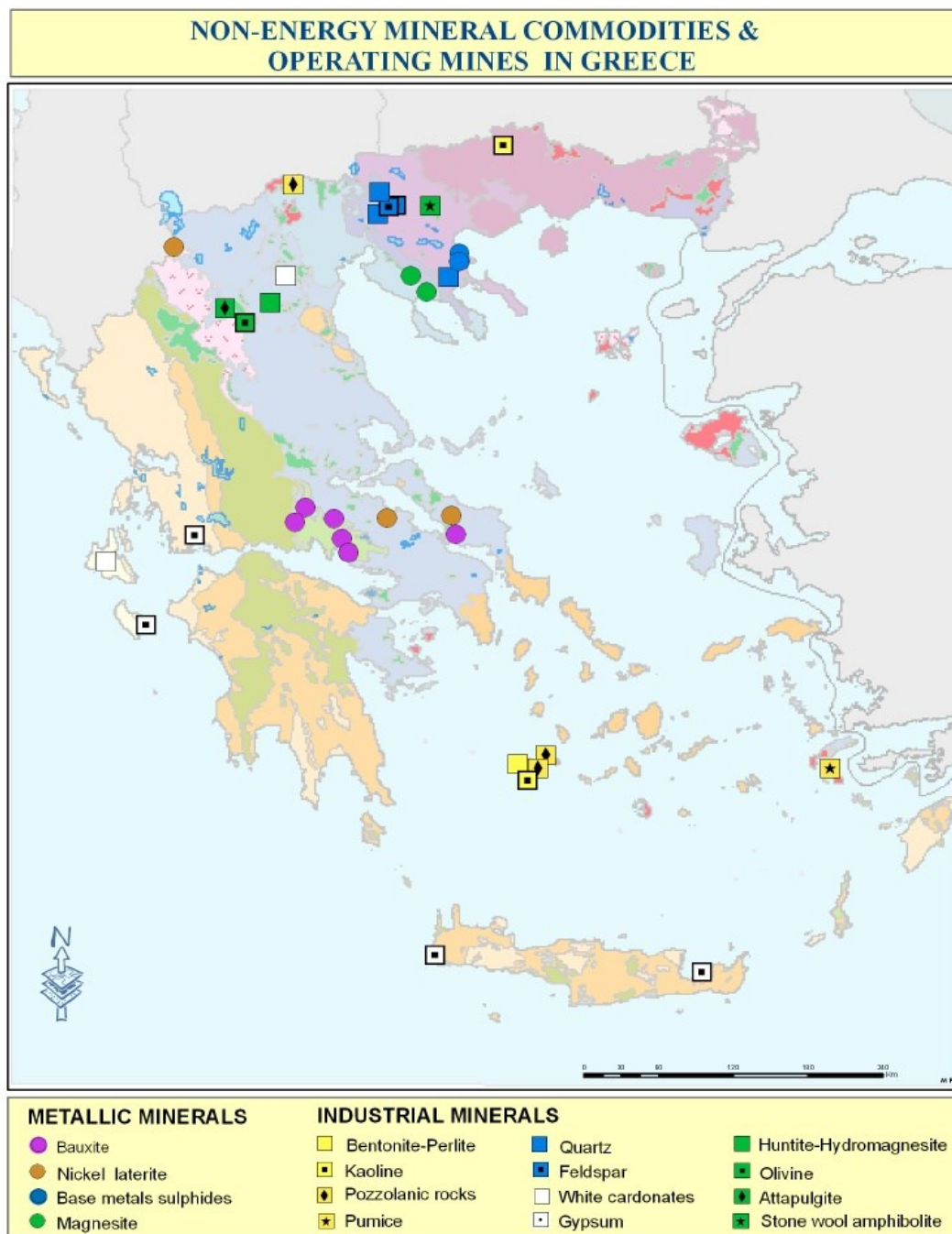


Σχήμα 2.5: ArcMap – Attribute Table των Ψηφιοποιημένων Ορυκτών

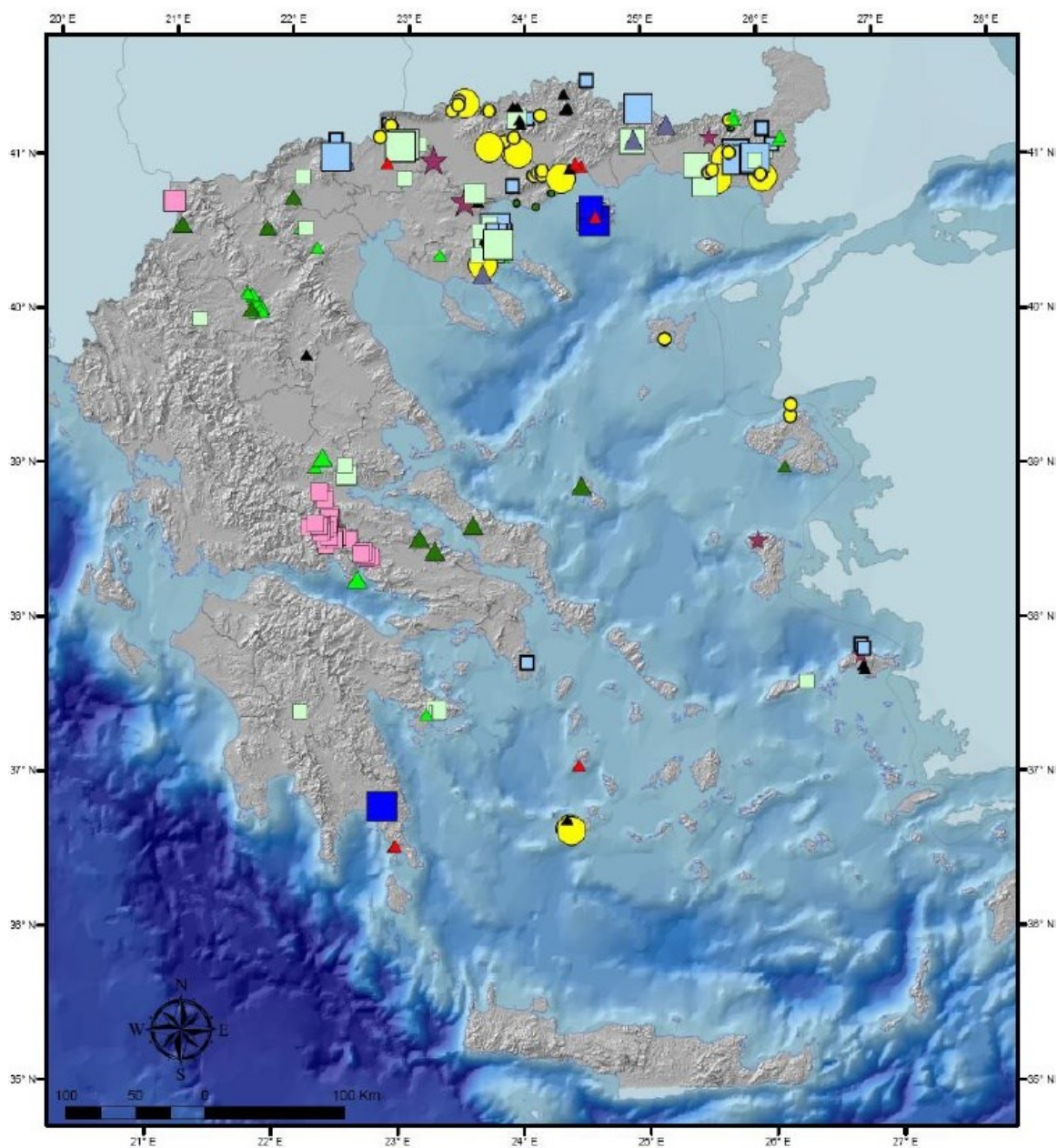


Σχήμα 2.6: Πίνακας Περιεχομένων στο ArcMAP

2.2. Διατιθέμενοι Γεωλογικοί Χάρτες



Σχήμα 2.7: Χάρτης : Μη ενεργειακά ορυκτολογικά αποθέματα και λειτουργούντα ορυχεία.



Main Metallic Commodities of Greece

Main commodity

Al

Au

Cr

Cu

Fe

Mn

Mo

Ni

PbZn

Sb

W

Zn

Deposit size

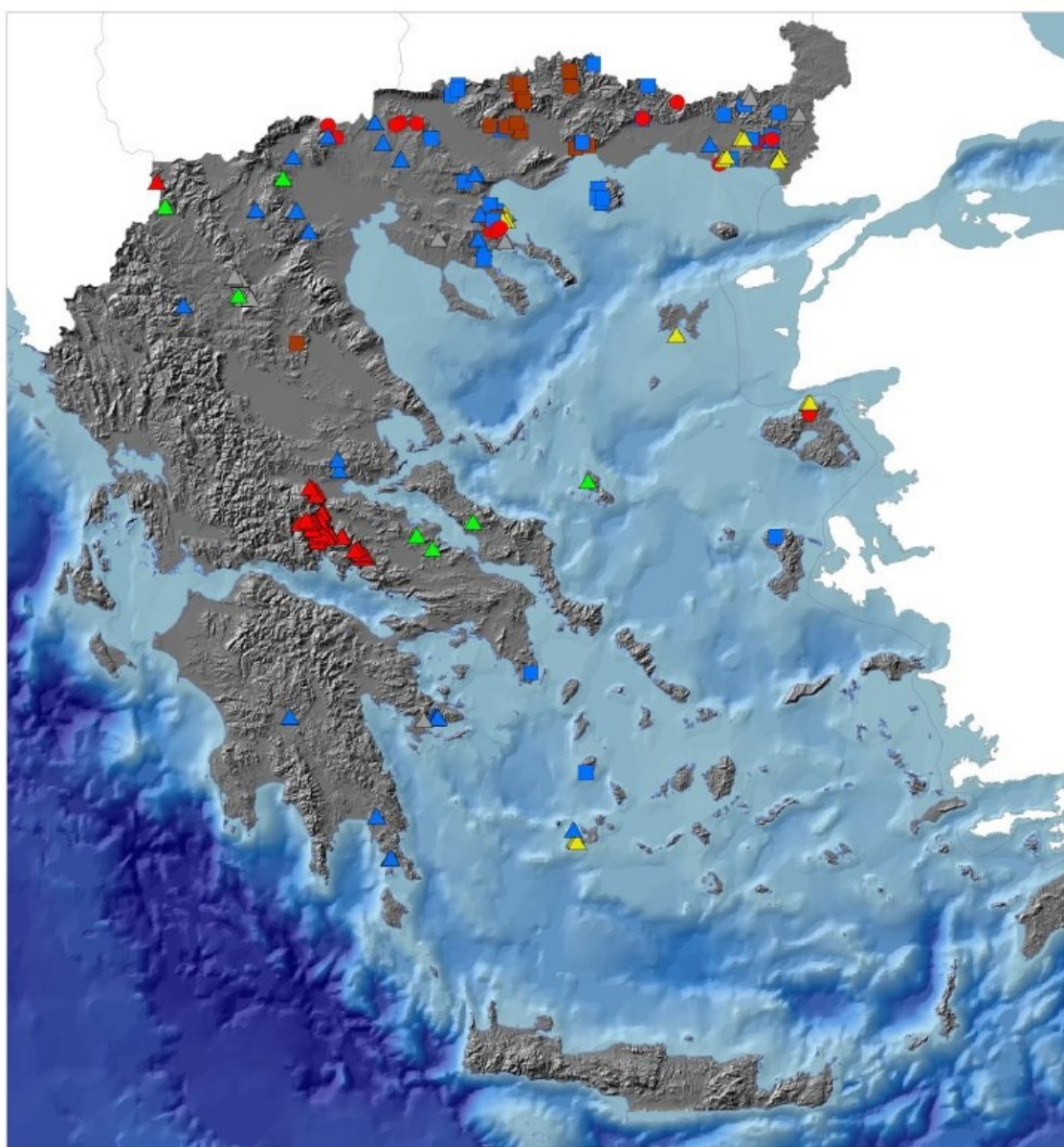
Class A

Class B

Class C

Class D, E & N/A

Σχήμα 2.8: Χάρτης : Κύριες μεταλλικά αποθέματα της Ελλάδας.



Genetic Types of Main Metallic Mineral Deposits of Greece

- | | |
|--|--|
| ▲ VMS / SEDEX / BIF Pb-Zn-Cu deposits | ■ Supergene Fe-Mn±Au±Ag deposits |
| ■ Epigenetic (manto / vein / shear / skarn),
carbonate hosted, hydrothermal Pb-Zn±
Cu±As±Au±Ag±W±Sb deposits | ▲ Bauxite - Al deposits |
| ● Porphyry Cu ± Mo ± Au±PGE±Re deposits | ▲ Laterite Fe-Ni deposits |
| ▲ Epithermal Au ± Ag ± Cu ± Te ± Se deposits | ▲ Ophiolite - hosted chromite deposits |

Σχήμα 2.9: Χάρτης: Γενετικοί τύποι των Κύριων Μεταλλικών Ορυκτολογικών Αποθεμάτων της Ελλάδας.



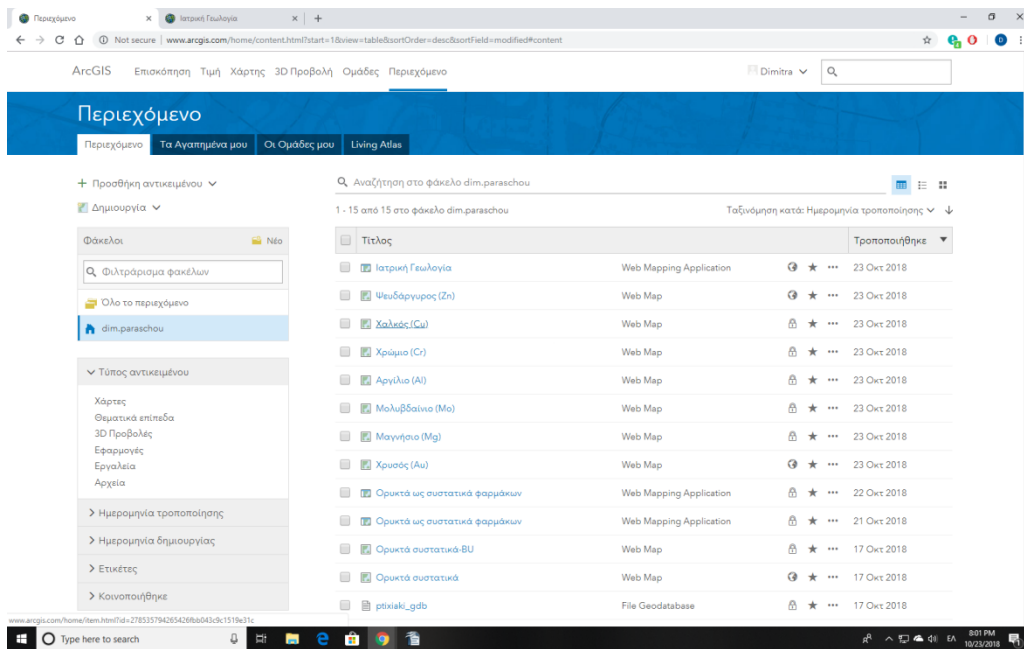
Σχήμα 2.10: Χάρτης: Πολύτιμα Μέταλλα σε Μακεδονία και Θράκη.

2.3. Επεξεργασία στο ArcGIS OnLine

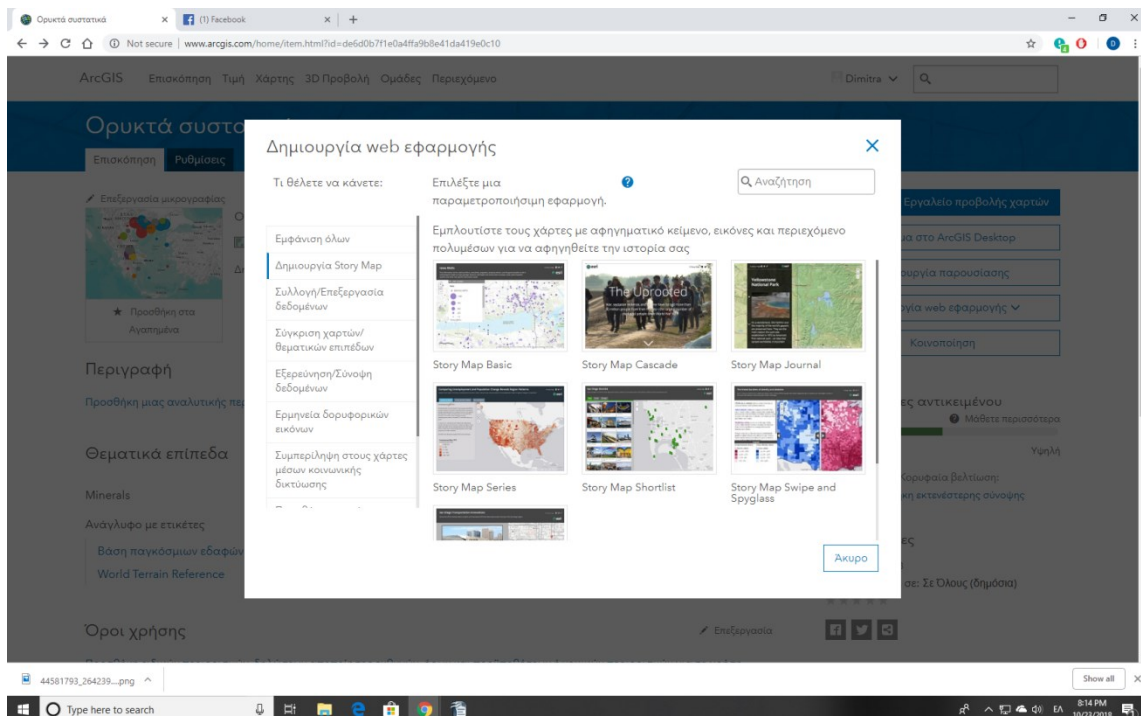
Έγινε προσθήκη των δεδομένων στο περιβάλλον του ArcGIS On line όπου δημιουργήθηκαν και επιπλέον θεματικά επίπεδα (web maps) για κάθε ορυκτό ξεχωριστά.

Για την δημιουργία του story map στην καρτέλα των περιεχομένων επιλέχθηκε ο αρχικός χάρτης (Ορυκτά συστατικά) και έπειτα χρησιμοποιήθηκε η επιλογή “Δημιουργία web εφαρμογής”, “Δημιουργία Story Map” απ' όπου γίνεται η επιλογή ενός προτύπου.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο με ονομασία *Story Map Series*.



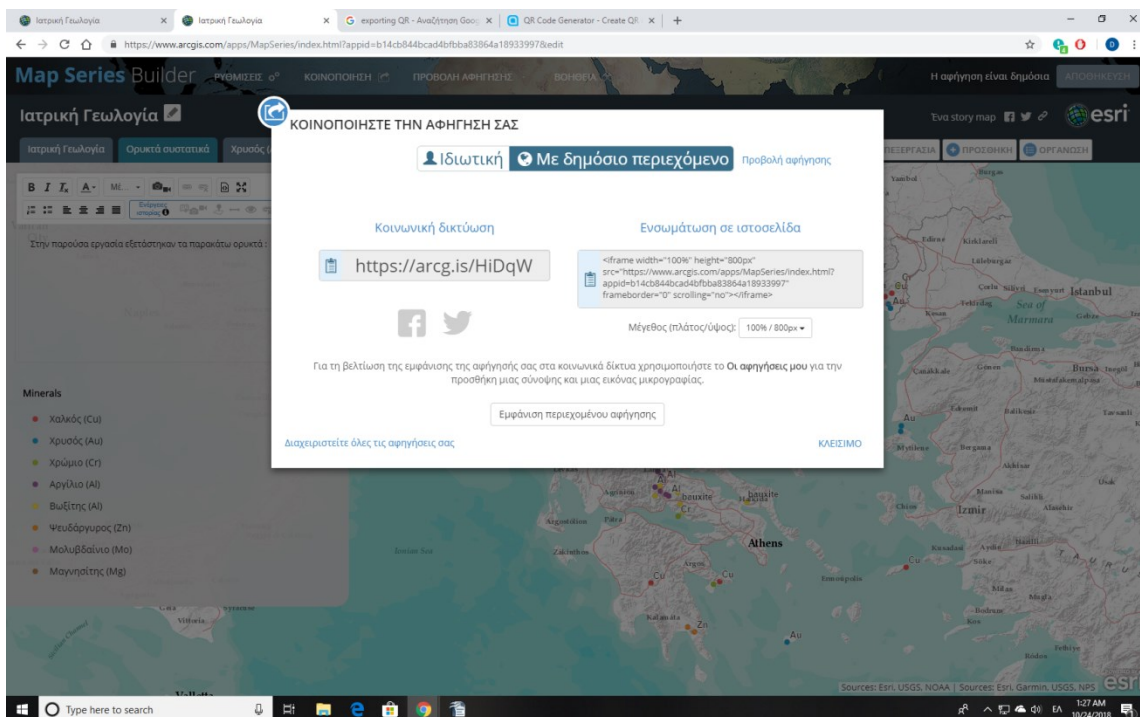
Σχήμα 2.11: ArcGIS Online – Περιεχόμενα: Θεματικοί Χάρτες για το StoryMap



Σχήμα 2.12: ArcGIS Online – Επιλογή Προτύπου StoryMap

Αφού ολοκληρώθηκε η δημιουργία του Story Map κοινοποιήθηκε ώστε οι πληροφορίες να είναι προσβάσιμες σε όλους. Η ηλεκτρονική του διεύθυνση είναι:

<https://arcg.is/HiDqW>

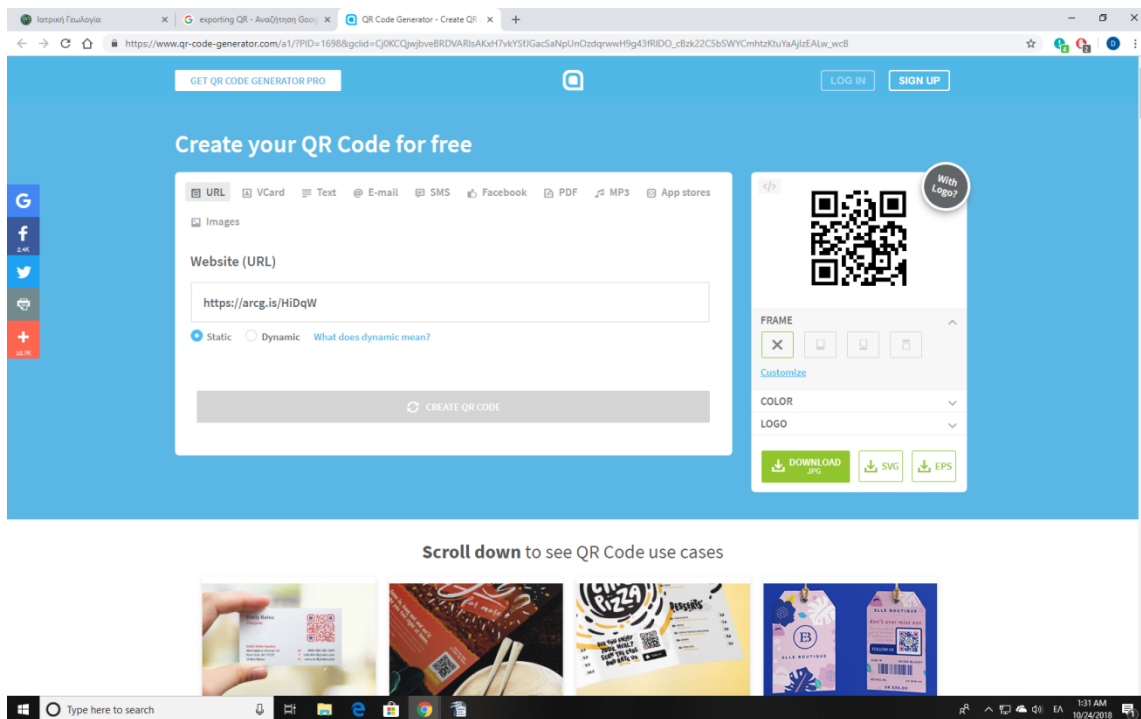


Σχήμα 2.13: Δημόσια Κοινοποίηση του StoryMap

2.4. Δημιουργία QR-Code

Ο κώδικας QR – Quick Response (<http://www.qrcode.com/en/>) είναι ένας γραμμωτός κώδικας (barcode) δύο διαστάσεων, που δημιουργήθηκε από την ιαπωνική εταιρεία Denso-Wave το 1994. Μέσα σε ένα κώδικα QR μπορεί να αποθηκευτεί, π.χ., ένας σύνδεσμος προς μια ιστοσελίδα. Ο χρήστης σαρώνει με το “έξυπνο” κινητό του τηλέφωνο τον κώδικα QR και πλοηγείται αυτόματα στην ιστοσελίδα. Αυτή η πράξη της σύνδεσης από το φυσικό κόσμο είναι γνωστή ως “*hardlink*” ή υπερσύνδεση με φυσικό κόσμο. Οι χρήστες μπορούν, επίσης, να δημιουργήσουν και να εκτυπώσουν τους δικούς τους κώδικες QR με χρήση διάφορων ελεύθερων λογισμικών παραγωγής κώδικα QR που υπάρχουν στο δίκτυο. (wikipedia)

Προκειμένου να είναι δυνατή η πρόσβαση της Ιστοσελίδας απευθείας από κινητό smartphone, με τη βοήθεια της ιστοσελίδας <https://gr.qr-code-generator.com> (δωρεάν χρήσης) δημιουργήθηκε ένας κωδικός QR.



Σχήμα 2.14: Δημιουργία κωδικού QR για τη <https://arcg.is/HiDqW>



Σχήμα 2.15: Ο κωδικός QR για τη <https://arcg.is/HiDqW>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΡΥΚΤΑ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

3.1. ΧΡΥΣΟΣ - Au



Πηγή:

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%85%CF%83%CF%8C%CF%82#/media/File:Gold-crystals.jpg>

Ο **χρυσός** (στα λατινικά *Aurum* και στα αγγλικά *Gold*) είναι χημικό στοιχείο, με χημικό σύμβολο **Au**, ατομικό αριθμό 79 και σχετική ατομική μάζα 196,966569. Η θερμοκρασία τήξης του είναι 1.064,43 °C και η θερμοκρασία βρασμού του 2.807 °C. Ο χημικά καθαρός χρυσός, στις συνηθισμένες συνθήκες, δηλαδή σε θερμοκρασία 25 °C και υπό πίεση 1 atm, είναι πυκνό, μαλακό, αστραφτερό, ελατό και ολκιμο κίτρινο στερεό μέταλλο. Οι ιδιότητες του χρυσού παραμένουν αναλλοίωτες και αν έρθει σε επαφή με το νερό ή τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Χρήση στην Ιατρική

Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν στην λεγόμενη «χρυσοθεραπεία», όπου ο χρυσός και οι ενώσεις του αποτελούν συστατικά φαρμάκων για πολλές παθήσεις όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, αλλά, και πρόσφατα, για κάποιες μορφές καρκίνου.

Επίσης:

- Απόφραξη αρτηριών με stents, κλπ.
- Σε ιατρικές συσκευές που μπορούν να εισέρχονται στον οργανισμό πχ αντλίες ινσουλίνης βηματοδότες κ.α.
- Στην διερεύνηση συγκεκριμένων αντιδράσεων με τη μέθοδο της ελεγχόμενης έγχυσης κλώνων κλώνων DNA αναμεμιγμένων σε χρυσόσκονη επί συγκεκριμένων κυττάρων (βιο-βαλλιστική)
- Σε τεχνικές κατά τις οποίες συγκεκριμένες και μικροσκοπικές δόσεις φαρμάκων που καλύπτονται από χρυσό περίβλημα απελευθερώνονται ηλεκτρονικά στον ανθρώπινο οργανισμό εφαρμογές (microchip drug delivery).

(el.wikipedia.org/wiki/Χρυσός)

3.2 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ - Zn



Πηγή:

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A8%CE%B5%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%81%CE%B3%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%82#/media/File:Zinc_fragment_sublimed_and_1cm3_cube.jpg

Το χημικό στοιχείο **Ψευδάργυρος** (*Zincum*) είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 30

και ατομικό βάρος 65,38 . Έχει θερμοκρασία τήξης 419,58 C° και θερμοκρασία βρασμού 907 C°. Το σύμβολό του είναι **Zn**.

Ο ψευδάργυρος είναι βασικό στοιχείο για τη διατήρηση και εξέλιξη κάθε μορφής ζωής. Έχει βρεθεί ότι 3000 από τις εκατοντάδες χιλιάδες πρωτεΐνες που υπάρχουν στο ν ανθρώπινο οργανισμό, περιέχουν ψευδάργυρο.

Επιπλέον πάνω από 12 τύποι κυττάρων στο ανθρώπινο σώμα περιέχουν ιόντα ψευδαργύρου.

Ο ρόλος τους ερευνάται τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον επιδεικνύεται από τον τομέα της φαρμακευτικής και της ιατρικής επιστήμης.

Δεν πρέπει να παραληφθεί, πως τα εγκεφαλικά κύτταρα, το ανοσοποιητικό σύστημα, το έντερο, ο προστάτης και οι σιελογόνοι αδένες των θηλαστικών περιέχουν ψευδάργυρο.

Ανεπάρκεια ψευδαργύρου

Όταν ένας οργανισμός δεν προσλαμβάνει τις απαιτούμενες ποσότητες ψευδαργύρου ή όταν δεν είναι σε θέση να τις απορροφήσει τότε προκύπτει ανεπάρκεια ψευδαργύρου.

Η απώλεια μαλλιών, η διάρροια, κάποιες δερματικές κακώσεις το αδυνάτισμα των ιστών μπορεί να δείχνουν ότι ο οργανισμός δεν προσλαμβάνει τις απαραίτητες ποσότητες ψευδαργύρου. Η ανεπάρκεια μπορεί να επιφέρει το θάνατο. Οι ανθρώπινες αισθήσεις όπως η όραση, η όσφρηση, η γεύση αλλά και η μνήμη επηρεάζονται επίσης από την ανεπάρκεια σε ψευδαργύρου, η οποία μπορεί να επιφέρει δυσλειτουργίες στα όργανα αυτά. Μάλιστα η ανεπάρκεια ψευδαργύρου μπορεί να οδηγήσει σε “Acrodermatitis enteropathica”.

Απαραίτητος είναι ο ψευδάργυρος και κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης ενώ η έλλειψή του μπορεί να επιβαρύνει την εγκεφαλική ανάπτυξη των εμβρύων.

(<https://el.wikipedia.org/wiki/Ψευδάργυρος>)

Σύμφωνα με την Ιστοσελίδα <https://www.galinos.gr/web/drugs/main/substances/zinc> σκευάσματα που περιέχουν ψευδάργυρο χρησιμοποιούνται σε συμπληρώματα μεταλλικών στοιχείων, σε φάρμακα κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων καθώς επίσης

υπάρχουν επίδεσμοι ψευδαργύρου για δερματολογικές παθήσεις.

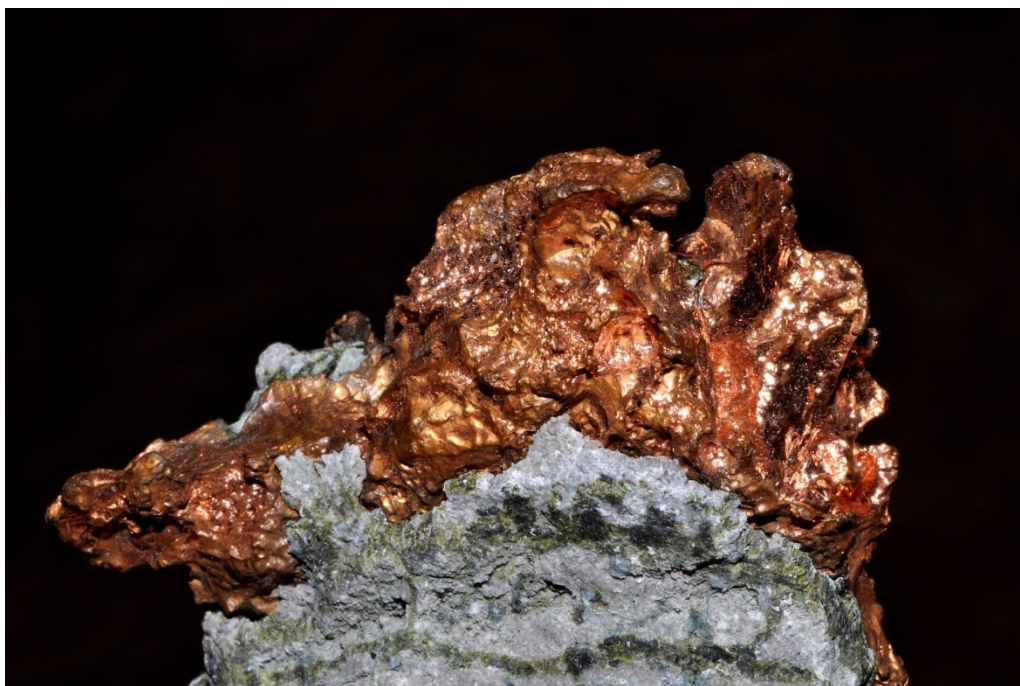
3.3. ΧΑΛΚΟΣ – Cu

Το χημικό στοιχείο χαλκός (Cuprum) είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 29 και ατομικό βάρος 63,546. Έχει θερμοκρασία τήξης 1084,6 °C και θερμοκρασία βρασμού 2567 °C. Το σύμβολό του είναι Cu. Έχει κοκκινωπό χρώμα και είναι όλκιμος και ελατός.

Έχει διαπιστωθεί ότι στα θηλαστικά έχει διαπιστωθεί ότι ο χαλκός διευκολύνει την απορρόφηση σιδήρου στον οργανισμό.

Παρόλα αυτά η υπερβολική συσσώρευση χαλκού στους ιστούς προκαλεί την Νόσο του Wilson, αντίθετα η χρόνια έλλειψη χαλκού προκαλεί δυσλειτουργία στην σύνθεση ντοπαμίνης.

Κατά συνέπεια είναι πιθανή η εμφάνιση κατάθλιψης ή δυσλειτουργία στην σύνθεση μελανίνης από τα δερματικά κύτταρα καθώς και δυσλειτουργίες στον μεταβολισμό των λιπών και των τριγλυκεριδίων.



Σκευάσματα που περιέχουν χαλκό χρησιμοποιούνται σε συμπληρώματα μεταλλικών στοιχείων.

3.4. ΑΡΓΙΛΙΟ - ΑΙ

Το αργίλιο ή αλουμίνιο (Aluminium) είναι το χημικό στοιχείο με σύμβολο Al και ατομικό αριθμό 13. Είναι ένα αργυρόλευκο μέταλλο στοιχείο. Βρίσκεται ενωμένο σε πάνω από 270 διαφορετικά ορυκτά. Η κύρια πηγή για τη βιομηχανική παραγωγή του μετάλλου είναι ο βωξίτης. (el.wikipedia.org/wiki/Αργίλιο)

Υδροξείδιο του αργιλίου: Το υδροξείδιο του αργιλίου (Aluminium hydroxide), $Al(OH)_3$, το συναντάται στη φύση ως το ορυκτό γυψίτης (ή γιββσίτης, ή γκιμπσίτης) (gibbsite), (γνωστό και ως υδραργιλίτης (hydrargillite)) και στις τρεις πιο σπάνιες πολυμορφικές μορφές του: μπαγιερίτης (bayerite), ντοϊλεϊτης (doyleite) και νορντστραντίτης (nordstrandite). Στενά σχετικά είναι το οξυυδροξείδιο του αργιλίου (aluminium oxide hydroxide), $AlO(OH)$ και το οξείδιο του αργιλίου (ή αλουμίνη), Al_2O_3 . Αυτές οι ενώσεις μαζί είναι τα κύρια συστατικά του μεταλλεύματος βωξίτη του αργιλίου.

Φαρμακευτική: Με το γενικό όνομα algeldrate, το υδροξείδιο του αργιλίου χρησιμοποιείται ως αντιόξινο. Τα εμπορικά ονόματα περιλαμβάνουν Alu-Cap, Aludrox, Gaviscon ή Pepsamar. Το στοιχείο αυτό αντιδρά με τα οξέα στο στομάχι και μειώνει την οξύτητα του περιεχομένου.

Ανακουφίζει από τα συμπτώματα του έλκους της καούρας και της δυσπεψίας. Στις περιπτώσεις που προκαλεί δυσκοιλιότητα πρέπει να προσλαμβάνεται με υδροξείδιο του μαγνησίου ή ανθρακικό μαγνήσιο, που έχουν αντίθετα δηλ., καθαρικά αποτελέσματα. Το παραπάνω χρησιμοποιείται επίσης για να ελέγξει τα επίπεδα φωσφορικών (φωσφόρου) στο αίμα όσων ατόμων υποφέρουν από νεφρική ανεπάρκεια. Το καταβυθισμένο υδροξείδιο του αργιλίου χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό σε κάποια εμβόλια (π.χ. εμβόλιο του άνθρακα). Ένα από τα πιο γνωστά εμπορικά ονόματα του ενισχυτικού υδροξειδίου του αργιλίου είναι Alhydrogel, που παρασκευάζεται από την Brenntag. Αυτό λειτουργεί ως σταθεροποιητής εμβολίων επειδή απορροφά τις πρωτεΐνες αποτρέποντας την καθίζηση ή την προσκόλληση των πρωτεϊνών στα τοιχώματα του περιέκτη κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Τα εμβόλια που περιέχουν υδροξεί-

διο του αργιλίου διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα επάγοντας την απελευθέρωση ουρικού οξέος, ενός ανοσολογικού σήματος κινδύνου.

(https://el.wikipedia.org/wiki/Υδροξείδιο_του_αργιλίου)



Πηγή: http://www.geo.auth.gr/courses/gmo/gmo106y/4_oxides/gibbsite_08.jpg

3.5. ΧΡΩΜΙΟ - Cr



Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B9%CE%BF#/media/File:Chromium_crystals_and_1cm3_cube.jpg

Το **χρώμιο** (*Chromium*) είναι το χημικό στοιχείο με χημικό σύμβολο **Cr** και ατομικό αριθμό 24

Το τρισθενές χρώμιο (Cr(III) ή Cr³⁺) απαιτείται σε ελάχιστες ποσότητες για τη ζάχαρη και το μεταβολισμό των λιπιδίων στους ανθρώπους ενώ η απώλειά του μπορεί να προκαλέσει μία αρρώστεια που καλείται “απώλεια χρωμίου”.

Αντίθετα το εξασθενές χρώμιο (Cr(VI) ή Cr⁶⁺) είναι πολύ τοξικό και μπορεί να προκαλέσει μεταλλάξεις, όταν καταπίνεται. Το Cr(VI) δεν έχει αποδειχθεί καρκινογόνο σε διάλυμα, όμως μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα εξαιτίας κάποιας αλλεργίας.

Η χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων με χρώμιο είναι αμφιλεγόμενη επειδή δεν είναι ασφαλή τα αποτελέσματά τους. Κάποιες πιο σύνθετες οργανικές ενώσεις του χρωμίου παρατηρήθηκε ότι προκαλούν ζημιά στα χρωμοσώματα των κυττάρων των χάμστερ. Στις ΗΠΑ η ημερήσια κατανάλωση χρωμίου μειώθηκε από τα 50-200 μg για έναν ενήλικα στα 35 μg για τους άντρες και στα 25 μg για τις γυναίκες. (el.wikipedia.org/wiki/Χρώμιο)

Σύμφωνα με το <https://www.galinos.gr/web/drugs/main/drugs/addamel-n> Χλωριούχο Χρώμιο χρησιμοποιείται στο φάρμακο ADDAMEL. Το ADDAMEL N είναι μείγμα ιχνοστοιχείων σε ποσότητες που απορροφώνται φυσιολογικά από το στόμα και δεν πρέπει να έχει άλλη φαρμακοδυναμική δράση εκτός από την διατήρηση ή αναπλήρωση της κατάστασης θρέψης.

3.6. ΜΑΓΝΗΣΙΟ – Mg

Το ανθρακικό μαγνήσιο είναι ανθρακικό άλας με μοριακό τύπο MgCO₃, στη φύση το συναντάμε ως στερεό υγροσκοπικό λευκό ορυκτό και κυρίως με δύο μορφές είτε ως ουδέτερο, είτε ως βασικό, χρησιμοποιείται ποικιλοτρόπως.



Το ανθρακικό μαγνήσιο ως ορυκτό, άνυδρο άλας, φέρει την ονομασία μαγνησίτης, ή λευκόλιθος, ή και ως δολομίτης, ενώ ως ένυδρο παίρνει διάφορες άλλες ονομασίες.

3.7. ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ - Mo



Πηγή:

https://el.wikipedia.org/wiki/Μολυβδαίνιο#/media/File:Molybdenum_crystalline_fragment_and_1cm3_cube.jpg

Το χημικό στοιχείο **Μολυβδαίνιο** με χημικό σύμβολο **Mo**, είναι μέταλλο με ατομικό

αριθμό 42 και ατομικό βάρος 95,94 . Έχει θερμοκρασία τήξης 2617 °C και θερμοκρασία βρασμού 4612 °C.

Το μολυβδαίνιο δεν υπάρχει ελεύθερο στη Φύση. Κυριότερο ορυκτό του είναι ο Μολυβδαινίτης (MoS_2), από τον οποίο και παρασκευάζεται.

(el.wikipedia.org/wiki/Μολυβδαίνιο)

Σύμφωνα με το <https://www.galinos.gr/web/drugs/main/substances/molybdenum> τα συμπληρώματα διατροφής περιέχουν μολυβδαίνιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η Ιατρική Γεωλογία είναι ο τομέας της επιστημονικής έρευνας που επικεντρώνεται στα υλικά και τις διαδικασίες στο περιβάλλον που έχουν επηρεάσει και μπορούν να βελτιώσουν την ανθρώπινη υγεία. Περιλαμβάνει συνεργατικές έρευνες μεταξύ των γεωεπιστημών και των επιστημών της υγείας.

Οι στόχοι της Ιατρικής Γεωλογίας είναι διπλοί: αφενός ο εντοπισμός των επιβλαβών γεωλογικών παραγόντων, ο καθορισμός των συνθηκών έκθεσης που συμβάλλουν στην επιδείνωση των συνθηκών υγείας και αφετέρου η ανάδειξη των θεραπευτικών ιδιοτήτων των ορυκτών ώστε να αναπτυχθούν ορθές στρατηγικές, προγράμματα και προσεγγίσεις που είναι απαραίτητες για την εξάλειψη ή την ελαχιστοποίηση των κινδύνων για την υγεία. Απαιτείται αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ των επιστημονικών κοινοτήτων των γεωεπιστημών και της βιοϊατρικής.

Η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων της Γης και των ιατρών / επιστημόνων υγείας είναι απαραίτητη για τη δημιουργία σχέσεων αιτίας-αποτελέσματος: Οι γεωλόγοι μπορούν να αναγνωρίσουν και να εντοπίσουν πιθανούς κινδύνους από το περιβάλλον, ενώ οι γιατροί και το προσωπικό της δημόσιας υγείας μπορούν να αναγνωρίσουν και να καταγράψουν τις ασθένειες και τους τρόπους εμφάνισης αυτών. Αντιστοίχως οι γεωλόγοι μπορούν να καταδείξουν τη θέση και κατανομή των ορυκτών και οι γιατροί και το προσωπικό υγείας να καταδείξουν τις θεραπευτικές ιδιότητες αυτών.

Επικαλύπτοντας τα χωρικά πρότυπα των δύο συνόλων δεδομένων (γεωλογικών και ιατρικών) και χρησιμοποιώντας GIS, βελτιστοποιείται η δυνατότητα συσχέτισης των νόσων με τα ορυκτά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία τους.

Συνίσταται η συμπερίληψη της Ιατρικής Γεωλογίας σε διάφορα προγράμματα σπουδών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε οι σπουδαστές να ενημερωθούν και να γνωρίσουν την σχέση μεταξύ γεωλογίας και υγείας και να ενθαρρύνονται να ακολουθήσουν μια καριέρα στην Ιατρική Γεωλογία.

Η λεπτομερής χαρτογράφηση των ορυκτών και η αντιστοίχιση με τις

θεραπευτικές τους ιδιότητες εκτιμάται ότι θα αποδειχθεί πολύ χρήσιμη για την αντιμετώπιση πολλών ασθενειών με φυσικό τρόπο.

Η Διεθνής Ένωση Ιατρικής Γεωλογίας (International Medical Geology Association – www.medicalgeology.org) διαθέτει 25 Τοπικά Παραρτήματα, μεταξύ των οποίων στην ΠΓΔΜ, Βουλγαρία και Τουρκία αλλά όχι στην Ελλάδα, ενώ της Κύπρου είναι υπό ένταξη. Προτείνεται να αναληφθεί πρωτοβουλία για την δημιουργία Παραρτήματος και στην Ελλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Retrieved 11 22, 2018, from <https://iugs.org/uploads/GREEK.pdf>

Retrieved 10 2, 2018, from [www.qrcode.com.en](http://www.qrcode.com/en)

Ανάκτηση Σεπτέμβριος 2018, από Γεωδίφης:

<https://www.geodifhs.com/kappaomegaiotaalpha/-hippocratesmedgeology#>

Centeno-Finkelman-Selinus. (2016). Retrieved from
<https://www.mdpi.com/journal/geosciences>.

Dissanayake, C. B. (2016, November). doi:DOI: 10.4038/cjs.v45i3.7395

el.wikipedia.org/wiki/Αργίλιο. Retrieved 9 17, 2018, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CE%B3%CE%AF%CE%BB%CE%B9%CE%BF>

el.wikipedia.org/wiki/Μολυβδαίνιο. Retrieved 9 19, 2018, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%B2%CE%B4%CE%B1%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CE%BF>

el.wikipedia.org/wiki/Χρυσός. Retrieved 9 26, 2018, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%85%CF%83%CF%8C%CF%82>

el.wikipedia.org/wiki/Χρώμιο. Retrieved 09 19, 2018, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B9%CE%BF>

el.wikipedia.org/wiki/Ψευδάργυρος. Retrieved 9 17, 2018, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A8%CE%B5%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%81%CE%B3%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%82>

el.wikipedia.org/wiki/Υδροξείδιο_του_αργιλίου. Retrieved 9 18, 2019, from
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%B1%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%BF%CF%85>

Finkelman-Skinner-Plumlee-Bunell. (2001). Medical Geology. *Geotimes*, 46(11), 21-23.

Klaus K.E. Neuendorf, J. P. (2011). *Glossary of Geology*. Retrieved 09 19, 2018

Marathon-Data-Systems. (2016). *Εισαγωγή στο ArcGIS 1*. Αθήνα.: Marathon-Data-Systems.

wikipedia.Ανάκτηση 10 4, 2018, από
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%8E%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%82_QR

Ανδρουλακάκης, Ν. (2000). *Εισαγωγή στο ArcView*. Αθήνα: ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ. Ανάκτηση 2018

