

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Η Ιατρική Γεωλογία και ο Ρόλος της στην Σύγχρονη και
Μελλοντική Κοινωνία στα Πλαίσια Διαχείρισης και
Προστασίας του Περιβάλλοντος.**

Σάρρα Κ. Παληκάρη

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Ασπασία Ευθυμιάδου**

Σεπτέμβριος 2017

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Η Ιατρική Γεωλογία και ο Ρόλος της στην Σύγχρονη και
Μελλοντική Κοινωνία στα Πλαίσια Διαχείρισης και
Προστασίας του Περιβάλλοντος.**

Σάρρα Κ. Παληκάρη

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Ασπασία Ευθυμιάδου**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
Στην Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος
από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Σεπτέμβριος 2017

Περίληψη

Η Ιατρική Γεωλογία είναι μια αναδυόμενη 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.

Στόχο αυτής της Μεταπτυχιακής Διατριβής αποτελεί η επισήμανση της σπουδαιότητας της Ιατρικής Γεωλογίας και η εξέταση του βαθμού ενσωμάτωσης κι εφαρμογής τόσο στους ακαδημαϊκούς/ επιστημονικούς κύκλους όσο και σε μη εξειδικευμένες κοινότητες κι ανθρώπους της σύγχρονης ζωής και κοινωνίας.

Γίνεται προσπάθεια καταγραφής και περιγραφής της διεξόδου του επιστημονικού πεδίου της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες κοινωνίες και ερευνητικές κοινότητες, της γνώσης των εφαρμοζόμενων μεθόδων της και των δυνατοτήτων εφαρμογής της με στόχο την βελτίωση των συνθηκών ζωής και την θεραπεία/ αντιμετώπιση θεμάτων που προκύπτουν στην υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών, και στην ποιότητα του εδάφους, του νερού και του αέρα, στα πλαίσια της βιωσιμότητας και της αειφορίας του περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια της μεθοδολογίας έρευνας, δημιουργήθηκε και διανεμήθηκε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, τα αποτελέσματα των ερωτήσεων του οποίου αξιολογήθηκαν, σε συνδυασμό με την μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Ακολούθησε στατιστικός έλεγχος κι επεξεργασία αυτών, με αποτέλεσμα την ομαδοποίηση και καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων της στατιστικής αυτής έρευνας και την κατάδειξη της σημαντικότητας και της αναγκαιότητας εφαρμογής του πεδίου της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες και μελλοντικές κοινωνίες.

Λέξεις Κλειδιά: Ιατρική Γεωλογία, Διεπιστημονικότητα, Γεωλογικές Διεργασίες, Ανθρώπινες Δραστηριότητες, Επιπτώσεις Υγείας, Περιβαλλοντικές Συνθήκες, Ιχνοστοιχεία, Μακροθρεπτικά Συστατικά, Μικροθρεπτικά Συστατικά

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 chronic, long-term effects that the geological environment may have on human health, as well as the excess or lack of certain chemical elements at the various 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 Postgraduate Master Thesis is to highlight the importance of Medical Geology and to examine the degree of integration and application both in academic/scientific circles and in non-specialized communities and people of modern life and society.

An attempt is made to record and describe the penetration of the scientific field of Medical Geology into contemporary societies and research communities, the knowledge of its applied methods and its implementation possibilities with the aim of improving the living conditions and treating / addressing arising issues in humans', animals' and plants' health, and soil, water and air quality, in the context of environmental sustainability.

In the framework of research methodology, an electronic questionnaire was created and distributed, the results of its questions being evaluated, in conjunction with the study of the existing bibliography. It was followed by statistical control and processing of the data provided, resulting in the grouping and better understanding of the results of the specific statistical survey and the demonstration of the importance and necessity of the application of the field of Medical Geology in modern and future societies.

Key words: Medical Geology, Interdisciplinarity, Geological Processes, Human Activities, Health Impacts, Environmental Conditions, Trace Elements, Macronutrients, Micronutrients

Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος της Σχολής Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Ολοκληρώνοντας την εκπόνησή της, θα ήθελα να αναφερθώ σε όσους στάθηκαν αρωγοί στο εγχείρημά μου, τους οποίους επιθυμώ να ευχαριστήσω.

Αρχικώς, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα Καθηγήτρια Ασπασία Ευθυμιάδου για την εμπιστοσύνη, τη βοήθεια, την καθοδήγηση και τις εύστοχες παρατηρήσεις της. Η συνεχής ενθάρρυνση και υποστήριξη καθόλη την διάρκεια εκπόνησης συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Ευχαριστίες οφείλω επίσης σε όλο το ακαδημαϊκό, διοικητικό και τεχνικό προσωπικό του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, με ιδιαίτερη μνεία στον Συντονιστή Καθηγητή Ιωάννη Βογιατζάκη, καθώς και τους καθηγητές μου κατά την διάρκεια του Μεταπτυχιακού αυτού Προγράμματος, κύριο Δημήτριο Μπιλάλη, κύριο Γεώργιο Μηλιαρέση και κύριο Αντώνιο Ζορπά για την απρόσκοπτη βοήθειά τους σε κάθε προκύπτον θέμα.

Ιδιαίτερος θα ήθελα επιπροσθέτως να ευχαριστήσω τον καθηγητή Dr. Olle Selinus, για την απίστευτα σημαντική αρωγή του και καθοδήγηση στα θέματα της Ιατρικής Γεωλογίας, πεδίο στο οποίο αποτελεί τον σύγχρονο θεμελιωτή κι έναν από τους πρωτοπόρους επιστήμονες, καθώς και τον κύριο Αλέκο Δημητριάδη, για το ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό του για την συγκεκριμένη διατριβή, την εποικοδομητική μας επικοινωνία και την ευγενική και ηθική του υποστήριξη.

Εγκάρδιες, ολόψυχες ευχαριστίες και ευγνωμοσύνη, συχνά πέρα από λέξεις, θα ήθελα να εκφράσω στην οικογένειά μου, τον Κυριάκο, τη Νίκη και τον Αντώνη, για την υποστήριξη, την ενθάρρυνση, την πολυπαραγοντική συμβολή τους, σε κάθε στάδιο τόσο της εκπόνησης αυτής της Διατριβής όσο και κατά την διάρκεια του συγκεκριμένου Μεταπτυχιακού Προγράμματος, καθώς και στους φίλους μου, που με κάθε δυνατό τρόπο και την μέγιστη υπομονή και κατανόηση, μου συμπαραστάθηκαν σε όλη την διάρκεια αυτής της ενδιαφέρουσας δημιουργικής διαδρομής.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Καταγραφή προβλήματος	2
1.3 Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης	4
1.4 Σκοποί και στόχοι.....	6
1.5 Διασαφηνίσεις – προσδιορισμός και διατύπωση των κεντρικών εννοιών	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	11
2.1 Ιστορική Αναδρομή – Μελετώμενα Στοιχεία	11
2.2 Έδαφος	20
2.2.1 Αστικό έδαφος	21
2.2.2 Δυναμικό οξειδοαναγωγής (Eh) / pH.....	22
2.2.3 Έδαφος άμεση αλληλεπίδραση στην ανθρώπινη υγεία.....	22
2.2.3.1 Έδαφος-κατάποση	23
2.2.3.2 Έδαφος-εισπνοή	23
2.3 Το ραδόνιο.....	25
2.4 Έδαφος-δερματική απορρόφηση	27
2.4.1 Τέτανος	27
2.4.2 Οι Αγκυλοσκώληκες (Hookworms)	28
2.5 Έμμεσος τρόπος επηρεασμού του εδάφους και της ανθρώπινης υγείας.....	30
2.5.1 Φαινόμενο του θερμοκηπίου: έδαφος-ατμόσφαιρα	30
2.5.2 Έδαφος-υδρόσφαιρα	32
2.6 Παγκόσμια παραδείγματα.....	32
2.6.1 Ηφαιστειότητα	32
2.6.2 Το Φθόριο	33
2.6.3 Έδαφος Ca, Mg.....	33
2.6.4 Το ιώδιο.....	34
2.6.5 Το Σελήνιο	35
2.6.6 Το αρσενικό.....	37
2.6.7 Ελλάδα/ Λαύριο, As και Pb	41
2.6.8 Φυσικές οργανικές ενώσεις σε πόσιμο νερό (BEN- Balkan Endemic Nephropathy).....	43
2.7 Γεωλογία και οφέλη υγείας	44
2.8 Ασφάλεια εδαφών.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	48

3.1 Σκοπός - Στόχοι	48
3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	49
3.3 Σχεδιασμός του Ερωτηματολογίου	49
3.4 Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων	50
3.4.1 Δείγμα Μελέτης	51
3.4.2 Περιγραφή Ερωτηματολογίου	51
3.4.3 Τεχνικές Συλλογής Δεδομένων	52
3.5 Ανάλυση Αποτελεσμάτων	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	56
4.1 Τμήμα 1 – Δημογραφικά Χαρακτηριστικά	56
4.1.1 Ποιο είναι το φύλο σας	56
4.1.2 Ποια είναι η ηλικία σας.....	57
4.1.3 Τόπος διαμονής (Αναπτυγμένες – Αναπτυσσόμενες χώρες).....	58
4.1.4 Χώρα γέννησης/ Καταγωγή (Αναπτυγμένες – Αναπτυσσόμενες χώρες).....	67
4.1.5 Επάγγελμα.....	71
4.1.6 Είδος εταιρείας/ οργανισμού που σχετίζεται η εργασία σας.....	77
4.1.7 Είδος εργασίας/ απασχόλησης	80
4.1.8 Σε ποια γεωγραφική περιοχή είναι επικεντρωμένο το ενδιαφέρον της εργασίας σας	83
4.1.9 Οικογενειακή κατάσταση.....	85
4.1.10 Έχετε παιδιά;.....	86
4.1.11 Μηνιαίο εισόδημα (σε Ευρώ)	87
4.1.12 Αποκτηθέν Επίπεδο Εκπαίδευσης / Ακαδημαϊκό υπόβαθρο	89
4.1.13 Σχετίζονται το πεδίο σπουδών σας και/ ή το επάγγελμά σας επί του παρόντος με τις Επιστήμες της Γης και τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες;	90
4.2 Τμήμα 2 – Σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία.....	92
4.2.1 Γνωρίζετε τον όρο/ πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας; (Q14)	92
4.2.2 Με ποιόν τρόπο ακούσατε ή μάθατε σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία; (Q15)	93
4.2.3 Κατά την γνώμη σας, με τι πιστεύετε ότι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία; (Q16/ ανοικτού τύπου)	95
4.2.4 Θα σας ενδιέφερε να μάθετε (περισσότερα) για την Ιατρική Γεωλογία; (Q17)	98
4.2.5 Τι πιστεύετε; Σχετίζεται η υγεία με το περιβάλλον, και την προστασία και διαχείρισή του; (Q18)	99
4.2.6 Είναι δυνατόν η υγεία να επηρεαστεί, να διατηρηθεί ή ακόμα και να βελτιωθεί από την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων όπως είναι η ποιότητα του εδάφους, του αέρα και του νερού; (Q19)	101
4.2.7 Είναι δυνατόν περιστατικά οξείας τοξικότητας/ τοξίνωσης (βραχυπρόθεσμη έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις συγκεκριμένων στοιχείων) όπως πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα και φυσικές καταστροφές να επηρεάσουν την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών; (Q20)	102
4.2.8 Είναι δυνατόν μακροχρόνια έκθεση σε τοξικά στοιχεία (χρόνιες επιδράσεις) να επηρεάσει την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών; (Q21)	104
4.2.9 Είστε ενήμεροι για το γεγονός ότι η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να βοηθήσει την ανθρωπότητα και το περιβάλλον, αντιμετωπίζοντας την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών; (Q22).....	105
4.2.10 Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει ευρέως να εισαχθεί σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών; (Q23)	107
4.2.11 Σύμφωνα με τον ορισμό της Ιατρικής Γεωλογίας, πιστεύετε ότι η εφαρμογή της σε επιστημονικά αλλά και θέματα της καθημερινότητας είναι σημαντική κι απαραίτητη; (Q24).....	109
4.3 Τμήμα 3 – Σχετικά με το αν είναι οι ερωτώμενοι επιστημονικώς ενεργοί	111

4.3.1 Διεπιστημονικότητα ή Εξειδίκευση: Ποια θα υποστηρίζατε στην επιστήμη αλλά και σε καθημερινά ζητήματα; (Q25)	111
4.3.2 Είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου; (Q26)	113
4.3.3 Αν είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου, θα θέλατε να αναφέρετε σε ποιά; (Q27/ ανοικτού τύπου)	114
4.3.4 Πόσο συχνά παρακολουθείτε και συμμετέχετε σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής σας; (Q28).....	118
4.3.5 Σύμφωνα με την γνώμη σας, ποια είναι τα πεδία στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη; (Q29)	121
4.4 Τμήμα 4 – Προτάσεις/ Παρατηρήσεις σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία.....	125
4.4.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στο ευρύτερο κοινό, στους ιατρικούς επιστήμονες και τους ερευνητές; (Q30/ ανοικτού τύπου)	126
4.4.2 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στους επικεφαλής λήψης αποφάσεων; (Q31/ ανοικτού τύπου)	128
4.4.3 Θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία; (Q32)	131
4.4.4 Αν θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, ποιόν τρόπο θα επιλέγατε; (Q33/ ανοικτού τύπου)	132
4.4.5 Έχετε κάποια άλλα σχόλια, ερωτήσεις, ή παρατηρήσεις/ ανησυχίες; (Q34/ ανοικτού τύπου)	134
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	138
5.1 Συμπεράσματα – Απαντήσεις στα Ερευνητικά Ερωτήματα.....	138
5.2 Ευρύτερα Συμπεράσματα	142
5.3 Μελλοντικά Θέματα – Παγκόσμιοι Ερευνητικοί Στόχοι	143
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	146
A.1 Παρουσίαση ερωτηματολογίου	146
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	172

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Κάθε μέρα της ζωής μας τρώμε, πίνουμε και αναπνέουμε ανόργανα στοιχεία και ιχνοστοιχεία. Για τους περισσότερους από εμάς αυτή η αλληλεπίδραση με αυτά τα φυσικά υλικά είναι αβλαβής, ίσως ακόμη και ευεργετική, παρέχοντάς μας μερικά βασικά θρεπτικά συστατικά. Ωστόσο, για κάποιους, η αλληλεπίδραση με τα ορυκτά και τα ιχνοστοιχεία μπορεί να έχει καταστροφικές, ακόμη και θανατηφόρες επιπτώσεις. Το γεγονός αυτό αποτελεί απειλή για τους γεωεπιστήμονες με την παροχή περισσότερων επιχειρημάτων σε όσους υποστηρίζουν το κλείσιμο ορυχείων και την παύση της καύσης του άνθρακα ή αποτελεί μια ευκαιρία για τους γεωεπιστήμονες;

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, αλλά και σε όλο τον κόσμο, οι γεωεπιστήμονες παίζουν ολοένα και σημαντικότερους ρόλους στην αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος περιβαλλοντικών προβλημάτων υγείας. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη συμβολή στην εύρεση της πηγής αρσενικού στο πόσιμο νερό, η οποία επηρεάζει την υγεία περισσότερων από 100 εκατομμυρίων ανθρώπων παγκοσμίως, τον προσδιορισμό των οφελών για την υγεία των γεωλογικών υλικών, την εκτίμηση των επιπτώσεων των ηφαιστειακών εκπομπών, τον προσδιορισμό της αιτίας της ασθένειας των μαύρων πνευμόνων (black lung disease), τον καθορισμό του εάν η ακτινοβολία από την ιπτάμενη τέφρα συνιστά απειλή για την υγεία των παιδιών.

Σε αυτές και σε άλλες περιπτώσεις, δίνονται ευκαιρίες για τους γεωεπιστήμονες να συνεργαστούν με ιατρικούς ερευνητές και αξιωματούχους της δημόσιας υγείας για να

μετριάσουν τα προβλήματα υγείας και να προσθέσουν μια πολύ ορατή διάσταση της Ιατρικής Γεωλογίας ως συνεισφορά στις σύγχρονες κοινωνίες.

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 et al., 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 (Finkelman et al., 2008).

1.2 Καταγραφή προβλήματος

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 ιπποκρατική ιατρική, γεωπεριβάλλον και οργανισμοί είναι συγκοινωνούντα δοχεία (Μακρής, 2017).

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.

Σημαντική επίσης και η συμβολή του Παράκελσου, ενός από τους πιο σημαντικούς μυστικιστές και γιατρούς όλων των εποχών. Μερικοί μύθοι μάλιστα ισχυρίζονται ότι πήρε τις ιατρικές του γνώσεις από τον ίδιο το διάβολο. Στην πραγματικότητα σπούδασε στο υπόγειο βασίλειο της γης για να κατανοήσει τις επιπτώσεις της στην υγεία του ανθρώπου (Γεωδίφης, 2017). Ως γιατρός, ο Παράκελσος σημειώνει πως

αναθυμιάσεις, σκόνη και στάχτη, που βρέθηκαν στα ορυχεία και παράγονται κατά τη διαδικασία τήξης των μεταλλευμάτων, προσβάλλουν την υγεία των ανθρακωρύχων και των εργαζομένων. Δυστυχώς, παρατηρήσεις του σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία δημοσιεύθηκαν μόνο μετά το θάνατό του σε δύο εκδόσεις, το 1567 και το 1589 - 1591. Ο Παράκελσος αφιέρωσε το τρίτο μέρος της μελέτης του στα νοσήματα των μεγάλων υψομέτρων και τις αρρώστιες στους ανθρακωρύχους, στα χυτήρια, στους δειγματολήπτες, νομισματοκόπους χρυσοχόους και αλχημιστές. Υποστήριζε ότι όλοι οι άνθρωποι έρχονται απαραίτητα σε επαφή με τον «δηλητηριώδη αέρα», που βρίσκεται στο εσωτερικό της Γης ή προέρχεται από τα γήινα προϊόντα, όπως τα μεταλλεύματα, και ως εκ τούτου ενδιαφερόταν να δημιουργήσει ένα εγχειρίδιο που θα αφορούσε τις «ασφαλείς συνθήκες εργασίας». Υποδιαίρεσε την μελέτη του σε 3 κεφάλαια: τους κινδύνους για την υγεία που παρατηρούνται υπόγεια, αυτούς που εμφανίζονται στην επιφάνεια (κατά την επεξεργασία των μεταλλευμάτων) και τους κινδύνους για την υγεία που προέρχονται από τη δηλητηρίαση του υδραργύρου (ο Hg ήταν σημαντικός στις αλχημικές τέχνες, ως εκ τούτου, αφιέρωσε ένα ολόκληρο κεφάλαιο αφιερωμένο μόνο για τα αποτελέσματά του). Ο ίδιος περιγράφει και την ασθένεια των πνευμόνων, την διόγκωση του σώματος, καθώς και τις στομαχικές διαταραχές.

Η Επιτροπή Γεωλογικών Επιστημών και Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού 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». Ο επιστημονικός όρος «*hydrobiogeochemioepidemiopathoecology*» 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, 2017, Μακρής, 2017).

Φαίνεται ότι καθημερινώς υπάρχουν αναφορές στην τηλεόραση και τις εφημερίδες σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία από την υπερθέρμανση του πλανήτη, την χρήση άνθρακα, το αρσενικό, τον υδράργυρο, το μόλυβδο και άλλα χημικά στοιχεία στο περιβάλλον μας, καθώς και με τα αναπνευστικά προβλήματα που προκαλούνται από τον αμίαντο. Είναι αλήθεια ότι αυτά τα θέματα μπορεί παρουσιάζονται με υπερβολικό τρόπο στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και ορισμένες εκθέσεις ενδέχεται να

χρησιμοποιούν υπερβολική ή ακόμα και ανησυχητική ρητορική για την περιγραφή αυτών των καταστάσεων, αλλά παραμένει γεγονός ότι τα περισσότερα από αυτά τα περιβαλλοντικά προβλήματα υγείας είναι πραγματικά. Μια πιθανή άρνηση του γεγονότος ότι τα γεωλογικά υλικά και οι γεωλογικές διαδικασίες μπορεί να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία μπορεί να οδηγήσει σε καταστάσεις άγνοιας του προφανούς ή, χειρότερα, συμμετοχής σε μια συνωμοσία κάλυψης των γεγονότων. Στην πραγματικότητα, πολλοί γεωεπιστήμονες υιοθετούν μια προορατική προσέγγιση σε αυτά τα κοινωνικά ζητήματα και διαδραματίζουν όλο και πιο σημαντικούς ρόλους για να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος ζητημάτων περιβαλλοντικής υγείας ανά τον κόσμο.

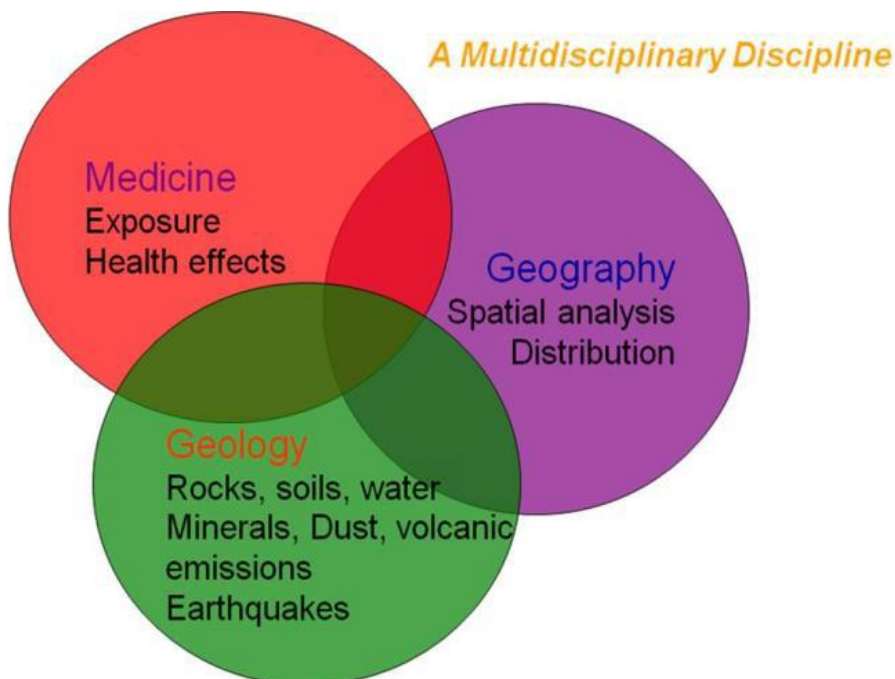
1.3 Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Αυτό που πυροδότησε το ενδιαφέρον και την επιλογή αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής, και την τροφοδότησε σε όλη την διάρκειά της, είναι η ίδια η ζωή όπως βιώνεται στο πέρασμα της ιστορίας υπό διάφορες κοινωνικοπολιτικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. Προβληματισμοί σχετικά με τις δυνατότητες βιωσιμότητας και αειφορίας του φυσικού περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την ποιότητα ζωής στις σύγχρονες κοινωνίες ανέδειξαν αυτήν την μελέτη ως αναγκαιότητα για την προσπάθεια εύρεσης τρόπων και μεθόδων επίτευξης των ανωτέρω.

Οι σύγχρονοι ρυθμοί ζωής αλλά και οι επιστημονικές εξελίξεις επιβάλλουν άλλους τρόπους προσέγγισης στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Τώρα πια οι αποκτηθείσες γνώσεις από ένα και μόνο επιστημονικό πεδίο μπορούν να θεωρηθούν στείρες, ακόμα κι αποστειρωμένες, αν η εφαρμογή τους δε συνδυαστεί και με άλλες επιστημονικές αρχές, προκειμένου να υπάρξει ολιστική κι ολοκληρωμένη θεώρηση για κάθε θέμα που προκύπτει κι αφορά στον άνθρωπο και το περιβάλλον του, κοινωνικό, οικονομικό και φυσικό.

Η ίδια η επιστήμη οφείλει να εξελίσσεται. Στα πλαίσια αυτά, έγινε προσπάθεια εκ μέρους της γράφουσας συνδυασμού των βασικών πτυχιακών της γνώσεων της Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος με τις αντίστοιχες μεταπτυχιακές στο πεδίο της

Διαχείρισης και Προστασίας του Περιβάλλοντος, ώστε να καταδειχθεί η σημασία, σπουδαιότητα και η αναγκαιότητα της εφαρμογής της διεπιστημονικότητας (interdisciplinarity) και πολυεπιστημονικότητας (multidisciplinarity) στους συγκεκριμένους επιστημονικούς τομείς, με την επιλογή της Ιατρικής Γεωλογίας ως χαρακτηριστικότετου παραδείγματος διεπιστημονικής θεώρησης κι αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προβλημάτων στις σύγχρονες κοινωνίες και κοινότητες (Εικόνα 1.3.1).



Εικόνα 1.3.1 Ιατρική Γεωλογία – μία διεπιστημονική αρχή (Selinus and Finkelman, 2011)

Η αρχή της γεωλογίας είναι γνωστή για την επιστημονική μελέτη των πετρωμάτων, των ορυκτών, της εξόρυξης μεταλλευμάτων, των φυσικών χαρακτηριστικών της γης, όπως τα βουνά και οι δραστηριότητες του εσωτερικού της, συμπεριλαμβανομένων των σεισμών και των ηφαιστειακών εκρήξεων. Η τάση ορισμένων ερευνητών να είναι μονόπλευρα προσανατολισμένοι και να εργάζονται στο δικό τους «απομονωμένο πεδίο», σχετιζόμενο μόνο με την δική τους ειδίκευση, έχει συμβάλλει στην παραγωγή λιγότερων πληροφοριών και γνώσεων σχετικά με την αληθινή φύση της γης και τις σύνθετες διαδικασίες της.

Προκειμένου να κατανοηθούν καλύτερα αυτές οι περίπλοκες αλληλεπιδράσεις, τα τεχνητά όρια μεταξύ των αποκαλούμενων επιστημονικών «πεδίων» πρέπει να καταργηθούν και να καταρτιστεί μια πραγματική πολυεπιστημονική προσέγγιση. Η υψηλή αξία της διεπιστημονικής επιστήμης πηγάζει από το γεγονός ότι, για όλες τις προθέσεις και τους σκοπούς, η γη είναι ένα κλειστό σύστημα, και το πλήθος πολύπλοκων φυσικών και χημικών αλληλεπιδράσεων διασχίζουν όλα τα επιμέρους τμήματα όπως υποδεικνύεται από τη λιθόσφαιρα, την υδρόσφαιρα, την ατμόσφαιρα και τη βιόσφαιρα.

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, 2017).

1.4 Σκοποί και στόχοι

Στόχο αυτής της έρευνας αποτελεί η επισήμανση της σπουδαιότητας της Ιατρικής Γεωλογίας και η εξέταση του βαθμού ενσωμάτωσης κι εφαρμογής τόσο στους ακαδημαϊκούς/ επιστημονικούς κύκλους όσο και σε μη εξειδικευμένες κοινότητες κι ανθρώπους της σύγχρονης ζωής και κοινωνίας.

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που μελετώνται και αποτυπώνονται στην έρευνα είναι τα εξής:

Είναι το πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας γνωστό όσο θα έπρεπε βάσει των παλαιότερων καταγραφών και των σύγχρονων αναγκών και προβλημάτων;

Ποιες είναι οι σκέψεις του σύγχρονου ανθρώπου σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία;

Πώς θα καθίστατο δυνατή η εφαρμογή των αρχών και μεθόδων της Ιατρικής Γεωλογίας τόσο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου όσο και σε επιστημονικούς/ ερευνητικούς τομείς;

Δύναται η Ιατρική Γεωλογία να αποτελέσει μία χρήσιμη προσέγγιση και μέθοδο σε θέματα Διαχείρισης και Προστασίας του περιβάλλοντος;

Για πρώτη φορά παγκοσμίως γίνεται προσπάθεια καταγραφής και περιγραφής της διείσδυσης του επιστημονικού πεδίου της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες κοινωνίες και ερευνητικές κοινότητες, της γνώσης των εφαρμοζόμενων μεθόδων της και των δυνατοτήτων εφαρμογής της με στόχο την βελτίωση των συνθηκών ζωής και την θεραπεία/ αντιμετώπιση θεμάτων που προκύπτουν στην υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών, και στην ποιότητα του εδάφους, του νερού και του αέρα, στα πλαίσια της βιωσιμότητας και της αειφορίας του περιβάλλοντος.

1.5 Διασαφηνίσεις – προσδιορισμός και διατύπωση των κεντρικών εννοιών

Η Ιατρική Γεωλογία είναι ένα αναδυόμενο διεπιστημονικό πεδίο που μελετά τη σχέση μεταξύ των φυσικών γεωλογικών παραγόντων και τις επιπτώσεις τους στην υγεία του ανθρώπου, των ζώων και των φυτών. Πολλοί πιστεύουν ότι η Ιατρική Γεωλογία είναι ένα νέο επιστημονικό πεδίο, ωστόσο στην πραγματικότητα απλά επανεμφανίζεται από το τεράστιο αξία και μέγεθος έργο του πρώτου ιατρικού γεωεπιστήμονα, Ιπποκράτη.

Ο ορισμός που δίνεται για την Ιατρική Γεωλογία στο λεξικό Glossary of Geology (Neuendorf et al., 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) (Neuendorf et al., 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

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 (Neuendorf et al., 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.»]

Ακολουθως, δίνεται μεγάλη έμφαση στην αρχή της διεπιστημονικότητας, καθώς, υπό το πρίσμα αυτής λειτουργεί, πάνω στην οποία στηρίζεται και μέσω αυτής εξελίσσεται ολόκληρη η επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας.

Όσον αφορά στην διεπιστημονικότητα, οι Klein and Newell (1998) χρησιμοποιούν τον ακόλουθο ευρέως παρατιθέμενο ορισμό των διεπιστημονικών μελετών. Πρόκειται για μία διαδικασία απάντησης σε ένα ερώτημα, επίλυσης ενός προβλήματος ή αντιμετώπισης ενός θέματος που είναι πολύ ευρύ ή περίπλοκο για να αντιμετωπιστεί επαρκώς από ένα μόνο κλάδο ή επάγγελμα. Βασίζεται σε προοπτικές βασικών αρχών και ενσωματώνει τις ιδέες τους μέσα από την κατασκευή μίας πιο ολοκληρωμένης προοπτικής.

[«A process of answering a question, solving a problem, or addressing a topic that is too broad or complex to be dealt with adequately by a single discipline or profession... [It] draws on disciplinary perspectives and integrates their insights through construction of a more comprehensive perspective». (p. 393-4)]

Ο ορισμός των Εθνικών Ακαδημιών είναι γενικώς παρόμοιος (National Academies, 2004): Η διεπιστημονική έρευνα (Interdisciplinary research - IDR) είναι ένας τρόπος έρευνας από ομάδες ή άτομα που ενσωματώνει πληροφορίες, δεδομένα, τεχνικές, εργαλεία, προοπτικές, έννοιες ή / και θεωρίες από δύο ή περισσότερους κλάδους ή εξειδικευμένες γνώσεις για την προώθηση θεμελιώδους κατανόησης ή για την επίλυση προβλημάτων των οποίων οι λύσεις υπερβαίνουν το πεδίο ενός ενιαίου κλάδου ή ενός τομέα ερευνητικής πρακτικής.

[«(IDR) is a mode of research by teams or individuals that integrates information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and/or theories from two or more disciplines or bodies of specialized knowledge to advance fundamental understanding or to solve problems whose solutions are beyond the scope of a single discipline or area of research practice». (p. 26)]

Παρ'όλο που οι ορισμοί της διεπιστημονικότητας είναι ποικίλοι και αμφισβητημένοι, υπάρχει μια αναδυόμενη συναίνεση γύρω από ορισμένα βασικά στοιχεία.

Οι διεπιστημονικοί ερευνητές επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή ερωτήματα που είναι πολύ περίπλοκα για να απαντηθούν ικανοποιητικά από μία μόνο, οποιαδήποτε βασική αρχή. Μερικοί από αυτούς μπορεί να καθοδηγούνται από την αναζήτηση μιας συγκεκριμένης πολιτικής ή τεχνολογίας που απαιτεί εισροή δεδομένων από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Άλλοι μπορεί να αναζητήσουν ιδέες για το τι σημαίνει μια έννοια σε διαφορετικές σφαίρες.

Οι διεπιστημονικοί ερευνητές αντλούν δεδομένα από τις ιδέες της εξειδικευμένης έρευνας και αξιολογούν τα αποτελέσματα αυτής. Η εξειδικευμένη έρευνα εκτελείται από κοινότητες μελετητών που μοιράζονται ένα σύνολο κατευθυντήριων ερωτήσεων, ιδεών, θεωριών και μεθόδων.

Επιπροσθέτως, χρησιμοποιούν πολλαπλές θεωρίες και μεθόδους. Έχουν επίγνωση ότι όλες οι θεωρίες, οι μέθοδοι και οι βασικές αρχές είναι χρήσιμες για ορισμένους σκοπούς, αλλά έχουν και αδυναμίες.

Οι διεπιστημονικοί ερευνητές εκτιμούν ότι κάθε κλάδος χαρακτηρίζεται από μια (εξελισσόμενη) «θεώρηση βασικών αρχών». Πρέπει, ωστόσο, να δοθεί προσοχή στα υπάρχοντα στερεότυπα.

Επίσης, αυτοί οι επιστήμονες ενσωματώνουν τα καλύτερα στοιχεία των γνώσεων των θεμελιωδών αρχών προκειμένου να παράγουν μια πληρέστερη (και συχνά πιο εκλεπτυσμένη) εκτίμηση του όποιου υπό εξέταση θέματος. Αυτό μπορεί να υλοποιείται με τη μορφή μιας νέας αντίληψης, ενός νέου προϊόντος ή μιας νέας έννοιας. Συχνά υπογραμμίζουν την «ενσωμάτωση» ως το καθοριστικό στοιχείο της διεπιστημονικότητας.

Υπάρχει διάκριση μεταξύ της ενόργανης και της εννοιολογικής διεπιστημονικότητας.

Οι περισσότεροι ορισμοί της διεπιστημονικότητας επικεντρώνονται στο τι είναι η διεπιστημονικότητα και όχι στον τρόπο με τον οποίο εκτελείται κι εφαρμόζεται. Ο ορισμός της από τους Klein and Newell (1998) αναφέρεται σε μια διαδικασία, αλλά δεν παρέχει λεπτομέρειες για τη φύση αυτής της διαδικασίας.

Για όλους τους ανωτέρω λόγους, η διεπιστημονικότητα αποτελεί μία διαρκώς αναπτυσσόμενη κι εξελισσόμενη προσέγγιση, και η Ιατρική Γεωλογία ακολουθεί τις αρχές της, εντασσόμενη στο ευρύτερο αυτό πλαίσιο.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Ιστορική Αναδρομή – Μελετώμενα Στοιχεία

Η Ιατρική Γεωλογία είναι ένας αναδυόμενος τομέας της επιστήμης, που ασχολείται με τις σχέσεις μεταξύ του γεωλογικού περιβάλλοντος και των προβλημάτων υγείας σε ανθρώπους, ζώα και φυτά. Τα χημικά στοιχεία, τα ορυκτά, τα πετρώματα, τα εδάφη, το νερό και ο αέρας είναι τα βασικά συστατικά του γεωλογικού περιβάλλοντος (Πίνακας 2.1.1). Από την ποιότητα όσο και την ποσότητα αυτών των συστατικών εξαρτάται η ποιότητα και η διάρκεια ζωής, λόγω των ωφέλιμων αλλά και επικίνδυνων επιπτώσεων που έχουν στους οργανισμούς, τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά.

Η Ιατρική Γεωλογία είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο που μοιράζονται ειδικοί από διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς, όπως οι επιστήμες της γης, οι περιβαλλοντικές επιστήμες, η ιατρική, η δημόσια υγεία, η βιολογία, η βιοχημεία, η χημεία, η φαρμακοβιομηχανία, και άλλοι (Gomes and Silva, 2007).

Ο όρος Γεωλογία αναφέρεται σε μια επιστημονική περιοχή που δεν περιορίζεται στα χημικά στοιχεία και τα ορυκτά, τα οποία προφανώς αποτελούν τους κύριους παράγοντες μεταβολής ή συντήρησης της υγείας των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών. Η Γεωλογία είναι η μελέτη της Γης όσον αφορά στην εξέλιξή της ως πλανήτη από την δημιουργία της, και περιλαμβάνει την ιστορία των μορφών της ζωής, των υλικών από τα οποία παράγεται και των διαδικασιών που επηρεάζουν αυτά τα υλικά.

Ωστόσο, τα ορυκτά και τα χημικά στοιχεία (φυσικά ή ανθρωπογενή) έχουν άμεσες επιπτώσεις (οφέλη και κινδύνους) στην ανθρώπινη υγεία, αιτιολογώντας την σημασία

για την οποία, τόσο οι γεωχημικές όσο και οι ορυκτολογικές έρευνες για τα εδάφη, τα ιζήματα και τα ύδατα είναι υψίστης σημασίας.

Πίνακας 2.1.1 Τυπικοί γεωχημικοί συσχετισμοί (Selinus et al, 2005)

<i>Group</i>	<i>Associations</i>
Generally associated elements	K-Rb Al-Ga Zr-Hf Rare earths (REEs), La, Y Pt-Ru-Rh-Pd-Os-Ir Ca-Sr Si-Ge Nb-Ta Au-Ag
Plutonic rocks	
Generally associated elements	Si-Al-Fe-Mg-Ca-Na-K-Ti-Mn-Cr-V Zr-Hf-REEs-Th-U-Sr-Ba-P B-Be-Li-Sn-Ga-Nb-Ta-W-Halides
Specific associations	
Felsic igneous rocks	Si-K-Na
Alkaline igneous rocks	Al-Na-Zr-Ti-Nb-Ta-F-P-Ba-Sr-REEs
Mafic igneous rocks	Fe-Mg-Ti-V
Ultramafic igneous rocks	Mg-Fe-Cr-Ni-Co
Some pegmatites	Li-Be-B-Rb-Cs-REEs-Nb-Ta-U-Th
Some contact metasomatic deposits	Mo-W-Sn
Potassium feldspars	K-Rb-Ba-Pb
Many other potassium-rich minerals	K-Na-Rb-Cs-Tl
Ferromagnesian minerals	Fe-Mg-Mn-Ni-Co-Cu-Zn
Sedimentary rocks	
Fe-oxide rich	Fe-As-Co-Ni-Se
Mn-oxide rich	Mn-As-Ba-Co-Mo-Ni-V-Zn
Phosphatic limestones	P-F-U-Cd-Ag-Pb-Mo
Black shales	Al-As-Sb-Se-Mo-Zn-Cd-Ag-U-Au-Ni-V
After Rose, Hawkes, and Webb, 1979.	

Ο όρος Ιατρική αναφέρεται στον επιστημονικό τομέα της Ιατρικής, με πεδίο ενασχόλησης που δεν περιορίζεται αποκλειστικά στον προσδιορισμό και ερμηνεία των επιπτώσεων τόσο των χημικών στοιχείων όσο και των ορυκτών στην υγεία του ανθρώπου και των ζώων. Στην πραγματικότητα, η Ιατρική βασίζεται σε τρεις αλληλοεξαρτώμενους βασικούς πυλώνες: στις επιστημονικές πληροφορίες, στην διαφοροδιάγνωση και την θεραπευτική αγωγή.

Ο αναδυόμενος επιστημονικός τομέας της Ιατρικής Γεωλογίας ασχολείται με τις επιπτώσεις του φυσικού περιβάλλοντος στην δημόσια υγεία, όπως:

- 1) έκθεση σε τοξικά επίπεδα ιχνοστοιχείων, όπως το αρσενικό, το κάδμιο, ο μόλυβδος, το ουράνιο και ο υδράργυρος,
- 2) έλλειψη βασικών ιχνοστοιχείων,
- 3) έκθεση σε ορυκτές σκόνες και
- 4) έκθεση σε ραδιενέργεια και ραδόνιο (Gomes and Silva, 2007).

Οι Centero et al. (2005) θεωρούν την Ιατρική Γεωλογία ως συμπλήρωμα της περιβαλλοντικής ιατρικής δεδομένου ότι ασχολείται με τις επιπτώσεις των γεωλογικών υλικών και διεργασιών στην υγεία των ανθρώπων και των ζώων.

Οι Finkelman et al. (2005), και οι Bunnell et al. (2007) επισημαίνουν ότι θα πρέπει οι ασκούμενοι στην Ιατρική Γεωλογία να στοχεύουν στην επίτευξη των εξής πέντε κύριων στόχων:

- 1) Να εντοπιστούν οι γεωχημικές ανωμαλίες στα εδάφη, τα ιζήματα και το νερό που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την υγεία των ανθρώπων και των ζώων,
- 2) Να εντοπίσουν τις περιβαλλοντικές αιτίες των γνωστών προβλημάτων υγείας, και σε συνεργασία με τους ερευνητές της βιοϊατρικής ή/και της δημόσιας υγείας, να αναζητήσουν λύσεις για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση αυτών των προβλημάτων,
- 3) Να αξιολογήσουν τις ωφέλιμες επιπτώσεις στην υγεία των γεωλογικών υλικών και διεργασιών,
- 4) Να καθησυχάζουν το κοινό όταν υπάρχουν αδικαιολόγητες περιβαλλοντικές ανησυχίες για την υγεία, που σχετίζονται με γεωλογικά υλικά ή διαδικασίες, και
- 5) Να δημιουργήσουν δεσμούς μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών για την εξεύρεση λύσεων για περιβαλλοντικά προβλήματα υγείας.

Οι Deckers & Steinnes (2004) αναφέρονται στην ιστορία της Ιατρικής Γεωλογίας και στην κατανόηση της αλληλεπίδρασης του εδάφους και της υγείας του ανθρώπου.

Ο Ιπποκράτης και ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος κατέγραψαν τα πρώτα δεδομένα, σχετιζόμενα με την γεωχημεία και την γεωιατρική. Στην Κίνα είχε δοθεί σημασία από τον 4^ο αιώνα μ.Χ. (Mills, 1996).

Στην νεότερη ιστορία, ο Μάρκο Πόλο περιέγραψε προβλήματα υγείας σε ανθρώπους και ζώα στην Κίνα, τα συμπτώματα των οποίων, μεταγενέστερα, αναγνωρίστηκαν ως ανεπάρκεια σεληνίου (Lag, 1986).

Η ανεπάρκεια του ιωδίου στον άνθρωπο είχε ήδη αναγνωριστεί ως ασθένεια προερχόμενη από μια γεωχημική ανεπάρκεια (Crounse et al., 1983). Στην Ευρώπη, η συγκεκριμένη πληροφόρηση ήταν ανέκδοτη, έως τον 19^ο Αιώνα μ.Χ. (Mills, 1996).

Η πρώτη γεωιατρική τεκμηρίωση παρουσιάστηκε από τον Γάλλο χημικό Chatin το 1851 (Beeson & Matrone, 1976), συνδέοντας την επικράτηση βλαστών στις Άλπεις με την ανεπάρκεια ιωδίου στο έδαφος (Jacks, 1983).

Ο όρος Ιατρική Γεωλογία (Medical Geology) διαμορφώθηκε/εξελίχθηκε με την πάροδο των ετών, μέσα από διαφορετικές ερμηνείες διαφόρων ερευνητών. Ο Ziess, το 1931, ήταν ο πρώτος που εισήγαγε τον όρο Γεωιατρική (Geomedicine), θεωρώντας τον συνώνυμο με την Γεωγραφική Ιατρική, την οποία όρισε ως «κλάδο της ιατρικής όπου οι γεωγραφικές και χαρτογραφικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση αποτελεσμάτων ιατρικής έρευνας» (Selinus et al., 2005).

Μερικές δεκαετίες αργότερα, ο Lag (1990) στη Νορβηγία επαναπροσδιόρισε τον όρο Γεωιατρική ως την «επιστήμη που ασχολείται με την επίδραση των συνήθων περιβαλλοντικών παραγόντων στη γεωγραφική κατανομή των προβλημάτων υγείας στον άνθρωπο και στα ζώα».

Ο όρος Περιβαλλοντική Ιατρική (Environmental Medicine) χρησιμοποιείται επίσης, σύμφωνα με τους Fowles et al. (2005), για μελέτες που σχετίζονται με το πώς το περιβάλλον επηρεάζει την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της πρακτικής ελαχιστοποίησης πιθανών δυσμενών επιπτώσεων.

Επί του παρόντος, ο όρος γεωιατρική διαφοροποιείται από την έκφραση Ιατρική Γεωλογία, ένα αναδυόμενο επιστημονικό πεδίο που ασχολείται με τις επιπτώσεις του φυσικού περιβάλλοντος στη δημόσια υγεία. (Gomes and Silva, 2007).

Ο άνθρωπος και τα ορυκτά (θεωρούμενα ως φυσικά ανόργανα στερεά, γενικώς κρυσταλλικά) είναι χημικά συστήματα που έχουν από κοινού στη σύνθεσή τους τα κύρια χημικά στοιχεία οξυγόνο (O), υδρογόνο (H), άνθρακα (C), άζωτο (N), τα λεγόμενα μεταλλικά άλατα θείο (S), φωσφόρο (P), Μαγνήσιο (Mg) και στοιχεία που ονομάζονται ολιγοστοιχεία ή μικροθρεπτικά συστατικά ή ιχνοστοιχεία όπως Fe, Cu, Zn, Se, Mn, I, F που είναι απαραίτητα τόσο για τη ζωή όσο και για τον σχηματισμό ορυκτών.

Ως εκ τούτου, λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους, τα μεταλλικά στοιχεία είναι απαραίτητα για να διατηρηθεί η ανθρώπινη υγεία σε καλή κατάσταση, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις, η ανεπάρκεια ή η πλεονάζουσα περιεκτικότητα μπορεί να είναι παράγοντες γενεσιουργών αιτιών ανθρώπινης νόσου (Gomes and Silva, 2007).

Η ανθρώπινη κατάσταση υγείας σχετίζεται σημαντικά με την πρόσληψη μεταλλικών στοιχείων μέσω της καθημερινής διαίτας, του νερού και την κατάποση σκόνης. Τα συγκεκριμένα στοιχεία σχετίζονται α) με μάκρο- και μικρο- θρεπτικά συστατικά, βασικά στην διατροφή του ανθρώπου, ενώ οδηγούν σε προβλήματα υγείας αν υπολείπονται στο σώμα και β) με τοξικά στοιχεία για τον ανθρώπινο οργανισμό (Deckers & Steinnes, 2004).

Αν και είναι ουσιώδη για την ανθρώπινη υγεία, ορισμένα χημικά στοιχεία σε μακρομόρια ή μικροθρεπτικά συστατικά μπορεί να είναι ανεκτά, τοξικά ή θανατηφόρα, ανάλογα της ατομικής δοσολογίας. Αντίστοιχα και τα μη βασικά χημικά στοιχεία μπορούν επίσης να είναι ανεκτά, τοξικά ή θανατηφόρα, ανάλογα με τη δοσολογία. Αυτή η αρχή έχει καθιερωθεί από πολύ παλιά, με τον Παράκελσο (Paracelsus) (πατέρα της Τοξικολογίας, 1493-1541 μ.Χ.) να αναφέρει ότι «όλες οι ουσίες είναι δηλητήρια, δεν υπάρχει κάποιο που να μην είναι. Η σωστή δόση διαφοροποιεί το δηλητήριο από το φάρμακο».

Από όσα έχουν προαναφερθεί, γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι το γεωχημικό περιβάλλον έχει βασική επίδραση στην υγεία των ανθρώπων. Ορισμένα στοιχεία θεωρούνται βασικά θρεπτικά συστατικά, με ανάγκη συνεχούς πρόσληψης καθόλη την διάρκεια ζωής του ανθρώπου, ενώ η μειωμένη πρόσληψή τους προκαλεί συγκεκριμένα συμπτώματα ανεπάρκειας.

Πίνακας 2.1.2 Παραδείγματα σημαντικών πηγών στοιχείων που είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη ζωή (βασισμένος στους Combs, 2005; Fraga, 2005; Shegefti et al., 2016)

Element	Important sources
Ca	Kale, collards, mustard greens, broccoli, dairy products
Cl	Dairy products, meats, eggs
Co	Fish, oysters, eggs, milk, green vegetables, cereals, nuts
Cu	Beans, peas, lentils, whole grains, nuts, peanuts, mushrooms, chocolate, organ meats, oysters, dark chocolate
Fe	Meats, especially red meat, cereals, legume seeds, fruits, vegetables, dairy
I	Vegetables, cereals, fruit
K	Fruits, cereals, vegetables, beans, peas, lentils, dairy products, meats
Mg	Seeds, nuts, beans, peas, lentils, whole grains, dark green vegetables
Mn	Whole grains, beans, peas, lentils, nuts, tea
Mo	Beans, peas, lentils, dark green leafy vegetables, organ meats
Na	Dairy products, meats, eggs
P	Nuts, beans, peas, lentils, grains, meats, eggs, dairy products
Se	Grain products, nuts, garlic, broccoli (if grown on high-Se soil), red meats, seafood
Zn	Nuts, whole grains, beans, peas, lentils, red meats, organ meats, poultry, sea food, dairy

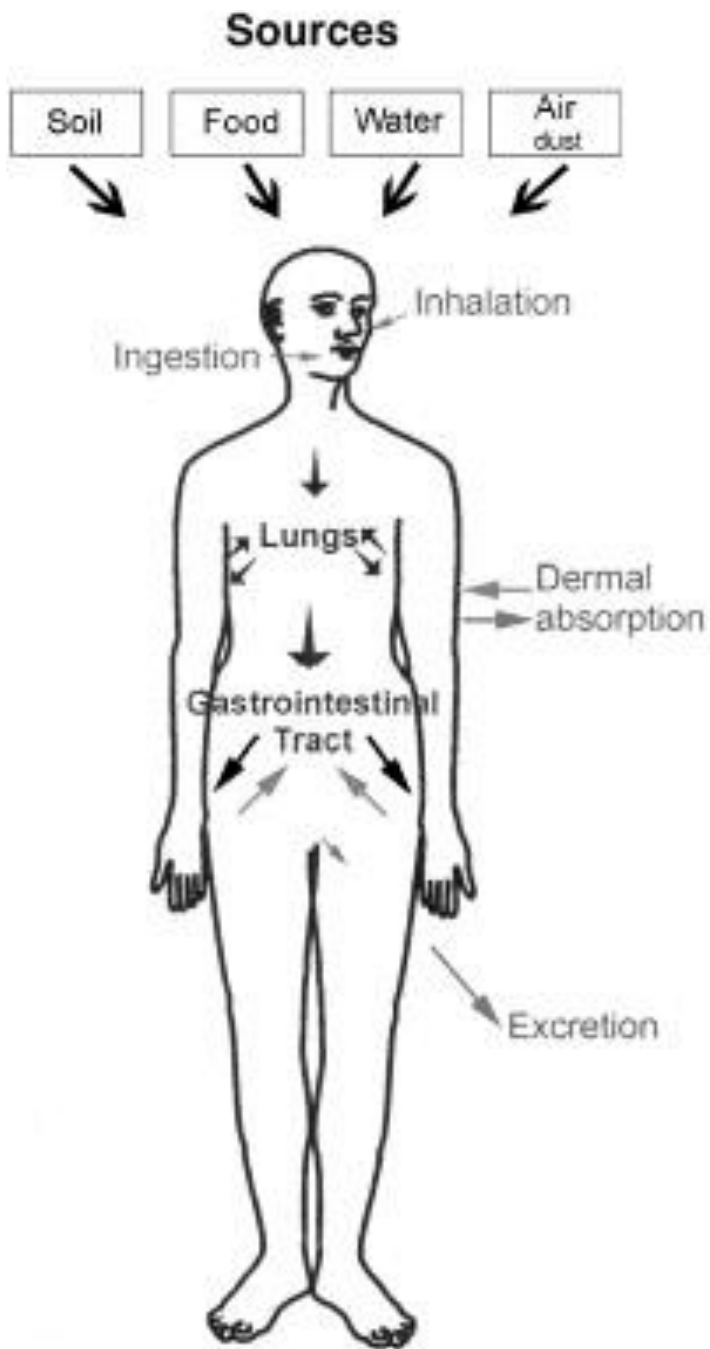
Οι (Gomes and Silva, 2007) στον Πίνακα 2.1.3 παρουσιάζουν τις ειδικές λειτουργίες των περισσότερων ανόργανων αλάτων και ιχνοστοιχείων. Από τα μεταλλικά άλατα, τα Na, Cl και K είναι υπεύθυνα για τη διατήρηση της επαρκούς ισορροπίας ενδοκυτταρικών και εξωκυτταρικών ηλεκτρολυτών στο ανθρώπινο σώμα. Επίσης, τα Ca, P, και Mg είναι θεμελιώδη για την καλή κατάσταση και την λειτουργία των οστών. Από την άλλη πλευρά, το S συμβάλλει στη σταθεροποίηση των πρωτεϊνικών δομών.

Πίνακας 2.1.3 Συγκεκριμένες λειτουργίες των περισσότερων μεταλλικών αλάτων και ιχνοστοιχείων

<u>Specific functions of most essential mineral salts and trace minerals</u>	
Ca	Essential for developing and maintaining healthy bones and teeth; assists in blood clotting, muscle contraction and nerve transmission; helps reduce risk of osteoporosis
Mg	Activates over 100 enzymes and helps nerves and muscles function
K	Regulates heartbeat, maintains fluid balance and helps muscles contraction
Fe	Essential for red blood cells formation and function; important for brain function
Cr	Aids in glucose metabolism and regulates blood sugar
Co	Promotes the formation of red-blood cells
Cu	Promotes the formation of red blood cells and connective tissue; acts as a catalyst to store and release iron to help form haemoglobin; contributes to central nervous system function
I	Needed by the thyroid hormone to support metabolism
P	Works with Ca to develop and maintain strong bones and teeth; enhances the use of other nutrients
S	Needed for muscle protein and hair; its deficiency results in degeneration of collagen, cartilage, ligaments, and tendons
Se	Essential component of a key anti-oxidant enzyme, needed for normal growth and development
Zn	Essential component of more than 200 enzymes involved in digestion, metabolism, reproduction and wound healing
Mo	Contributes to normal growth and development
F	Essential for bones and teeth; Ca by itself cannot build bone
Si	Essential for normal bone growth, and for proper integrity of the skin

Η πρόσληψη βασικών μη τοξικών ή τοξικών χημικών στοιχείων από τρόφιμα, νερό, χώμα (μέσω γεωφαγίας) ή σκόνη λαμβάνει χώρα είτε με κατάποση, εισπνοή είτε με δερματική απορρόφηση (Fergusson, 1990).

Η κατάποση είναι η πιο συνηθισμένη οδός έκθεσης για τους ανθρώπους, ενώ η εισπνοή και η δερματική απορρόφηση είναι σημαντικές υπό ορισμένες επαγγελματικές συνθήκες (Adriano, 2001).



Εικόνα 2.1.2 Πηγές/ οδοί πρόσληψης και απορρόφηση στοιχείων από το ανθρώπινο σώμα, προσαρμοσμένη από Fergusson (1990), (Gomes and Silva, 2007).

2.2 Έδαφος

Εφόσον το 98% της τροφής παράγεται στη γη, το έδαφος είναι η κύρια πηγή των συγκεκριμένων στοιχείων, που μέσω των φυτών εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα και καταναλώνονται άμεσα ως λαχανικά/φρούτα ή έμμεσα ως ζωικά προϊόντα (κρέας, γάλα, κα.).

Η λήψη μικροσυστατικών από το πόσιμο νερό αντιπροσωπεύει μικρό ποσοστό (περίπου 10%) της συνολικής πρόσληψης. (Deckers et al. 2000, Deckers & Steinnes, 2004, Jacks, 1983).

Τα μακρο-θρεπτικά συστατικά που υπάρχουν στο έδαφος περιλαμβάνουν ασβέστιο, κάλιο, φώσφορο, μαγνήσιο, νάτριο, χλώριο, θείο και άζωτο. Απαραίτητα μικροστοιχεία για την ανθρώπινη υγεία περιλαμβάνουν το χρώμιο, φθόριο, σίδηρο, ιώδιο, χαλκό, μαγγάνιο, μολυβδαίνιο, σελήνιο και ψευδάργυρο (Masironi, 1983, Friberg et al., 1986).

Τα μικροστοιχεία που θεωρούνται τοξικά, πάνω από ορισμένες συγκεντρώσεις είναι το αλουμίνιο, το αρσενικό, το κάδμιο, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος και ο κασσίτερος. (Deckers & Steinnes, 2004).

Η εκβιομηχάνιση στη Δύση και την Άπω Ανατολή συνέβαλε στην ανεξέλεγκτη αύξηση των βιομηχανικών αποβλήτων, τα οποία σε πολλές περιπτώσεις αποτέλεσαν αντικείμενο απόθεσης στο έδαφος, συχνά χωρίς τις προαπαιτούμενες διεργασίες κι οδηγίες. Βιομηχανικά και εξορυκτικά στείρα, λυματολάσπης, οικιακά απόβλητα και άλλα απόβλητα συχνά περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ανόργανων στοιχείων (βαρέα μέταλλα, κυανίδιο, κλπ), καθώς και οργανικούς ρύπους (αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες, πολυχλωριωμένα διφαινύλια, πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες). Εάν τα συστατικά αυτά, δεν είναι επαρκώς αποθηκευμένα στο έδαφος, μπορούν να εισέλθουν στον κύκλο της ανθρώπινης διατροφής μέσω σκόνης, αερολυμάτων, νερού άρδευσης, υπόγειων υδάτων και πόσιμου νερού ή έμμεσα μέσω της πρόσληψης φυτών.

Ως εκ τούτου, το προφίλ του εδάφους μπορεί να θεωρηθεί ως ευμετάβλητη δεξαμενή χημικών, η οποία μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία. Ο βαθμός στον οποίο το έδαφος συγκρατεί ή αποτρέπει τις ρυπογόνες ροές καθορίζει την ικανότητά του να αποθηκεύει τα απόβλητα. Μόλις ξεπεραστεί αυτή η ικανότητα

συγκράτησης των ρύπων, οι επικίνδυνες ρυπογόνες ουσίες ενδέχεται να εισέλθουν στον κύκλο των υπόγειων υδάτων και να θέσουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία (Deckers & Steinnes, 2004).

2.2.1 Αστικό έδαφος

Ένα μέρος του εδάφους, στο οποίο εδράζονται οι πόλεις και οι οικισμοί μπορεί να χαρακτηριστεί ως «αστικό έδαφος». Οι Steffan et al. (2017) αναφέρουν ότι η μελέτη του αστικού εδάφους προσφάτως έχει λάβει μεγάλη προσοχή, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών που το δημιουργούν και το τροποποιούν (Lehmann & Stahr, 2007), την κατακόρυφη και οριζόντια χωρική κατανομή των ιδιοτήτων του εδάφους (Howard & Orlicki, 2015) και την ικανότητα πρόβλεψης τέτοιων διαχωριστικών ιδιοτήτων, ώστε να μπορούν να χαρτογραφηθούν (Howard & Shuster, 2015).

Οι μελέτες αυτές αποκάλυψαν ότι τα αστικά εδάφη είναι πολύ ετερογενή και επηρεάζονται έντονα από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, γεγονός που ενισχύει την πρόταση ορισμένων επιστημόνων ότι το έδαφος πρέπει να θεωρείται φυσικός και ανθρώπινος σχηματισμός, και όχι απλώς φυσικός σχηματισμός (Richter et al., 2011). Αν και η ενεργός μόλυνση έχει μειωθεί σημαντικά σε πολλές αναπτυγμένες χώρες, τα αστικά εδάφη εξακολουθούν να επιβαρύνονται με τη μόλυνση από τις παλαιότερες δραστηριότητες (Filippeli & Laidlaw, 2010, McClintock, 2015) και σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες η μόλυνση συνεχίζεται (Trujillo-Gonzalez et al., 2016).

Δεδομένου του μεγάλου αριθμού ανθρώπων που ζουν σε αστικά κέντρα [πάνω από το 54% του παγκόσμιου πληθυσμού από το 2014, κι αυξανόμενου, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες (WHO, 2016)] και της στενής επαφής μεταξύ ανθρώπων και αστικού εδάφους υπάρχει μεγάλη πιθανότητα για αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, εξαιτίας της έκθεσης σε μολυσμένο έδαφος στο αστικό περιβάλλον.

2.2.2 Δυναμικό οξειδοαναγωγής (Eh) / pH

Οι απλές εκχυλίσεις ορυκτών στοιχείων, που λαμβάνονται ως υποκατάστατα στην ανθρώπινη πρόσληψη, αγνοούν την επίδραση των αλλαγών στο καθεστώς Eh / pH και την κινητική διεργασία κατά τη διέλευση από το ανθρώπινο έντερο. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το συγκεκριμένο φαινόμενο, οι Smith et al. (2000) ανέπτυξαν την έννοια της «φυσιολογικά βασιζόμενης δοκιμής εκχύλισης» (physiologically based extraction test-PBET), βάσει της οποίας, μπορεί να προβλεφθεί το ποσοστό ενός ορυκτού στοιχείου, που εισέρχεται αποτελεσματικά στο αίμα, όταν περνά μέσα από το έντερο. Τα δεδομένα για τα στοιχεία Mg και Ce δείχνουν τυπική βιοδιαθεσιμότητα σε εύρος 7-33% και 0,26-15% αντίστοιχα (Deckers & Steinnes, 2004, Smith, et al., 2000).

2.2.3 Έδαφος άμεση αλληλεπίδραση στην ανθρώπινη υγεία

Τα εδάφη που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία περιλαμβάνουν το φυσικό έδαφος, το οποίο συνήθως έχει μικρή ανθρωπογενή μόλυνση, και τα εδάφη σε αγρο-οικοσυστήματα, αστικές περιοχές, ορυχεία, πετρελαιοπηγές και χώρους εξόρυξης, χώρους υγειονομικής ταφής και άλλες περιοχές όπου η ανθρωπογενής μόλυνση είναι πιο πιθανή. Οι άνθρωποι σε επαγγέλματα που εργάζονται σε κοντινή σχέση με το έδαφος, όπως οι γεωργοί, οι κατασκευαστές ή οι ανθρακωρύχοι, διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για εμφάνιση προβλημάτων υγείας που αφορούν στην άμεση επαφή τους με το έδαφος, αλλά και η υγεία του καθενός επηρεάζεται σε κάποιο βαθμό αυτό. Η διαπίστωση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι το έδαφος παρέχει πολλά από τα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται και μπορεί να μεταφέρει επιβλαβείς ουσίες μέσω των τροφίμων που καταναλώνονται. Κάποιες δημιουργούμενες σκόνες από το έδαφος μπορούν να ταξιδεύουν χιλιάδες χιλιόμετρα και να επηρεάζουν ανθρώπινες ομάδες σε μεγάλες αποστάσεις μακριά από όπου προέρχονται. Παρόλο που οι πρόσφατες εξελίξεις στο ρόλο που παίζει το έδαφος στην ανθρώπινη υγεία συνεχίζονται να διερευνούνται, λίγοι άνθρωποι πιθανώς μπορούν να σκεφτούν την σημαντική επίδραση που έχει το έδαφος στην υγεία τους.

2.2.3.1 Έδαφος-κατάποση

Η ανθρώπινη υγεία αλληλεπιδρά με το έδαφος μέσω άμεσων και έμμεσων «διαδρομών», όπως έχει ήδη προαναφερθεί. Η κατάποση του εδάφους γίνεται είτε ακούσια είτε εκούσια. Οι Ferguson & Marsh (1993) θεωρούν ότι οποιοδήποτε έδαφος προσκολλάται στο δέρμα των δακτύλων μπορεί να οδηγήσει στην κατάποση εδάφους, από την σχέση «χέρι-στόμα». Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού είναι τα μικρά παιδιά, όπου από 12 έως 18 μηνών εξερευνούν το περιβάλλον με τη χρήση του στόματός τους. Επιπρόσθετα, οποιαδήποτε δραστηριότητα, εκτός σπιτιού, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της κατάποσης. Στην Ολλανδία παιδιά ηλικίας 1 έως 5 ετών παρουσίασαν αύξηση των ποσοστών, τις ξηρές εποχές, λόγω του χρόνου που περνούσαν εκτός σπιτιού (Van Wijnen et al., 1990). Επίσης, η σκόνη του σπιτιού περιέχει στοιχεία εδάφους, τα οποία εκθέτουν σε κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου (Fergusson et al., 1986), ενώ ορισμένες τροφές, κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, είναι συχνά μολυσμένες από στοιχεία εδάφους, οι οποίες θα καταναλωθούν, χωρίς να έχουν καθαριστεί/πλυθεί σωστά προηγουμένως (Hallberg & Bjorn-Rasmussen, 1981). Στις μέρες μας, το φαινόμενο της γεωφαγίας, δηλαδή η σκόπιμη κατάποση του εδάφους εντοπίζεται κυρίως σε χαμηλού κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου περιοχές και άτομα, με πολύπτυχη αιτιολόγηση (Abrahamm, 2002).

2.2.3.2 Έδαφος-εισπνοή

Η εισπνοή είναι ακόμα ένας άμεσος τρόπος εισόδου εδαφικών στοιχείων στον άνθρωπο. Ο Wagner (1980) σημειώνει ότι σκόνη ορυκτών εισπνέονται από τον άνθρωπο, η οποία εν συνεχεία απορροφάται διαμέσου του γαστρεντερικού συστήματος (εντέρου).

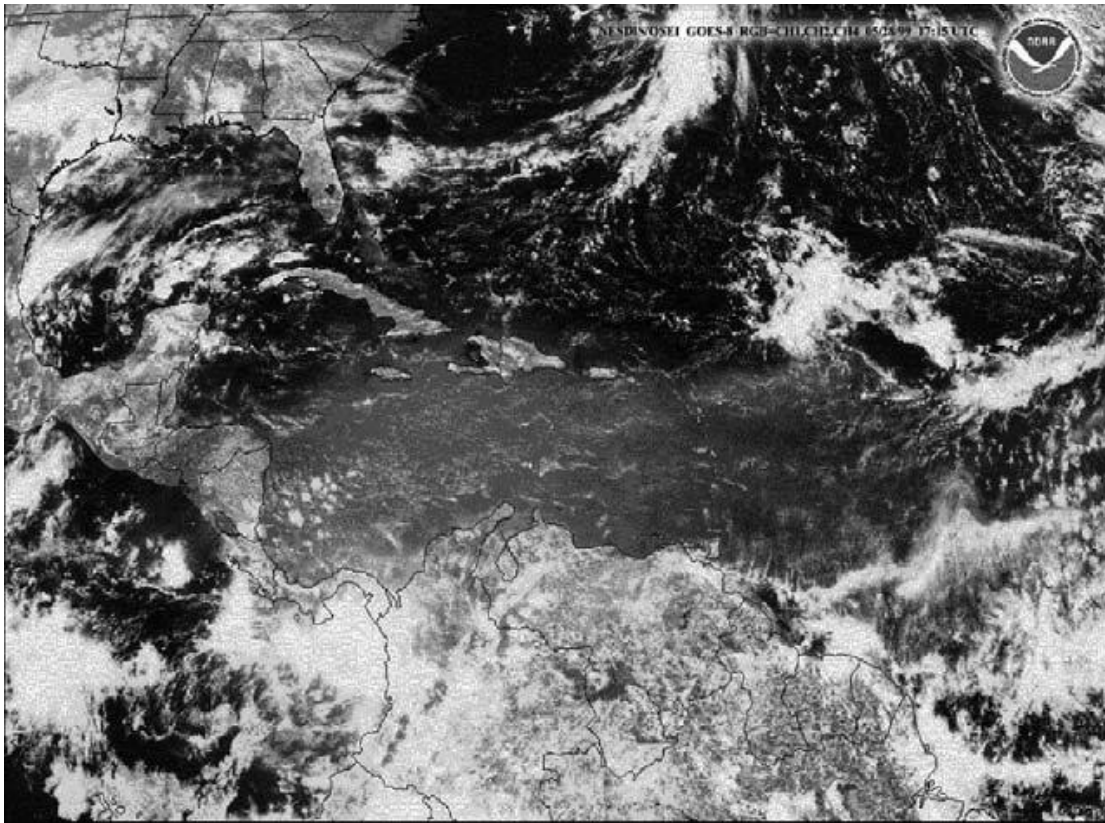
Επιπλέον, ορισμένες εισπνεόμενες ορυκτές σκόνες διατηρούνται στους πνεύμονες, όπου μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στους ανθρώπους μέσω ερεθισμού, ουλές με την παραγωγή ίνωσης (πνευμονοκονίαση) και καρκίνων (Gilson, 1977). Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα αποτελεί η πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα (Coal workers' pneumoconiosis - CWP), επίσης γνωστή ως ασθένεια των μαύρων πνευμόνων ή μαύρος πνεύμονας, η οποία προκαλείται από τη μακρά έκθεση σε

σκόνη άνθρακα. Η αντίδραση των πνευμόνων στις ορυκτές σκόνες εξαρτάται από τη δοσολογία και τη φύση της σκόνης που εισπνέεται (Wagner, 1980). Επειδή οι ορυκτές σκόνες υπάρχουν παντού, λόγω της εκτεταμένης ανθρώπινης δραστηριότητας και εξαιτίας της διάδοσης των σωματιδίων από φυσικές πηγές, όλοι οι άνθρωποι έχουν μια μικρή ποσότητα ορυκτών στους πνεύμονές τους (Abraham, 2002).

Ο ινώδης σερπεντίνης και αμιφβολιτικά ορυκτά, όπου εμπορικά ονομάζονται αμίαντος, είναι πιο επικίνδυνα από τα λεγόμενα ισομετρικά σωματίδια σκόνης (Elmes, 1980). Για να προκληθούν ασθένειες καρκίνων (πρωτογενής καρκίνος του πνεύμονα και μεσοθηλίωμα του περιτοναίου), πρέπει μικρές ποσότητες των παραπάνω ορυκτών να διατηρηθούν στους πνεύμονες.

Συμπληρωματικώς, έρευνα στην βορειοανατολική Κορσική παρουσίασε ότι περιβαλλοντική έκθεση σε αερομεταφερόμενους χρυσοτίλες και ιδιαιτέρως σε ίνες τρεμολίτη, προκαλεί αυξημένη συχνότητα ουλών και μεσοθηλίωμα. Βάσει αποτελεσμάτων, ο κίνδυνος εντοπίζεται σε 10 περιπτώσεις μεσοθηλιώματος ανά 100.000 κατοίκους ανά έτος (Rey et al., 1993). Εγκεφαλικό κακοήθες μεσοθηλίωμα έχει αναφερθεί από την Τουρκία, όπου κάτοικοι ορισμένων χωριών εκτίθενται σε σκόνες εδάφους που περιέχουν τρεμολίτη και ινώδη ζεόλιθο (erionite) (Abrahams, 2002).

Η εισπνοή των βιοτικών συστατικών του εδάφους μπορεί να δημιουργήσει ορισμένους κινδύνους για τους ανθρώπους. Έχει αναφερθεί ότι η παγκόσμια κατανομή της Αφρικανικής «σκόνης» που περιέχει βακτήρια, ιούς και μύκητες από την έρημο, μπορεί να επηρέασε την δραματική αύξηση των αναπνευστικών ασθενειών όπως είναι το άσθμα τα τελευταία 20 χρόνια (Pearce, 1999). Στην συγκεκριμένη έρευνα υποστηρίζεται ότι ο μύκητας του εδάφους *Aspergillus* ευθύνεται για τους θανάτους ανθρώπων με HIV, προκαλώντας λοιμώξεις του πνεύμονα, όταν το ανοσοποιητικό τους σύστημα είναι καταβεβλημένο.



Εικόνα 2.2.3.2.1 Αυτή η δορυφορική εικόνα δείχνει ένα σύννεφο σκόνης από τη Βόρεια Αφρική που κινείται στον Ατλαντικό Ωκεανό, πάνω από τη βόρεια Νότια Αμερική, και στη συνέχεια πάνω από την Καραϊβική και τις νότιες ΗΠΑ. Αυτές οι καταιγίδες σκόνης εμφανίζονται αρκετές φορές το χρόνο με αποτέλεσμα την αύξηση των επιπτώσεων του άσθματος και των αλλεργιών στην περιοχή της Καραϊβικής. Η σκόνη δεν αποτελείται αποκλειστικά από λεπτόκοκκα ορυκτά. Ερευνητές βρήκαν περισσότερους από 140 διαφορετικούς οργανισμούς που πετούν από την Αφρική στο δυτικό ημισφαίριο. (Bunnell et al., 2007: 275)

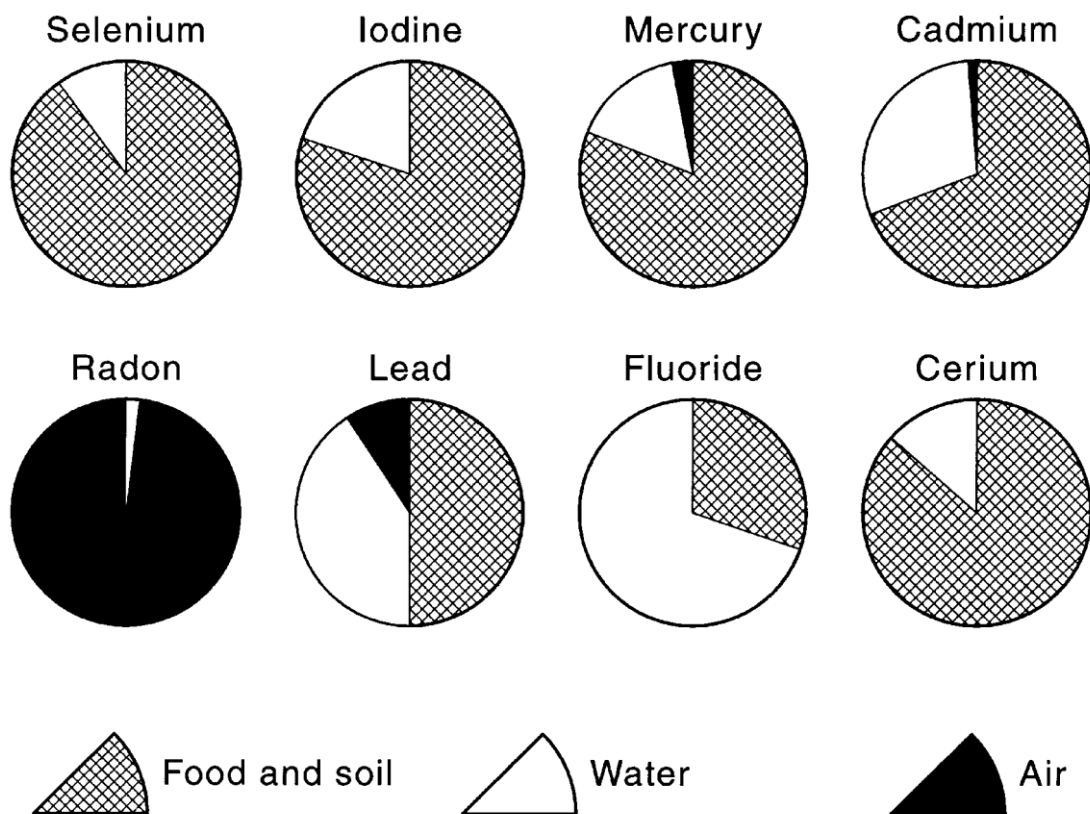
2.3 Το ραδόνιο

Σημαντικό στοιχείο για τον άνθρωπο που υπάρχει στην ατμόσφαιρα είναι το Ραδόνιο (Rn), παρόλο που προέρχεται από την ραδιενεργή διάσπαση των ^{238}U και ^{232}Th σε πετρώματα και έδαφος.

Η εισπνοή αέριων ραδιενεργών ισοτόπων ^{222}Rn και ^{220}Rn προκαλεί ανησυχία σε επιδημιολόγους, καθώς η εισπνεόμενη ποσότητα Rn και τα στερεά θυγατρικά προϊόντα στους πνεύμονες οδηγούν ή αποτελούν σημαντικό παράγοντα που συμβάλλει στον

καρκίνο του πνεύμονα. Το ραδόνιο μπορεί να είναι η αιτία για την δημιουργία μυελογενούς λευχαιμίας και άλλων ειδών καρκίνων (Henshaw et al., 1990). Το ραδόνιο μπορεί να είναι δυνητικά κινητικό και να διαφεύγει μέσα από τα πετρώματα και το έδαφος.

Η ποσότητα Rn που διαφεύγει μπορεί να ποικίλλει (Bowie & Bowie, 1991, Jones, 1995, Varley & Flowers, 1998), ανάλογα με την γεωλογία της κάθε περιοχής (π.χ. περιεχόμενο ουρανίου U και των χημικών του ενώσεων, βαθμός ρωγμάτωσης), τα χαρακτηριστικά του εδάφους (π.χ. περιεκτικότητα υγρασίας, διαπερατότητα) και τις κλιματικές μεταβλητές (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία).



Εικόνα 2.3.1 Η σχετική σημασία των διαφόρων οδών έκθεσης για ορισμένα βασικά στοιχεία και δυνητικά επιβλαβή στοιχεία (Potentially Harmful Elements-PHEs) (Plant et al., 2000). Η σημασία του εδάφους είναι μεγαλύτερη από αυτήν που αρχικώς υποδηλώνεται μέσω αυτών των διαγραμμάτων. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι λαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του F από το νερό, που, με τη σειρά του, προέρχεται από το έδαφος (καθώς και τα πετρώματα), ενώ το ατμοσφαιρικό Rn προέρχεται από ραδιενεργά ισότοπα των U και Th σε ορυκτά εδάφη (και πετρώματα).

Τα τοπικά εδάφη μπορούν να συμβάλλουν σε αυξημένες συγκεντρώσεις ^{222}Rn σε εξωτερικούς χώρους, συμπέρασμα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και να συμπεριλαμβάνεται σε επιδημιολογικές μελέτες. Αυτό ήταν το συμπέρασμα των Steck et al. (1999), οι οποίοι διαπίστωσαν ασυνήθιστα υψηλές ετήσιες μέσες συγκεντρώσεις Rn σε περιοχές της Βορειοκεντρικής Αμερικής.

Στη Νοτιοδυτική Αγγλία (Κορνουάλη και Ντέβον) εκτιμάται ότι το 53% των βρετανικών κατοικιών περιέχει συγκέντρωση ^{222}Rn πάνω από το όριο 200Bq/m^3 . Οι γρανίτες της περιοχής περιέχουν υψηλή συγκέντρωση U, και λόγω ρωγματώσεων παράγουν υψηλό ποσοστό Rn.

Οι Varley και Flowers (1998) εντόπισαν διπλάσιες συγκεντρώσεις πάνω από τους γρανίτες σε σύγκριση με άλλα πετρώματα, και επομένως οι κατοικίες που εδράζονται στους γρανίτες παρουσίαζαν υψηλότερα επίπεδα Rn στον εσωτερικό και εξωτερικό τους χώρο (Abrahams, 2002).

2.4 Έδαφος-δερματική απορρόφηση

2.4.1 Τέτανος

Ένας επιπλέον άμεσος τρόπος μόλυνσης του ανθρώπου από το έδαφος είναι η δερματική επαφή και απορρόφηση. Ο τέτανος είναι δυνητικά η πιθανότερη μολυσματική ασθένεια που μπορεί να επηρεάσει ανθρώπους, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με το έδαφος.

Οι κλινικές εκδηλώσεις του τετάνου οφείλονται σε μια τοξίνη που παράγεται από τα αναπτυσσόμενα σπόρια του αναερόβιου μικροοργανισμού *Clostridium tetani*. Αυτός ο βάκιλος, που βρίσκεται στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, είναι ιδιαίτερος άφθονος σε καλλιεργούμενα χωράφια, ειδικά στις τροπικές περιοχές. Σε υψηλό υψόμετρο, η επίπτωση του τετάνου είναι αξιοσημείωτα χαμηλότερη. Η ασθένεια προκαλείται συνήθως από μόλυνση τραυμάτων, εγκαυμάτων ή τραυματισμών, με χώμα που περιέχει σπόρια του μικροοργανισμού αυτού.

Ο τέτανος είναι μια παγκόσμια ασθένεια, που προσβάλλει όχι μόνο τους ανθρώπους αλλά και σχεδόν όλα τα θερμόαιμα ζώα. Μπορεί να επηρεαστούν άτομα όλων των ηλικιών, αν και η μεγαλύτερη επίπτωση εντοπίζεται σε αγόρια κάτω των 15 ετών, λόγω της μεγαλύτερης έκθεσής τους σε τραύματα.

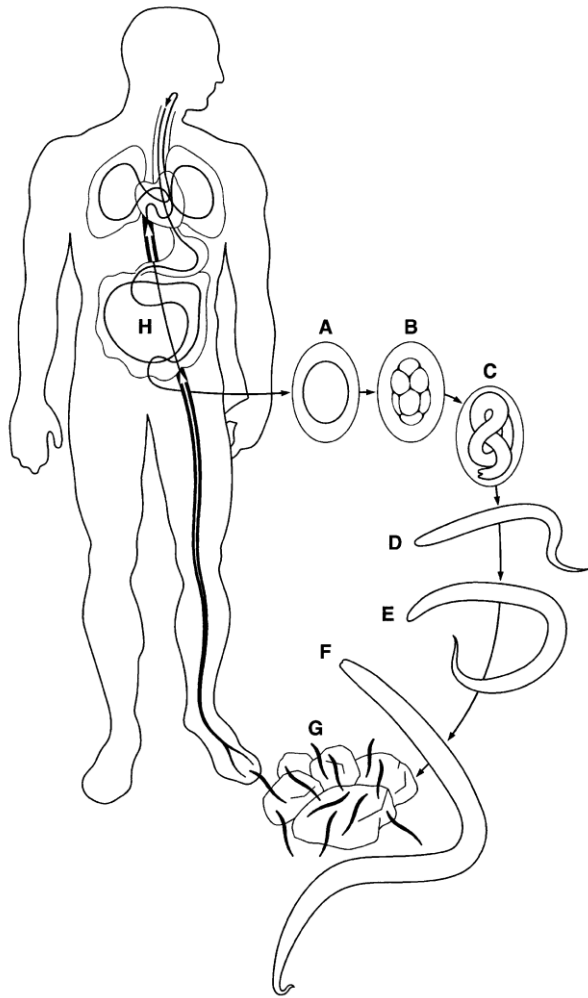
Το κοινωνικό περιβάλλον, η εποχή, το κλίμα καθώς και το έδαφος συμβάλλουν στις διακυμάνσεις της ασθένειας. Επιπρόσθετα, το επάγγελμα μπορεί να είναι ένας επιβαρυντικός παράγοντας, όπως στην περίπτωση των στρατιωτών και των αγροτών, όπου η χειρωνακτική εργασία είναι έντονη (Sanders, 1996).

2.4.2 Οι Αγκυλοσκώληκες (Hookworms)

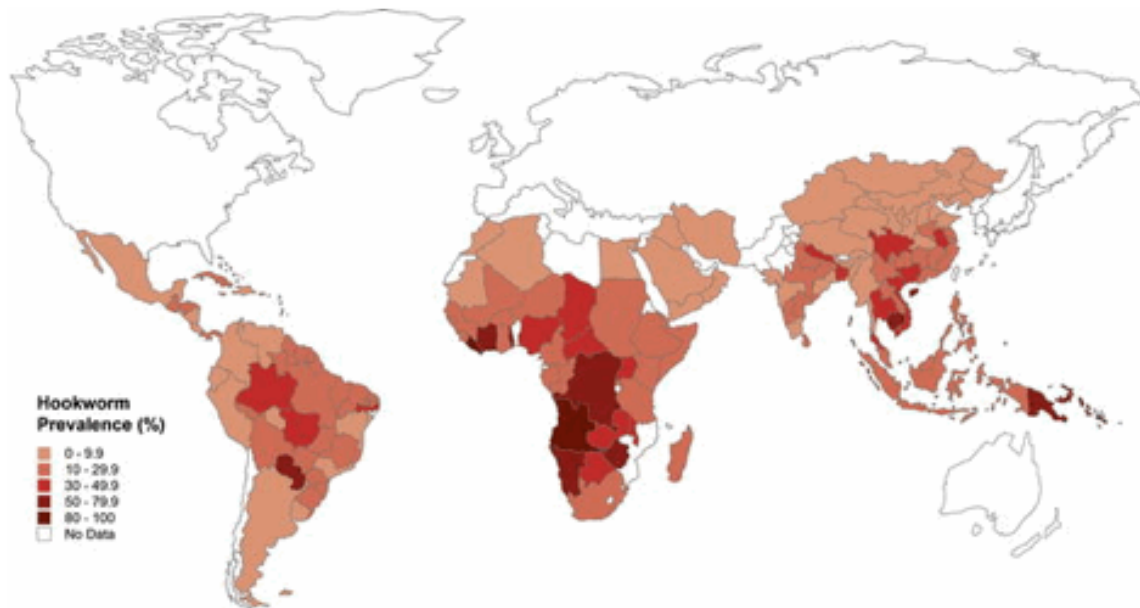
Η νόσος των αγκυλοσκώληκων, χαρακτηρίζεται από διάφορα κλινικά χαρακτηριστικά, με την αναιμία να είναι η κλασική κλινική εκδήλωση της νόσου. Υπάρχουν δύο σημαντικά είδη ανθρωποφιλικών αγκυλοσκώληκων, *Ancylostoma duodenale* και *Necator americanus*. Η επικράτηση της μόλυνσης από αγκυλοσκώληκα εντοπίζεται σε πολλές αγροτικές τροπικές περιοχές, με το συγκεκριμένο παράσιτο να υπάρχει σε αναλογία 1 ανά 4 ανθρώπους.

Η δερματική οδός μπορεί να συμμετέχει σε ένα σημαντικό ή ακόμη και κυρίαρχο τμήμα των κινδύνων που οφείλονται σε μολυσμένα εδάφη. Η μελέτη 200 αξιολογήσεων κινδύνου την περίοδο 1989-1992 οδήγησε στην αναγνώριση 19 τόπων, όπου η δερματική οδός εμφανίζεται ως ο μεγαλύτερος καρκινογόνος κίνδυνος, σχετιζόμενος με την επιφανειακή μόλυνση του εδάφους (Johnson & Kissel, 1996).

Ωστόσο, παρά την αναμφισβήτητη σημασία και κρισιμότητα της έκθεσης του δέρματος σε ρύπους εδάφους, περιορισμένος αριθμός άμεσων μετρήσεων των χημικών ουσιών, που απορροφούνται από το έδαφος, έχουν γίνει. Ο συγκεκριμένος περιοριστικός παράγοντας, σε συνδυασμό με την έλλειψη γνώσεων σχετικά με βασικές παραμέτρους έκθεσης (όπως η φύση, η συχνότητα και η διάρκεια των επιπτώσεων επαφής ως συνάρτηση του τύπου δραστηριότητας, της έκτασης του δέρματος που εκτίθεται σε κάθε επαφή και του βαθμού και της παραμονής του εδάφους) δείχνει ότι περαιτέρω μελέτη και ποσοτικοποίηση σχετικά με την δερματική οδό των μολυσματικών ουσιών παραμένει μια σημαντική ανάγκη (Ferguson, 1996).



Εικόνα 2.4.2.1 Η ιστορία της ζωής των αγκυλόστομων. Τα γονιμοποιημένα ωάρια (A) εναποτίθενται στον εντερικό αυλό και περνούν από τον ξενιστή στα κόπρανα. Μετά την εμβρυονίωση και την ανάπτυξη των προνυμφών (B-F), η τρίτη φάση της προνύμφης (F) μπορεί να μεταναστεύσει έξω από το έδαφος για να συσσωρευτεί στα σωματίδια της επιφάνειας του εδάφους (G). Η διείσδυση στο δέρμα μολύνει τον ξενιστή, με τις μολυσματικές προνύμφες να μεταναστεύουν στους πνεύμονες. Η μετανάστευση στο έντερο (H) συμβαίνει τότε, όταν οι προνύμφες τετάρτου σταδίου και τα ενήλικα σκουλήκια τροφοδοτούν τον εντερικό βλεννογόνο και το αίμα του ξενιστή. Σημειώνεται ότι το *Ancylostoma duodenale* και το *A. Ceylanicum* μπορεί επίσης να είναι μολυσματικά κι από την στοματική οδό, στη συνέχεια αναπτύσσονται στα έντερα χωρίς περαιτέρω μετανάστευση (προσαρμοσμένη από Schad, 1991).



Εικόνα 2.4.2.2 Χάρτης παγκόσμιας επικράτησης του Αγκυλοσκώληκα (Hotez et al., 2005)

2.5 Έμμεσος τρόπος επηρεασμού του εδάφους και της ανθρώπινης υγείας

Η ανθρώπινη υγεία επηρεάζεται από το έδαφος, όπως έχει προαναφερθεί και με έμμεσο τρόπο. Το έδαφος αλληλεπιδρά με την ατμόσφαιρα, υδρόσφαιρα και βιόσφαιρα, επομένως εμμέσως και με τον άνθρωπο, καθώς κι όλους τους ζώντες οργανισμούς.

2.5.1 Φαινόμενο του θερμοκηπίου: έδαφος-ατμόσφαιρα

Η υπερθέρμανση του πλανήτη, που προκαλείται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου, είναι ένα σημαντικό σύγχρονο περιβαλλοντικό ζήτημα. Αν και η καύση ορυκτών καυσίμων είναι η κύρια αιτία του προβλήματος, η σημασία του εδάφους για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, έστρεψε την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας σε διάσκεψη το 1989 και από τότε, σημαντικό ερευνητικό έργο έχει επικεντρωθεί στην αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση αυτής της σχέσης.

Έχει εντοπιστεί σημαντική έκλυση CO₂ από την οξείδωση της οργανικής ύλης του εδάφους, ενώ τα εδάφη συγκαταλέγονται στις σημαντικές πηγές των αερίων του θερμοκηπίου CH₄ και N₂O (Bridges & Batjes, 1996).

Η διαχείριση και η αξιοποίηση της γης/εδάφους επηρεάζει την παραγωγή και τις ροές των αερίων του θερμοκηπίου. Η υπερθέρμανση του πλανήτη μπορεί να προκαλέσει μετατοπίσεις στη γεωγραφία των μολυσματικών ασθενειών, που μεταφέρονται με κάποιον φορέα (ελονοσία και σχιστοσωμίαση) και μεταβολές στην έκθεση της θερμικής καταπόνησης εντός πληθυσμών, με επακόλουθο την θερμική θνησιμότητα π.χ. καρδιαγγειακή και αναπνευστική θνησιμότητα (Martens, 1998).

Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας μπορεί να προκαλέσει σοβαρές απώλειες στη ζωή και η αλλαγή των καιρικών συνθηκών μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη τροφίμων και πόσιμου νερού.

Μια περαιτέρω επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι η επιτάχυνση των αντιδράσεων καταστροφής του όζοντος με την ψύξη της στρατόσφαιρας. Η μείωση του όζοντος οδηγεί σε αύξηση της ακτινοβολίας UV-B που φθάνει στην επιφάνεια της γης. Η αλληλεπίδραση αυτή έχει επιπτώσεις στην ζωή και την ποιότητα αυτής των φυτών και των ζώων, καθώς και των εξαρτώμενων από αυτά ανθρώπων.

Για τον άνθρωπο εξετάζεται με ιδιαίτερη σοβαρότητα η σχέση μεταξύ UV-B ακτινοβολίας και της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του δέρματος, ενώ η έκθεση σε αυξημένα επίπεδα της ακτινοβολίας αυτής μπορεί να οδηγήσει σε καταστολή των ανοσολογικών αποκρίσεων του σώματος και βλάβη στα μάτια, ιδιαίτερα στην ανάπτυξη καταρράκτη. Η απώλεια του όζοντος καταλύεται από ένα αριθμό αντιδρώντων ατόμων ή μορίων, δηλαδή NO, H, Cl και Br.

Μεγάλη έμφαση έχει δοθεί στις ενώσεις χλωροφθοράνθρακα (CFCs) και σε άλλες ανθρωπογενείς ενώσεις όπως αλκάλια με συνδεδεμένα αλογόνα (halons), καθώς και στα εδάφη ως πηγή N (ως N₂O) και H (ως CH₄) που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου (Abra, 2002).

2.5.2 Έδαφος-υδρόσφαιρα

Το έδαφος μπορεί να παρέχει απαραίτητα θρεπτικά συστατικά στο πόσιμο νερό, αντιπροσωπεύοντας το 2 έως 20% της πρόσληψης των στοιχείων αυτών στον άνθρωπο. Τα εδάφη μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς την ποιότητα της υδρόσφαιρας, από την απώλεια των ανθεκτικών οργανικών ρύπων (Persistent Organic Pollutants-POPs) μέσω της πτητικότητας. Επιπρόσθετα, οι διαδικασίες της διάβρωσης, της απορροής και της διαρροής (μέσω υδατορρευμάτων) προκαλούν έκπλυση, η οποία επηρεάζει την επιφανειακή και υπόγεια ποιότητα των υδάτων.

Ως παράδειγμα αναφέρεται η οσμή και η γεύση του νερού, που επηρεάζονται από την διέλευση της υγρασίας μέσω του εδάφους, διαλύοντας ανόργανες και οργανικές ουσίες. Ακολουθώντας τις παραπάνω διεργασίες, υψηλές ποσότητες Fe και Mn μπορούν να καταλήξουν στα υπόγεια ύδατα, επηρεάζοντας την γεύση του, χωρίς όμως να υπάρξει πιθανή απειλή για τον άνθρωπο (Gray, 1994).

Όξυνση των εδαφών προκαλεί αυξημένη διαλυτότητα και έκπλυση στοιχείων όπως Be, Cd και Al. Οι υψηλές τιμές Al στο πόσιμο νερό έχουν συνδεθεί με την ανάπτυξη της νόσου του Alzheimer και άλλων νευροεκφυλιστικών διαταραχών (Houeland, 1990, Martyn et al., 1989).

2.6 Παγκόσμια παραδείγματα

2.6.1 Ηφαιστειότητα

Η ηφαιστειότητα και οι συναφείς διεργασίες είναι οι κύριες διαδικασίες που φέρνουν στοιχεία στην επιφάνεια από το εσωτερικό της Γης. Ο υποβρύχιος ηφαιστειακός χώρος είναι ακόμη πιο σημαντικός από εκείνον στους ηπειρωτικούς χώρους, με συντηρητική εκτίμηση ότι τουλάχιστον 3000 πεδία εξαερισμού λειτουργούν επί του παρόντος κατά μήκος των μεσοωκεάνιων ράχων.

Η ηφαιστειακή έκρηξη του Όρους Pinatubo είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα των δραματικών επιπτώσεων της γεωλογίας. Τον Ιούνιο 1991, το ηφαίστειο Pinatubo στις

Φιλιππίνες παρήγαγε 10 δισεκατομμύρια τόνους μάγματος και 20 εκατομμύρια τόνους SO₂. Τα προκύπτοντα αερολύματα επηρέασαν το παγκόσμιο κλίμα για τρία χρόνια. Αυτό το ενιαίο γεγονός εισήγαγε περίπου 800.000 τόνους ψευδαργύρου, 600.000 τόνους χαλκού, 550.000 τόνους χρωμίου, 100.000 τόνους μολύβδου, 1.000 τόνους καδμίου, 10.000 τόνους αρσενικού, 800 τόνους υδραργύρου και 30.000 τόνους νικελίου στο περιβάλλον της επιφάνειας της Γης (Garrett, R.G., 2000).

Οι ηφαιστειακές εκρήξεις αναδιανέμουν πολλά επιβλαβή στοιχεία όπως είναι το αρσενικό, το βηρύλλιο, το κάδμιο, ο υδράργυρος, ο μόλυβδος, το ραδόνιο και το ουράνιο, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν τη ζωή όλων των ζωντανών οργανισμών με απροσδιόριστες βιολογικές επιπτώσεις.

2.6.2 Το Φθόριο

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πρόσληψη F, όπου υπάρχει αναγνωρισμένη σύνδεση του φθορίου και της υγείας των δοντιών, με νερό που περιέχει περισσότερο από 0,8 mg/l, παρέχοντας προστασία κατά της φθοράς των δοντιών.

Επιβάρυνση στην υγεία προέρχεται από την υψηλή πρόσληψη F για μεγάλες περιόδους με την μορφή διάστικτου σμάλτου (οδοντική επίδραση) και σκελετική φθορίωση (Fuge, 1988).

Τα προβλήματα που σχετίζονται με το πόσιμο νερό και το φθόριο εντοπίζονται συχνότερα στα υπόγεια ύδατα, παρά στα επιφανειακά, καθώς έρχονται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε επαφή με πετρώματα που περιέχουν φθορίτη και απατίτη (Abraham, 2002).

2.6.3 Έδαφος Ca, Mg

Τα εδάφη ως πηγή Ca²⁺ και Mg²⁺ μπορούν να συνεισφέρουν στην σκληρότητα του νερού. Σημαντικός αριθμός μελετών, κυρίως στις Η.Π.Α., υποδηλώνουν την αρνητική

συσχέτιση μεταξύ σκληρότητας νερού και θνησιμότητας, με ιδιαίτερη αναφορά στις καρδιαγγειακές παθήσεις (Powell et al., 1982).

Οι συγκεκριμένες ασθένειες έχουν σύνθετη πολυπαραγοντική παθογένεση, στην οποία κλινικοί παράγοντες (π.χ. υπέρταση) και συμπεριφορά (π.χ. υπερκατανάλωση τροφών, κάπνισμα) διαδραματίζουν κυρίαρχους ρόλους.

Έχουν προταθεί υποθέσεις σχετικά με την σύνδεση της ποιότητας του νερού με τις καρδιακές παθήσεις οι οποίες υποστηρίζουν: α) την δυνατότητα των στοιχείων Mg και Ca να προστατεύουν από ορισμένες μορφές καρδιακών παθήσεων, β) ότι ορισμένα ιχνοστοιχεία όπως Cr, I, F, Li και Mg είναι πιο διαδεδομένα και ευεργετικά στο σκληρό νερό και γ) ότι πολλά στοιχεία όπως το Cd είναι πιο διαλυτό σε μαλακό νερό και μπορεί να επιδράσει στην δημιουργία καρδιαγγειακών παθήσεων.

Η γενικότερη τάση είναι ότι το μέτριο σκληρό νερό είναι ευεργετικό για την ανθρώπινη υγεία. Συμμέτοχο στην συγκεκριμένη διατύπωση είναι το γεγονός ότι η τοξικότητα των ρύπων είναι σημαντικά μικρότερη στο σκληρό νερό απ' ό τι στο μαλακό, καθώς οι οργανικοί ρύποι τείνουν να είναι πιο τοξικοί στα μαλακά ύδατα (Abraham, 2002).

2.6.4 Το ιώδιο

Χαρακτηριστικό σύγχρονο παράδειγμα αποτελεί το στοιχείο του Ιωδίου (I). Το ιώδιο αποτελεί βασικό συστατικό των θυρεοειδικών ορμονών, θυροξίνης (τετραϋδοθυρονίνης-T4) και τριωδοθυρονίνης (T3), οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξέλιξη των ανθρώπων. Η ανεπάρκεια ιωδίου μπορεί να οδηγήσει στον υποθυρεοειδισμό, ενώ η υπερβολική πρόσληψη ιωδίου μπορεί να οδηγήσει στον λεγόμενο υπερθυρεοειδισμό που είναι υπεύθυνος για τον καρκίνο του θυρεοειδούς (Fuge, 1996, Fuge & Jonhson, 1986).

Η βρογχοκίλη, η διεύρυνση του θυρεοειδούς αδένα που προκαλεί πρήξιμο στο μπροστινό μέρος του λαιμού, είναι το οπτικά προφανές χαρακτηριστικό της ανεπάρκειας του ιωδίου, χωρίς να συνδέεται συχνά με σοβαρό πρόβλημα υγείας.

Άλλες διαταραχές της ανεπάρκειας του ιωδίου (iodine deficiency disorders-IDD) περιλαμβάνουν θνησιγένεια, αμβλώσεις, ενδημικό κροτικισμό (χαρακτηρίζεται από διανοητική ανεπάρκεια, κώφωση, σπαστική διπληρία και μικρότερο βαθμό νευρολογικής ανεπάρκειας) και διαταραχές της ψυχικής λειτουργίας (Stewart & Pharoah, 1996).

Εκτιμάται ότι το 29% του παγκόσμιου πληθυσμού κινδυνεύει επειδή ζει σε περιβάλλον με έλλειψη ιωδίου. Βρογχοκήλη παρουσιάζουν 656 εκατομμύρια άνθρωποι και 43 εκατομμύρια ορισμένο βαθμό νοητικής βλάβης (World Health Organisation, 1996).

Η συνολική περιεκτικότητα ιωδίου στο ανθρώπινο σώμα υπολογίζεται σε 20-50 mg, και περίπου το 20% αυτού βρίσκεται στον θυρεοειδή. Η κύρια πηγή του ιωδίου είναι τα τρόφιμα, κυρίως τα θαλάσσια τρόφιμα, τα λαχανικά, το κρέας και τα αυγά.

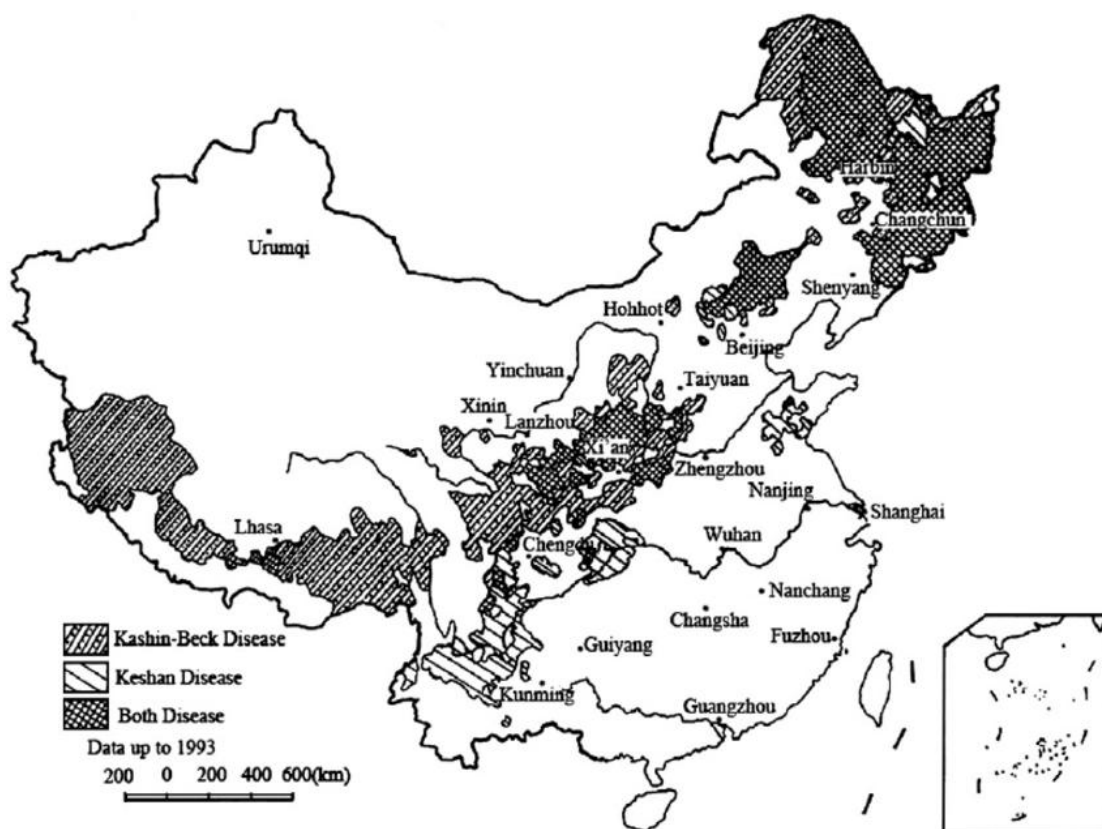
Στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι κύριες πηγές του ιωδίου είναι σήμερα το γάλα, το βούτυρο και το τυρί, λόγω της προσθήκης του ιωδίου στις χορτονομές βοοειδών. Οι άνθρωποι μπορούν επίσης να λάβουν ιώδιο με εισπνοή, ιδιαίτερα σε παράκτιες περιοχές. Η συγκέντρωση ιωδίου στο έδαφος και στο νερό καθορίζει το περιεχόμενο ιώδιο στα τρόφιμα. Τα πλούσια οργανικά εδάφη και τα αλκαλικά πλούσια σε άργιλο εδάφη περιέχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις ιωδίου (Gomes and Silva, 2007).

2.6.5 Το Σελήνιο

Σύμφωνα με τους Steffan et al. (2017), το σελήνιο είναι ένα βασικό μικροθρεπτικό συστατικό για τους ανθρώπους επειδή έχει κρίσιμους ρόλους στη λειτουργία του θυρεοειδούς και στην ανοσία (Fairweather-Tait et al., 2011), καθώς παρουσιάζει αντιοξειδωτικές προστατευτικές ιδιότητες, με δυνατότητες ρύθμισης της οξειδοαναγωγής και της θυρεοειδικής ορμόνης (Finkelman et al., 2005).

Οι συγκεντρώσεις σεληνίου στο έδαφος ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό σε ολόκληρο τον κόσμο, ανάλογα με τους γεωλογικούς και κλιματολογικούς παράγοντες, και συνεπώς η συγκέντρωση βιοδιαθέσιμου σεληνίου στα φυτά ποικίλλει σημαντικά (Haug et al., 2007).

Εντούτοις, η ανεπάρκεια σεληνίου (λόγω των εδαφών με χαμηλή περιεκτικότητα σε σελήνιο) έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί σοβαρή φυσιολογική βλάβη και βλάβη οργάνων όπως νεανική καρδιομυοπάθεια (ασθένεια Keshan) και μυϊκές ανωμαλίες σε ενήλικες (ασθένεια Kaschin Beck) (Finkelman et al., 2005).



Εικόνα 2.6.5.1 Περιοχή κατανομής KD και KBD στην Κίνα (από περιοχές που έχουν πληγεί από ασθένειες) (Li et al., 2012, Tan et al., 2002)

Αντιστρόφως, η τοξικότητα σεληνίου στους ανθρώπους μπορεί να παρατηρηθεί σε περιοχές όπου το έδαφος ή το πόσιμο νερό έχει μεγάλες συγκεντρώσεις σεληνίου (Fordyce, 2013).

Οι επιπτώσεις της τοξικότητας σεληνίου στους ανθρώπους δεν είναι επαρκώς κατανοητές, όμως θεωρείται ως πιθανό καρκινογόνο στοιχείο που πλήττει το ήπαρ και τους νεφρούς (Hardman, 2006) και προκαλεί εύθραυστα μαλλιά και νύχια, απώλεια μαλλιών και νυχιών, γαστρεντερικά προβλήματα, κόπωση και νευρική βλάβη (Fordyce, 2013, Fraga, 2005).

2.6.6 Το αρσενικό

Το αρσενικό (As) είναι το 20^ο πιο άφθονο στοιχείο στον φλοιό της Γης. Οι άνθρωποι μπορούν να εκτεθούν μέσω της τροφικής αλυσίδας ή/και από φυσικές περιβαλλοντικές πηγές, καθώς και λόγω ανθρωπογενούς δραστηριότητας όπως βιομηχανικές πρώτες ύλες, εξόρυξη, ιατρικά στοιχεία, τροφή.

Κατ' αναλογία, η έκθεση σε As προερχόμενο από γεωλογικές πηγές, όπως μολυσμένους υδροφορείς, γεωθερμικές πηγές, ηφαιστειογενή ιζήματα καθώς και η επίδραση υψηλών συγκεντρώσεων As μέσω καύσης άνθρακα, έχουν οδηγήσει σε τεκμηριωμένες δηλητηριάσεις, σε διαφορετικά μέρη του κόσμου (Centeno et al., 2007).

Γενικές επιπτώσεις στην υγεία που συνδέονται με την έκθεση σε αρσενικό περιλαμβάνουν καρδιαγγειακές και περιφερικές αγγειακές παθήσεις, αναπτυξιακές ανωμαλίες, νευρολογικές και νευροαναπνευστικές διαταραχές, διαβήτη, απώλεια ακοής, πυλαία ίνωση, αιματολογικές διαταραχές (αναιμία, λευκοπενία και ηωσινοφιλία) (Centeno et al., 2002a, Centeno et al., 2002b, Tchounwou et al., 2003), που έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού θνησιμότητας και των ποσοστών θνησιμότητας των καρκίνων του δέρματος, του πνεύμονα, του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως, των νεφρών και του παχέος εντέρου.



Εικόνα 2.6.6.1 Παγκόσμιος χάρτης με απεικόνιση των περιοχών με τεκμηριωμένα προβλήματα υψηλής συγκέντρωσης As σε υδροφορείς (Centeno et al., 2007)

Στην επαρχία Guizhou της Κίνας, η κατάσταση επιδεινώνεται από την οικιακή χρήση του άνθρακα από τους χωρικούς. Οι συγκεντρώσεις As στον άνθρακα καταγράφονται σε υψηλές τιμές της τάξης των 35000 $\mu\text{g/g}$, με αποτέλεσμα εκατοντάδες κάτοικοι να έχουν υποστεί σοβαρή δηλητηρίαση.

Οι πάσχοντες παρουσιάζουν τυπικά συμπτώματα, όπως υπερχρωματοποίηση (φλύκταινες), υπερκεράτωση (αλλοιώσεις στο δέρμα, συγκεντρωμένες στα χέρια και στα πόδια), ασθένεια του Bowen (σκούρες, προκαρκινικές αλλοιώσεις του δέρματος). Το μέσο δηλητηρίασης μπορεί να είναι οι πιπεριές Chili που στεγνώνονται σε φούρνο άνθρακα. Οι νωπές πιπεριές περιέχουν λιγότερο από 1 $\mu\text{g/g}$ As. Σε αντίθεση, οι πιπεριές που αποξηραίνονται με υψηλής περιεκτικότητας σε As άνθρακα μπορούν να έχουν τιμές ως και 500 $\mu\text{g/g}$. Σημαντικές συγκεντρώσεις As μπορούν να προέρχονται από μολυσμένα τρόφιμα και κατάποση σκόνης (Centeno et al., 2007).



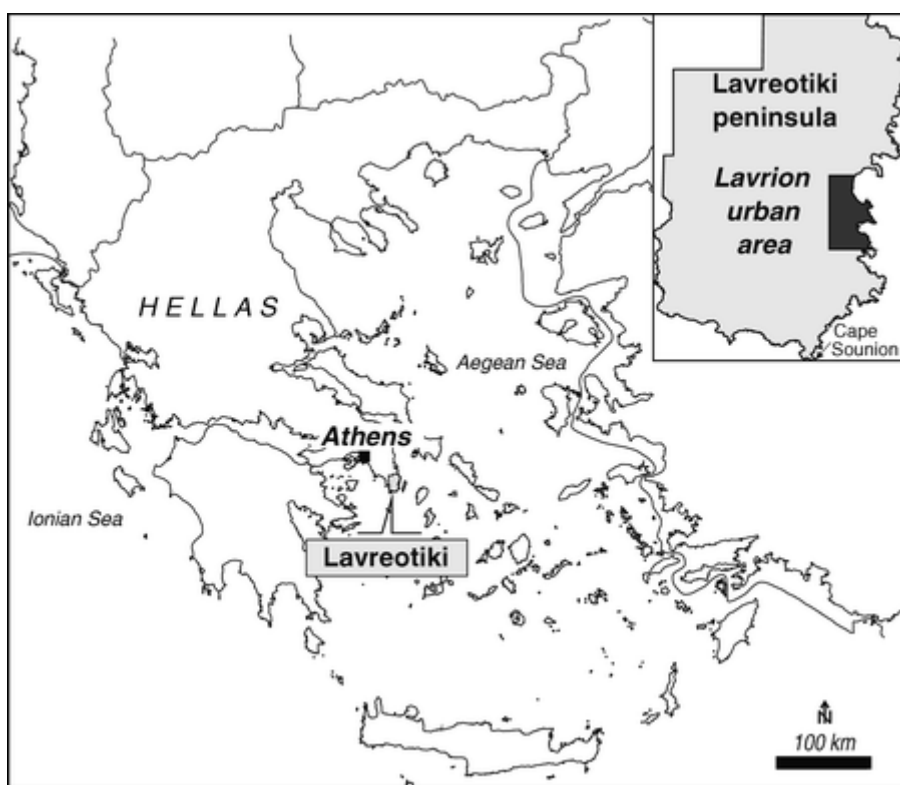
Εικόνα 2.6.6.2 Χάρτης που παρουσιάζει το πώς κατανέμεται σε διαφορετικές συγκεντρώσεις και περιοχές το αρσενικό στην Κίνα (Jin et al., 2003, Xia & Liu, 2004)



Εικόνα 2.6.6.3 Δερματικές παθήσεις οφειλόμενες στο As, (α) Οι παλάμες δείχνουν πολυεστιακές υπερκερατωτικές αλλοιώσεις, (β) δερματική υπερκερατική αλλοίωση πλάτης, (γ) νόσος Bowen προκαλούμενη από το αρσενικό

2.6.7 Ελλάδα/ Λαύριο, As και Pb

Το Λαύριο, με πληθυσμό περίπου 10.000 κατοίκων, είναι μια πόλη που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 40 χιλιόμετρα νοτιοανατολικά της Αθήνας. Λόγω του πλούσιου ορυκτού πλούτου της ήταν το κέντρο σημαντικών δραστηριοτήτων εξόρυξης και τήξης από την αρχαία έως την πρόσφατη εποχή (Conorhagos, 1980).



Εικόνα 2.6.7.1 Χάρτης της Ελλάδας που δείχνει τη χερσόνησο της Λαυρεωτικής σε σχέση με την Αθήνα. Το ένθετο δείχνει τη θέση της αστικής περιοχής του Λαυρίου (Demetriades, 2010).

Οι κύριες ομάδες πετρωμάτων που εμφανίζονται στην αστική περιοχή του Λαυρίου, με το μάρμαρο να είναι το κυρίαρχο πέτρωμα καλύπτοντας το 86,22%, ακολουθούμενο από σχιστόλιθο κατά 13,24% είναι οι εξής:

- Μάρμαρο με παρεμβολές σχιστόλιθου,
- Σχιστόλιθος με παρεμβολές μαρμάρου,
- Σχιστολιθικός γνεύσιος (Schistose-gneiss),
- Πρασινίτης (Prasinite) (μεταμορφωμένο μαφικό πυριγενές πέτρωμα), και
- Ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και προσχωσιγενείς αποθέσεις Τεταρτογενούς έως σήμερα.

Πίνακας 2.6.7.1 Στατιστικές παράμετροι συγκεντρώσεων μολύβδου (ppm Pb) σε δείγματα πετρωμάτων (μάρμαρο, σχιστόλιθος, σχιστολιθικός γνεύσιος, πρασινίτης, ψαμμίτης και κροκαλοπαγή), στην αστική περιοχή του Λαυρίου (από Demetriades et al., 1999 h, Reimann et al., 1998).

Statistical parameters	All rock types	Conglomerate	Marble	Prasinite	Sandstone	Schist	Schistose-gneiss
<i>General rock-type mean*</i>	17.0	—	5.0	4.0	10.0	22.0	—
Number of samples	140	3	88	4	6	33	4
Detection limit	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Minimum	0.5	37	0.5	0.5	22	8	6
Maximum	1,850.00	1,040.00	1,850.00	60	58	810	54
Mean	76.85	602.33	54.61	19.63	35.67	111.82	18.75
Median	22	730	18	9	31	39	7.5
First quartile	11.5	—	10	3.25	24	16.5	6
Third quartile	54	—	39.5	36	48	72.25	31.5
Standard deviation	209.06	513.54	197.81	27.32	14.76	192.58	23.54
Coefficient of variation (%)	272.03	85.26	362.2	139.23	41.38	172.22	125.56

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις Pb στην εσωτερική σκόνη εντοπίζονται σε σπίτια που βρίσκονται πάνω από μεταλλουργικά απόβλητα επεξεργασίας. Η αστική περιοχή του Λαυρίου έχει συνολικές συγκεντρώσεις Pb που κυμαίνονται από 810 έως 151.579 ppm και μέσα στα σπίτια (οικιακή σκόνη) κυμαίνονται από 488 έως 18.617 ppm (μέση τιμή = 4.006 ppm Pb, διάμεση = 3.091 ppm Pb).

Ο ανόργανος μόλυβδος Pb δεν μεταβολίζεται αλλά απορροφάται άμεσα, κατανέμεται σε διάφορα μέρη του ανθρώπινου σώματος και αποβάλλεται. Ο ρυθμός εξαρτάται από τη χημική και φυσική μορφή του, καθώς και από τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του εκτεθειμένου ατόμου (π.χ. θρεπτική συμπεριφορά/κατάσταση και ηλικία). Μόλις βρεθεί στο αίμα, ο Pb κατανέμεται κυρίως μεταξύ τριών διαμερισμάτων: στο αίμα, στον μαλακό ιστό (νεφρό, μυελό των οστών, ήπαρ και εγκέφαλο) και στα οστά και τα δόντια. Η απορρόφηση μέσω της γαστρεντερικής οδού, μετά την κατάποση, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα επίπεδα ασβεστίου, σιδήρου, λιπών και πρωτεϊνών. Η μακροχρόνια έκθεση σε ανόργανες ενώσεις Pb είναι γνωστό ότι επηρεάζει το κεντρικό νευρικό σύστημα, τα περιφερικά νεύρα και τα νεφρά. Τα υψηλά επίπεδα Pb στο ανθρώπινο σώμα έχουν τα ακόλουθα αποτελέσματα (Manousakis, 1992, Mervyn, 1985):

- Μείωση της βιταμίνης D
- Μείωση της ποσότητας σιδήρου

- Μείωση της ποσότητας ασβεστίου και φωσφόρου

2.6.8 Φυσικές οργανικές ενώσεις σε πόσιμο νερό (BEN- Balkan Endemic Nephropathy)

Οι Bunnell et al. (2007) αναφέρουν ότι η ενδημική νεφροπάθεια των Βαλκανίων (BEN) είναι μια μη αναστρέψιμη νεφροπάθεια άγνωστης προέλευσης, γεωγραφικά περιορισμένη σε πολλές αγροτικές περιοχές της Βοσνίας, της Βουλγαρίας, της Κροατίας, της Ρουμανίας και της Σερβίας.

Η ασθένεια εμφανίζεται μόνο σε αγροτικές περιοχές που βρίσκονται σε αλλουβιακές κοιλάδες παραπόταμων του ποταμού Δούναβη. Έρευνες πεδίου και εργαστηρίου υποστηρίζουν μια περιβαλλοντική αιτιολογία της νόσου, με πρωταρχικό ρόλο το γεωλογικό υπόβαθρο των ενδημικών οικισμών (Feder et al., 1991, Orem et al., 1999, Tatu et al., 1998).

Παρατηρείται ένα αυξανόμενο σύνολο στοιχείων που υποδηλώνουν τη συμμετοχή των τοξικών οργανικών ενώσεων που υπάρχουν στο πόσιμο νερό των ενδημικών περιοχών. Αυτές οι ενώσεις πιστεύεται ότι διαρρέουν από υπόγεια ύδατα μέσω χαμηλής ποιότητας αποθέσεων Πλειοκαινικού λιγνίτη και μεταφέρονται σε ρηχά οικιακά πηγάδια ή πηγές χωριών. Η ανάλυση δειγμάτων πηγαδιών και πηγών νερού από ενδημικές περιοχές νεφροπάθειας BEN περιέχει μεγαλύτερο αριθμό αλειφατικών και αρωματικών ενώσεων και σε πολύ υψηλότερη ποσότητα (>10x, δεκαπλάσια δηλαδή), σε σύγκριση με δείγματα νερού από μη ενδημικές τοποθεσίες.

Αντίστοιχα, πολλές από τις οργανικές ενώσεις που βρέθηκαν στα δείγματα ύδατος της ενδημικής περιοχής, παρατηρήθηκαν σε εκχυλίσματα ύδατος Πλειοκαινικών λιγνιτών, υποδηλώνοντας πιθανή σύνδεση μεταξύ των εκλυόμενων οργανικών ενώσεων από τον άνθρακα και των αντίστοιχων οργανικών στα δείγματα νερού.

2.7 Γεωλογία και οφέλη υγείας

Οι περισσότερες έρευνες έχουν επικεντρωθεί σε προβλήματα υγείας που προκαλούνται από την υπερπληθώρα ή την ανεπάρκεια των ιχνοστοιχείων, την έκθεση σε σκόνη περιβάλλοντος και άλλα προβλήματα σχετιζόμενα με τη γεωλογία, στα οποία θα μπορούσαν να εφαρμοστούν γεωεπιστημονικά εργαλεία, τεχνικές ή βάσεις δεδομένων (Bunnell et al., 2007).

Μικρή σημασία έχει δοθεί στις ωφέλιμες επιδράσεις των πετρωμάτων, των ορυκτών και των γεωλογικών διεργασιών, στην υγεία. Αυτά τα ευεργετικά αποτελέσματα έχουν αναγνωριστεί (Abrahams, 2005) και περιλαμβάνουν οφέλη συναισθηματικής, ψυχικής και σωματικής υγείας. Αξίζει ως υπενθύμιση να αναφερθεί ότι μερικά από τα παλαιότερα γνωστά φάρμακα, με χρήση χιλιάδων ετών, προέρχονταν από πετρώματα και ορυκτά, για τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών όπως η πανούκλα, η ευλογιά, οι πυρετοί.

Από τους αρχαίους χρόνους, ο άνθρωπος έχει διερευνήσει γεωλογικά υλικά και τα έχει χρησιμοποιήσει για την ευημερία του. Ορισμένα από αυτά είχαν χρησιμοποιηθεί στην εγχώρια αγορά, ενώ άλλα έχουν πολλές βιομηχανικές, καθώς και ιατρικές εφαρμογές, ανάλογα με τη διαθέσιμη τεχνολογία.

Για χιλιάδες χρόνια διάφορες άργιλοι χρησιμοποιήθηκαν ως αντίδοτο για τα διάφορα δηλητήρια. Οι φαρμακευτικές άργιλοι, «terra sigillata», που χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα, μπορεί να ήταν το πρώτο κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας φάρμακο. Πολλά ιχνοστοιχεία, πετρώματα και ορυκτά χρησιμοποιούνται σήμερα σε μεγάλη ποικιλία φαρμάκων και προϊόντων υγειονομικής περίθαλψης. Υπάρχει επίσης ένα τμήμα της κοινωνίας που πιστεύει στις θεραπευτικές και προληπτικές ιδιότητες των κρυστάλλων (φυλακτά). Τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία χρησιμοποιούνται σε μερικές από τις πιο εξελιγμένες σύγχρονες ιατρικές εφαρμογές. Άλλα πρόσφατα παραδείγματα ευεργετικών επιδράσεων των γεωλογικών υλικών και διεργασιών περιλαμβάνουν επιδημιολογικές μελέτες στην Ιαπωνία οι οποίες έχουν εντοπίσει και προσδιορίσει ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων υγείας (όπως πόνος στους μύες και στις αρθρώσεις, αιμορροΐδες, εγκαύματα, ουρική αρθρίτιδα κ.λπ.) που μπορεί να

αντιμετωπιστούν από έναν ή περισσότερους από εννέα χημικά ευδιάκριτους τύπους θερμών πηγών.

2.8 Ασφάλεια εδαφών

Σχετικά με την έννοια της ασφάλειας του εδάφους, πολλοί επιστήμονες έχουν προχωρήσει προσφάτως σε μια προσπάθεια να τεθούν οι πολιτικές που αφορούν στο έδαφος σε επίπεδο παρόμοιο με αυτό που επικεντρώνεται στην ασφάλεια των τροφίμων και των υδάτων (Koch et al., 2012).

Η περιγραφή της ασφάλειας εδάφους που παρέχεται από τους Koch et al. (2012) συμπίπτει με πολλούς τρόπους με τους κοινώς αποδεκτούς ορισμούς της ποιότητας του εδάφους ή της υγείας του εδάφους (Karlen et al., 1997).

Υπάρχουν ορισμένοι δεσμοί μεταξύ των εννοιών (Brevik et al., 2017), αλλά η ασφάλεια του εδάφους υπερβαίνει τις έννοιες της ποιότητας του εδάφους και της υγείας, καθώς η ασφάλεια του εδάφους ενσωματώνει οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές πτυχές (McBratney et al., 2014).

Στον Πίνακα 2.8.1, οι Steffan et al. (2017: p9) αναφέρουν παραδείγματα τρόπων, με τους οποίους οι διαστάσεις της ασφάλειας του εδάφους συνδέονται με την ανθρώπινη υγεία.

Οι McBratney et al. (2014) προσδιόρισαν πέντε διαστάσεις της ασφάλειας του εδάφους, και κάθε μία από αυτές συνδέεται με την ανθρώπινη υγεία (Brevik et al., 2017). Υπάρχουν επίσης διασυνδέσεις μεταξύ πολλών από τις διαστάσεις, αναφέροντας ως παράδειγμα ότι, η κωδικοποίηση (διάσταση 5) μπορεί επίσης να επηρεάσει την κατάσταση του εδάφους (διάσταση 2) μέσω της επίδρασής της στις διαχειριστικές επιλογές των διαχειριστών γης.

Ως εκ τούτου, η έννοια της ασφάλειας του εδάφους παρέχει μια πλατφόρμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διερεύνηση των διασυνδέσεων μεταξύ εδάφους και ανθρώπινης υγείας με διεπιστημονικό τρόπο, συνδυάζοντας και ενώνοντας πτυχές των φυσικών και βιολογικών επιστημών με εκείνες των κοινωνικών και ιατρικών επιστημών.

Δημιουργώντας συνδέσεις μεταξύ ανθρώπων και εδάφους, μέσω προϊόντων που εκτιμούν, όπως τα «αγαπημένα» τρόφιμα, είναι δυνατόν να ενεργοποιηθεί και ενισχυθεί μεγαλύτερη μέριμνα για τους πόρους του εδάφους, οδηγώντας τελικά σε καλύτερη επεξεργασία και διαχείριση των εδαφών, με ταυτόχρονη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας (Karlton et al., 2013).

Οι κοινωνίες τείνουν να φροντίζουν υποθέσεις/ζητήματα που έχουν σημασία για αυτές και αδιαφορούν για υποθέσεις/ζητήματα που δεν έχουν. Η διάσταση της συνδεσιμότητας (διάσταση 4) περιλαμβάνει τη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ του εδάφους που υποστηρίζει κοινωνίες και αντικειμένων με ενδιαφέρον (McBratney et al., 2014).

Πίνακας 2.8.1 Παραδείγματα των τρόπων με τους οποίους η ασφάλεια εδαφών συνδέεται με την ανθρώπινη υγεία. Κάποιες από τις διαστάσεις αυτές είναι αλληλοσυνδεόμενες (βασισμένος στους Brevik et al., 2017).

Dimension of soil security	Links to human health
1: Capability	<p>Production of plentiful food</p> <p>Ability to pass essential nutrients up the food web</p> <p>Waste filtration function of soils, particularly in the supply of clean water</p>
2: Condition	<p>Ability to pass essential nutrients up the food web</p> <p>Presence or absence of potentially harmful chemicals or organisms</p>
3: Capital	<p>Ecosystem services that support human health have value</p> <p>Soil conditions that negatively influence human health have a cost</p> <p>Medicines developed from soils or soil organisms have economic value and save money when they shorten or prevent illness</p>
4: Connectivity	<p>The value that society places on soils influences how soils are managed or treated, which in turn influences soil condition</p> <p>The <i>terroir</i> concept provides an example of a way to connect people to the soils that produce their food and encourage a more positive image of soil and better management</p> <p>Contact with healthy soil has been shown to have potential human health benefits</p>
5: Codification	<p>Government-sponsored conservation programmes can improve soil and water quality, leading to human health benefits</p> <p>Non-binding initiatives such as the United Nations proposed Sustainable Development Goals can positively influence soil and water quality and thus human health through capability and condition</p>

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποτελεί το κύριο μέρος κι εργαλείο της έρευνας που έχει διεξαχθεί, μαζί με την μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, για την Μεταπτυχιακή Διατριβή της γράφουσας, με τίτλο «Η Ιατρική Γεωλογία και ο ρόλος της στη σύγχρονη και μελλοντική κοινωνία στα πλαίσια της Διαχείρισης και Προστασίας Περιβάλλοντος» για την ολοκλήρωση των σπουδών της στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος» της Σχολής Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

3.1 Σκοπός - Στόχοι

Αφορμή αλλά κι αιτία για την επιλογή αυτού του θέματος είναι η προσπάθεια εκ μέρους της γράφουσας να συνδυάσει τις βασικές πτυχιακές της γνώσεις της Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος με τις αντίστοιχες μεταπτυχιακές στο πεδίο της Διαχείρισης και Προστασίας του Περιβάλλοντος, ώστε να καταδειχθεί η σημασία, σπουδαιότητα και η αναγκαιότητα της εφαρμογής της διεπιστημονικότητας (interdisciplinarity) και πολυεπιστημονικότητας (multidisciplinarity) στους συγκεκριμένους επιστημονικούς τομείς.

Στόχο αυτής της έρευνας αποτελεί η επισήμανση της σπουδαιότητας της Ιατρικής Γεωλογίας και η εξέταση του βαθμού ενσωμάτωσης κι εφαρμογής τόσο στους ακαδημαϊκούς/ επιστημονικούς κύκλους όσο και σε μη εξειδικευμένες κοινότητες κι ανθρώπους της σύγχρονης ζωής και κοινωνίας.

3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που μελετώνται και αποτυπώνονται στην έρευνα είναι τα εξής:

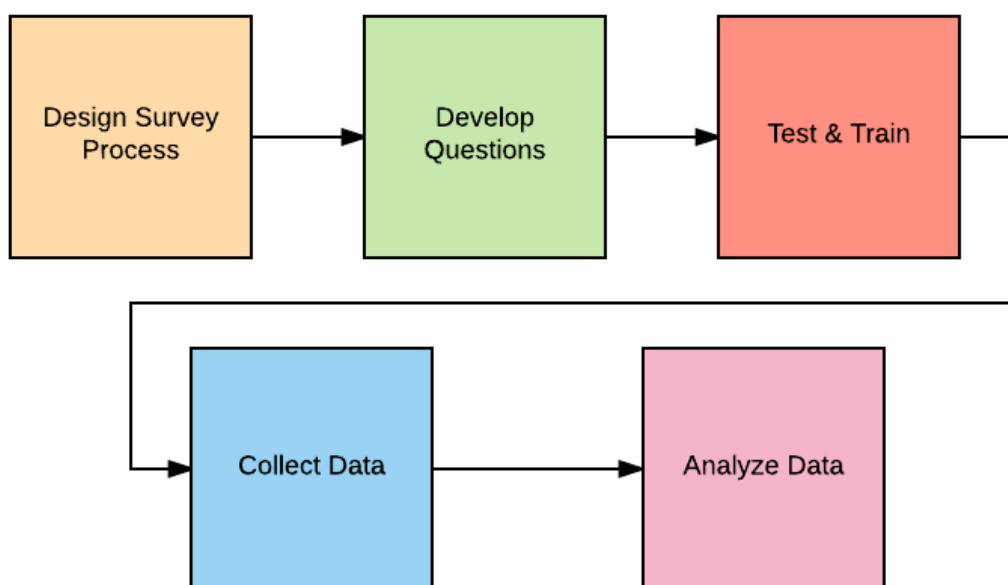
- Είναι το πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας γνωστό όσο θα έπρεπε βάσει των παλαιότερων καταγραφών και των σύγχρονων αναγκών και προβλημάτων;
- Ποιες είναι οι σκέψεις του σύγχρονου ανθρώπου σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία;
- Πώς θα καθίστατο δυνατή η εφαρμογή των αρχών και μεθόδων της Ιατρικής Γεωλογίας τόσο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου όσο και σε επιστημονικούς/ ερευνητικούς τομείς;
- Δύναται η Ιατρική Γεωλογία να αποτελέσει μία χρήσιμη προσέγγιση και μέθοδο σε θέματα Διαχείρισης και Προστασίας του περιβάλλοντος;

Για πρώτη φορά παγκοσμίως γίνεται προσπάθεια καταγραφής και περιγραφής της διεξόδου του επιστημονικού πεδίου της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες κοινωνίες και ερευνητικές κοινότητες, της γνώσης των εφαρμοζόμενων μεθόδων της και των δυνατοτήτων εφαρμογής της με στόχο την βελτίωση των συνθηκών ζωής και την θεραπεία/ αντιμετώπιση θεμάτων που προκύπτουν στην υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών, και στην ποιότητα του εδάφους, του νερού και του αέρα, στα πλαίσια της βιωσιμότητας και της αειφορίας του περιβάλλοντος.

3.3 Σχεδιασμός του Ερωτηματολογίου

Όσον αφορά στα θέματα ηθικής και δεοντολογίας, κάθε πληροφορία που συλλέχθηκε είναι άκρως εμπιστευτική, και χρησιμοποιήθηκε καθαρά και μόνο για ακαδημαϊκούς/ ερευνητικούς σκοπούς. Το μόνο που ζητήθηκε ως προσωπικό στοιχείο (σημείο στο οποίο αντέδρασαν κάποιοι ερωτώμενοι, χωρίς να προχωρήσουν στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου) ήταν η καταγραφή μιας διεύθυνσης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail address) μόνο για λόγους ταυτοποίησης, σημείο το οποίο κρίθηκε απαραίτητο για να διασφαλιστεί η εγκυρότητα του συγκεκριμένου τύπου ερωτηματολογίου, δηλαδή για να μπορεί να αποδειχθεί η μοναδικότητα των συμμετεχόντων, διατηρώντας παράλληλα και την ανωνυμία του καθενός από αυτούς.

Κατά τον σχεδιασμό της έρευνας αυτής, έγινε προσπάθεια συμπερίληψης όλων των χρήσιμων πληροφοριών, ώστε τα αποτελέσματά της να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικά για το μελετώμενο πεδίο. Επιλέχθηκε η αγγλική γλώσσα, με στόχο την διασφάλιση μιας κοινής βάσης γνώσεων και πιθανώς δυσκολιών για όλους τους συμμετέχοντες, ανεξαρτήτως καταγωγής, προσωπικών δεδομένων, οικονομικού ή κοινωνικού υποβάθρου (Thayer-Hart, N. et al., 2010), και τα ερωτήματα διατυπώθηκαν με τρόπο ουδέτερο, απλό, κατανοητό κι ευνόητο.



Διάγραμμα 3.3.1. Στάδια υλοποίησης έρευνας μέσω ερωτηματολογίου (Thayer-Hart, N. et al., 2010).

3.4 Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων

Έναρξη της έρευνας με την μορφή ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου έγινε στις 20 Ιουνίου 2017. Η έρευνα διήρκησε μέχρι τις 10 Ιουλίου 2017, δηλαδή για ένα σύνολο ημερών τριών (3) εβδομάδων. Με βάση την βιβλιογραφία, μελετήθηκε ο βέλτιστος και πιο ικανοποιητικός βαθμός απόκρισης εκ μέρους των ερωτούμενων, και κρίθηκε ως καταλληλότερο αυτό το διάστημα των είκοσι μίας (21) ημερών (Z, 2017).

3.4.1 Δείγμα Μελέτης

Το δείγμα μελέτης περιλαμβάνει πεντακόσια δέκα οκτώ (518) ερωτηματολόγια, απαντημένα από ανθρώπους πρόθυμους να συμμετέχουν στην έρευνα αυτή, αφού πρώτα είχαν ενημερωθεί για τις ιδιαίτερες συνθήκες και προϋποθέσεις συμμετοχής στην συγκεκριμένη μελέτη.

Κατά συνολικό και τυχαίο τρόπο, το ερωτηματολόγιο διενεμήθη και απευθύνθηκε προς πάσα κατεύθυνση, ανεξαρτήτως κοινωνικών, οικονομικών, εθνικών, επαγγελματικών και λοιπών κριτηρίων και κατηγοριοποιήσεων.

3.4.2 Περιγραφή Ερωτηματολογίου

Κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή του ερωτηματολογίου, έγινε προσπάθεια να τηρηθούν πιστά οι αρχές της αξιοπιστίας (reliability) και της εγκυρότητας (validity) (Thayer-Hart, N. et al., 2010).

Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερα (4) διακριτά θεματικά τμήματα, κι αποτελείται συνολικά από τριάντα τέσσερις (34) ερωτήσεις.

Το πρώτο τμήμα (Section 1) αφορά στα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων, καθώς και πληροφορίες σε σχέση με την εργασία και το εργασιακό καθεστώς τους. Πρόκειται για τις ερωτήσεις 1 έως 13.

Το δεύτερο τμήμα (Section 2) εξετάζει θέματα σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία και την γνώση/ εξοικείωση ή όχι με αυτήν και των πεδίων που θεραπεύει των ερωτώμενων. Πρόκειται για τις ερωτήσεις 14 έως 24.

Το τρίτο τμήμα (Section 3) εξετάζει το αν και κατά πόσο ενεργοί κι ενήμεροι είναι επιστημονικά οι συμμετέχοντες. Πρόκειται για τις ερωτήσεις 25 έως 29.

Το τέταρτο και τελευταίο τμήμα (Section 4) προκαλεί και προσκαλεί τους ερωτώμενους να διατυπώσουν προτάσεις/ απορίες/ σκέψεις σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία, καθιστώντας το ερωτηματολόγιο περισσότερο διαδραστικό και γόνιμο. Πρόκειται για τις ερωτήσεις 30 έως 34.

Οι ερωτήσεις είναι τόσο ανοικτού τύπου (2 short answers, 4 paragraphs) όσο και κλειστού τύπου. Οι ανοικτού τύπου ερωτήσεις είναι συνολικά έξι (6) και οι κλειστού

τύπου είκοσι οκτώ (28). Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις αποτελούνται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple choice), από πολλαπλών επιλογών (checkboxes), από μενού επιλογών (drop-down menu), καθώς κι από ερωτήσεις γραμμικής κλίμακας (linear scale). Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις γραμμικής κλίμακας είναι διπολικές (bipolar Likert scale questions) (Questionpro.com, 2017).

Όλες οι ερωτήσεις που συμπεριελήφθησαν στο ερωτηματολόγιο σημειώθηκαν ως απαιτούμενες προς απάντηση (required) εκτός τριών (not required), γεγονός που, όπως διαπιστώθηκε κατά τα στάδια ελέγχου κι επανελέγχου, μείωσε κατά πολύ τις αστοχίες και τα λάθη κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

3.4.3 Τεχνικές Συλλογής Δεδομένων

Για την δημιουργία και κατασκευή του συγκεκριμένου, απαιτούμενου για την έρευνα, ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα και τα εργαλεία που παρέχονται δωρεάν από την Google forms.

Δημιουργήθηκε ηλεκτρονικός σύνδεσμος που διενεμήθη προς πάσα κατεύθυνση, αφού είχαν προηγηθεί οι κατάλληλοι έλεγχοι συμβατότητας κι ορθής λειτουργίας (έλεγχος δυνατότητας συμπλήρωσης σε διαφορετικά προγράμματα περιήγησης όπως Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera Web Browser και διαφορετικές συσκευές όπως Personal Computers, Notebooks, Tablets, Smartphones).

Για την διανομή του ερωτηματολογίου έγινε χρήση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης (Facebook, Twitter), καθώς και προσωπικής επικοινωνίας μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων (e-mails) και τηλεφωνικών συνομιλιών, όπου σημειώνονταν κι αναφέρονταν κάποιες πληροφορίες της γράφουσας, της έρευνας και των στόχων της, καθώς και οι οδηγίες και το χρονοδιάγραμμα της συμπλήρωσης.

Ο απαιτούμενος χρόνος για την συμμετοχή και συμπλήρωση του εν λόγω ερωτηματολογίου ελέγχθηκε σε προκαταρκτικό στάδιο και υπολογίστηκε στα δέκα (10) με δεκαπέντε (15) λεπτά της ώρας περίπου.

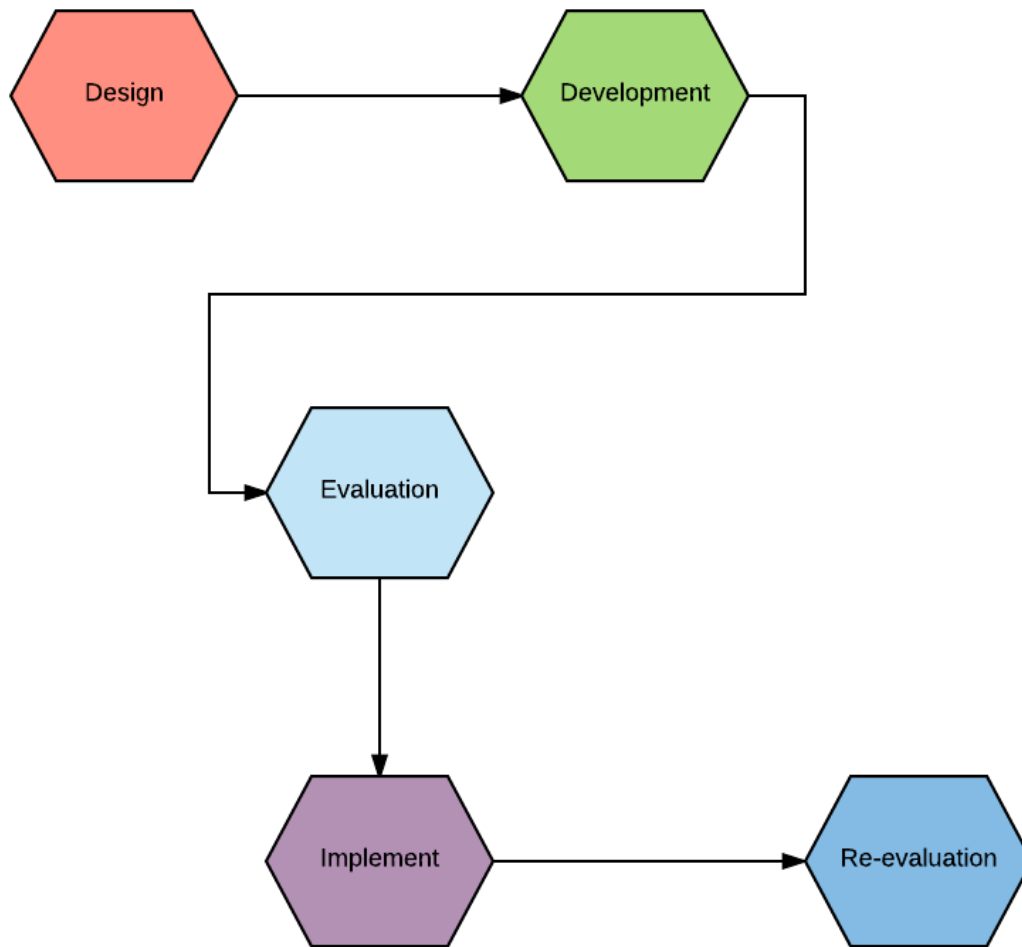
Κάθε συζήτηση μεταξύ των κοινωνικών επιστημόνων και ερευνητών αναφέρεται στην αντιπροσωπευτική δειγματοληψία και στη δειγματοληπτική θεωρία τυχαίων πιθανοτήτων. Παρ'όλα αυτά, το γνωστικό άγχος μιας έρευνας για τους ερωτώμενους παραβλέπεται συχνά. Αναφέρεται ξεκάθαρα ότι η ποιότητα των δεδομένων είναι άμεσα ανάλογη με την κατανόηση και τη χρηστικότητα.

Προκειμένου να αποφευχθεί η αμφιλεγόμενη ποιότητα δεδομένων και ο κίνδυνος κόπωσης και η σύγχυση των ερωτηθέντων, και ενδεχομένως η επανάληψη ολόκληρης της ερευνητικής διαδικασίας, άρα και του αυξημένου κόστους έρευνας, έγινε αντικειμενικός έλεγχος της έρευνας πριν αυτή διανεμηθεί, μέσω τεστ στρες / χρηστικότητας για γρήγορη, αποτελεσματική και αντικειμενική ανατροφοδότηση (LeClaire and Bhaskaran, 2008, 2013, QuestionPro Blog, 2017, SurveyGizmo, 2017).

Δυσκολίες που διαπιστώθηκαν κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ήταν τόσο η επιλογή της αγγλικής γλώσσας όσο και καθ'αυτό το θέμα και το περιεχόμενό του. Για τον λόγο αυτό, οι ερωτήσεις ήταν με τέτοιο τρόπο διατυπωμένες, ώστε να μην απαιτείται άριστη γνώση αγγλικών και εξοικείωση με την επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας.

Επίσης, δόθηκε μεγάλη έμφαση ώστε τα ερωτήματα να μην κατευθύνουν εμμέσως τους συμμετέχοντες προς συγκεκριμένη απάντηση. Τον σκοπό αυτό εξυπηρέτησαν ιδιαιτέρως και οι έξι (6) ανοικτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, όπως και οι παρεχόμενες επιλογές των είκοσι οκτώ (28) κλειστού τύπου ερωτήσεων.

Κατόπιν της συλλογής, ακολούθησε η επεξεργασία των αποτελεσμάτων, δηλαδή ο έλεγχός τους (ορθή συμπλήρωση), η κωδικοποίησή τους και η στατιστική τους επεξεργασία. Έγινε υπολογισμός των συχνοτήτων και των % ποσοστών των ποιοτικών και ποσοτικών μεταβλητών, κι χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια γραφήματα (pie-charts, bar-charts) για την γραφική αποτύπωση των συγκεντρωμένων αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 3.4.3. 1 Διαδικασία που εφαρμόστηκε.

3.5 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Για την επεξεργασία κι ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν:

- Η πλατφόρμα Google Forms,
- Το πρόγραμμα Microsoft Office Excel 2007,
- Το πρόγραμμα Business Intelligence and Analytics Visualization Software Tableau Public 10.3,
- Το πρόγραμμα Microsoft Power BI Desktop,
- Το πρόγραμμα SOFA: Statistics Open For All (sofastats).

Να σημειωθεί ότι έγινε προσπάθεια να τηρηθούν όλες οι απαραίτητες παράμετροι κατά τα διάφορα στάδια της έρευνας αυτής, δηλαδή κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή και

επιλογή κατεύθυνσης, την υλοποίηση/εφαρμογή, και την αξιολόγηση και επεξεργασία του ερωτηματολογίου, όπως ορίζονται από την διεθνή βιβλιογραφία (Thayer-Hart, N. et al., 2010, LeClaire and Bhaskaran, 2008, LeClaire and Bhaskaran, 2013, QuestionPro Blog, 2017, SurveyGizmo, 2017, Z, 2017, Glasow, P. A., 2005, Questionpro.com, 2017).

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διεξαχθείσας έρευνας όπως αυτά συλλέχθηκαν μέσω του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου κι αξιολογήθηκαν προς ανάλυση.

Η παρουσίαση χωρίζεται σε τέσσερα (4) διακριτά θεματικά τμήματα, όπως και τα αντίστοιχα του ερωτηματολογίου.

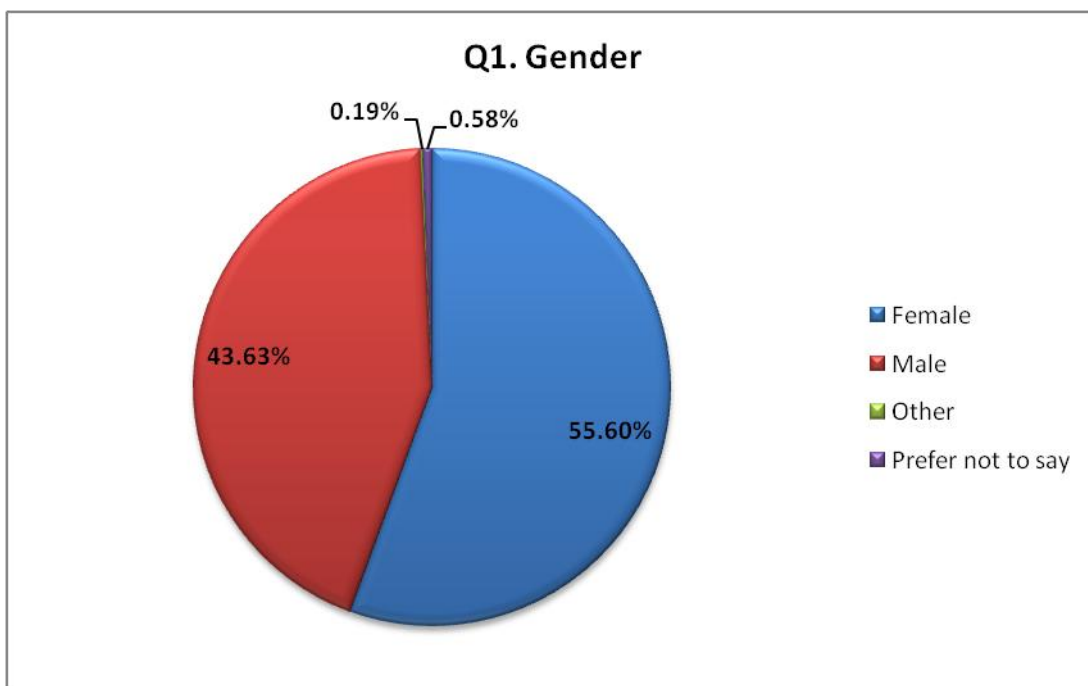
4.1 Τμήμα 1 – Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

Σε αυτό το πρώτο τμήμα του ερωτηματολογίου (Section 1) διερευνώνται τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων, καθώς και πληροφορίες σε σχέση με την εργασία και το εργασιακό καθεστώς τους.

4.1.1 Ποιο είναι το φύλο σας

Πίνακας 4.1.1.1 Φύλο

Q1. Gender	Πλήθος	Πλήθος %
Female	288	55.60%
Male	226	43.63%
Other	1	0.19%
Prefer not to say	3	0.58%
Γενικό άθροισμα	518	100.00%



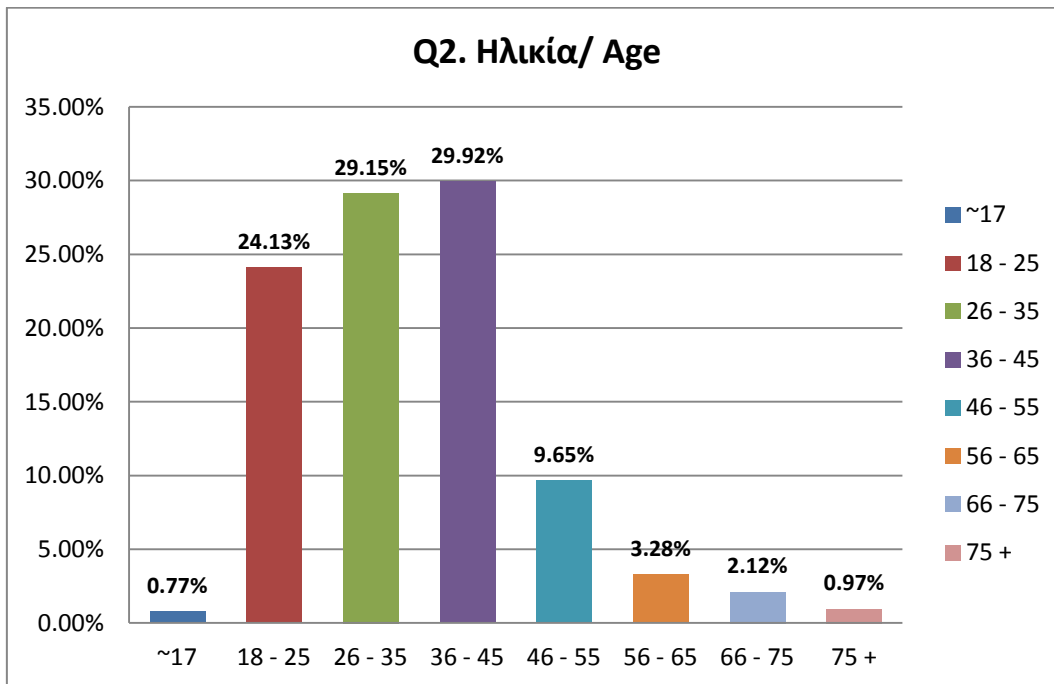
Διάγραμμα 4.1.1.1 Φύλο

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, το μεγαλύτερο ποσοστό - 55,6% - ήταν γυναίκες και το 43,63% άντρες, γεγονός που ίσως δεικνύει μια μεγαλύτερη ευαισθησία των γυναικών για θέματα περιβάλλοντος, υγείας και ευ ζην.

4.1.2 Ποια είναι η ηλικία σας

Πίνακας 4.1.2.1 Ηλικιακή κατανομή

Q2. Age	Πλήθος	Πλήθος %
~17	4	0.77%
18 - 25	125	24.13%
26 - 35	151	29.15%
36 - 45	155	29.92%
46 - 55	50	9.65%
56 - 65	17	3.28%
66 - 75	11	2.12%
75 +	5	0.97%
Γενικό άθροισμα	518	100.00%



Διάγραμμα 4.1.2.1 Ηλικιακή κατανομή

Διαπιστώθηκε ότι οι άνθρωποι που συμμετείχαν στην έρευνα έχουν ηλικίες από 18 έως 45 ετών, σε συνολικό ποσοστό 83,20%. Πιο συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό ανήκει στους ανθρώπους με ηλικίες 36 έως 45 ετών με ποσοστό 29,92%, ακολούθως 26 έως 35 ετών με ποσοστό 29,15% και 18 έως 25 ετών με ποσοστό 24,13%. Επομένως, ο λεγόμενος ενεργός πληθυσμός, και δυνητικά και εργασιακά ενεργός, ενδιαφέρθηκε να ανταποκριθεί στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

4.1.3 Τόπος διαμονής (Αναπτυγμένες – Αναπτυσσόμενες χώρες)

Ο διαχωρισμός ανάμεσα σε αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες δεν ακολουθήθηκε αυθαιρέτως. Εφαρμόστηκε με βάση τον πρότυπο διαχωρισμό των Ηνωμένων Εθνών UN M49. Ο M49 είναι ένα πρότυπο με κωδικούς περιοχών που χρησιμοποιείται από τα Ηνωμένα Έθνη για στατιστικούς λόγους και σκοπούς, ο οποίος αναπτύχθηκε, καθιερώθηκε και διατηρήθηκε από το Παράρτημα Στατιστικής των Ηνωμένων Εθνών.

Με βάση τον M49, οι χώρες ταξινομούνται σύμφωνα με μακρογεωγραφικές περιοχές και υποπεριφέρειες, και επιλεγμένες οικονομικές και άλλες ομαδοποιήσεις (United Nations Statistics Division, 2017).

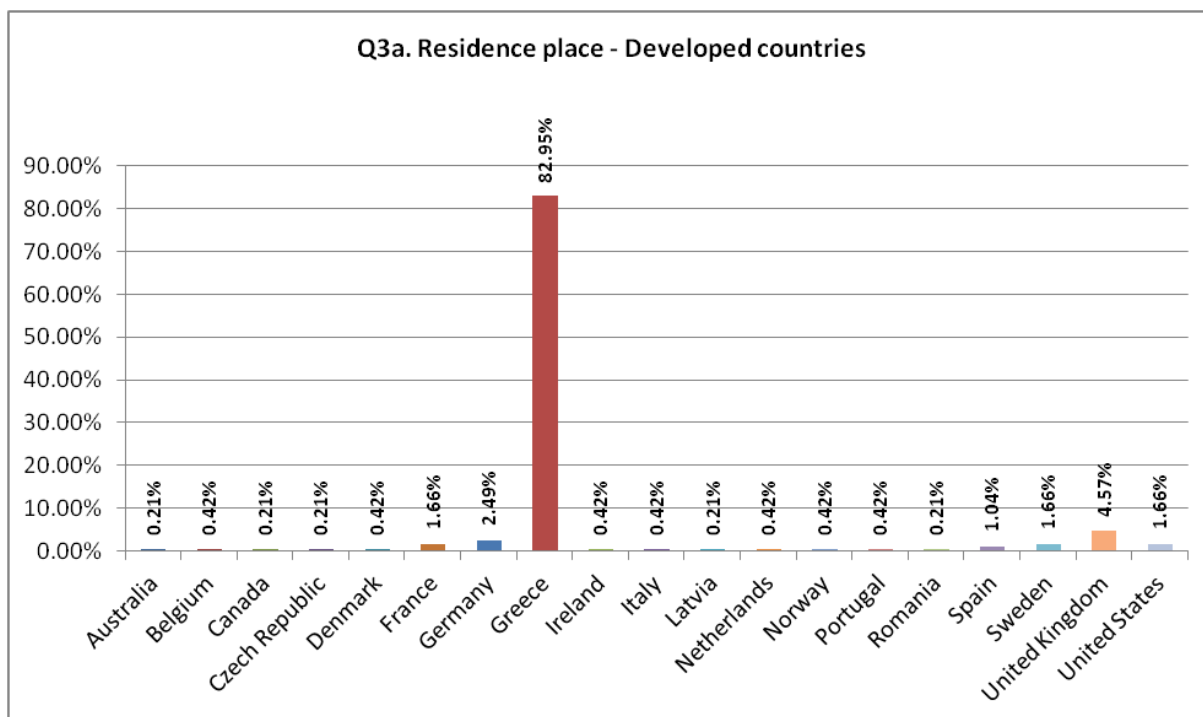
Σημειώνεται ότι, στο τμήμα των χωρών υπό ανάπτυξη, η Ταϊβάν, η επαρχία της Κίνας, δεν παρατίθεται χωριστά στον M49 του ΟΗΕ αλλά περιλαμβάνεται στην Κίνα. Εμφανίζεται χωριστά εδώ, δεδομένου ότι τα στοιχεία της ITU για την Κίνα δεν περιλαμβάνουν στοιχεία για την Ταϊβάν, την επαρχία της Κίνας, όπου ITU (International Telecommunication Union) είναι ο κορυφαίος οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας, που προωθεί την καινοτομία στις ΤΠΕ μαζί με 193 κράτη μέλη και την συμμετοχή περισσότερων από επτακόσιες (700) εταιρείες του ιδιωτικού τομέα και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων (International Telecommunication Union, 2017, <http://www.itu.int>).

Πίνακας 4.1.3.1 Τόπος διαμονής (αναπτυγμένα κράτη, και ποσοστό αναπτυσσόμενων κρατών)

Q3a. Residence place (Developed countries)	Πλήθος	Πλήθος %
<i>Australia</i>	1	0.19%
<i>Belgium</i>	2	0.39%
<i>Canada</i>	1	0.19%
<i>Czech Republic</i>	1	0.19%
<i>Denmark</i>	2	0.39%
<i>France</i>	8	1.54%
<i>Germany</i>	12	2.32%
<i>Greece</i>	399	77.03%
<i>Ireland</i>	2	0.39%
<i>Italy</i>	2	0.39%
<i>Latvia</i>	1	0.19%
<i>Netherlands</i>	2	0.39%
<i>Norway</i>	2	0.39%
<i>Portugal</i>	2	0.39%
<i>Romania</i>	1	0.19%
<i>Spain</i>	5	0.97%
<i>Sweden</i>	8	1.54%
<i>United Kingdom</i>	22	4.25%
<i>United States</i>	8	1.54%
<i>Developing countries - (κενό)</i>	37	7.14%
Γενικό άθροισμα	518	100.00%

Πίνακας 4.1.3.2 Τόπος διαμονής (αναπτυγμένα κράτη)

Q3a. Residence place (Developed Countries)	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Australia</i>	0.21%	1
<i>Belgium</i>	0.42%	2
<i>Canada</i>	0.21%	1
<i>Czech Republic</i>	0.21%	1
<i>Denmark</i>	0.42%	2
<i>France</i>	1.66%	8
<i>Germany</i>	2.49%	12
<i>Greece</i>	82.95%	399
<i>Ireland</i>	0.42%	2
<i>Italy</i>	0.42%	2
<i>Latvia</i>	0.21%	1
<i>Netherlands</i>	0.42%	2
<i>Norway</i>	0.42%	2
<i>Portugal</i>	0.42%	2
<i>Romania</i>	0.21%	1
<i>Spain</i>	1.04%	5
<i>Sweden</i>	1.66%	8
<i>United Kingdom</i>	4.57%	22
<i>United States</i>	1.66%	8
Γενικό άθροισμα	100.00%	481



Διάγραμμα 4.1.3.1 Τόπος διαμονής (Αναπτυγμένες χώρες)

Όσον αφορά στον τόπο διαμονής, διαπιστώνεται ότι, στο σύνολο των δοθεισών απαντήσεων, το συντριπτικό ποσοστό των ανθρώπων – 92,86% διαμένει σε αναπτυγμένες χώρες, ενώ το υπόλοιπο 7,14% σε αναπτυσσόμενες.

Το γεγονός αυτό προβληματίζει σχετικά με την δυνατότητα πρόσβασης των ανθρώπων που ζουν σε αναπτυσσόμενες χώρες στην έρευνα, την τεχνολογία, την ενημέρωση, την μόρφωση και την επιμόρφωση.

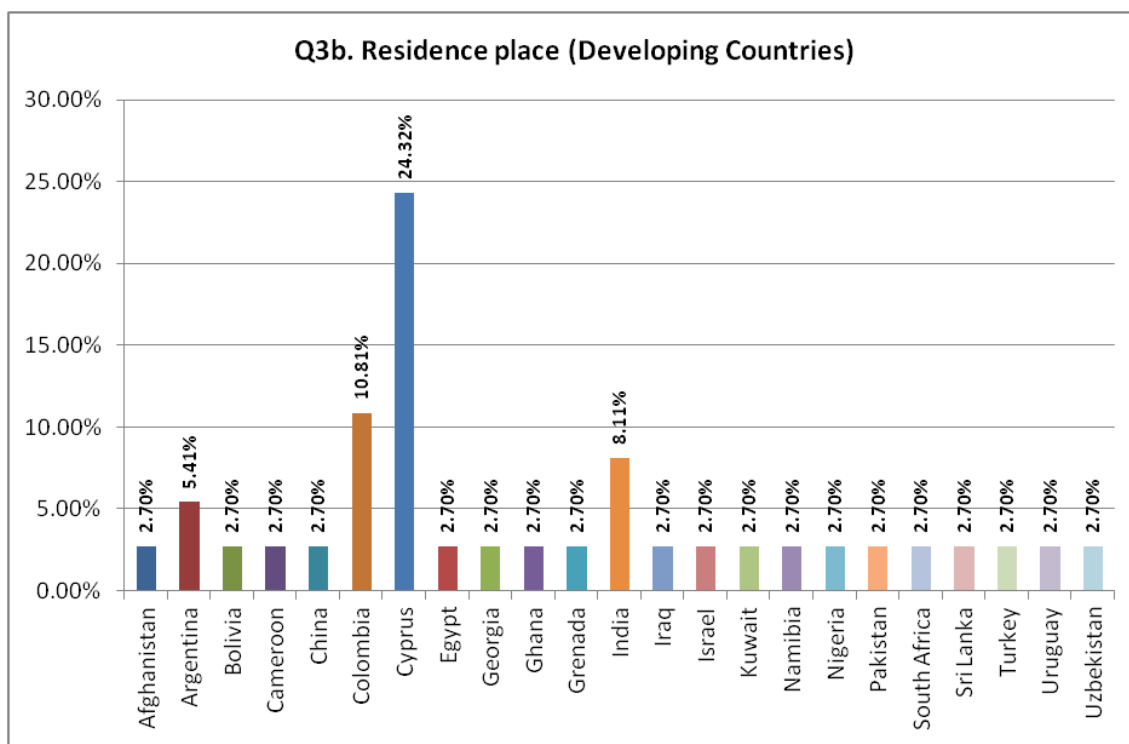
Από το ποσοστό των ανθρώπων που διαμένουν σε αναπτυγμένα κράτη, το μεγαλύτερο ποσοστό διαμένει στην Ελλάδα 82,95%, ενώ σε πολύ μικρότερα ποσοστά διαμένουν στο Ηνωμένο Βασίλειο 4,57%, στην Γερμανία 2,49%, στη Γαλλία 1,66%, στη Σουηδία 1,66%, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής 1,66%, στην Ισπανία 1,04%.

Πίνακας 4.1.3.3 Τόπος διαμονής (αναπτυσσόμενα κράτη, και ποσοστό αναπτυγμένων κρατών)

Q3b. Residence place (Developing countries)	Πλήθος	Πλήθος %
<i>Afghanistan</i>	1	0.19%
<i>Argentina</i>	2	0.39%
<i>Bolivia</i>	1	0.19%
<i>Cameroon</i>	1	0.19%
<i>China</i>	1	0.19%
<i>Colombia</i>	4	0.77%
<i>Cyprus</i>	9	1.74%
<i>Egypt</i>	1	0.19%
<i>Georgia</i>	1	0.19%
<i>Ghana</i>	1	0.19%
<i>Grenada</i>	1	0.19%
<i>India</i>	3	0.58%
<i>Iraq</i>	1	0.19%
<i>Israel</i>	1	0.19%
<i>Kuwait</i>	1	0.19%
<i>Namibia</i>	1	0.19%
<i>Nigeria</i>	1	0.19%
<i>Pakistan</i>	1	0.19%
<i>South Africa</i>	1	0.19%
<i>Sri Lanka</i>	1	0.19%
<i>Turkey</i>	1	0.19%
<i>Uruguay</i>	1	0.19%
<i>Uzbekistan</i>	1	0.19%
<i>Developed countries - (κενό)</i>	481	92.86%
Γενικό άθροισμα	518	100.00%

Πίνακας 4.1.3.4 Τόπος διαμονής (αναπτυσσόμενα κράτη)

Q3b. Residence place (Developing Countries)	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Afghanistan</i>	2.70%	1
<i>Argentina</i>	5.41%	2
<i>Bolivia</i>	2.70%	1
<i>Cameroon</i>	2.70%	1
<i>China</i>	2.70%	1
<i>Colombia</i>	10.81%	4
<i>Cyprus</i>	24.32%	9
<i>Egypt</i>	2.70%	1
<i>Georgia</i>	2.70%	1
<i>Ghana</i>	2.70%	1
<i>Grenada</i>	2.70%	1
<i>India</i>	8.11%	3
<i>Iraq</i>	2.70%	1
<i>Israel</i>	2.70%	1
<i>Kuwait</i>	2.70%	1
<i>Namibia</i>	2.70%	1
<i>Nigeria</i>	2.70%	1
<i>Pakistan</i>	2.70%	1
<i>South Africa</i>	2.70%	1
<i>Sri Lanka</i>	2.70%	1
<i>Turkey</i>	2.70%	1
<i>Uruguay</i>	2.70%	1
<i>Uzbekistan</i>	2.70%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	37



Διάγραμμα 4.1.3.2 Τόπος διαμονής (αναπτυσσόμενα κράτη)

Από το διάγραμμα 4.1.3.2, διαπιστώνεται ότι οι άνθρωποι που συμμετείχαν στην συγκεκριμένη έρευνα διαμένουν κυρίως στην Κύπρο 24,32%, στην Κολομβία 10,81%, στην Ινδία 8,11%, στην Αργεντινή 5,41%. Στις χώρες αυτές, αν και κατατάσσονται στις αναπτυσσόμενες, σημειώνονται ταχύτεροι ρυθμοί ανάπτυξης σε τομείς της επιστήμης και της έρευνας.

Πίνακας 4.1.3.5 Αναπτυγμένες χώρες/ Τόπος διαμονής συνδυαζόμενος με τον τόπο καταγωγής (με μαύρο χρώμα σημειώνεται ο τόπος διαμονής, και οι αντίστοιχοι τόποι καταγωγής, για την συγκεκριμένη χώρα διαμονής, με μπλε χρώμα)

Residence place (developed) - Country of origin (developed)	Πλήθος %	Πλήθος
Australia	0.19%	1
Australia	0.19%	1
Belgium	0.39%	2
Greece	0.39%	2
Canada	0.19%	1
Greece	0.19%	1
Czech Republic	0.19%	1
Czech Republic	0.19%	1

Denmark	0.39%	2
Greece	0.39%	2
France	1.54%	8
Belgium	0.19%	1
France	0.77%	4
Greece	0.39%	2
(κενό)	0.19%	1
Germany	2.32%	12
France	0.19%	1
Germany	0.19%	1
Greece	1.74%	9
(κενό)	0.19%	1
Greece	77.03%	399
Australia	0.39%	2
Austria	0.19%	1
Canada	0.58%	3
France	0.19%	1
Germany	0.58%	3
Greece	69.69%	361
Japan	0.19%	1
Montenegro	0.19%	1
Russian Federation	0.19%	1
Switzerland	0.19%	1
United States	0.39%	2
(κενό)	4.25%	22
Ireland	0.39%	2
Greece	0.19%	1
(κενό)	0.19%	1
Italy	0.39%	2
Greece	0.19%	1
Italy	0.19%	1
Latvia	0.19%	1
Greece	0.19%	1
Netherlands	0.39%	2
Greece	0.39%	2
Norway	0.39%	2
Greece	0.39%	2
Portugal	0.39%	2
Portugal	0.19%	1
(κενό)	0.19%	1
Romania	0.19%	1
Greece	0.19%	1
Spain	0.97%	5
Greece	0.19%	1
Spain	0.77%	4

Sweden	1.54%	8
Greece	0.97%	5
Romania	0.19%	1
Sweden	0.19%	1
United Kingdom	0.19%	1
United Kingdom	4.25%	22
Croatia	0.19%	1
Greece	2.32%	12
Norway	0.19%	1
United Kingdom	1.35%	7
(κενό)	0.19%	1
United States	1.54%	8
Greece	0.19%	1
United States	1.35%	7
(κενό)	7.14%	37
Greece	1.54%	8
(κενό)	5.60%	29
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.1.3.6 Αναπτυσσόμενες χώρες/ Τόπος διαμονής συνδυαζόμενος με τον τόπο καταγωγής (με μαύρο χρώμα σημειώνεται ο τόπος διαμονής, και οι αντίστοιχοι τόποι καταγωγής, για την συγκεκριμένη χώρα διαμονής, με μπλε χρώμα)

Residence place (developing) - Country of origin (developing)	Πλήθος %	Πλήθος
Afghanistan	0.19%	1
Gabon	0.19%	1
Argentina	0.39%	2
Argentina	0.39%	2
Bolivia	0.19%	1
(κενό)	0.19%	1
Cameroon	0.19%	1
Anguilla	0.19%	1
China	0.19%	1
Hong Kong, China	0.19%	1
Colombia	0.77%	4
Colombia	0.58%	3
(κενό)	0.19%	1
Cyprus	1.74%	9
Antigua & Barbuda	0.39%	2
Cyprus	1.16%	6
(κενό)	0.19%	1
Egypt	0.19%	1
Cyprus	0.19%	1

Georgia	0.19%	1
Ethiopia	0.19%	1
Ghana	0.19%	1
Nigeria	0.19%	1
Grenada	0.19%	1
Grenada	0.19%	1
India	0.58%	3
Hong Kong, China	0.19%	1
India	0.39%	2
Iraq	0.19%	1
(κενό)	0.19%	1
Israel	0.19%	1
Israel	0.19%	1
Kuwait	0.19%	1
Kuwait	0.19%	1
Namibia	0.19%	1
Namibia	0.19%	1
Nigeria	0.19%	1
Sierra Leone	0.19%	1
Pakistan	0.19%	1
Pakistan	0.19%	1
South Africa	0.19%	1
Zimbabwe	0.19%	1
Sri Lanka	0.19%	1
Sri Lanka	0.19%	1
Turkey	0.19%	1
(κενό)	0.19%	1
Uruguay	0.19%	1
Uruguay	0.19%	1
Uzbekistan	0.19%	1
Uzbekistan	0.19%	1
(κενό)	92.86%	481
China	0.39%	2
Cyprus	0.39%	2
Georgia	0.39%	2
Guinea	0.19%	1
Guyana	0.19%	1
Kyrgyzstan	0.19%	1
Lebanon	0.19%	1
Thailand	0.19%	1
(κενό)	90.73%	470
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

4.1.4 Χώρα γέννησης/ Καταγωγή (Αναπτυγμένες – Αναπτυσσόμενες χώρες)

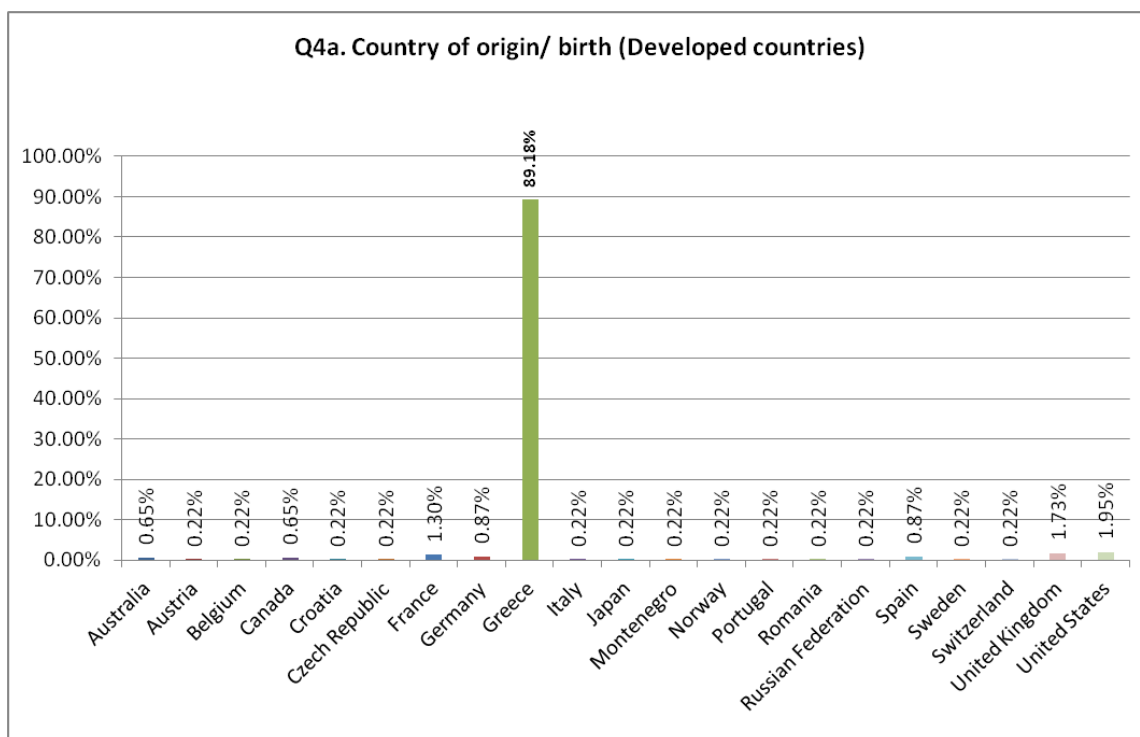
Πίνακας 4.1.4.1 Καταγωγή (αναπτυγμένες χώρες)

Q4a. Country of origin/ birth (Developed countries)	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Australia</i>	0.65%	3
<i>Austria</i>	0.22%	1
<i>Belgium</i>	0.22%	1
<i>Canada</i>	0.65%	3
<i>Croatia</i>	0.22%	1
<i>Czech Republic</i>	0.22%	1
<i>France</i>	1.30%	6
<i>Germany</i>	0.87%	4
<i>Greece</i>	89.18%	412
<i>Italy</i>	0.22%	1
<i>Japan</i>	0.22%	1
<i>Montenegro</i>	0.22%	1
<i>Norway</i>	0.22%	1
<i>Portugal</i>	0.22%	1
<i>Romania</i>	0.22%	1
<i>Russian Federation</i>	0.22%	1
<i>Spain</i>	0.87%	4
<i>Sweden</i>	0.22%	1
<i>Switzerland</i>	0.22%	1
<i>United Kingdom</i>	1.73%	8
<i>United States</i>	1.95%	9
Γενικό άθροισμα	100.00%	462

Πίνακας 4.1.4.2 Καταγωγή (αναπτυγμένες χώρες, συμπεριλαμβανομένου του ποσοστού των ανθρώπων που κατάγονται από αναπτυσσόμενες χώρες)

Q4a. Birthplace (Developed countries)	Πλήθος %	Πλήθος
<i>Australia</i>	0.58%	3
<i>Austria</i>	0.19%	1
<i>Belgium</i>	0.19%	1
<i>Canada</i>	0.58%	3
<i>Croatia</i>	0.19%	1
<i>Czech Republic</i>	0.19%	1
<i>France</i>	1.16%	6

<i>Germany</i>	0.77%	4
<i>Greece</i>	79.54%	412
<i>Italy</i>	0.19%	1
<i>Japan</i>	0.19%	1
<i>Montenegro</i>	0.19%	1
<i>Norway</i>	0.19%	1
<i>Portugal</i>	0.19%	1
<i>Romania</i>	0.19%	1
<i>Russian Federation</i>	0.19%	1
<i>Spain</i>	0.77%	4
<i>Sweden</i>	0.19%	1
<i>Switzerland</i>	0.19%	1
<i>United Kingdom</i>	1.54%	8
<i>United States</i>	1.74%	9
<i>Developing countries (κενό)</i>	10.81%	56
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.1.4.1 Καταγωγή (αναπτυγμένες χώρες)

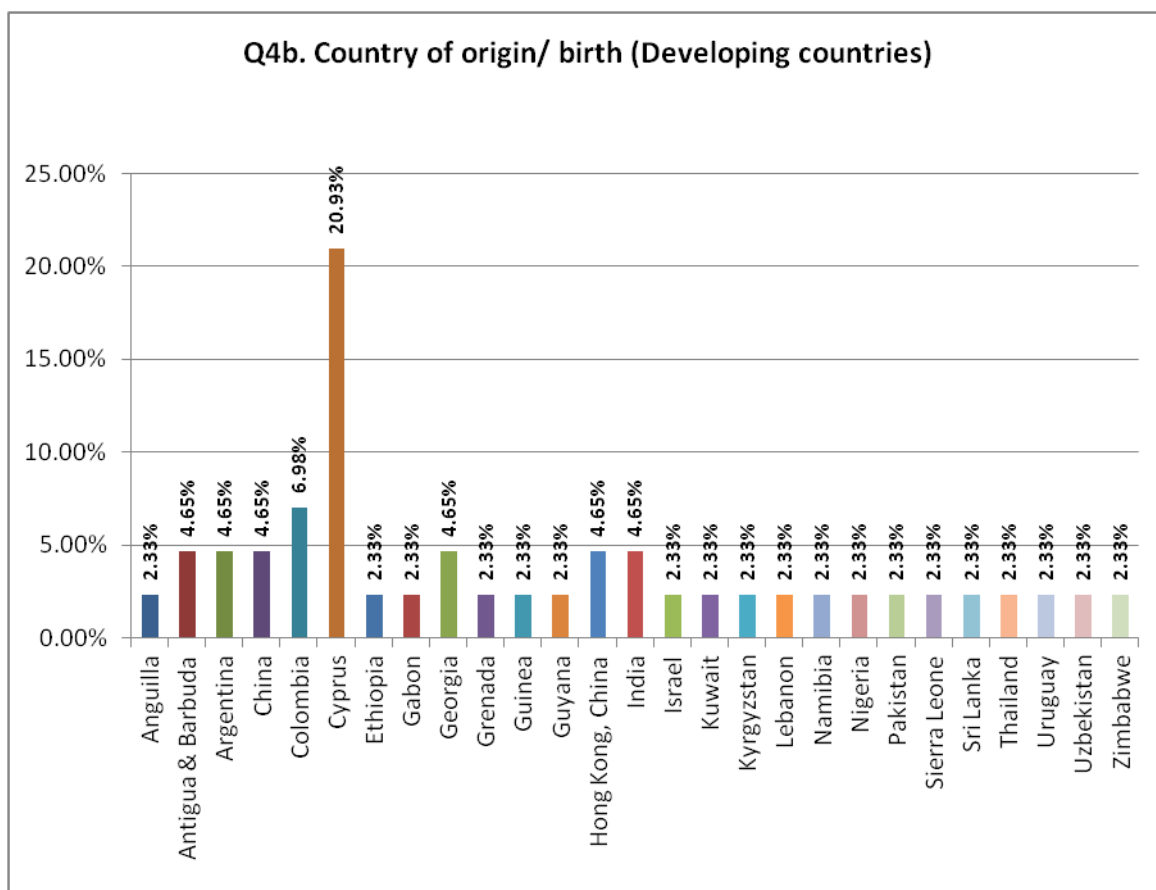
Στο σύνολο των ερωτηθέντων, το 89,19% κατάγεται από αναπτυγμένες χώρες, ενώ το 10,81% από αναπτυσσόμενες.

Όσον αφορά στην καταγωγή τους, οι συμμετέχοντες που δήλωσαν καταγωγή από αναπτυγμένες χώρες, γεννήθηκαν στην Ελλάδα σε ποσοστό 89,18%, ενώ σε μικρότερα ποσοστά, σε άλλες χώρες όπως στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής 1,95%, στο Ηνωμένο Βασίλειο 1,73%, στη Γαλλία 1,30%, στην Γερμανία 0,87%, στην Ισπανία 0,87%, στην Αυστραλία 0,65%, στον Καναδά 0,65%.

Οι άνθρωποι που δήλωσαν καταγωγή από αναπτυσσόμενες χώρες (Πίνακας 4.1.4.3, Διάγραμμα 4.1.4.2) γεννήθηκαν στην Κύπρο σε ποσοστό 20,93%, στην Κολομβία 6,98%, στην Αργεντινή 4,65%, στην Κίνα 4,65%, στην Γεωργία 4,65%, στην Ινδία 4,65%, ενώ υπήρχαν και καταγωγές από χώρες της Αφρικής και της υπόλοιπης Λατινικής Αμερικής. Ένα ποσοστό ερωτηθέντων (δεκατρία άτομα) προτίμησε να μην απαντήσει.

Πίνακας 4.1.4.3 Καταγωγή (αναπτυσσόμενες χώρες)

Q4b. Country of origin/ birth (Developing countries)	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Anguilla</i>	2.33%	1
<i>Antigua & Barbuda</i>	4.65%	2
<i>Argentina</i>	4.65%	2
<i>China</i>	4.65%	2
<i>Colombia</i>	6.98%	3
<i>Cyprus</i>	20.93%	9
<i>Ethiopia</i>	2.33%	1
<i>Gabon</i>	2.33%	1
<i>Georgia</i>	4.65%	2
<i>Grenada</i>	2.33%	1
<i>Guinea</i>	2.33%	1
<i>Guyana</i>	2.33%	1
<i>Hong Kong, China</i>	4.65%	2
<i>India</i>	4.65%	2
<i>Israel</i>	2.33%	1
<i>Kuwait</i>	2.33%	1
<i>Kyrgyzstan</i>	2.33%	1
<i>Lebanon</i>	2.33%	1
<i>Namibia</i>	2.33%	1
<i>Nigeria</i>	2.33%	1
<i>Pakistan</i>	2.33%	1
<i>Sierra Leone</i>	2.33%	1
<i>Sri Lanka</i>	2.33%	1
<i>Thailand</i>	2.33%	1
<i>Uruguay</i>	2.33%	1
<i>Uzbekistan</i>	2.33%	1
<i>Zimbabwe</i>	2.33%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	43



Διάγραμμα 4.1.4.2 Καταγωγή (αναπτυσσόμενες χώρες)

4.1.5 Επάγγελμα

Πίνακας 4.1.5.1 Επάγγελμα (αναλυτικός πίνακας απαντήσεων)

Q5. Occupation	Πλήθος %	Πλήθος
<i>Academic and Research</i>	10.62%	55
<i>Academic and Research, Agriculture, Food and Natural Resources</i>	0.39%	2
<i>Academic and Research, Agriculture, Food and Natural Resources, Education and Training, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Agriculture, Food and Natural Resources, Science, Technology and Engineering</i>	0.58%	3
<i>Academic and Research, Architecture and Construction</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Arts, Audio-Video Technology and Communication, Education and Training</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Business, Management and Administration</i>	0.19%	1

<i>Academic and Research, Business, Management and Administration, Education and Training, Health Science</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Education and Training</i>	1.93%	10
<i>Academic and Research, Education and Training, Finance and Insurance</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Education and Training, Health Science</i>	0.39%	2
<i>Academic and Research, Education and Training, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Finance and Insurance</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Finance and Insurance, Health Science, Hospitality and Tourism, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Government and Public Administration</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Health Science</i>	1.54%	8
<i>Academic and Research, Health Science, Science, Technology and Engineering</i>	0.39%	2
<i>Academic and Research, Information Technology</i>	0.19%	1
<i>Academic and Research, Law, Public Safety and Security</i>	0.39%	2
<i>Academic and Research, Science, Technology and Engineering</i>	2.51%	13
<i>Agriculture, Food and Natural Resources</i>	3.28%	17
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Arts, Audio-Video Technology and Communication, Other</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Business, Management and Administration</i>	0.39%	2
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Business, Management and Administration, Government and Public Administration</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Business, Management and Administration, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Business, Management and Administration, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Education and Training</i>	0.39%	2
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Education and Training, Information Technology</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Finance and Insurance</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Health Science</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Health Science, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Agriculture, Food and Natural Resources, Science, Technology and Engineering</i>	0.39%	2
<i>Architecture and Construction</i>	2.32%	12
<i>Architecture and Construction, Arts, Audio-Video Technology and Communication</i>	0.19%	1

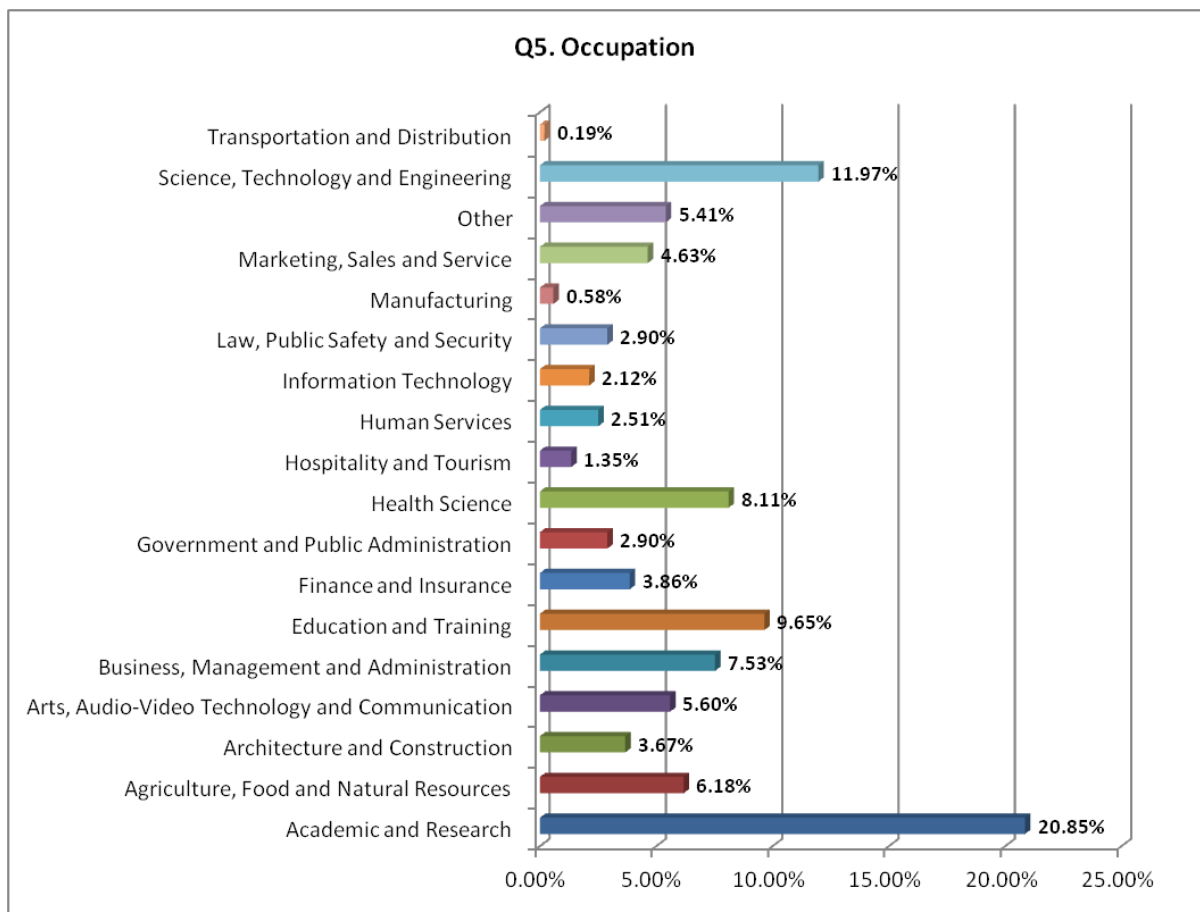
<i>Architecture and Construction, Business, Management and Administration, Manufacturing, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Architecture and Construction, Health Science</i>	0.39%	2
<i>Architecture and Construction, Manufacturing</i>	0.19%	1
<i>Architecture and Construction, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Architecture and Construction, Science, Technology and Engineering, Transportation and Distribution</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication</i>	2.90%	15
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Business, Management and Administration, Education and Training, Hospitality and Tourism, Information Technology, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Business, Management and Administration, Education and Training, Hospitality and Tourism, Marketing, Sales and Service, Other</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Business, Management and Administration, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Education and Training</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Education and Training, Health Science</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Education and Training, Health Science, Hospitality and Tourism, Law, Public Safety and Security</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Information Technology, Manufacturing, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Information Technology, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Manufacturing</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Marketing, Sales and Service</i>	0.39%	2
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Other</i>	0.19%	1
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication, Science, Technology and Engineering</i>	0.39%	2
<i>Business, Management and Administration</i>	4.44%	23
<i>Business, Management and Administration, Education and Training, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Finance and Insurance</i>	0.39%	2
<i>Business, Management and Administration, Finance and Insurance, Information Technology</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Government and Public Administration, Information Technology</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Hospitality and Tourism</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Hospitality and Tourism, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Human Services</i>	0.39%	2

<i>Business, Management and Administration, Human Services, Other</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Information Technology, Science, Technology and Engineering</i>	0.39%	2
<i>Business, Management and Administration, Other</i>	0.19%	1
<i>Business, Management and Administration, Science, Technology and Engineering</i>	0.58%	3
<i>Education and Training</i>	7.92%	41
<i>Education and Training, Finance and Insurance</i>	0.19%	1
<i>Education and Training, Health Science, Human Services</i>	0.19%	1
<i>Education and Training, Hospitality and Tourism, Law, Public Safety and Security</i>	0.19%	1
<i>Education and Training, Human Services</i>	0.77%	4
<i>Education and Training, Other</i>	0.19%	1
<i>Education and Training, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Finance and Insurance</i>	3.09%	16
<i>Finance and Insurance, Hospitality and Tourism</i>	0.19%	1
<i>Finance and Insurance, Marketing, Sales and Service</i>	0.58%	3
<i>Government and Public Administration</i>	2.51%	13
<i>Government and Public Administration, Law, Public Safety and Security</i>	0.19%	1
<i>Government and Public Administration, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Health Science</i>	7.72%	40
<i>Health Science, Information Technology, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Health Science, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Hospitality and Tourism</i>	0.97%	5
<i>Hospitality and Tourism, Other</i>	0.19%	1
<i>Hospitality and Tourism, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Human Services</i>	1.93%	10
<i>Human Services, Information Technology, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Human Services, Marketing, Sales and Service</i>	0.19%	1
<i>Human Services, Marketing, Sales and Service, Other</i>	0.19%	1
<i>Information Technology</i>	1.74%	9
<i>Information Technology, Manufacturing, Transportation and Distribution</i>	0.19%	1
<i>Information Technology, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Law, Public Safety and Security</i>	2.90%	15
<i>Manufacturing</i>	0.58%	3
<i>Marketing, Sales and Service</i>	4.05%	21
<i>Marketing, Sales and Service, Other</i>	0.19%	1
<i>Marketing, Sales and Service, Science, Technology and Engineering</i>	0.19%	1
<i>Marketing, Sales and Service, Transportation and</i>	0.19%	1

<i>Distribution, Other</i>		
<i>Other</i>	5.41%	28
<i>Science, Technology and Engineering</i>	11.39%	59
<i>Science, Technology and Engineering, Other</i>	0.58%	3
<i>Transportation and Distribution</i>	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.1.5.2 Επάγγελμα

Occupation	πλήθος%
<i>Academic and Research</i>	20.85%
<i>Agriculture, Food and Natural Resources</i>	6.18%
<i>Architecture and Construction</i>	3.67%
<i>Arts, Audio-Video Technology and Communication</i>	5.60%
<i>Business, Management and Administration</i>	7.53%
<i>Education and Training</i>	9.65%
<i>Finance and Insurance</i>	3.86%
<i>Government and Public Administration</i>	2.90%
<i>Health Science</i>	8.11%
<i>Hospitality and Tourism</i>	1.35%
<i>Human Services</i>	2.51%
<i>Information Technology</i>	2.12%
<i>Law, Public Safety and Security</i>	2.90%
<i>Manufacturing</i>	0.58%
<i>Marketing, Sales and Service</i>	4.63%
<i>Other</i>	5.41%
<i>Science, Technology and Engineering</i>	11.97%
<i>Transportation and Distribution</i>	0.19%



Διάγραμμα 4.1.5.1 Επάγγελμα

Μετά την αξιολόγηση κι ομαδοποίηση των απαντήσεων που δόθηκαν, οι συμμετέχοντες στην έρευνα διαπιστώθηκε ότι κατά ένα μεγάλο ποσοστό, 20,85%, δηλαδή κατά το ένα πέμπτο περίπου του συνόλου, απασχολούνται στον ακαδημαϊκό χώρο και σε ερευνητικούς τομείς.

Το 11,97% ασχολείται με τομείς επιστήμης, τεχνολογίας και μηχανικής, ενώ αρκετοί άνθρωποι βρίσκονται ασχολούμενοι με τους τομείς της παιδείας και της εκπαίδευσης 9,65%, με τις επιστήμες της υγείας 8,11%, με διαχείριση επιχειρήσεων 7,53%, με τους τομείς της γεωργίας, των τροφίμων και των φυσικών πόρων 6,18%, με τις τέχνες, την τεχνολογία κι επικοινωνία ήχου – εικόνας 5,60%.

Το φάσμα εργασίας των συμμετεχόντων αποδεικνύεται ευρύτατο, γεγονός που μόνο ως θετικό μπορεί να αξιολογηθεί και να υπηρετήσει τους σκοπούς της έρευνας αυτής.

4.1.6 Είδος εταιρείας/ οργανισμού που σχετίζεται η εργασία σας

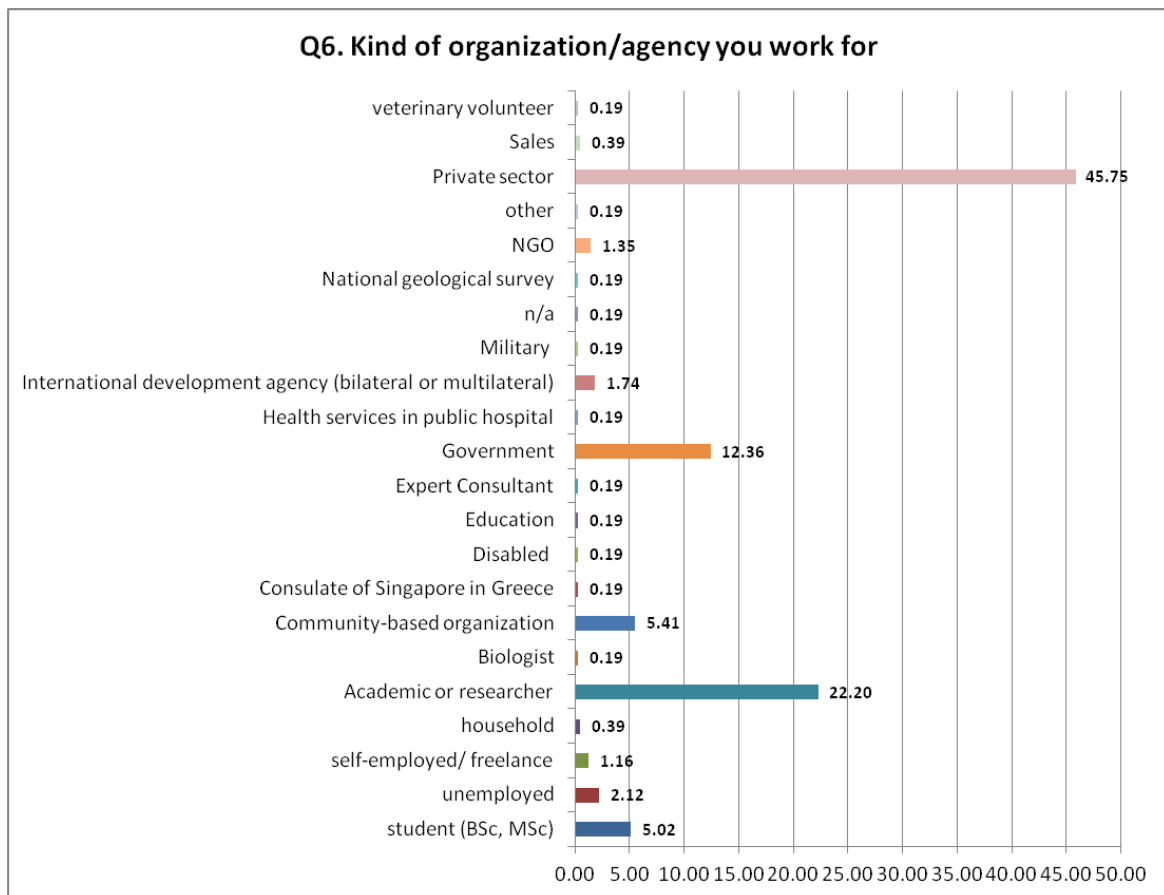
Πίνακας 4.1.6.1 Είδος εταιρείας/ οργανισμού που σχετίζεται η εργασία σας (αναλυτικός πίνακας απαντήσεων)

Q6. kind of organization/agency	Πλήθος %	Πλήθος
household	0.19%	1
Academic or researcher	22.20%	115
alone	0.19%	1
Biologist	0.19%	1
Community-based organization	5.41%	28
Consulate of Singapore in Greece	0.19%	1
Currently unemployed	0.19%	1
Disabled	0.19%	1
Education	0.19%	1
Expert Consultant	0.19%	1
Freelancer	0.19%	1
Government	12.16%	63
Health services in public hospital	0.19%	1
Housewife	0.19%	1
I am a student	0.19%	1
I am a university student.	0.19%	1
i am undergraduate student	0.19%	1
I do not work, I am a student	0.19%	1
i don't work yet	0.39%	2
I'm a student, I do not have a job.	0.19%	1
Im studying in a university	0.19%	1
International development agency (bilateral or multilateral)	1.74%	9
Military	0.19%	1
Msc student	0.19%	1
Myself	0.19%	1
n/a	0.19%	1
National geological survey	0.19%	1
NGO	1.35%	7
None	0.39%	2
other	0.19%	1
Private sector	45.56%	236
Sales	0.39%	2
School	0.19%	1
self employed	0.58%	3
student	1.35%	7
student	0.19%	1
Undergraduate	0.19%	1
Undergraduate Student	0.19%	1

unemployed	1.16%	6
Unemployed	0.19%	1
unemployed at the moment	0.19%	1
Unemployed(undergraduate student)	0.19%	1
University	0.19%	1
University	0.19%	1
University student	0.39%	2
veterinary volunteer	0.19%	1
Vodafone	0.19%	1
Δημος	0.19%	1
φοιτητρια	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.1.6.2 Είδος εταιρείας/ οργανισμού που σχετίζεται η εργασία σας

kind of organization	πλήθος	πλήθος%
<i>student (BSc, MSc)</i>	26	5.02
<i>Unemployed</i>	11	2.12
<i>self-employed/ freelance</i>	6	1.16
<i>Household</i>	2	0.39
<i>Academic or researcher</i>	115	22.20
<i>Biologist</i>	1	0.19
<i>Community-based organization</i>	28	5.41
<i>Consulate of Singapore in Greece</i>	1	0.19
<i>Disabled</i>	1	0.19
<i>Education</i>	1	0.19
<i>Expert Consultant</i>	1	0.19
<i>Government</i>	64	12.36
<i>Health services in public hospital</i>	1	0.19
<i>International development agency (bilateral or multilateral)</i>	9	1.74
<i>Military</i>	1	0.19
<i>n/a</i>	1	0.19
<i>National geological survey</i>	1	0.19
<i>NGO</i>	7	1.35
<i>Other</i>	1	0.19
<i>Private sector</i>	237	45.75
<i>Sales</i>	2	0.39
<i>veterinary volunteer</i>	1	0.19



Διάγραμμα 4.1.6.1 Είδος εταιρείας/ οργανισμού που σχετίζεται η εργασία σας

Μετά την αξιολόγηση κι ομαδοποίηση των απαντήσεων που δόθηκαν, οι συμμετέχοντες στην έρευνα διαπιστώθηκε ότι κατά το μεγαλύτερο ποσοστό, 45,75%, δηλαδή κατά το ήμισυ περίπου του συνόλου, απασχολούνται στον ιδιωτικό τομέα.

Το 22,20% εργάζονται ως ακαδημαϊκοί ή ερευνητές, ενώ το 12,36% αυτών εργάζονται σε κυβερνητικούς φορείς. Το 5,41% αυτών απασχολούνται σε κοινοτικές οργανώσεις. Το 2,12% δηλώνει ως μη έχοντες εργασία, το 1,16% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες/ αυτοαπασχολούμενοι, ενώ το 5,02% είναι φοιτητές είτε σε προπτυχιακό είτε σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Οι υπόλοιπες απαντήσεις, σε μικρότερα ποσοστά μοιράζονται σε πεδία εργασίας όπως σε Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις 1,35%, σε Διεθνή οργανισμό ανάπτυξης (διμερή ή πολυμερή) 1,74%, σε τομέα πωλήσεων 0,39%, σε παροχή υπηρεσιών υγείας σε δημόσιο νοσοκομείο 0,19%, στον στρατό 0,19%.

4.1.7 Είδος εργασίας/ απασχόλησης

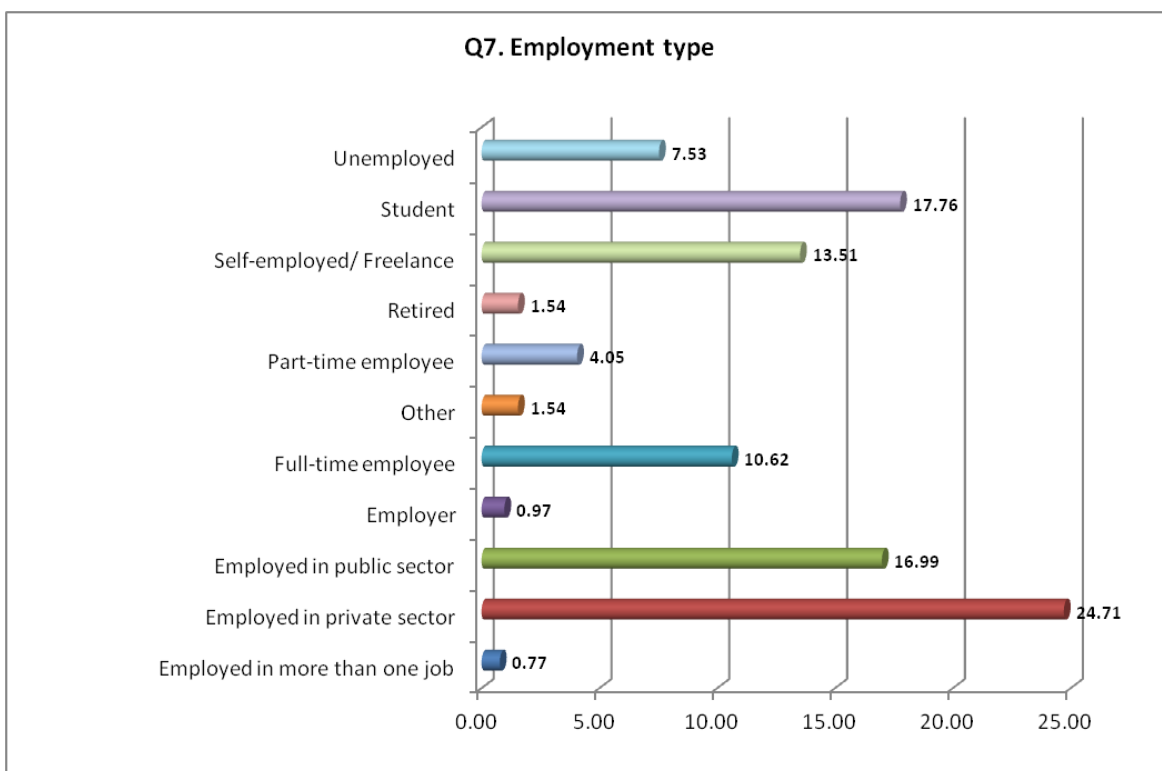
Πίνακας 4.1.7.1 Είδος εργασίας/ απασχόλησης (αναλυτικός πίνακας απαντήσεων)

Q7. Employment type	Πλήθος%	Πλήθος
Employed in more than one job	0.77%	4
Employed in private sector	10.42%	54
Employed in private sector, Full-time employee	6.95%	36
Employed in private sector, Full-time employee, Employed in more than one job	0.39%	2
Employed in private sector, Full-time employee, Other	0.19%	1
Employed in private sector, Full-time employee, Part-time employee	0.19%	1
Employed in private sector, Full-time employee, Student	1.16%	6
Employed in private sector, Full-time employee, Unemployed	0.19%	1
Employed in private sector, Part-time employee	2.51%	13
Employed in private sector, Part-time employee, Employed in more than one job	0.19%	1
Employed in private sector, Self-employed/ Freelance	0.77%	4
Employed in private sector, Self-employed/ Freelance, Full-time employee	0.58%	3
Employed in private sector, Self-employed/ Freelance, Full-time employee, Employed in more than one job	0.19%	1
Employed in private sector, Self-employed/ Freelance, Other	0.19%	1
Employed in private sector, Student	0.77%	4
Employed in public sector	11.39%	59
Employed in public sector, Full-time employee	4.05%	21
Employed in public sector, Full-time employee, Employer	0.19%	1
Employed in public sector, Full-time employee, Student	0.39%	2
Employed in public sector, Part-time employee	0.19%	1
Employed in public sector, Self-employed/ Freelance	0.19%	1
Employed in public sector, Self-employed/ Freelance, Full-time employee, Part-time employee, Employed in more than one job	0.19%	1
Employed in public sector, Student	0.39%	2
Employer	0.97%	5
Full-time employee	9.85%	51
Full-time employee, Employed in more than one job	0.39%	2
Full-time employee, Student	0.39%	2
Other	1.54%	8
Part-time employee	2.90%	15
Part-time employee, Retired	0.19%	1
Part-time employee, Student	0.77%	4
Part-time employee, Unemployed	0.19%	1
Retired	1.54%	8
Self-employed/ Freelance	11.58%	60

Self-employed/ Freelance, Employed in more than one job	0.19%	1
Self-employed/ Freelance, Employer	0.19%	1
Self-employed/ Freelance, Full-time employee	0.58%	3
Self-employed/ Freelance, Other	0.19%	1
Self-employed/ Freelance, Part-time employee	0.39%	2
Self-employed/ Freelance, Student	0.19%	1
Self-employed/ Freelance, Unemployed	0.19%	1
Student	17.76%	92
Unemployed	6.18%	32
Unemployed, Student	1.16%	6
Unemployed, Student, Other	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.1.7.2 Είδος εργασίας/ απασχόλησης

Q7. Employment type	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Employed in more than one job</i>	0.77	4
<i>Employed in private sector</i>	24.71	128
<i>Employed in public sector</i>	16.99	88
<i>Employer</i>	0.97	5
<i>Full-time employee</i>	10.62	55
<i>Other</i>	1.54	8
<i>Part-time employee</i>	4.05	21
<i>Retired</i>	1.54	8
<i>Self-employed/ Freelance</i>	13.51	70
<i>Student</i>	17.76	92
<i>Unemployed</i>	7.53	39
Σύνολο	100.00	518



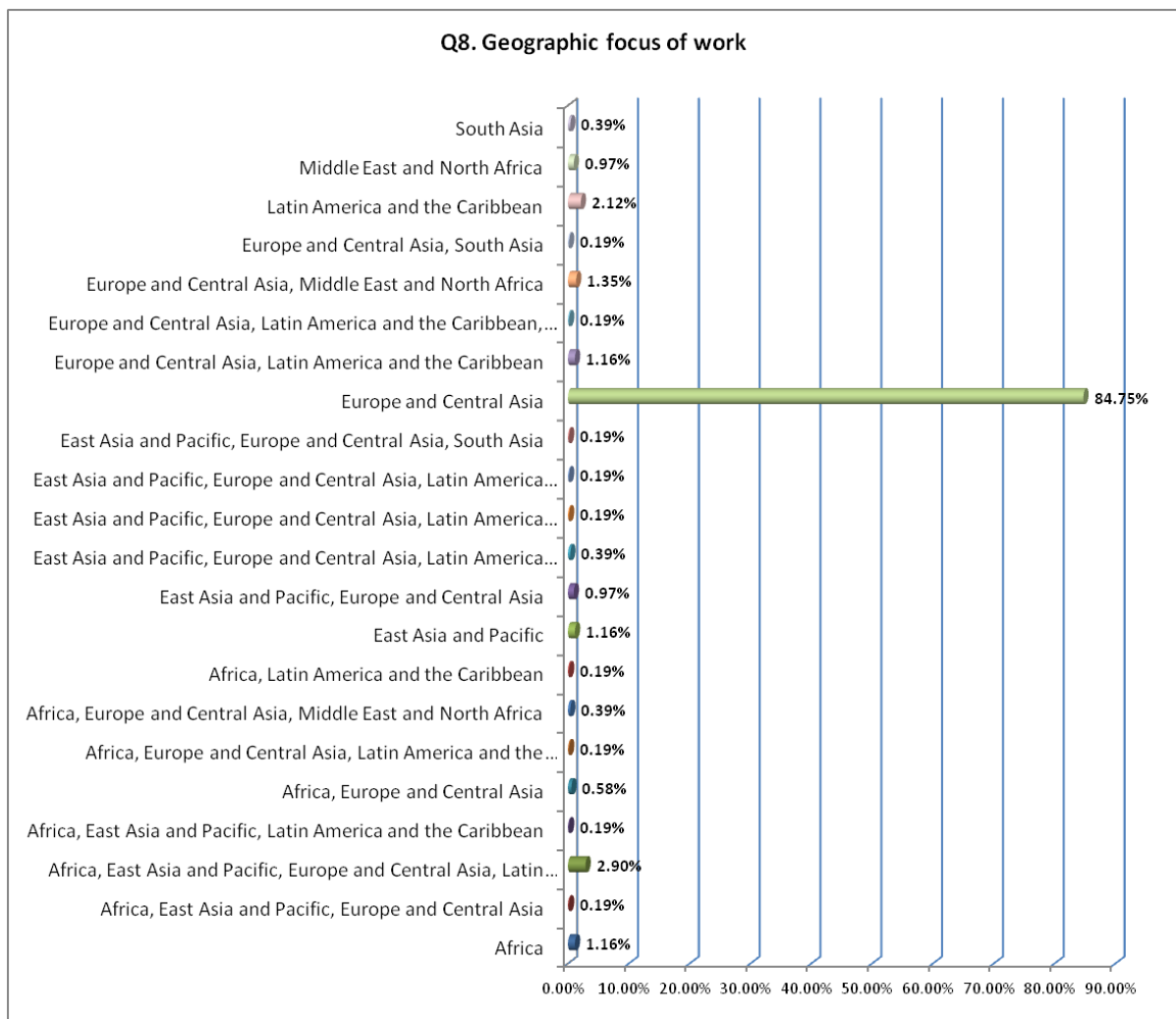
Διάγραμμα 4.1.7.1 Είδος εργασίας/ απασχόλησης

Σχετικά με τον τύπο της απασχόλησης / εργασίας διαπιστώνεται ότι το 24,71% εργάζονται στον ιδιωτικό τομέα, το 17,76% είναι φοιτητές, το 16,99% απασχολείται στον δημόσιο τομέα, ενώ το 13,51% δηλώνουν αυτοαπασχολούμενοι και ελεύθεροι επαγγελματίες. Το 10,62% έχουν πλήρη απασχόληση, το 4,05% μερική απασχόληση, ενώ το 7,53% δηλώνουν άνεργοι.

4.1.8 Σε ποια γεωγραφική περιοχή είναι επικεντρωμένο το ενδιαφέρον της εργασίας σας

Πίνακας 4.1.8.1 Σε ποια γεωγραφική περιοχή είναι επικεντρωμένο το ενδιαφέρον της εργασίας σας (αναλυτικός πίνακας απαντήσεων)

Q8. Geographic focus of work	Πλήθος%	Πλήθος
Africa	1.16%	6
Africa, East Asia and Pacific, Europe and Central Asia	0.19%	1
Africa, East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, Middle East and North Africa, South Asia	2.90%	15
Africa, East Asia and Pacific, Latin America and the Caribbean	0.19%	1
Africa, Europe and Central Asia	0.58%	3
Africa, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, Middle East and North Africa	0.19%	1
Africa, Europe and Central Asia, Middle East and North Africa	0.39%	2
Africa, Latin America and the Caribbean	0.19%	1
East Asia and Pacific	1.16%	6
East Asia and Pacific, Europe and Central Asia	0.97%	5
East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean	0.39%	2
East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, Middle East and North Africa, South Asia	0.19%	1
East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, South Asia	0.19%	1
East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, South Asia	0.19%	1
Europe and Central Asia	84.75%	439
Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean	1.16%	6
Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, Middle East and North Africa	0.19%	1
Europe and Central Asia, Middle East and North Africa	1.35%	7
Europe and Central Asia, South Asia	0.19%	1
Latin America and the Caribbean	2.12%	11
Middle East and North Africa	0.97%	5
South Asia	0.39%	2
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.1.8.1 Σε ποια γεωγραφική περιοχή είναι επικεντρωμένο το ενδιαφέρον της εργασίας σας

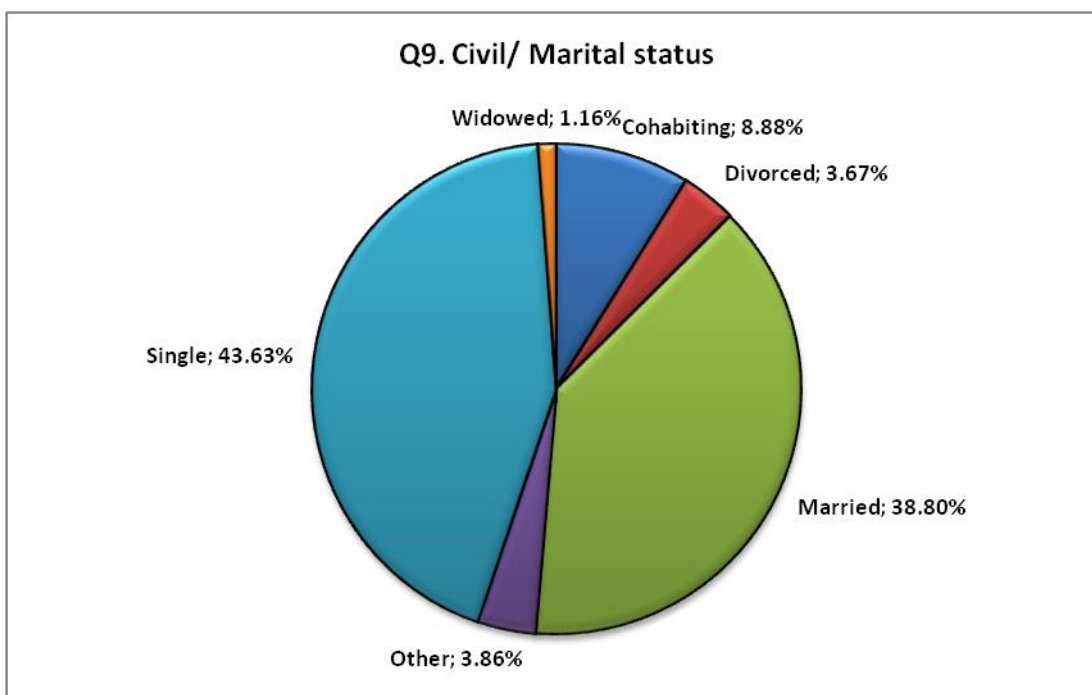
Το συντριπτικό ποσοστό των ερωτηθέντων 84,75% δραστηριοποιείται στις περιοχές της Ευρώπης και της Κεντρικής Ασίας (σύμφωνα με τον UN M49, αφορά στις χώρες Καζακστάν, Κιργιστάν, Τατζικιστάν, Τουρκμενιστάν, Ουζμπεκιστάν, οι οποίες κατατάσσονται στις περιβαλλόμενες από ξηρά αναπτυσσόμενες χώρες και με ελάχιστη ανάπτυξη - landlocked developing countries / LLDC) (UN, 2017).

Ενδιαφέρον παρουσιάζεται επιπροσθέτως για όλον τον κόσμο σε ποσοστό 2,90%, καθώς και για τις γεωγραφικές περιοχές της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής σε ποσοστό 2,12%, για την Αφρική σε ποσοστό 1,16%, για την Ανατολική Ασία και τον Ειρηνικό ωκεανό σε ποσοστό 1,16%. Σε μικρότερα ποσοστά, διαμοιράζεται το στοχευμένο ενδιαφέρον σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές του κόσμου.

4.1.9 Οικογενειακή κατάσταση

Πίνακας 4.1.9.1 Οικογενειακή κατάσταση

Q9. Civil/ Marital status	Πλήθος%	Πλήθος
Cohabiting	8.88%	46
Divorced	3.67%	19
Married	38.80%	201
Other	3.86%	20
Single	43.63%	226
Widowed	1.16%	6
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.1.9.1 Οικογενειακή κατάσταση

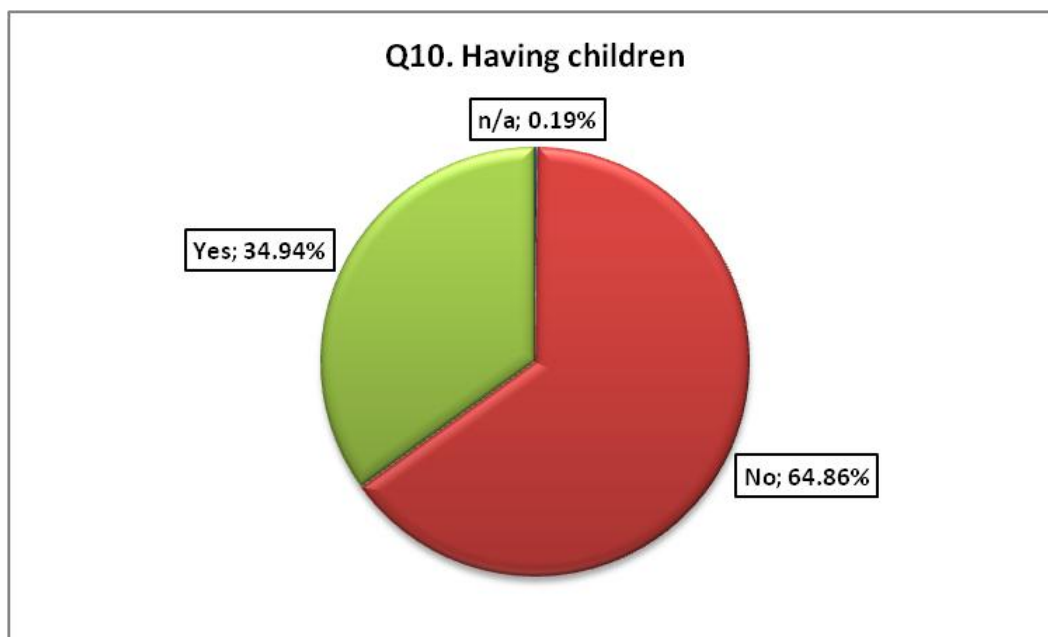
Από τους ερωτηθέντες, σε σχέση με την οικογενειακή τους κατάσταση, το μεγαλύτερο ποσοστό 43,63% δήλωσαν αδέσμευτοι, ενώ το 38,80% δήλωσαν παντρεμένοι. Το

8,88% αυτών δήλωσαν ότι συγκατοικούν/ συμβιώνουν, το 3,67% ότι είναι διαζευγμένοι, το 1,16% ότι έχουν χηρέψει, ενώ ένα ποσοστό 3,86% έδωσαν άλλες απαντήσεις.

4.1.10 Έχετε παιδιά;

Πίνακας 4.1.10.1 Έχετε παιδιά;

Q10. Having children	Πλήθος%	Πλήθος
<i>n/a</i>	0.19%	1
<i>No</i>	64.86%	336
<i>Yes</i>	34.94%	181
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



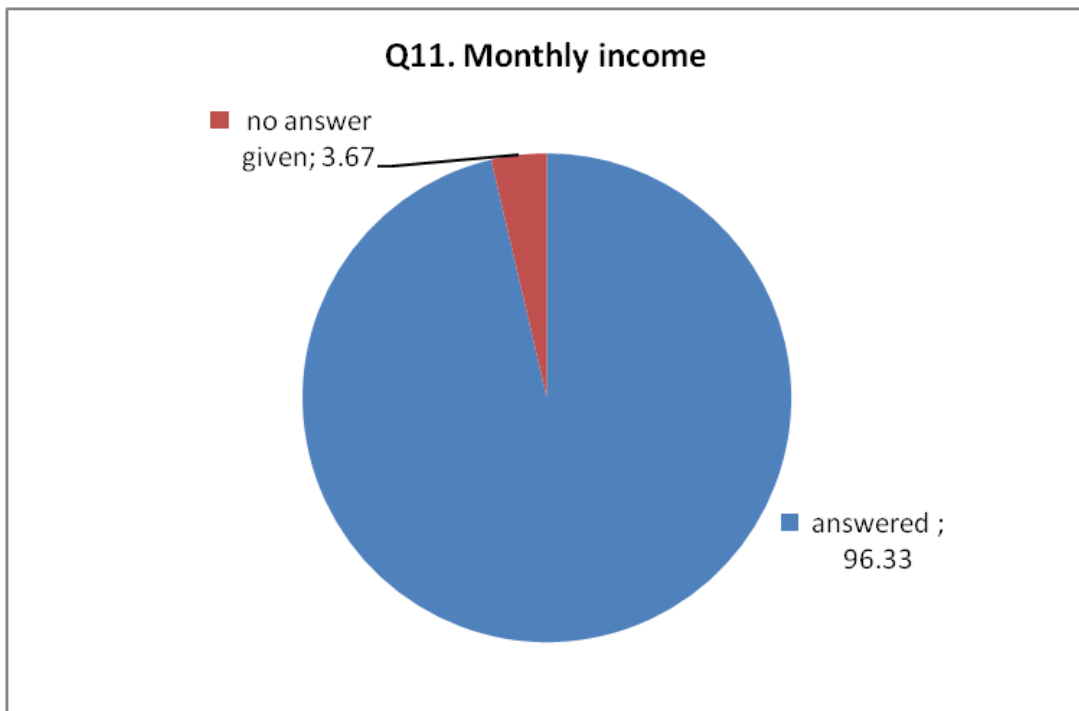
Διάγραμμα 4.1.10.1 Έχετε παιδιά;

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης, το μεγαλύτερο ποσοστό 64,86% δεν έχει παιδιά, το 34,94% έχει, ενώ ένα ποσοστό 0,19% προτίμησε να μην απαντήσει με σαφή απάντηση.

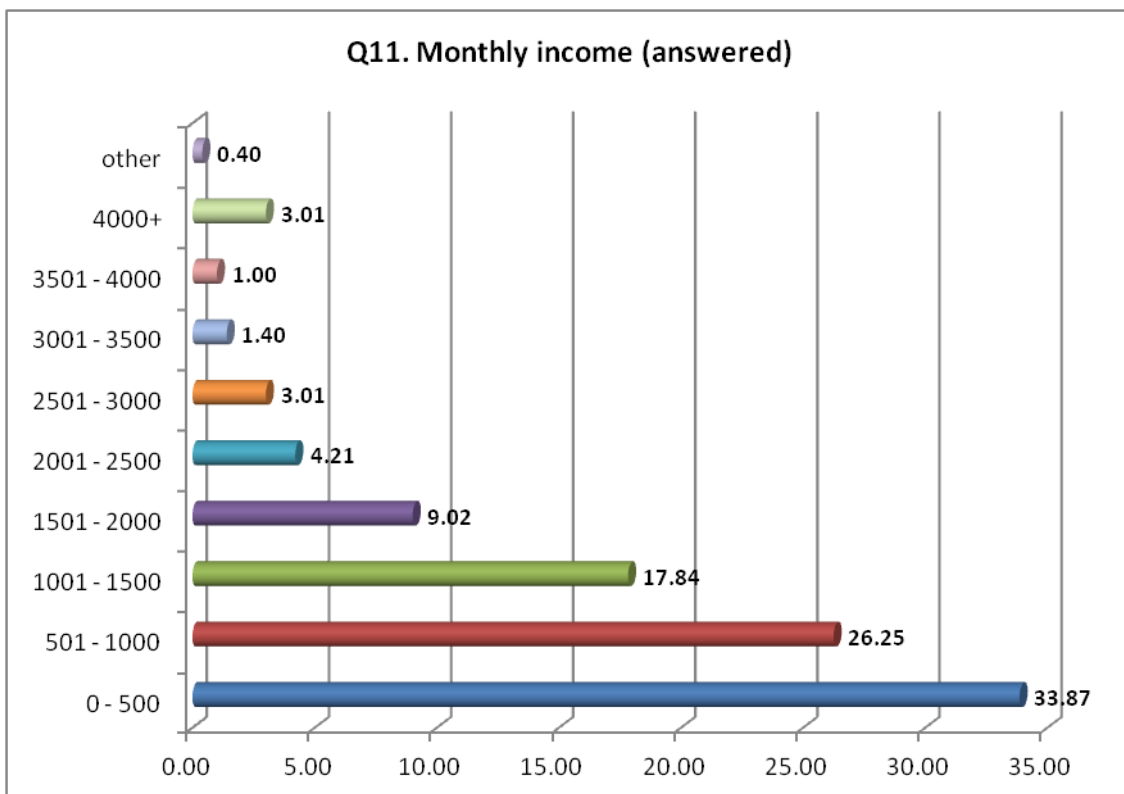
4.1.11 Μηνιαίο εισόδημα (σε Ευρώ)

Πίνακας 4.1.11.1 Μηνιαίο εισόδημα (σε ευρώ) – Ποσοστά απαντημένων και μη ερωτηματολογίων, και ποσοστά εισοδημάτων από τα απαντημένα ερωτηματολόγια

Q11. Monthly income	Πλήθος		Πλήθος% απαντημένων πεδίων
	Πλήθος%	Πλήθος	
0 - 500	32.63	169	33.87
501 - 1000	25.29	131	26.25
1001 - 1500	17.18	89	17.84
1501 - 2000	8.69	45	9.02
2001 - 2500	4.05	21	4.21
2501 - 3000	2.90	15	3.01
3001 - 3500	1.35	7	1.40
3501 - 4000	0.97	5	1.00
4000+	2.90	15	3.01
other	0.39	2	0.40
Μερικό σύνολο	96.33	499	
no answer given	3.67	19	
Σύνολο	100.00	518	



Διάγραμμα 4.1.11.1 Μηνιαίο εισόδημα (σε ευρώ) – Ποσοστό απαντημένων και μη απαντημένων πεδίων



Διάγραμμα 4.1.11.2 Μηνιαίο εισόδημα (σε ευρώ) – Ποσοστά συγκεκριμένων ποσών εισοδημάτων από τα απαντημένα ερωτηματολόγια

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 77,96% αμείβονται έως 1500 ευρώ μηνιαίως. Πιο συγκεκριμένα, το 33,87% δηλώνουν μηνιαία αμοιβή 0 έως 500 ευρώ, το 26,25% 501 έως 1000 ευρώ και το 17,84% 1001 έως 1500 ευρώ. Ακολούθως, ένα ποσοστό 9,02% αμείβονται με 1501 έως 2000 ευρώ μηνιαίως, το 4,21% με 2001 έως 2500 ευρώ, το 3,01% με 2501 έως 3000 ευρώ, ενώ ένα ποσοστό 5,41% δηλώνουν μηνιαία ποσά εισοδήματος σε ευρώ από 3000 κι άνω: το 1,40% 3001 έως 3500, το 1,00% 3501 έως 4000, το 3,01% 4000 κι άνω.

4.1.12 Αποκτηθέν Επίπεδο Εκπαίδευσης / Ακαδημαϊκό υπόβαθρο

Πίνακας 4.1.12.1 Μορφωτικό επίπεδο

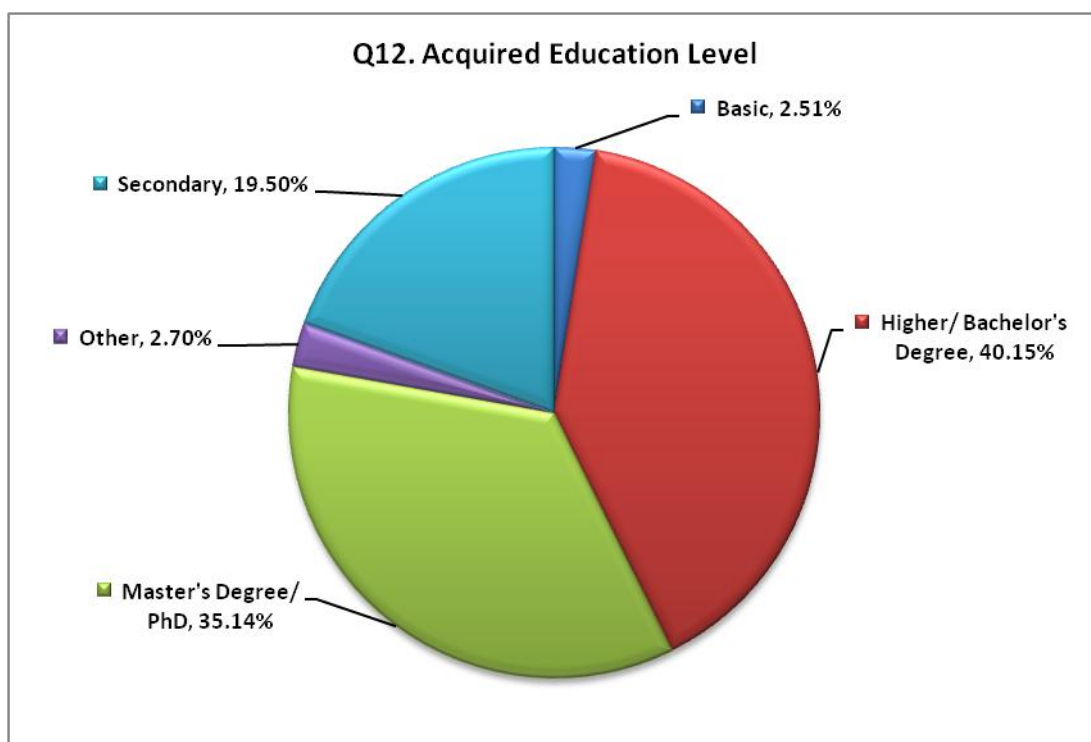
Q12. Acquired Education Level	Πλήθος%	Πλήθος
Basic	2.51%	13
Higher/ Bachelor's Degree	40.15%	208
Master's Degree/ PhD	35.14%	182
Other	2.70%	14
Secondary	19.50%	101
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Οι ερωτηθέντες, σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης που έχουν λάβει, κατά το μεγαλύτερο ποσοστό 75,29% δηλώνουν την τριτοβάθμια εκπαίδευση: 40,15% κάτοχοι βασικού τίτλου σπουδών, και 35,14% κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σπουδών. Ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό 19,50% δηλώνουν έχοντες λάβει δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ το 2,51% την πρωτοβάθμια.

Ένα, πρώιμο ίσως, συμπέρασμα που δύναται να εξαχθεί είναι το ότι οι άνθρωποι με ανώτερα επίπεδα εκπαίδευσης, και μάλλον και παιδείας, έδειξαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το θέμα της Ιατρικής Γεωλογίας, την προστασία του περιβάλλοντος, την προάσπιση του ευ ζην, άρα και την συμπλήρωση του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου.

Αντίστοιχη όμως βαρύτητα μπορεί να δοθεί κι ως ερμηνεία στο ότι οι άνθρωποι με το βασικό επίπεδο εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια) δεν έχουν την πρόσβαση που θα έπρεπε

στην πληροφόρηση και την ενημέρωση, ακόμα και σε υπηρεσίες δικτύων και ηλεκτρονικών πληροφοριών.



Διάγραμμα 4.1.12.1 Μορφωτικό επίπεδο

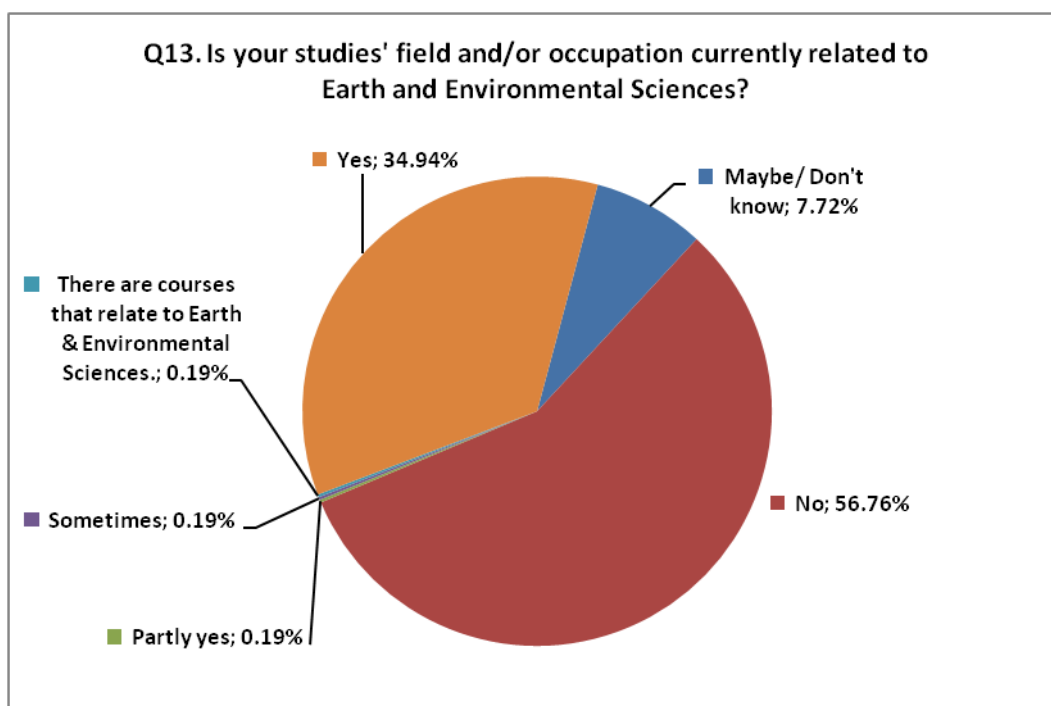
4.1.13 Σχετίζονται το πεδίο σπουδών σας και/ ή το επάγγελμά σας επί του παρόντος με τις Επιστήμες της Γης και τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες;

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο 56,76%, όπως αναμενόταν άλλωστε, δηλώνουν ότι, επί του παρόντος, οι σπουδές ή/ και η εργασία τους δεν σχετίζεται με επιστήμες της Γης και του Περιβάλλοντος.

Το 34,94% δηλώνουν ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις σπουδές και την εργασία τους με τις περιβαλλοντικές επιστήμες και τις επιστήμες της Γης.

Πίνακας 4.1.13.1 Συσχέτιση σπουδών/ επαγγέλματος επί του παρόντος με τις Επιστήμες της Γης και του Περιβάλλοντος

Q13. Is your studies' field and/or occupation currently related to Earth and Environmental Sciences?	Πλήθος%	Πλήθος
Maybe/ Don't know	7.72%	40
No	56.76%	294
Partly yes	0.19%	1
Sometimes	0.19%	1
There are courses that relate to Earth & Environmental Sciences.	0.19%	1
Yes	34.94%	181
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.1.13.1 Συσχέτιση σπουδών/ επαγγέλματος επί του παρόντος με τις Επιστήμες της Γης και του Περιβάλλοντος

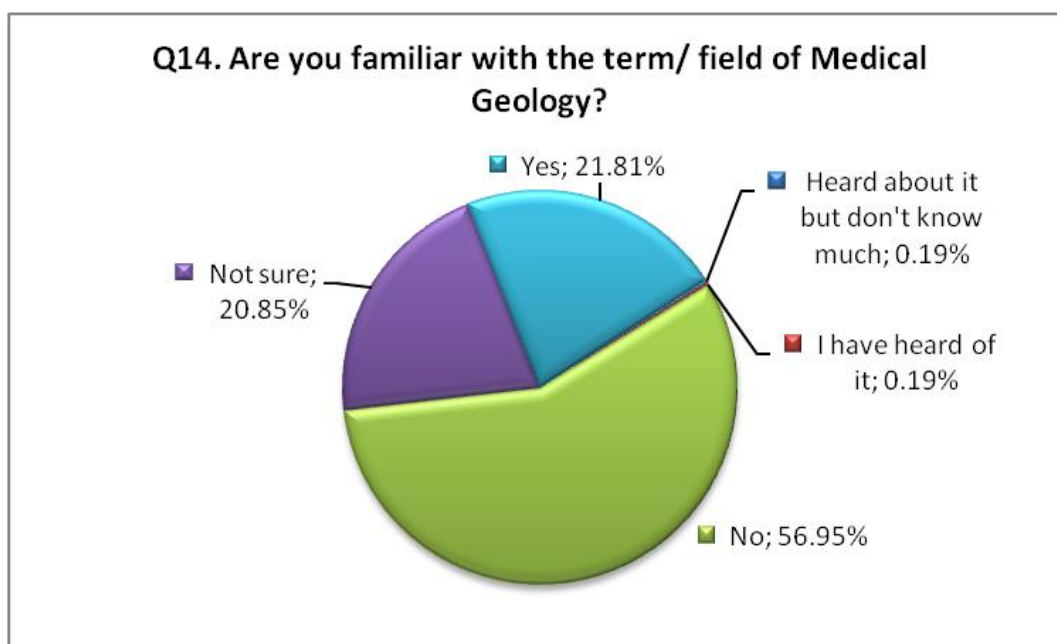
4.2 Τμήμα 2 – Σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία

Το δεύτερο τμήμα του ερωτηματολογίου (Section 2 – About Medical Geology) εξετάζει θέματα σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία και την γνώση/ εξοικείωση ή όχι με αυτήν και των πεδίων που θεραπεύει των ερωτώμενων.

4.2.1 Γνωρίζετε τον όρο/ πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας; (Q14)

Πίνακας 4.2.1.1 Γνωρίζετε τον όρο/ πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας;

Q14. Are you familiar with the term/ field of Medical Geology?	Πλήθος%	Πλήθος
Heard about it but don't know much	0.19%	1
I have heard of it	0.19%	1
No	56.95%	295
Not sure	20.85%	108
Yes	21.81%	113
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



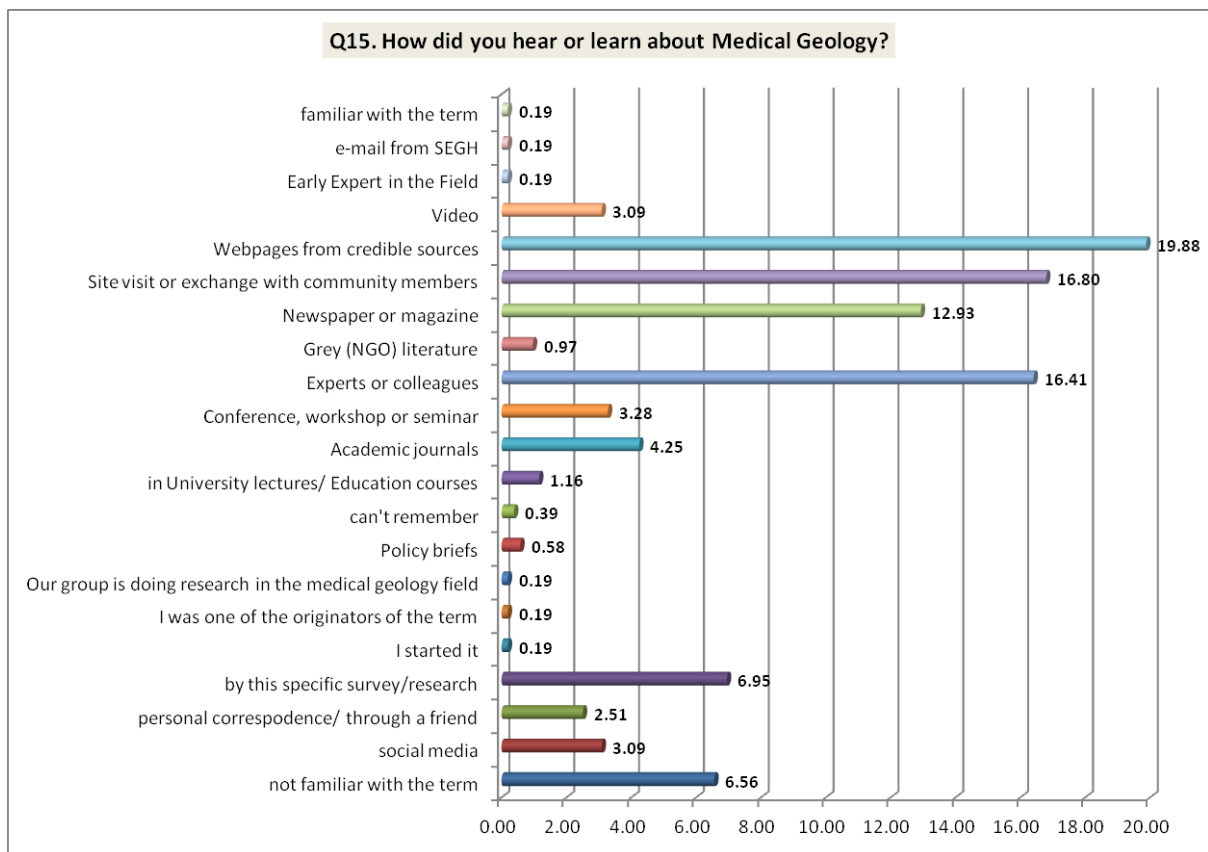
Διάγραμμα 4.2.1.1 Γνωρίζετε τον όρο/ πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας;

Το 56,95% υποστηρίζουν ότι δεν γνωρίζουν το πεδίο / τον όρο της Ιατρικής Γεωλογίας, ενώ μόνο ένα 21,81% δηλώνουν εξοικειωμένοι και γνωρίζοντες την συγκεκριμένη επιστήμη. 20,85% των ερωτηθέντων δηλώνουν ότι δεν είναι σίγουροι για την ακριβή έννοια του όρου αυτού.

4.2.2 Με ποιόν τρόπο ακούσατε ή μάθατε σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία; (Q15)

Πίνακας 4.2.2.1 Τρόποι ενημέρωσης/ πληροφόρησης σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία (συγκεντρωτικός πίνακας)

Q15. How did you hear or learn about Medical Geology?	Πλήθος%	Πλήθος
not familiar with the term	6.56	34
social media	3.09	16
personal correspondence/ through a friend	2.51	13
by this specific survey/research	6.95	36
I started it	0.19	1
I was one of the originators of the term	0.19	1
Our group is doing research in the medical geology field	0.19	1
Policy briefs	0.58	3
can't remember	0.39	2
in University lectures/ Education courses	1.16	6
Academic journals	4.25	22
Conference, workshop or seminar	3.28	17
Experts or colleagues	16.41	85
Grey (NGO) literature	0.97	5
Newspaper or magazine	12.93	67
Site visit or exchange with community members	16.80	87
Webpages from credible sources	19.88	103
Video	3.09	16
Early Expert in the Field	0.19	1
e-mail from SEGH	0.19	1
familiar with the term	0.19	1
Σύνολο	100	518



Διάγραμμα 4.2.2.1 Τρόποι ενημέρωσης/ πληροφόρησης σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία

Από τα συλλεχθέντα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι ιδιαίτερος σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν το Διαδίκτυο και οι σύγχρονες τεχνολογίες και πλατφόρμες.

Η διαπίστωση αυτή μπορεί να αποδειχθεί σαφέστατα ενδεικτική και βοηθητική για τους τρόπους και τα μέσα που πρέπει να χρησιμοποιηθούν προκειμένου η Ιατρική Γεωλογία να γίνει ευρέως γνωστή και οι αρχές και οι μέθοδοί της να εφαρμοστούν συστηματικώς.

Το 19,88% δηλώνουν ότι ενημερώθηκαν για την Ιατρική Γεωλογία μέσω ιστοσελίδων από αξιόπιστες πηγές (webpages from credible sources). Το 16,80% γνώρισαν την Ιατρική Γεωλογία από την επίσκεψή τους στον διαδικτυακό χώρο ή μέσω ανταλλαγής απόψεων με μέλη της κοινότητας (site visit or exchange with community members). Το 16,41% ενημερώθηκαν από ειδικούς ή συναδέλφους (experts or colleagues). Το 12,93% αυτών ενημερώθηκαν από περιοδικά ή εφημερίδες, το 6,95% από αυτήν την συγκεκριμένη έρευνα και το ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να απαντήσουν, το 4,25% από περιοδικά επιστημονικού/ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος, το 3,28% από συνέδρια,

εργαστήρια και σεμινάρια, το 3,09% από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, το 0,97% μέσω γκρίζας βιβλιογραφίας, δηλαδή μέσω έρευνας που είτε δεν έχει δημοσιευθεί είτε έχει δημοσιευθεί σε μη εμπορική μορφή.

Ενδιαφέρον κρίνεται ότι μόνο το 1,16% ενημερώθηκαν στα πλαίσια της εκπαίδευσής τους είτε στα στάδια της βασικής τους εκπαίδευσης είτε ως μάθημα σε κάποιο Πανεπιστήμιο.

Το 6,56% δήλωσαν ότι δεν έχουν ενημερωθεί σχετικά με το τι είναι η Ιατρική Γεωλογία και με τι αυτή ασχολείται.

4.2.3 Κατά την γνώμη σας, με τι πιστεύετε ότι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία; (Q16/ ανοικτού τύπου)

Οι ανοικτού τύπου ερωτήσεις πάντα παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες, με πλεονεκτήματα (δίνεται η δυνατότητα και η ελευθερία στον συμμετέχοντα να απαντήσει, χωρίς προαπαιτούμενες γνώσεις, με τον τρόπο που ο ίδιος επιθυμεί, χωρίς να περιορίζεται ή να κατευθύνεται από συγκεκριμένο πλαίσιο απαντήσεων), αλλά και μειονεκτήματα (δεν είναι δυνατή η ακριβής ποσοτικοποίηση των δοθέντων απαντήσεων). Έτσι, λοιπόν, στην ερώτηση 16, κλήθηκαν οι ερωτώμενοι να απαντήσουν, είτε είναι ενημερωμένοι για την Ιατρική Γεωλογία είτε όχι, σχετικά με το τι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία, σύμφωνα με την γνώμη τους, ανεξαρτήτως του γνωστικού τους υποβάθρου.

Πίνακας 4.2.3.1 Κατά την γνώμη σας, με τι πιστεύετε ότι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία; (συνοπτικός πίνακας)

Q16.	πλήθος	πλήθος%
don't know	62	11.97
various answers	456	88.03
total	518	100.00

Q16. In your opinion, what would you think that Medical Geology is involved with?



Διάγραμμα 4.2.3.1 Κατά την γνώμη σας, με τι πιστεύετε ότι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία;

Το 88,03% των ερωτηθέντων απάντησαν με διάφορους τρόπους, ενώ το 11,97% αυτών δεν γνώριζαν ή δεν μπορούσαν να σκεφτούν με τι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία.

Τα αποτελέσματα φανέρωσαν ενδιαφέρουσες απόψεις και τάσεις. Αναφέρονται συνοπτικά και συγκεντρωτικά χαρακτηριστικές απαντήσεις.

Αρκετοί από τους συμμετέχοντες απάντησαν πιο αφαιρετικά, ίσως και φιλοσοφικά, αναφέροντας ότι θεωρούν πως η Ιατρική Γεωλογία μάλλον ασχολείται με την γη και τις συνθήκες που επικρατούν σε αυτήν, το περιβάλλον (περιβαλλοντικοί παράγοντες), καθώς και την επίδραση της Γεωλογίας (γεωλογικοί παράγοντες) και των ορυκτών στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών.

Μερικοί ανέφεραν, με υποβόσκουσα ιδιαίτερη ανησυχία, ότι πιστεύουν πως η Ιατρική Γεωλογία ασχολείται με την προστασία του περιβάλλοντος, το πώς οι κλιματολογικές συνθήκες επηρεάζουν τα επίπεδα υγείας ανθρώπων, ζώων, φυτών, οικοσυστημάτων, καθώς και με την επίδραση των χημικών και φυτοφαρμάκων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής, με βάση τις σύγχρονες συνθήκες διαβίωσης.

Κάποιοι άλλοι απάντησαν σημειώνοντας ότι η Ιατρική Γεωλογία σχετίζεται με τις ασθένειες που προκαλούνται από περιβαλλοντικούς παράγοντες και τις αλλαγές αυτών.

Επίσης, κάποιοι από τους ερωτώμενους, ίσως αγχωμένοι ότι ερωτάται κι εξετάζεται το επίπεδο γνώσης τους επανέλαβαν τον ορισμό της Ιατρικής Γεωλογίας, όπως είχε δοθεί για την εξυπηρέτηση των αναγκών του ερευνητικού ερωτηματολογίου, απαντώντας ότι «Η ιατρική γεωλογία είναι ένας αναδυόμενος διεπιστημονικός επιστημονικός τομέας που μελετά τη σχέση μεταξύ των φυσικών γεωλογικών παραγόντων και των επιπτώσεών τους στην υγεία των ανθρώπων και των ζώων».

Ενδιαφέρουσα προσέγγιση ήταν επίσης και η εξής: «Η Ιατρική Γεωλογία σχετίζεται με συγκεκριμένα ορυκτά ή άλλα γήινα προϊόντα ή ακόμα και σπάνια ορυκτά (νομίζω) που βοηθούν στην κατασκευή ιατρικών ή χειρουργικών εργαλείων, ακόμα και τεχνητών τμημάτων του σώματος».

Επιπροσθέτως, απαντήθηκε ότι η Ιατρική Γεωλογία αφορά στην εφαρμογή ιατρικών μεθόδων, βασισμένων στην γεωλογία, ότι πρόκειται για θεωρητική και Εφαρμοσμένη Ιατρική σε σχέση με τις γεωλογικές κατά τόπους συνθήκες, ότι θα εξυπηρετήσει την ανθρωπότητα και το περιβάλλον, εφόσον η γεωλογία μπορεί να παρέχει πληροφορίες χρήσιμες για την ιατρική ότι αναφέρεται στις ιδιότητες πετρωμάτων αλλά και της χλωρίδας για θεραπευτικούς σκοπούς και μια πιο ολιστική και με σεβασμό στο περιβάλλον ιατρική προσέγγιση, ότι αφορά στον τρόπο που επηρεάζουν την ζωή και την υγεία μας διάφορα γεωλογικά φαινόμενα.

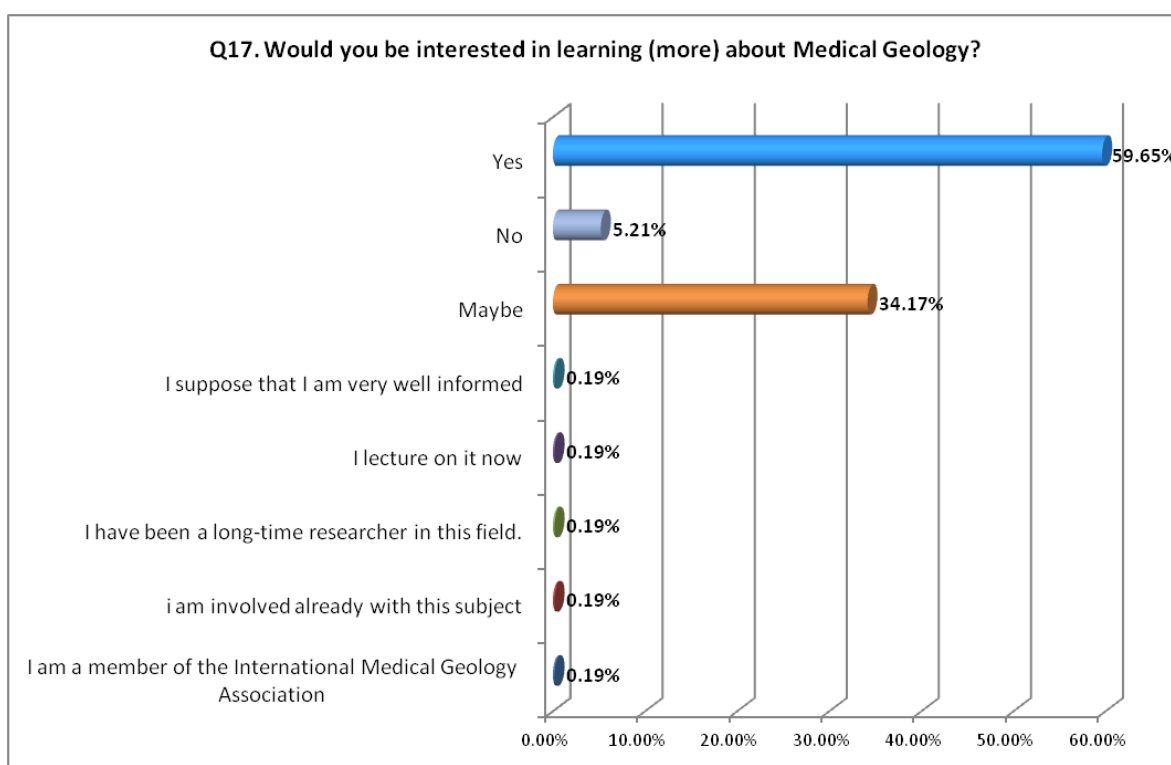
Σε αρκετές απαντήσεις έγινε αναφορά στην γεωγραφική κατανομή ασθενειών καθώς και στην τοξικότητα ιχνοστοιχείων ως πεδίο που ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία.

Σε γενικές γραμμές, οι ερωτώμενοι εμφανίστηκαν με καλή διάθεση να απαντήσουν, και μάλιστα, με ευστοχία, κι «ενεργοποιημένοι» για την επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας, ανεξαρτήτως του γνωστικού τους αντικειμένου, κι αρκετά ενθουσιασμένοι αλλά κι ανήσυχοι για την ύπαρξη κι αναγκαιότητα εφαρμογής αυτής.

4.2.4 Θα σας ενδιέφερε να μάθετε (περισσότερα) για την Ιατρική Γεωλογία; (Q17)

Πίνακας 4.2.4.1 Θα σας ενδιέφερε να μάθετε (περισσότερα) για την Ιατρική Γεωλογία;

Q17. Would you be interested in learning (more) about Medical Geology?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>I am a member of the International Medical Geology Association</i>	0.19%	1
<i>i am involved already with this subject</i>	0.19%	1
<i>I have been a long-time researcher in this field.</i>	0.19%	1
<i>I lecture on it now</i>	0.19%	1
<i>I suppose that I am very well informed</i>	0.19%	1
<i>Maybe</i>	34.17%	177
<i>No</i>	5.21%	27
<i>Yes</i>	59.65%	309
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.4.1 Θα σας ενδιέφερε να μάθετε (περισσότερα) για την Ιατρική Γεωλογία;

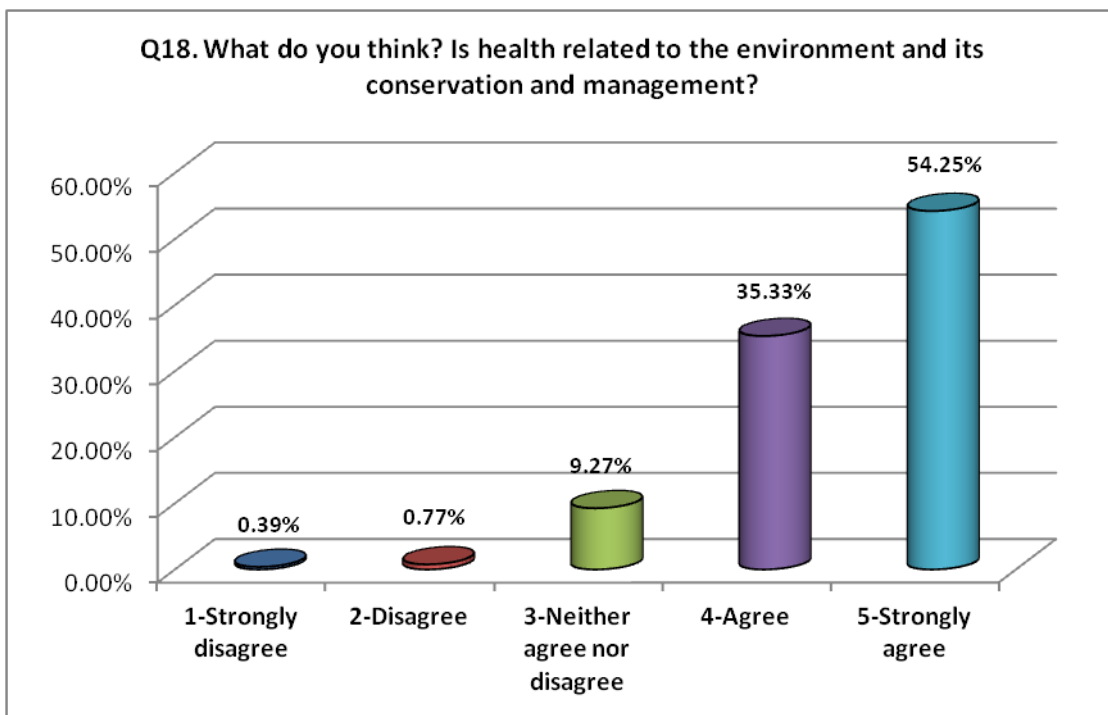
Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων που απάντησαν στην συγκεκριμένη ερώτηση, 59,65%, σχετικά με το αν ενδιαφέρονται να μάθουν (περισσότερα) για την Ιατρική Γεωλογία, ανταποκρίθηκαν θετικά, και το γεγονός αυτό μόνο ως ενθαρρυντικό μπορεί να θεωρηθεί.

Ένα ποσοστό της τάξης του 34,17% δεν φάνηκαν σίγουροι στις απαντήσεις τους, δηλώνοντας ότι ίσως θα ενδιαφέρονταν για περαιτέρω πληροφόρηση/ ενημέρωση, ενώ το 5,21% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι δεν ενδιαφέρονται για απόκτηση (περισσότερων) γνώσεων σχετικά με την επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας.

4.2.5 Τι πιστεύετε; Σχετίζεται η υγεία με το περιβάλλον, και την προστασία και διαχείρισή του; (Q18)

Πίνακας 4.2.5.1 Σχετίζεται η υγεία με το περιβάλλον, και την προστασία και διαχείρισή του, κατά την γνώμη σας;

Q18. What do you think? Is health related to the environment and its conservation and management?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>1-Strongly disagree</i>	0.39%	2
<i>2-Disagree</i>	0.77%	4
<i>3-Neither agree nor disagree</i>	9.27%	48
<i>4-Agree</i>	35.33%	183
<i>5-Strongly agree</i>	54.25%	281
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.5.1 Σχετίζεται η υγεία με το περιβάλλον, και την προστασία και διαχείρισή του, κατά την γνώμη σας;

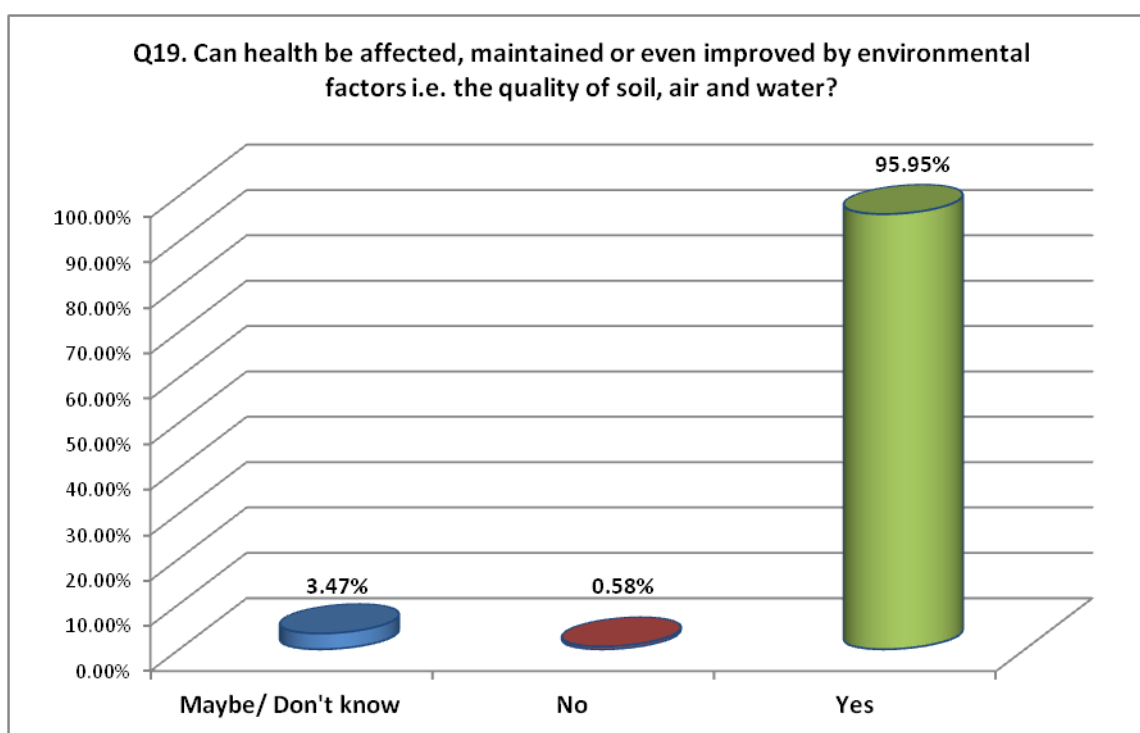
Όπως διαπιστώνεται και στο Διάγραμμα 4.2.5.1, το συντριπτικό ποσοστό των συμμετεχόντων στην έρευνα 89,58% θεωρούν σε μεγάλο βαθμό (4, agree και 5, strongly agree της κλίμακας Likert) ότι η υγεία συνδέεται άρρηκτα με την προστασία του περιβάλλοντος και την διαχείρισή του. Πιο αναλυτικά, το 35,33% συμφωνούν με την ερώτηση που ετέθη, και το 54, 25% συμφωνούν απολύτως.

Ένα ποσοστό της τάξης του 9,27% διατήρησαν ουδέτερη στάση, ενώ το 0,77% διαφωνούν και το 0,39% διαφωνούν απολύτως.

4.2.6 Είναι δυνατόν η υγεία να επηρεαστεί, να διατηρηθεί ή ακόμα και να βελτιωθεί από την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων όπως είναι η ποιότητα του εδάφους, του αέρα και του νερού; (Q19)

Πίνακας 4.2.6.1 Είναι δυνατόν η υγεία να επηρεαστεί, να διατηρηθεί ή ακόμα και να βελτιωθεί από την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων όπως η ποιότητα του εδάφους, του αέρα και του νερού;

Q19. Can health be affected, maintained or even improved by environmental factors i.e. the quality of soil, air and water?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Maybe/ Don't know</i>	3.47%	18
<i>No</i>	0.58%	3
<i>Yes</i>	95.95%	497
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.6.1 Είναι δυνατόν η υγεία να επηρεαστεί, να διατηρηθεί ή ακόμα και να βελτιωθεί από την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων όπως η ποιότητα του εδάφους, του αέρα και του νερού;

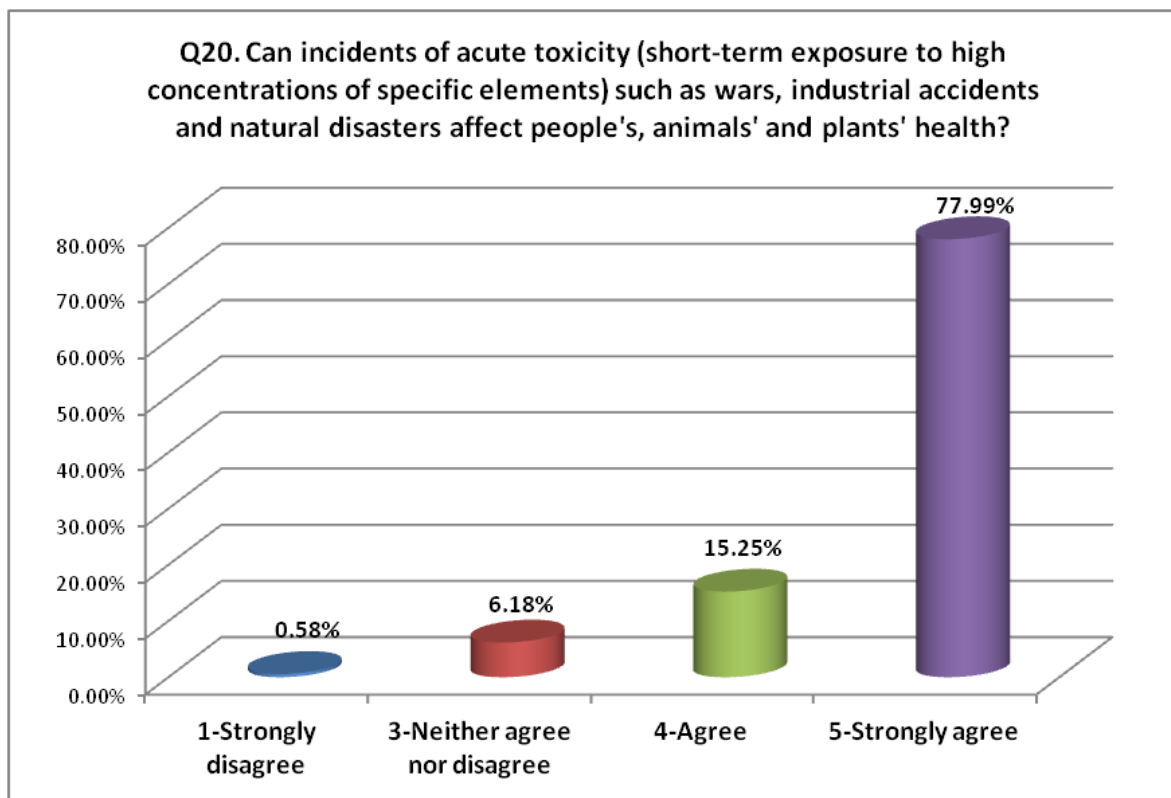
Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.2.6.1, παρατηρείται μια σημαντική αφύπνιση και κινητοποίηση: το 95,95% των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι, ναι, είναι δυνατόν η υγεία να επηρεαστεί, να διατηρηθεί ή ακόμη και να βελτιωθεί από την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων όπως είναι η ποιότητα του εδάφους, του αέρα και του νερού. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι πια έχει γίνει απολύτως αντιληπτή η άρρηκτη σύνδεση της υγείας με τις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο δημιουργούνται και εξελίσσονται οι κοινωνίες και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των επιμέρους περιβαλλοντικών στοιχείων και συστημάτων.

Το 3,47% των ανθρώπων που απάντησαν δεν ήταν σίγουροι για αυτήν την αλληλεξάρτηση, ενώ μόνο το 0,58% απάντησε αρνητικά.

4.2.7 Είναι δυνατόν περιστατικά οξείας τοξικότητας/ τοξίνωσης (βραχυπρόθεσμη έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις συγκεκριμένων στοιχείων) όπως πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα και φυσικές καταστροφές να επηρεάσουν την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών; (Q20)

Πίνακας 4.2.7.1 Είναι δυνατόν περιστατικά οξείας τοξικότητας/ τοξίνωσης όπως πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα και φυσικές καταστροφές να επηρεάσουν την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών;

Q20. Can incidents of acute toxicity (short-term exposure to high concentrations of specific elements) such as wars, industrial accidents and natural disasters affect people's, animals' and plants' health?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>1-Strongly disagree</i>	0.58%	3
<i>3-Neither agree nor disagree</i>	6.18%	32
<i>4-Agree</i>	15.25%	79
<i>5-Strongly agree</i>	77.99%	404
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.7.1 Είναι δυνατόν περιστατικά οξείας τοξικότητας/ τοξίνωσης όπως πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα και φυσικές καταστροφές να επηρεάσουν την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών;

Το 93,24% των ανθρώπων που απάντησαν θεωρούν σε μεγάλο βαθμό (4, agree και 5, strongly agree της κλίμακας Likert) ότι είναι δυνατόν περιστατικά οξείας τοξικότητας/ τοξίνωσης (βραχυπρόθεσμη έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις συγκεκριμένων στοιχείων) όπως πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα και φυσικές καταστροφές να επηρεάσουν την υγεία ανθρώπων, ζώων και φυτών.

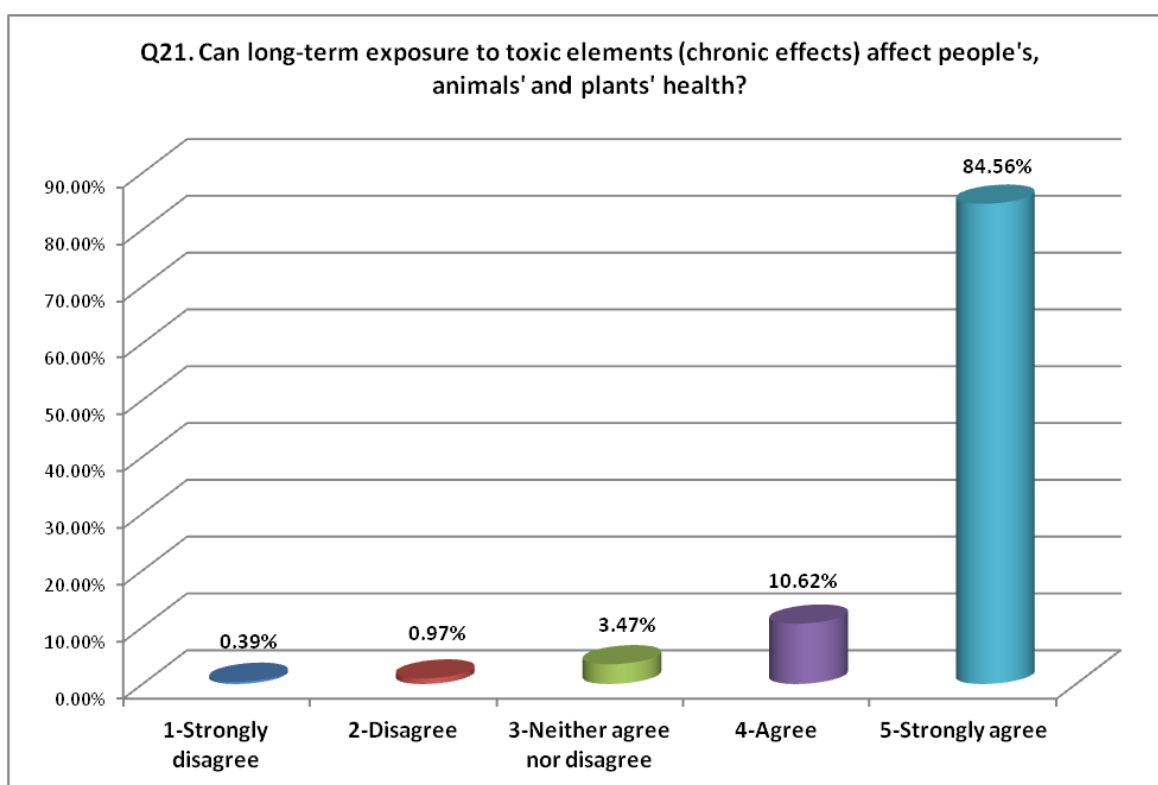
Πιο αναλυτικά, το 15,25% αυτών συμφωνούν με την ορθότητα της ερώτησης που ετέθη, και το 77,99% συμφωνούν απολύτως.

Ένα ποσοστό της τάξης του 6,18% διατήρησαν ουδέτερη στάση, ενώ το 0,58% διαφωνούν απολύτως.

4.2.8 Είναι δυνατόν μακροχρόνια έκθεση σε τοξικά στοιχεία (χρόνιες επιδράσεις) να επηρεάσει την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών; (Q21)

Πίνακας 4.2.8.1 Είναι δυνατόν μακροχρόνια έκθεση σε τοξικά στοιχεία να επηρεάσει την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών;

Q21. Can long-term exposure to toxic elements (chronic effects) affect people's, animals' and plants' health?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>1-Strongly disagree</i>	0.39%	2
<i>2-Disagree</i>	0.97%	5
<i>3-Neither agree nor disagree</i>	3.47%	18
<i>4-Agree</i>	10.62%	55
<i>5-Strongly agree</i>	84.56%	438
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.8.1 Είναι δυνατόν μακροχρόνια έκθεση σε τοξικά στοιχεία να επηρεάσει την υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών;

Το 95,18% των ανθρώπων που απάντησαν θεωρούν σε μεγάλο βαθμό (4, agree και 5, strongly agree της κλίμακας Likert) ότι είναι δυνατόν μακροχρόνια έκθεση σε τοξικά στοιχεία (χρόνιες επιδράσεις) να επηρεάσει την υγεία ανθρώπων, ζώων και φυτών.

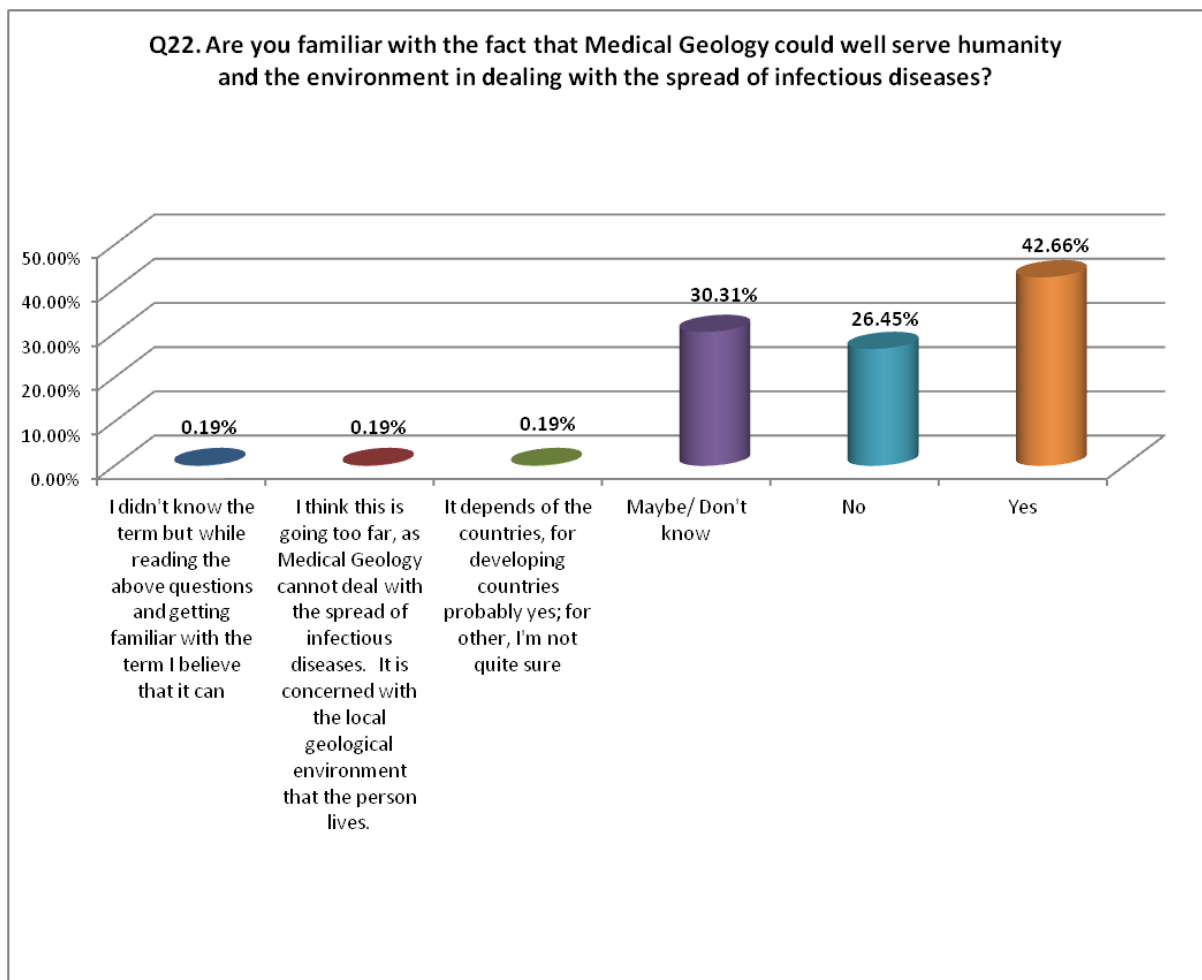
Πιο αναλυτικά, το 10,62% αυτών συμφωνούν με την ορθότητα της ερώτησης που ετέθη, και το 84,56% συμφωνούν απολύτως.

Ένα ποσοστό της τάξης του 3,47% διατήρησαν ουδέτερη στάση, ενώ το 0,97% διαφωνούν και το 0,39% διαφωνούν απολύτως.

4.2.9 Είστε ενήμεροι για το γεγονός ότι η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να βοηθήσει την ανθρωπότητα και το περιβάλλον, αντιμετωπίζοντας την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών; (Q22)

Πίνακας 4.2.9.1 Γνωρίζετε ότι η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση της εξάπλωσης μολυσματικών ασθενειών;

Q22. Are you familiar with the fact that Medical Geology could well serve humanity and the environment in dealing with the spread of infectious diseases?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>I didn't know the term but while reading the above questions and getting familiar with the term I believe that it can</i>	0.19%	1
<i>I think this is going too far, as Medical Geology cannot deal with the spread of infectious diseases. It is concerned with the local geological environment that the person lives.</i>	0.19%	1
<i>It depends of the countries, for developing countries probably yes; for other, I'm not quite sure</i>	0.19%	1
<i>Maybe/ Don't know</i>	30.31%	157
<i>No</i>	26.45%	137
<i>Yes</i>	42.66%	221
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.9.1 Γνωρίζετε ότι η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να συμβάλλει στην αντιμετώπιση της εξάπλωσης μολυσματικών ασθενειών;

Στην ερώτηση αυτή, το 42,66% των ανθρώπων απάντησαν θετικά, πως, ναι, γνωρίζουν ότι η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να βοηθήσει την ανθρωπότητα και το περιβάλλον, αντιμετωπίζοντας την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών.

Το 30,31% απάντησαν είτε ότι δεν γνωρίζουν είτε ότι ίσως να μπορεί η Ιατρική Γεωλογία να συμβάλλει σε μια τέτοια αντιμετώπιση. Το 26,45% απάντησαν αρνητικά σε μία τέτοια δυνατότητα της Ιατρικής Γεωλογίας.

Ενδιαφέρον είχαν και τρεις μεμονωμένες απαντήσεις που δόθηκαν (ποσοστό 0,19% η καθεμία), οι οποίες, σε σχέση με το ερώτημα που ετέθη, συγκεκριμένα ανέφεραν: 1) «Δεν γνώριζα τον όρο αλλά κατά την ανάγνωση των παραπάνω ερωτήσεων και την εξοικείωση με τον όρο πιστεύω ότι μπορεί», 2) «Νομίζω ότι αυτό είναι υπερβολικό,

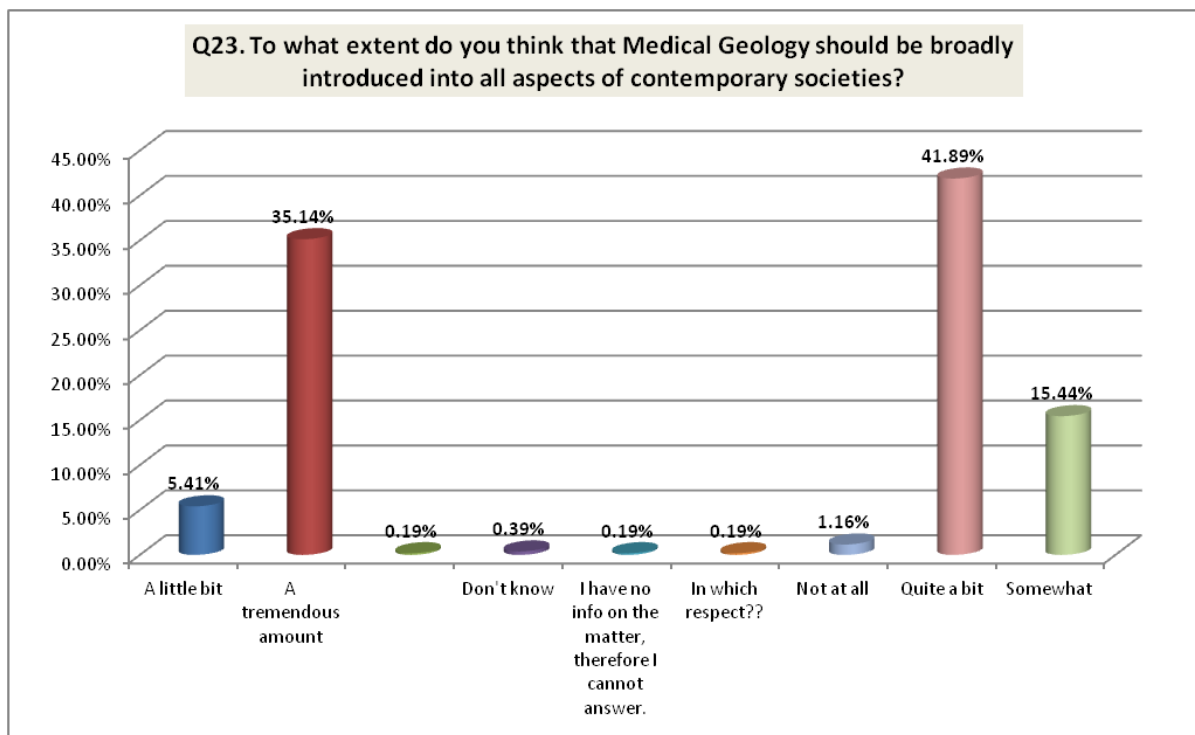
καθώς η Ιατρική Γεωλογία δεν μπορεί να αντιμετωπίσει την εξάπλωση λοιμωδών νοσημάτων, καθώς αφορά στο τοπικό γεωλογικό περιβάλλον που ζει ο καθένας», 3) «Εξαρτάται από τις χώρες, για τις αναπτυσσόμενες χώρες ίσως ναι. Για άλλες χώρες, δεν είμαι σίγουρος».

Θα ήταν δυνατόν οι ανωτέρω απαντήσεις να ομαδοποιηθούν στις υπόλοιπες κατηγορίες - «ναι», «όχι», «ίσως» - όμως κρίθηκε απαραίτητο να σχολιαστούν σε ξεχωριστό πλαίσιο, καθώς από τις τρεις αυτές δοθείσες απαντήσεις καταδεικνύονται σημαντικά θέματα που αφορούν και στην Ιατρική Γεωλογία, όπως παραδείγματος χάριν, η σημασία της σαφήνειας κατά την κατασκευή ενός ερωτηματολογίου, ο γεωγραφικός παράγοντας, η διάκριση των χωρών σε αναπτυγμένες κι αναπτυσσόμενες.

4.2.10 Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει ευρέως να εισαχθεί σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών; (Q23)

Πίνακας 4.2.10.1 Κατά την γνώμη σας, σε ποιο βαθμό θα πρέπει να εισαχθεί ευρέως η Ιατρική Γεωλογία σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών;

Q23. To what extent do you think that Medical Geology should be broadly introduced into all aspects of contemporary societies?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>A little bit</i>	5.41%	28
<i>A tremendous amount</i>	35.14%	182
<i>according to the definition, Medical Geology deals with the influence of ordinary enviromental factors and not with accidents caused by humans. The problem as I see it (with my current knowledge) is these accidents caused by human errors (polution of the enviroment, desctruction of natural resources)</i>	0.19%	1
<i>Don't know</i>	0.39%	2
<i>I have no info on the matter, therefore I cannot answer.</i>	0.19%	1
<i>In which respect??</i>	0.19%	1
<i>Not at all</i>	1.16%	6
<i>Quite a bit</i>	41.89%	217
<i>Somewhat</i>	15.44%	80
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.10.1 Κατά την γνώμη σας, σε ποιο βαθμό θα πρέπει να εισαχθεί ευρέως η Ιατρική Γεωλογία σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών;

Στην συγκεκριμένη ερώτηση, το μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων που δόθηκαν ήταν θετικό ως προς τον βαθμό που θα πρέπει η Ιατρική Γεωλογία να εισαχθεί ευρέως σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών: το 35,14% δήλωσαν ότι θα πρέπει να γίνει αυτό σε έναν τεράστιο βαθμό και το 41,89% αρκετά. Το 15,44% απάντησαν ότι θα πρέπει να εισαχθεί η Ιατρική Γεωλογία σε όλους τους τομείς των σύγχρονων κοινωνιών σε κάποιον βαθμό, το 5,41 σε μικρό βαθμό, ενώ το 1,16% καθόλου.

Το 0,39% απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν, ένας ερωτώμενος 0,19% δήλωσε ότι δεν έχει πληροφορίες για το συγκεκριμένο θέμα, οπότε δεν δύναται να απαντήσει, ενώ ένας ακόμα ερωτώμενος 0,19% απάντησε ρωτώντας «με ποια έννοια» να γίνει αυτή η ευρεία εφαρμογή της Ιατρικής Γεωλογίας.

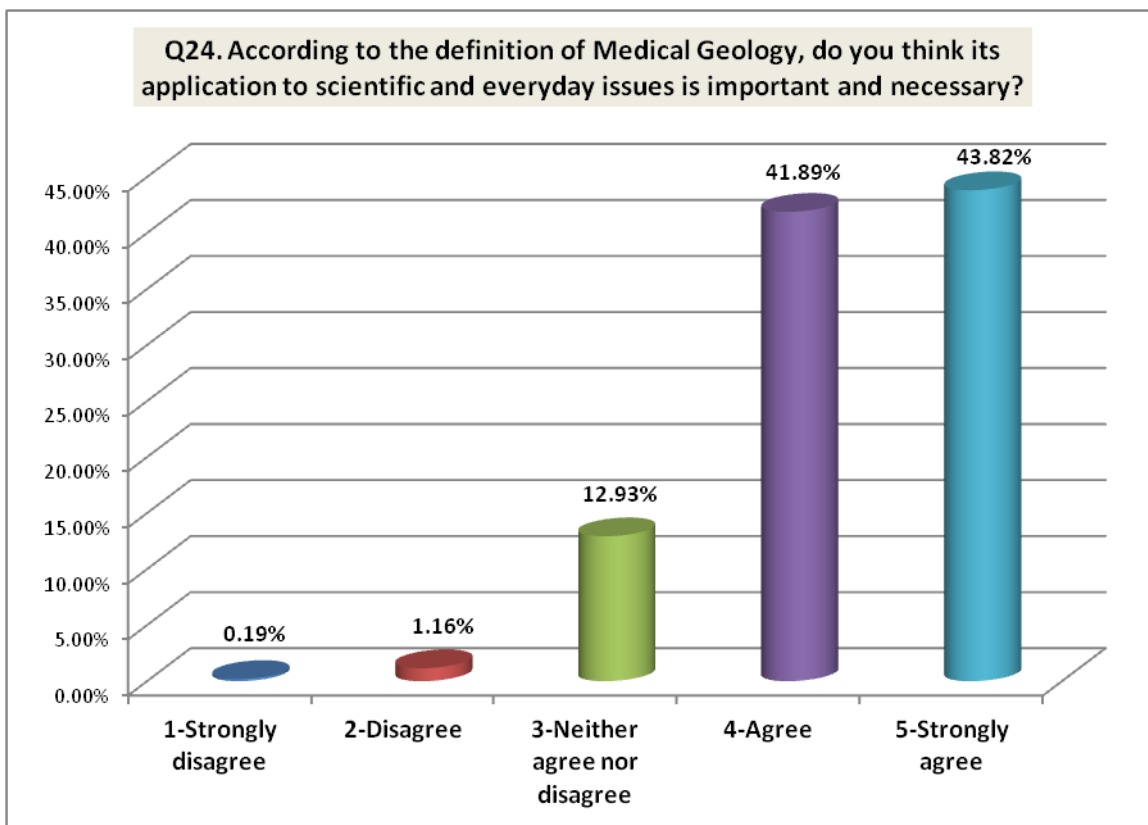
Μια ακόμα ενδιαφέρουσα απάντηση ήταν η εξής (0,19%): «Σύμφωνα με τον ορισμό, η Ιατρική Γεωλογία ασχολείται με την επίδραση των συνήθων περιβαλλοντικών παραγόντων και όχι με τα ατυχήματα που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Το πρόβλημα όπως το βλέπω (με τις σημερινές μου γνώσεις) είναι αυτά τα ατυχήματα που προκαλούνται από ανθρώπινα λάθη (ρύπανση του περιβάλλοντος, αποικοδόμηση φυσικών πόρων)», σύμφωνα με την οποία εκφράστηκε η ανησυχία του ερωτώμενου

για τις ανθρωπογενείς επιδράσεις στο περιβάλλον και την δυνατότητα να συνεισφέρει η Ιατρική Γεωλογία σε αυτές.

4.2.11 Σύμφωνα με τον ορισμό της Ιατρικής Γεωλογίας, πιστεύετε ότι η εφαρμογή της σε επιστημονικά αλλά και θέματα της καθημερινότητας είναι σημαντική κι απαραίτητη; (Q24)

Πίνακας 4.2.11.1 Πιστεύετε ότι η εφαρμογή της Ιατρικής Γεωλογίας σε επιστημονικά αλλά και καθημερινά θέματα είναι σημαντική κι απαραίτητη, σύμφωνα με τον ορισμό της;

Q24. According to the definition of Medical Geology, do you think its application to scientific and everyday issues is important and necessary?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>1-Strongly disagree</i>	0.19%	1
<i>2-Disagree</i>	1.16%	6
<i>3-Neither agree nor disagree</i>	12.93%	67
<i>4-Agree</i>	41.89%	217
<i>5-Strongly agree</i>	43.82%	227
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.2.11.1 Πιστεύετε ότι η εφαρμογή της Ιατρικής Γεωλογίας σε επιστημονικά αλλά και καθημερινά θέματα είναι σημαντική κι απαραίτητη, σύμφωνα με τον ορισμό της;

Όπως διαπιστώνεται και στο Διάγραμμα 4.2.11.1, το συντριπτικό ποσοστό των συμμετεχόντων στην έρευνα 85,71% θεωρούν σε μεγάλο βαθμό (4, agree και 5, strongly agree της κλίμακας Likert) ότι η εφαρμογή της Ιατρικής Γεωλογίας σε επιστημονικά αλλά και καθημερινά θέματα είναι σημαντική κι απαραίτητη, σύμφωνα με τον ορισμό της. Πιο αναλυτικά, το 41,89% συμφωνούν με το ερώτημα που ετέθη, και το 43,82% συμφωνούν απολύτως.

Ένα ποσοστό της τάξης του 12,93% διατήρησαν ουδέτερη στάση, ενώ το 1,16% διαφωνούν και το 0,19% διαφωνούν απολύτως.

4.3 Τμήμα 3 – Σχετικά με το αν είναι οι ερωτώμενοι επιστημονικώς ενεργοί

Το τρίτο τμήμα του ερωτηματολογίου (Section 3 – About being scientifically active) εξετάζει θέματα σχετικά με το τι πιστεύουν οι συμμετέχοντες για την αναγκαιότητα της διεπιστημονικότητας και/ ή της εξειδίκευσης στους επιστημονικούς τομείς, αν είναι μέλη σε κάποια επιτροπή/ ένωση/ επιμελητήριο, αν συμμετέχουν ή όχι συχνά σε συνέδρια όπου παρουσιάζονται νέα ερευνητικά δεδομένα και τάσεις, και ερωτώνται σχετικά με τα πεδία/τους τρόπους στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να δώσει έμφαση ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη.

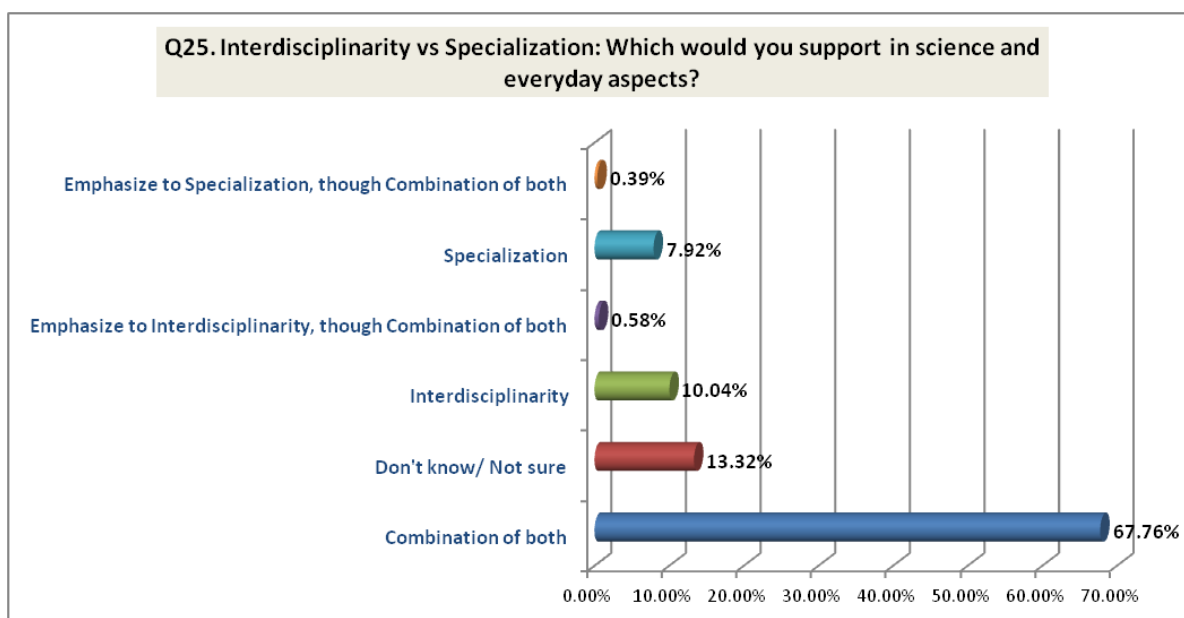
4.3.1 Διεπιστημονικότητα ή Εξειδίκευση: Ποια θα υποστηρίζατε στην επιστήμη αλλά και σε καθημερινά ζητήματα; (Q25)

Πίνακας 4.3.1.1 Διεπιστημονικότητα ή Εξειδίκευση;

Q25. Interdisciplinarity vs Specialization: Which would you support in science and everyday aspects?	Πλήθος%	Πλήθος
Combination of both		
<i>*Combination of both</i>	66.41%	344
<i>*Combination of both, Combination of both. Everyone needs to be specialized in what they do in order to do it perfectly. However, they still are people and need to maintain their human identity, respect to others and to the moto "Together we achieve everything".</i>	0.19%	1
<i>*Interdisciplinarity, Specialization, Combination of both</i>	1.16%	6
Don't know/ Not sure		
<i>Don't know/ Not sure</i>	13.32%	69
Interdisciplinarity		
<i>Interdisciplinarity</i>	10.04%	52
Emphasize to Interdisciplinarity, though Combination of both		
<i>Interdisciplinarity, Combination of both</i>	0.58%	3
Specialization		
<i>Specialization</i>	7.92%	41
Emphasize to Specialization, though Combination of both		
<i>Specialization, Combination of both</i>	0.39%	2
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.3.1.2 Διεπιστημονικότητα ή Εξειδίκευση;

Q25. Interdisciplinarity vs Specialization: Which would you support in science and everyday aspects?	Πλήθος%	Πλήθος
Combination of both	67.76%	351
Don't know/ Not sure	13.32%	69
Interdisciplinarity	10.04%	52
Emphasize to Interdisciplinarity, though Combination of both	0.58%	3
Specialization	7.92%	41
Emphasize to Specialization, though Combination of both	0.39%	2
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.3.1.1 Διεπιστημονικότητα ή Εξειδίκευση;

Διαμορφώθηκαν ως εξής οι απαντήσεις που δόθηκαν, κατόπιν αξιολόγησης κι επεξεργασίας. Το 67,76% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι καταλληλότερος θα ήταν ο συνδυασμός διεπιστημονικότητας και εξειδίκευσης, τόσο σε θέματα επιστήμης όσο και καθημερινότητας. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρθηκε ότι «Όλοι πρέπει να εξειδικεύονται σε αυτό που κάνουν για να το κάνουν τέλεια. Ωστόσο, εξακολουθούν να είναι άνθρωποι και πρέπει να διατηρήσουν την ανθρώπινη ταυτότητά τους, το σεβασμό προς τους άλλους και το σύνθημα "Μαζί επιτυγχάνουμε τα πάντα"».

Το 13,32% δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν ή ότι δεν είναι σίγουροι για την απάντηση, το 10,04% υποστήριξαν την διεπιστημονικότητα, ενώ το 7,92% την εξειδίκευση ως τρόπο προσέγγισης και χειρισμού επιστημονικών και καθημερινών θεμάτων.

Επιπροσθέτως, το 0,58% προτίμησαν τον συνδυασμό διεπιστημονικότητας – εξειδίκευσης, με έμφαση όμως στην διεπιστημονικότητα, και το 0,39% επίσης τον συνδυασμό διεπιστημονικότητας – εξειδίκευσης, με έμφαση όμως στην εξειδίκευση.

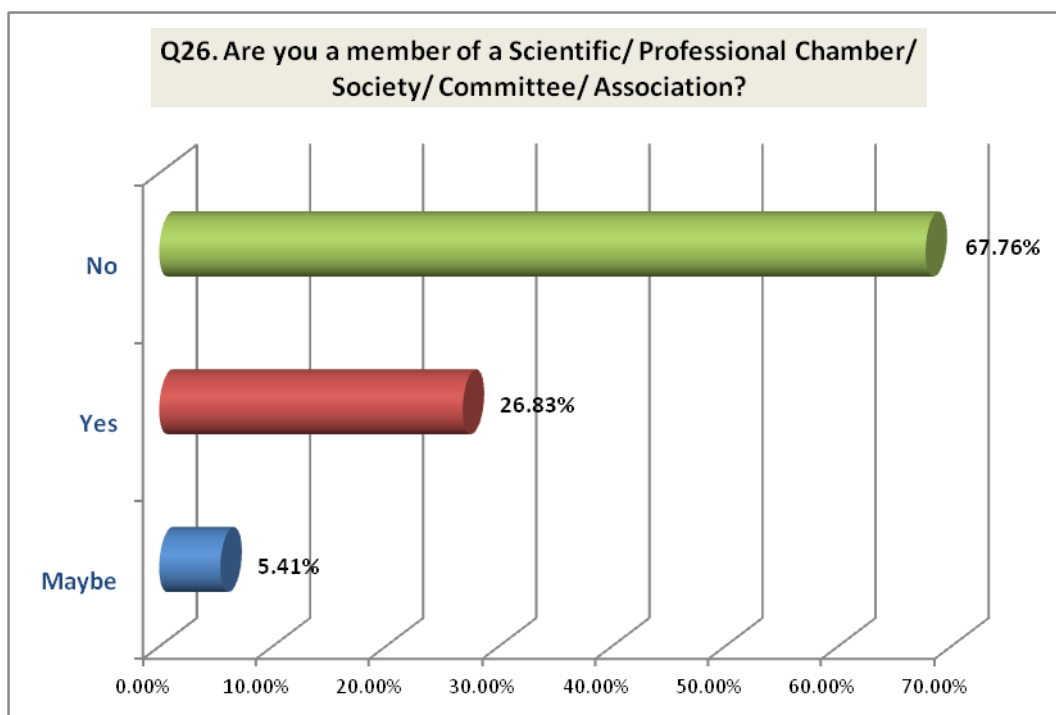
4.3.2 Είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου; (Q26)

Πίνακας 4.3.2.1 Είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου;

Q26. Are you a member of a Scientific/ Professional Chamber/ Society/ Committee/ Association?	Πλήθος%	Πλήθος
Maybe		
<i>Maybe</i>	5.41%	28
Yes		
<i>Member of a student chapter of a society</i>	0.19%	1
<i>Yes</i>	26.64%	138
No		
<i>No</i>	67.57%	350
<i>not yet</i>	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.3.2.2 Είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου;

Q26. Are you a member of a Scientific/ Professional Chamber/ Society/ Committee/ Association?	Πλήθος%	Πλήθος
Maybe	5.41%	28
Yes	26.83%	139
No	67.76%	351
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



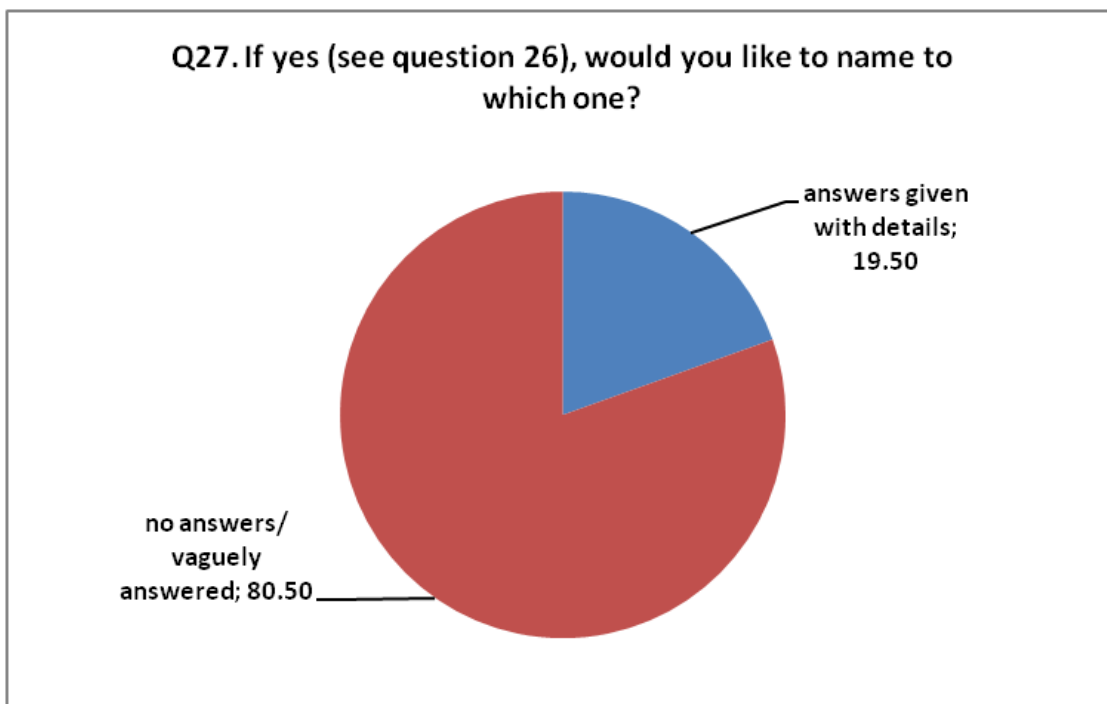
Διάγραμμα 4.3.2.1 Είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου;

Το 67,76% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι δεν είναι μέλη κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου. Το 26,83% αυτών απάντησαν πως είναι μέλη, ενώ το 5,41% δήλωσαν ότι ίσως είναι μέλη.

4.3.3 Αν είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου, θα θέλατε να αναφέρετε σε ποιά; (Q27/ ανοικτού τύπου)

Πίνακας 4.3.3.1 Αν είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου, θα θέλατε να αναφέρετε σε ποιά;

Q27. If yes (see question 26), would you like to name to which one?	πλήθος%	πλήθος
<i>answers given with details</i>	19.50	101
<i>no answers/ vaguely answered</i>	80.50	417
total	100	518



Διάγραμμα 4.3.3.1 Αν είστε μέλος κάποιας Επιστημονικής/ Επαγγελματικής Ένωσης/ Επιτροπής/ Οργανισμού/ Συνδέσμου, θα θέλατε να αναφέρετε σε ποιά;

Στο ερώτημα αυτό, το 19,50% των συμμετεχόντων απάντησαν με σαφήνεια και λεπτομέρειες, δηλώνοντας πολλές και διάφορες επιστημονικές ενώσεις και επιτροπές.

Παραδείγματα αυτών είναι οι εξής:

- Elected Interior Member of the Council of the Technological Educational Institute (T.E.I) of Thessaly - Greece

A.U.TH. S.E.G. Student Chapter

AAAS AGU

American Institute of Aeronautics and Astronautics

AO arbeitgemeinschaft für orthopädie

Aristotle University of Thessaloniki

ASA, CSSA, SSSA, AAAS, Soc environ Geochem

Association of Applied Geochemists

Athens Chamber Small And Middle Industries

Athens Law Association

AUTH

British Psychological Society

Chartered Institution of Water and Environmental Management

EETEM

EGS

Engineering society

ETEK

EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY & HELENIC THORACIC SOCIETY

European Rhinologic Society

Fellow of the Royal Society of Chemistry; member of the Society for Environmental Geochemistry and Health

Foreign language teachers' association

Geological Societies

Geotechnical Chamber of Greece

Greek Doctor's Society

Greek Federation of Kidney Patient

Greek Geological Society, European Geophysical Union, etc

Hellenic Adult Education Association

Hellenic Air Force Medical Department

Hellenic Association of General Medicine, Hellenic Association of Emergency Medicine, European Academy of Teachers in General Medicine/Family Medicine

Hellenic Institute of Transportation Engineers

Hellenic Rescue Team

HRT

IEEE

International Medical Geology Association

Indian society of environmental geochemists

International Association of Hydrogeology

International auricular therapy medical school

International Pharmacists Association (Turkey)

IPEM

ISDE ITALIA, AGM ITALIA

ISEG,

Medical doctor member of greek cardiology association

Medical society

Microparticles filtering

National Technical University of Athens, as well as having participated in some IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) events.

Pest control society

Physiotherapy association of Greece

RMetS

Royal Society of Biology

Royal Statistical Society and PSI

SEGH

Seismological Society of America ; Geotechnical Chamber of Greece

Society for Environmental Geochemistry & Health

Society of economic geologists

Society of Industrial Ecology

Speleological society of thessaloniki

Teachers of English to speakers of other languages.

Technical chamber of Greece

The association of Applied Geochemists (AAG)

The Medical Reserve Corp.

Union Member in Washington State

university of crete, euripa, vasco da gama movement

University of Patras

Επιμελητήριο Έβρου

ETEK

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ

Το υπόλοιπο 80,50% των ερωτηθέντων δεν απάντησαν καθόλου ή απάντησαν ασαφώς.

4.3.4 Πόσο συχνά παρακολουθείτε και συμμετέχετε σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής σας; (Q28)

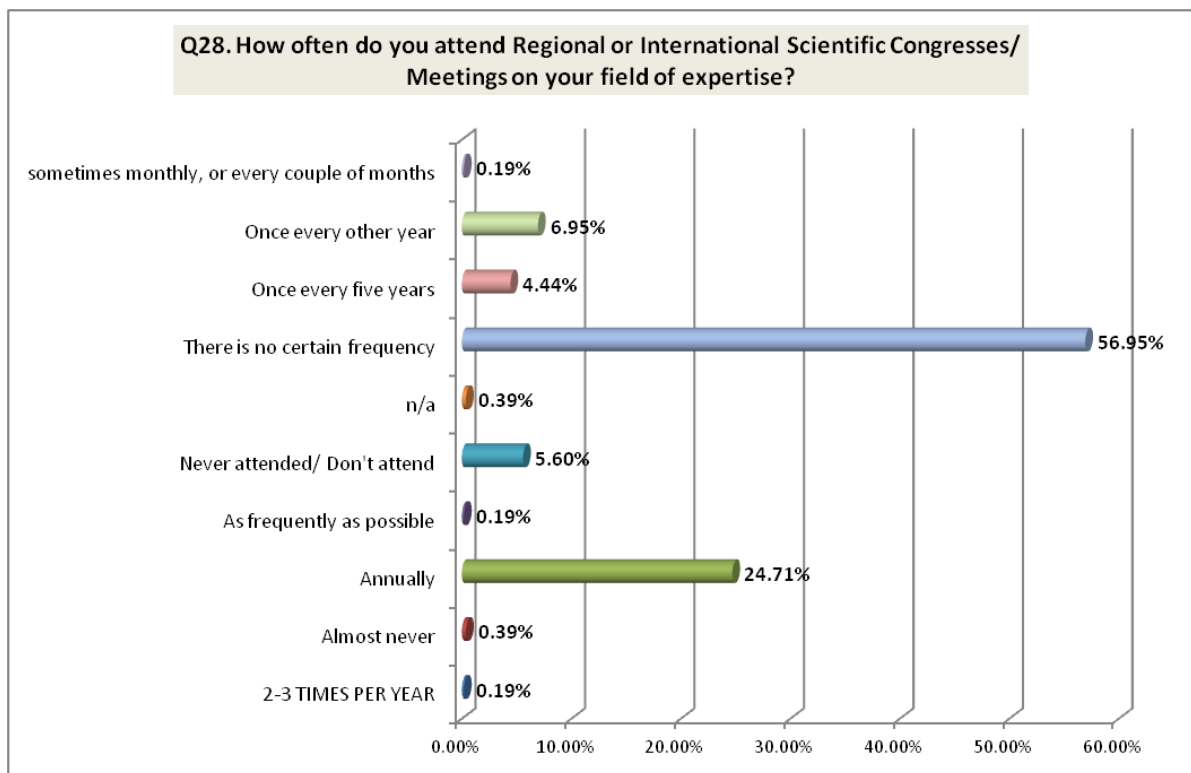
Πίνακας 4.3.4.1 Συχνότητα παρακολούθησης και συμμετοχής σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής σας (αναλυτικός πίνακας)

Q28. How often do you attend Regional or International Scientific Congresses/ Meetings on your field of expertise?	Πλήθος%	Πλήθος
2-3 TIMES PER YEAR		
2-3 TIMES PER YEAR	0.19%	1
Almost never		
almost never	0.19%	1
Almost never	0.19%	1
Annually		
Annual before retirement	0.19%	1
Annually	24.52%	127
As frequently as possible		
As frequently as possible	0.19%	1
Never attended/ Don't attend		
dont attend	0.19%	1
I don't attend anymore	0.19%	1
i don't go	0.19%	1
I have never attend a Regional or Scientific Congress/Meeting.	0.19%	1
I have not been able to attend due to lack of funds to travel outside the country where I live and work.	0.19%	1
Never	3.09%	16
Never	0.58%	3
Never attended	0.19%	1
No time to attend	0.19%	1
Non	0.19%	1
None till now.	0.19%	1
Not at all	0.19%	1
n/a		
n/a	0.39%	2
There is no certain frequency		
not often, I attended geotourism congress	0.19%	1
There is no certain frequency	56.37%	292
Whenever a congress takes place in Thessaloniki and I have the chance to attend it, I always do.	0.19%	1
Whenever my time allows me too. This is, in periods without pressure, monthly or even weekly.	0.19%	1
Once every five years		

Once every five years	4.44%	23
<i>Once every other year</i>		
Once every other year	6.95%	36
<i>sometimes monthly, or every couple of months</i>		
sometimes monthly, or every couple of months	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.3.4.2 Συχνότητα παρακολούθησης και συμμετοχής σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής σας (συγκεντρωτικός πίνακας)

Q28. How often do you attend Regional or International Scientific Congresses/ Meetings on your field of expertise?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>2-3 TIMES PER YEAR</i>	0.19%	1
<i>Almost never</i>	0.39%	2
<i>Annually</i>	24.71%	128
<i>As frequently as possible</i>	0.19%	1
<i>Never attended/ Don't attend</i>	5.60%	29
<i>n/a</i>	0.39%	2
<i>There is no certain frequency</i>	56.95%	295
<i>Once every five years</i>	4.44%	23
<i>Once every other year</i>	6.95%	36
<i>sometimes monthly, or every couple of months</i>	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.3.4.1 Συχνότητα παρακολούθησης και συμμετοχής σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής σας

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 56,95% απάντησαν ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη συχνότητα συμμετοχής και παρακολούθησης σε Εθνικά ή Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια/ Συνελεύσεις σχετικά με το πεδίο της εξειδίκευσής τους.

Ένα σχετικώς μεγάλο ποσοστό 24,71% παρακολουθούν και συμμετέχουν ετησίως σε Συνέδρια, ενώ το 6,95% συμμετέχουν κάθε δεύτερη χρονιά, και το 4,44% κάθε πέντε έτη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 5,60% των ανθρώπων που ρωτήθηκαν επιλέγουν να μην συμμετέχουν ή δε δύνανται να συμμετέχουν σε επιστημονικά συνέδρια, ή δεν έχουν, μέχρι στιγμής, παρακολουθήσει ποτέ κάποιο από αυτά, σχετιζόμενα με την εξειδίκευσή τους.

4.3.5 Σύμφωνα με την γνώμη σας, ποια είναι τα πεδία στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη; (Q29)

Πίνακας 4.3.5.1 Σύμφωνα με την γνώμη σας, ποια είναι τα πεδία στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη; (αναλυτικός πίνακας)

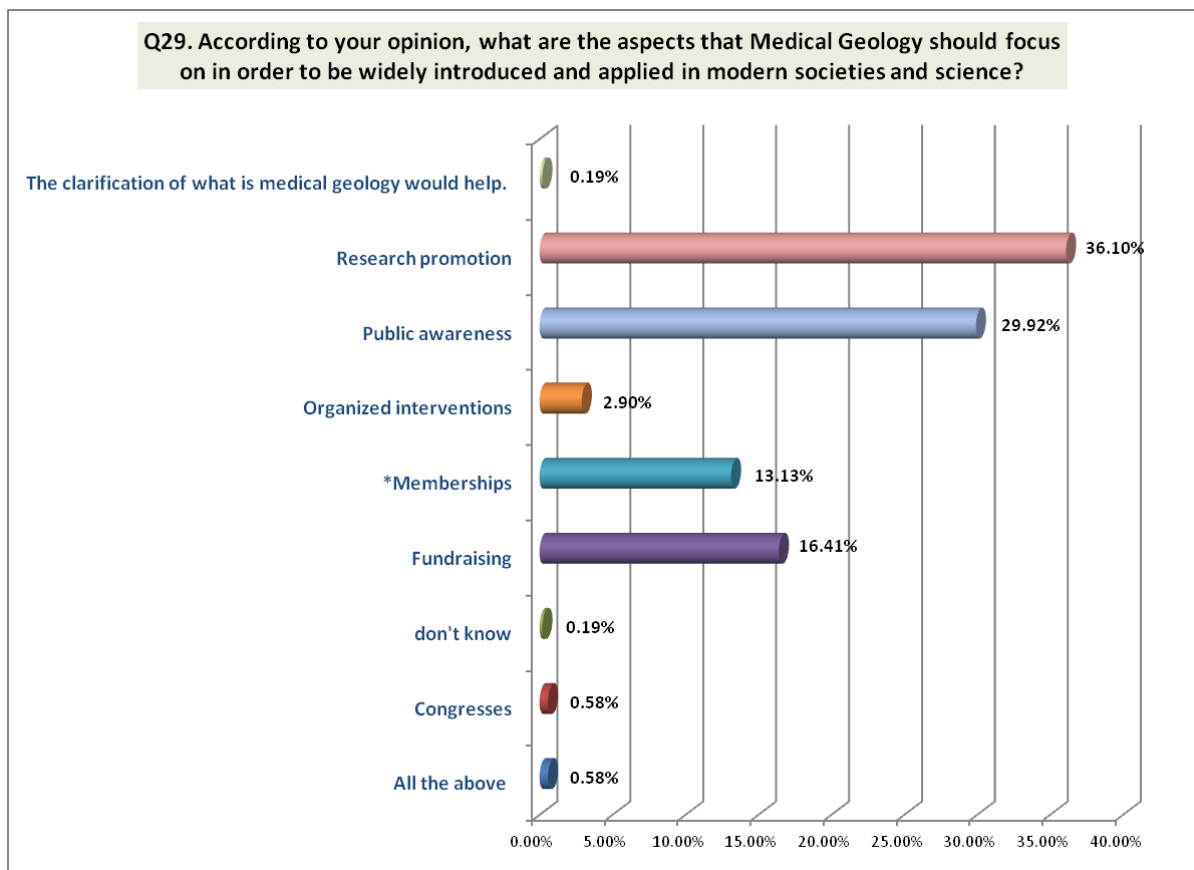
Q29. According to your opinion, what are the aspects that Medical Geology should focus on in order to be widely introduced and applied in modern societies and science?	Πλήθος%	Πλήθος
All the above		
all above and young people teaching some of the very important one, too	0.19%	1
All the above	0.39%	2
Congresses		
Congresses	0.58%	3
don't know		
don't know	0.19%	1
Fundraising		
Fundraising	0.58%	3
Fundraising, Memberships	0.19%	1
Fundraising, Memberships, Public awareness	0.39%	2
Fundraising, Memberships, Public awareness, Congresses	0.39%	2
Fundraising, Memberships, Public awareness, Organized interventions	0.19%	1
Fundraising, Memberships, Research promotion	0.39%	2
Fundraising, Memberships, Research promotion, Organized interventions, Congresses	0.19%	1
Fundraising, Memberships, Research promotion, Public awareness, Congresses	0.19%	1
Fundraising, Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions	0.39%	2
Fundraising, Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses	4.44%	23
Fundraising, Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses, Introducing Medical Geology curriculum (graduate-level) in tertiary geoscience and public health institutions	0.19%	1
Fundraising, Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses, Media	0.19%	1
Fundraising, Public awareness	0.39%	2
Fundraising, Public awareness, Congresses	0.58%	3
Fundraising, Public awareness, Organized interventions	0.19%	1
Fundraising, Public awareness, Organized interventions, Congresses	0.58%	3

Fundraising, Research promotion	0.19%	1
Fundraising, Research promotion, Congresses	0.19%	1
Fundraising, Research promotion, Organized interventions	0.39%	2
Fundraising, Research promotion, Organized interventions, Congresses	0.58%	3
Fundraising, Research promotion, Public awareness	2.51%	13
Fundraising, Research promotion, Public awareness, Congresses	0.97%	5
Fundraising, Research promotion, Public awareness, Organized interventions	1.74%	9
Fundraising, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses	0.39%	2
Memberships		
Memberships	1.74%	9
Memberships, Congresses	0.19%	1
Memberships, Organized interventions	0.19%	1
Memberships, Organized interventions, Congresses	0.19%	1
Memberships, Public awareness	0.97%	5
Memberships, Public awareness, Congresses	0.58%	3
Memberships, Public awareness, Congresses, Infodays, workshops etc	0.19%	1
Memberships, Public awareness, Organized interventions	0.97%	5
Memberships, Public awareness, Organized interventions, Congresses	0.58%	3
Memberships, Research promotion	0.58%	3
Memberships, Research promotion, Congresses	0.39%	2
Memberships, Research promotion, Organized interventions, Congresses	0.77%	4
Memberships, Research promotion, Public awareness	1.93%	10
Memberships, Research promotion, Public awareness, Congresses	0.77%	4
Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions	0.97%	5
Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses	1.93%	10
Memberships, Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses, I disagree with fundraising. The correct point is to raise public and governmental awareness, via talking to governments, social media teams (where the vast majority of public will view what they are shown). Fundraising is not enough if there is no governmental and public will for a true change.	0.19%	1
Organized interventions		
Organized interventions	2.70%	14
Organized interventions, Congresses	0.19%	1
Public awareness		
Public awareness	21.43%	111
Public awareness, Congresses	1.54%	8
Public awareness, Organized interventions	4.83%	25
Public awareness, Organized interventions, Congresses	2.12%	11

Research promotion		
Research promotion	7.14%	37
Research promotion, Congresses	0.77%	4
Research promotion, Organized interventions	0.58%	3
Research promotion, Organized interventions, Congresses	0.58%	3
Research promotion, Public awareness	10.04%	52
Research promotion, Public awareness, Congresses	3.47%	18
Research promotion, Public awareness, Organized interventions	10.23%	53
Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses	3.09%	16
Research promotion, Public awareness, Organized interventions, Congresses, governments, research institutions, medical institutions	0.19%	1
The clarification of what is medical geology would help.		
The clarification of what is medical geology would help.	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.3.5.2 Σύμφωνα με την γνώμη σας, ποια είναι τα πεδία στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη; (συγκεντρωτικός πίνακας)

Q29. According to your opinion, what are the aspects that Medical Geology should focus on in order to be widely introduced and applied in modern societies and science?	Πλήθος%	Πλήθος
All the above	0.58%	3
Congresses	0.58%	3
don't know	0.19%	1
Fundraising	16.41%	85
*Memberships	13.13%	68
Organized interventions	2.90%	15
Public awareness	29.92%	155
Research promotion	36.10%	187
The clarification of what is medical geology would help.	0.19%	1
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.3.5.1 Σύμφωνα με την γνώμη σας, ποια είναι τα πεδία στα οποία η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη;

Το 36,10% των ερωτηθέντων θεωρούν ότι η Ιατρική Γεωλογία θα πρέπει να επικεντρώσει στην προώθηση της έρευνας (research promotion) και των αποτελεσμάτων της, ώστε να παρουσιαστεί ευρέως και να εφαρμοστεί στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη.

Το 29,92% αυτών αναφέρουν ως πρόταση την ευαισθητοποίηση του κοινού (public awareness), το 16,41% την συλλογή χρηματικών κεφαλαίων (fundraising), το 13,13% την θέσπιση και συγκέντρωση μελών (memberships).

Σημειώνεται στο σημείο αυτό μια ενδιαφέρουσα άποψη που διατυπώθηκε: «Διαφωνώ με τη συγκέντρωση χρημάτων. Η σωστή μέθοδος θα ήταν να δοθεί έμφαση στην ισχυροποίηση της δημόσιας και κυβερνητικής ευαισθητοποίησης και συνείδησης, μέσω επικοινωνίας και συζήτησης με τις κυβερνήσεις, μέσω των ομάδων κοινωνικών μέσων ενημέρωσης (όπου η μεγάλη πλειοψηφία του κοινού θα δει τί παρουσιάζεται). Η

συγκέντρωση κεφαλαίων δεν αρκεί αν δεν υπάρχει κυβερνητική και δημόσια βούληση για μια πραγματική αλλαγή».

Κάποιοι ερωτηθέντες, σε μικρότερα ποσοστά, απάντησαν ότι κατάλληλοι τρόποι για την ευρεία παρουσίαση κι εφαρμογή της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες κοινωνίες και την επιστήμη είναι όλοι οι προτεινόμενοι 0,58%, μέσω συνεδρίων 0,58%, μέσω οργανωμένων παρεμβάσεων (organized interventions) 2,90%, όπως και μέσω της διασαφήνισης και αναλυτικής περιγραφής της επιστήμης της Ιατρικής Γεωλογίας, η οποία θα αποδεικνυόταν βοηθητική για τον προσδοκώμενο στόχο 0,19%.

Μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 0,19% απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν τί να προτείνουν ως μέσο/ τρόπο παρουσίασης κι εφαρμογής της Ιατρικής Γεωλογίας στο ευρύτερο κοινό.

4.4 Τμήμα 4 – Προτάσεις/ Παρατηρήσεις σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία

Το τέταρτο τμήμα του ερωτηματολογίου (Section 4 – Suggestions on Medical Geology) εξετάζει θέματα σχετικά με το τι πιστεύουν οι συμμετέχοντες για τους τρόπους διάδοσης της Ιατρικής Γεωλογίας στο ευρύ κοινό, τους επιστήμονες και τους ερευνητές, καθώς και στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, αν επιθυμούν να γνωρίσουν και να εμπλακούν περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, και ποιόν τρόπο προτείνουν, και τελικώς, ερωτώνται σχετικά με το αν έχουν άλλα σχόλια, ερωτήσεις και παρατηρήσεις/ ανησυχίες μετά την συμπλήρωση του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου.

4.4.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στο ευρύτερο κοινό, στους ιατρικούς επιστήμονες και τους ερευνητές; (Q30/ ανοικτού τύπου)

Πίνακας 4.4.1.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στο ευρύτερο κοινό, στους ιατρικούς επιστήμονες και τους ερευνητές;

Q30. How would you like to spread medical geology to general public, medical scientists and researchers?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>Not sure/ Do not know</i>	13.90%	72
<i>Various answers: education from school/ universities, by advertising, through Internet/Social media/Newspapers/TV, through congresses/conferences etc.</i>	86.10%	446
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Στο ερώτημα αυτό, το 13,90% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν ή ότι δεν είναι σίγουροι, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό της τάξης του 86,10% πρότειναν διάφορους τρόπους για την διάδοση της Ιατρικής Γεωλογίας στο ευρύτερο κοινό, στους ιατρικούς επιστήμονες και τους ερευνητές όπως: κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, από τις πρώτες τάξεις του σχολείου μέχρι και ως μαθήματα στα πανεπιστήμια, όπως και με δημιουργία και οικονομική ενίσχυση μεταπτυχιακών και διδακτορικών προγραμμάτων, μέσω διαφημίσεων, μέσω του διαδικτύου και των μέσων μαζικής ενημέρωσης (τηλεόραση, ραδιόφωνο, περιοδικά, εφημερίδες) και κοινωνικής δικτύωσης, μέσω συνεδρίων, διασκέψεων, παρουσιάσεων και δημοσιεύσεων, από στόμα σε στόμα στον οικογενειακό, φιλικό και κοινωνικό του κύκλο ο καθένας, μέσω ευρύτερης και στοχευμένης ενημέρωσης του κοινού.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων, σε αυτήν την ανοικτού τύπου ερώτηση, έδειξαν να ανταποκρίνονται θετικά και με διάθεση να προτείνουν τον καλύτερο δυνατό τρόπο για την προώθηση της Ιατρικής Γεωλογίας. Ακολουθούν κάποιες απόψεις, ιδιαίτερες ενδιαφέρουσες, όπως καταγράφηκαν στο ερωτηματολόγιο.

«Θα επιθυμούσα να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία, αλλάζοντας το όνομά της από μια περιοριστική έννοια σε μία πιο γενική. Η ονομασία 'Ιατρική Γεωλογία' υποδεικνύει στους ανθρώπους τα ακόλουθα: ιατρική = ατομική θεραπεία, Γεωλογία = μία πτυχή του περιβάλλοντος. Θα την αποκαλούσα Περιβαλλοντική Δημόσια Υγεία: το περιβάλλον

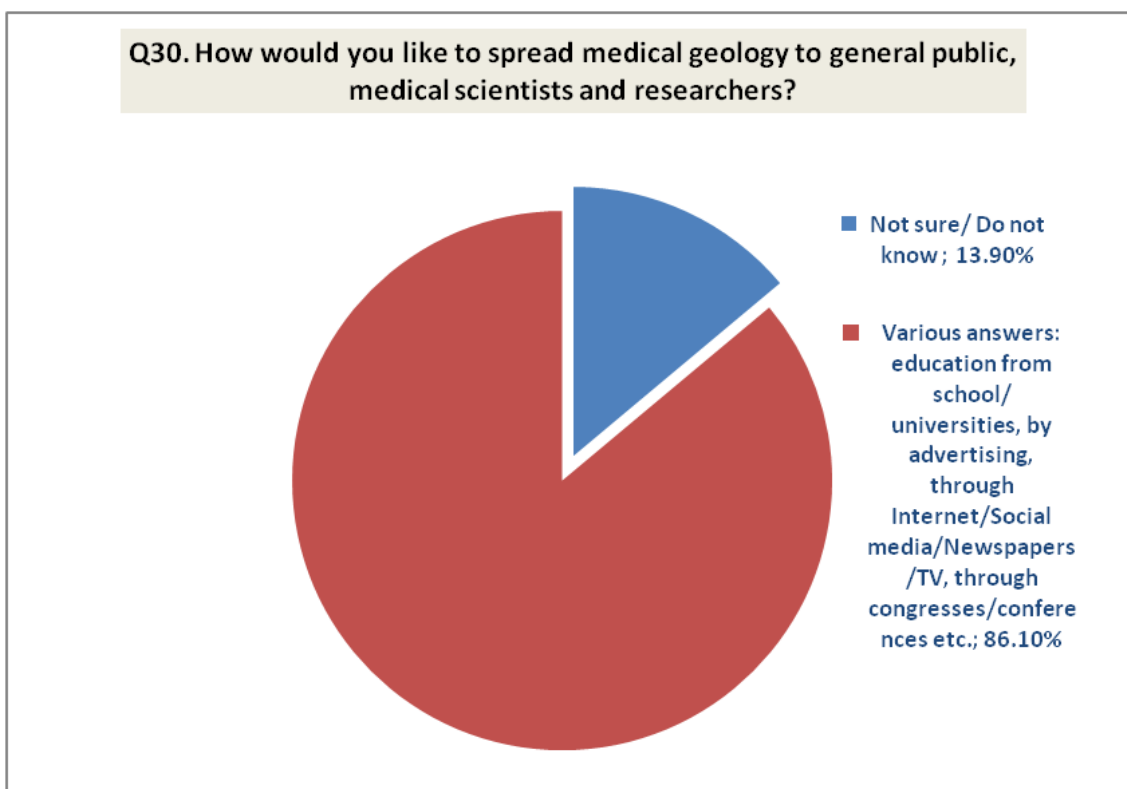
είναι ευρύτερη έννοια από τη γεωλογία. Η δημόσια υγεία αφορά σε περισσότερα από την θεραπεία σε ατομικό επίπεδο αλλά περιλαμβάνει την πρόληψη από το άτομο μέσα στην κοινότητα προς την παγκόσμια αντίδραση».

«Όπως ανέφερα προηγουμένως, δεν είμαι καθόλου συνδεδεμένος με τον τομέα της ιατρικής γεωλογίας, επομένως δεν μπορούσα να δώσω αξιόπιστη απάντηση εδώ. Επίσης, νομίζω ότι οι άνθρωποι που προέρχονται από αυτόν τον τομέα θα πρέπει να εργαστούν για να προωθήσουν το έργο τους και τα ερευνητικά τους αποτελέσματα σε άλλους ανθρώπους ή συναδέλφους τους και τελικά να επιτύχουν συνεργασία μεταξύ της ιατρικής γεωλογίας, της γενικής ιατρικής επιστήμης και της μηχανικής».

«Υπογραμμίζοντας τη σημασία της ιατρικής γεωλογίας. Είναι εξαιρετικά σημαντικό, και μπορεί να τους επηρεάσει ακόμη και στο επικείμενο μέλλον. Οι συζητήσεις με εμπειρογνώμονες, καθηγητές, η διοργάνωση συνομιλιών με ακαδημαϊκές ομάδες και ενδεχομένως σε δημόσιο χώρο δεν θα είχαν απλώς άμεσο αποτέλεσμα (π.χ. η ευαισθητοποίηση που έχει ως αποτέλεσμα οι άνθρωποι να σταματήσουν τις συνήθειες που βλάπτουν το περιβάλλον σε όλο τον κόσμο), αλλά και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, δίνοντας στους εμπλεκόμενους μια πολύ αναγκαία ώθηση για να προσπαθήσουν να αλλάξουν από μόνοι τους την όλη κατάσταση. Αν δείξουν μια πραγματική βούληση σε μεταβαλλόμενα θέματα, σε συνδυασμό με τις γνώσεις και την τεχνογνωσία τους στον συγκεκριμένο τομέα, θα προκύψουν πολλές ακόμα ιδέες για τη βελτίωση της ιατρικής γεωλογίας».

«Σίγουρα δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις ίδιες τεχνικές για αυτές τις τρεις κατηγορίες. Για να τονωθεί το ενδιαφέρον του ευρύτερου κοινού ένα ανοιχτό σεμινάριο που θα εξηγούσε με απλές λέξεις και έννοιες τον αντίκτυπο της ιατρικής γεωλογίας στη ζωή μας. Σχετικά με τις άλλες δύο ομάδες, σίγουρα θα χρειαζόταν μια καλύτερη παρουσίαση με αριθμούς και γεγονότα που δείχνουν τη σημασία της ιατρικής γεωλογίας».

«Μιλώντας και αναλύοντας όχι μόνο τον ορισμό της 'Ιατρικής Γεωλογίας', αλλά και τις επιπτώσεις και τα θετικά αποτελέσματα, παρέχοντας παραδείγματα της σχέσης της με την πραγματική ζωή».

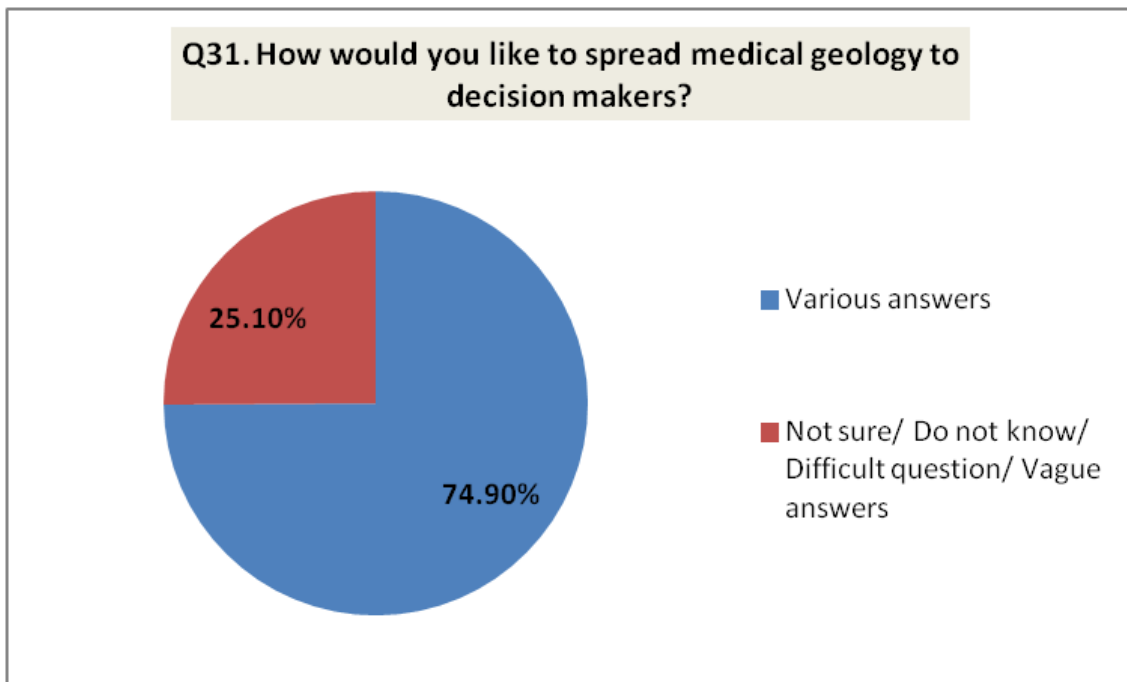


Διάγραμμα 4.4.1.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στο ευρύτερο κοινό, στους ιατρικούς επιστήμονες και τους ερευνητές;

4.4.2 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στους επικεφαλής λήψης αποφάσεων; (Q31/ ανοικτού τύπου)

Πίνακας 4.4.2.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων;

Q31. How would you like to spread medical geology to decision makers?	Πλήθος%	Πλήθος
Various answers	74.90%	388
Not sure/ Do not know/ Difficult question/ Vague answers	25.10%	130
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.4.2.1 Με ποιόν τρόπο θα επιθυμούσατε να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων;

Στο συγκεκριμένο ερώτημα, το 25,10% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι δεν είναι σίγουροι για τους τρόπους με τους οποίους θα πρέπει να διαδοθεί η Ιατρική Γεωλογία στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, ότι δεν γνωρίζουν, ότι πρόκειται για μια δύσκολη ερώτηση ή απάντησαν με ασάφεια.

Το υπόλοιπο 74,90% αυτών έδωσαν διάφορες απαντήσεις όπως ότι θα πρέπει να ενημερωθούν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μέσω επιστολών επικοινωνίας, μέσω νόμων και κοινοβουλευτικών διαδικασιών, με το να τους καταστεί σαφές το όφελος, ακόμα και το κέρδος (κωμικοτραγικό στοιχείο) που παρουσιάζεται από τις δυνατότητες της Ιατρικής Γεωλογίας, μέσω της ευαισθητοποίησης του κοινού, μέσω της ακαδημαϊκής κι επιστημονικής έρευνας, με τεκμηριωμένα αποτελέσματα και συμπεράσματα σχετικά με την χρησιμότητα της επιστήμης αυτής και την ωφέλεια της για όλη την ανθρωπότητα και την επίτευξη της αειφορίας και βιωσιμότητας για το περιβάλλον κι όλες τις κοινωνίες, μέσω διαμαρτυριών, μέσω διαφημίσεων, μέσω του διαδικτύου και των μέσων μαζικής ενημέρωσης και κοινωνικής δικτύωσης, μέσω συνεδρίων, διασκέψεων, παρουσιάσεων, εκπαιδεύσεων και δημοσιεύσεων.

Σημειώνεται ότι σε πολλές από τις απαντήσεις αναφέρθηκε, ότι αν πεισθούν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων για την αναγκαιότητα και την χρησιμότητα της

εφαρμογής της Ιατρικής Γεωλογίας, κι εφόσον έχει γίνει ήδη γνωστή στο ευρύτερο κοινό, θα είναι σε θέση και θα έχουν την διάθεση να ασχοληθούν περαιτέρω με την εφαρμογή των αρχών και μεθόδων της σε όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής και των περιβαλλοντικών συστημάτων.

Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι ακόλουθες απαντήσεις.

«Μέσω της αλληλεπίδρασης με διαφορετικούς υπουργούς σε εθνικό επίπεδο και με πολυμερείς οργανισμούς σε παγκόσμιο επίπεδο. Χρειαζόμαστε περισσότερους περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους ανθρώπους στο κοινοβούλιο, έτσι ώστε οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων να αναγκαστούν να μάθουν περισσότερα για το θέμα. Θα πρέπει επίσης να υπάρχουν επιτροπές με επίκεντρο τα περιβαλλοντικά ζητήματα και την υγεία».

«Δίνοντας εξηγήσεις για το πώς η Ιατρική Γεωλογία θα τους ωφελήσει με την εξοικονόμηση χρημάτων για την υγειονομική περίθαλψη, την αύξηση της παραγωγικότητας, και την αλληλεπίδραση με χαρούμενους, υγιείς, και ευγνώμονες πολίτες. Εν ολίγοις να τους δοθεί μια εξήγηση ότι η ενασχόλησή τους με την επιστήμη αυτή, θα τους βοηθούσε να επανεκλεγούν».

«Η διοργάνωση συναντήσεων με άτομα υψηλού ιεραρχικού επιπέδου σε επιχειρήσεις των οποίων οι πράξεις σχετίζονται με τη ρύπανση του περιβάλλοντος και οι οποίες σήμερα βλάπτουν το περιβάλλον με άμεσο ή έμμεσο τρόπο ή θα είχαν μεγάλη επιρροή σε άλλα άτομα σε υψηλές θέσεις θα αποτελέσουν σίγουρα ένα σημαντικό όφελος. Ωστόσο, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων δύνανται να ενημερωθούν από δημόσιες και ακαδημαϊκές εκδηλώσεις, καθώς πολλοί παρακολουθούν διαλέξεις σε πανεπιστήμια και δημόσιους χώρους. Μια ιδέα θα ήταν να υπάρξει ένα ευρέως γνωστό πρόσωπο, του οποίου η γνώμη εκτιμάται γενικότερα, που θα ήταν ένας ένθερμος υποστηρικτής και θα είχε μεγάλη επιρροή, όχι μόνο για την προσέλκυση ευρύτερου κοινού, αλλά και για την έμπνευση που θα μπορούσε να εμφυσήσει».

«Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων πρέπει να εξετάσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα, μαζί με μια αξιόπιστη εκτίμηση απόδοσης της επένδυσης (ROI – Return on Investment). Πρέπει να ποσοτικοποιήσετε τα πιθανά οφέλη, προκειμένου να πείσετε κάποιον να επενδύσει σε μια νέα επιστήμη».

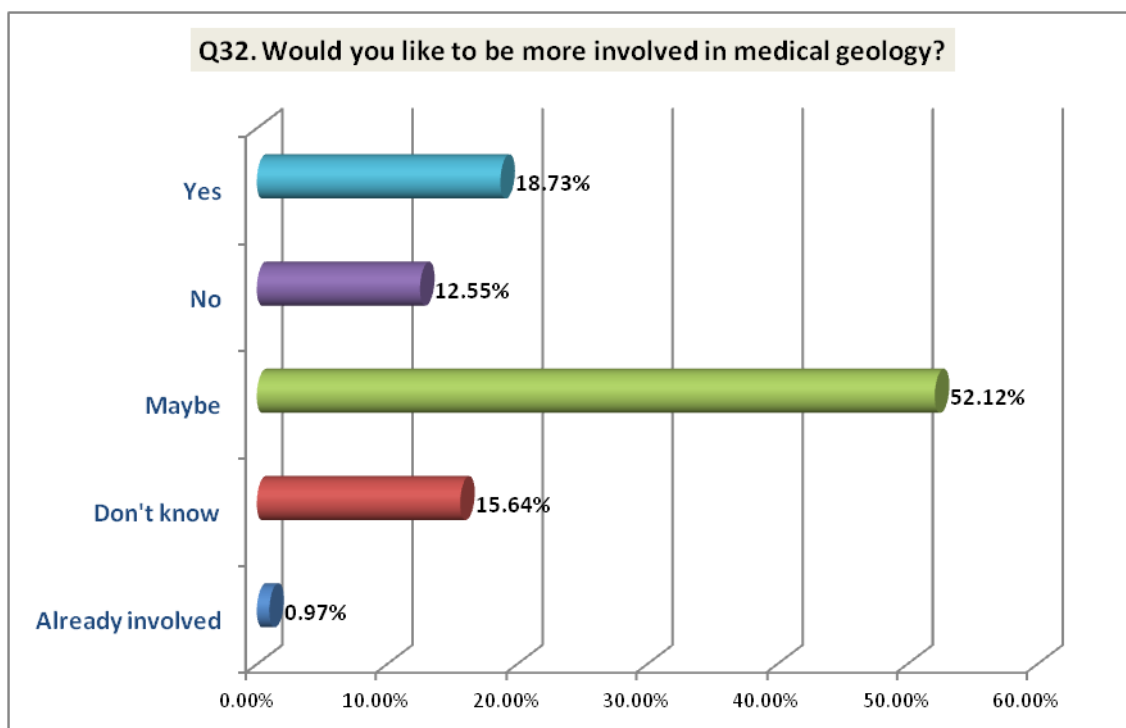
4.4.3 Θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία; (Q32)

Πίνακας 4.4.3.1 Θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία; (αναλυτικός πίνακας)

Q32. Would you like to be more involved in medical geology?	Πλήθος%	Πλήθος
Already involved		
Already involved	0.19%	1
Fully involved now	0.19%	1
I am already involved directly or indirectly	0.19%	1
I am already quite involved	0.19%	1
I'm involved now	0.19%	1
Don't know		
Don't know	15.64%	81
Maybe		
Maybe	52.12%	270
No		
No	12.55%	65
Yes		
Yes	18.73%	97
Γενικό άθροισμα	100.00%	518

Πίνακας 4.4.3.2 Θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία; (συγκεντρωτικός πίνακας)

Q32. Would you like to be more involved in medical geology?	Πλήθος%	Πλήθος
Already involved	0.97%	5
Don't know	15.64%	81
Maybe	52.12%	270
No	12.55%	65
Yes	18.73%	97
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



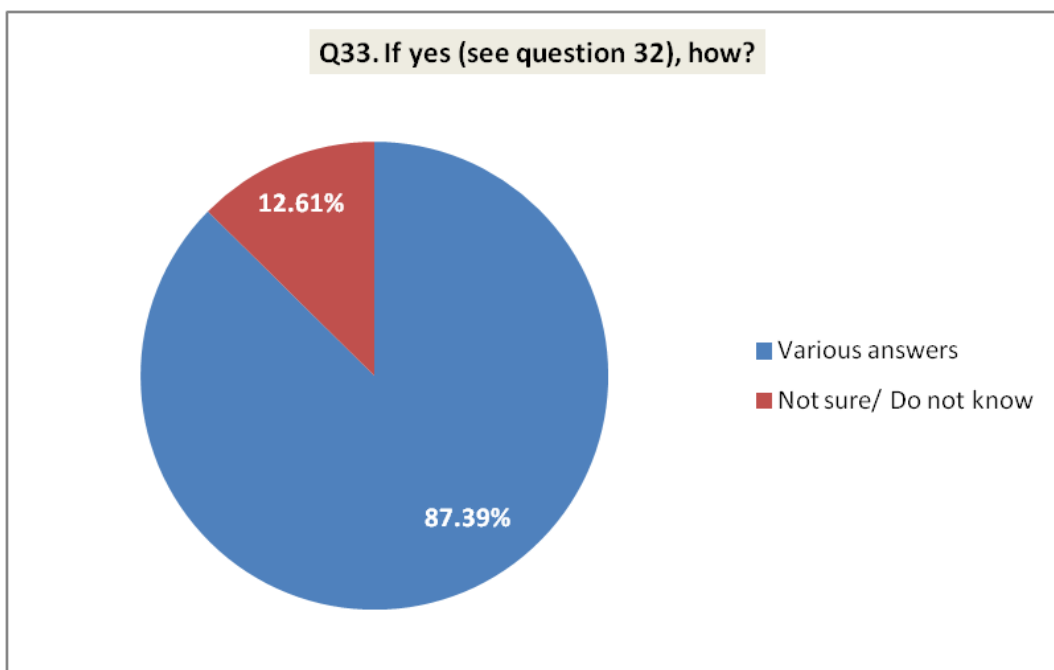
Διάγραμμα 4.4.3.1 Θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία;

Στο ερώτημα αυτό, το 18,73% δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν να ασχοληθούν περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, ενώ το 0,97% απάντησαν ότι είναι ήδη αναμεμιγμένοι με αυτήν. Το 52,12% απάντησαν ότι ίσως θελήσουν να εμπλακούν με την Ιατρική Γεωλογία (χρειάζονται μεγαλύτερη ενημέρωση σχετικά με το πεδίο αυτό), το 15,64% ότι δεν γνωρίζουν ή ότι δεν μπορούν να αποφασίσουν, και το 12,55% δήλωσαν ότι δεν επιθυμούν κάποια ανάμειξη.

4.4.4 Αν θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, ποιόν τρόπο θα επιλέγατε; (Q33/ ανοικτού τύπου)

Πίνακας 4.4.4.1 Αν θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, ποιόν τρόπο θα επιλέγατε;

Q33. If yes (see question 32), how?	Πλήθος%	Πλήθος
Various answers	87.39%	97
Not sure/ Do not know	12.61%	14
Γενικό άθροισμα	100.00%	111



Διάγραμμα 4.4.4.1 Αν θα επιθυμούσατε να ασχοληθείτε περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, ποιόν τρόπο θα επιλέγατε;

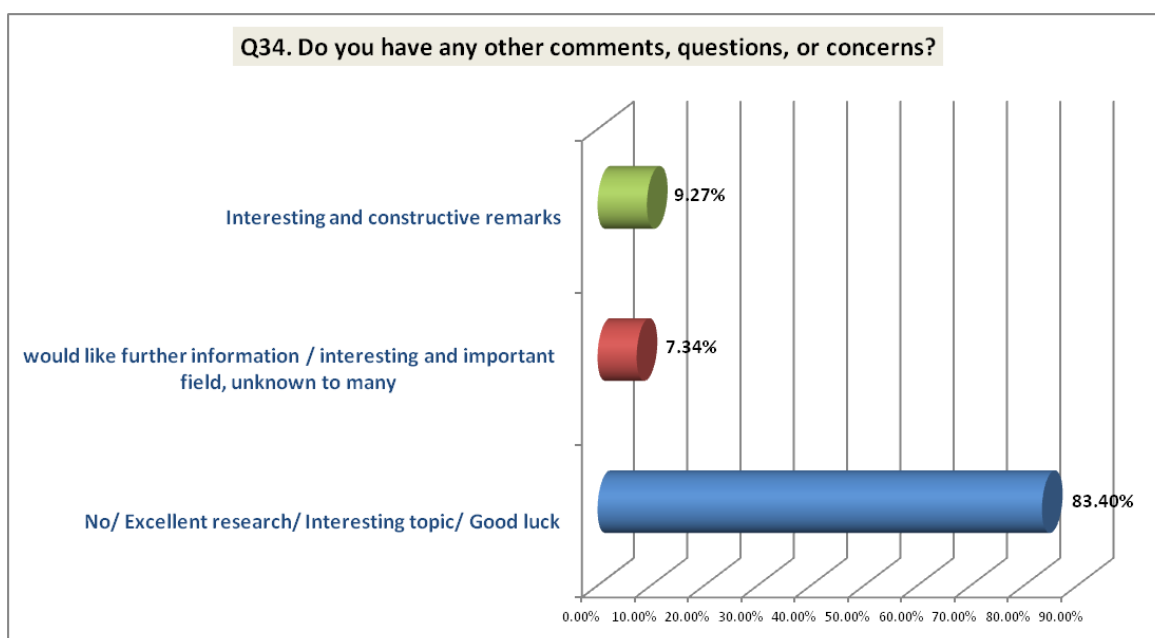
Από τα 111 άτομα που απάντησαν στην ερώτηση αυτήν, το 12,61% δήλωσαν ότι δεν είναι σίγουροι ή ότι δεν γνωρίζουν ποιόν τρόπο θα μπορούσαν να επιλέξουν ώστε να ασχοληθούν περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία, αν και θα τους ενδιέφερε σε μεγάλο βαθμό. Μάλιστα, αναφέρθηκε ότι η επιλογή των υποδεικνυόμενων τρόπων είναι ευθύνη και μέλημα των ιατρικών γεωλόγων ώστε να αναμείξουν το ευρύτερο κοινό στον τομέα τους.

Το 87,39% αυτών ανταποκρίθηκαν αναφέροντας την συμμετοχή τους σε συνέδρια, ημερίδες, παρουσιάσεις, εκπαιδεύσεις και σεμινάρια, την εμβάθυνση στην έρευνά τους και την συνεργασία τους με τους ειδικούς της Ιατρικής Γεωλογίας, την ενασχόλησή τους με περισσότερη μελέτη ερευνητικών άρθρων και πληροφοριών που διατίθενται στο διαδίκτυο και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και κοινωνικής δικτύωσης, την προσωπική επικοινωνία με τον οικογενειακό, φιλικό και κοινωνικό τους κύκλο με σκοπό την ευαισθητοποίηση όλο και περισσότερων ανθρώπων.

4.4.5 Έχετε κάποια άλλα σχόλια, ερωτήσεις, ή παρατηρήσεις/ ανησυχίες; (Q34/ ανοικτού τύπου)

Πίνακας 4.4.5.1 Έχετε κάποια άλλα σχόλια, ερωτήσεις, ή παρατηρήσεις/ ανησυχίες;

Q34. Do you have any other comments, questions, or concerns?	Πλήθος%	Πλήθος
<i>No/ Excellent research/ Interesting topic/ Good luck</i>	83.40%	432
<i>would like further information / interesting and important field, unknown to many</i>	7.34%	38
<i>Interesting and constructive remarks</i>	9.27%	48
Γενικό άθροισμα	100.00%	518



Διάγραμμα 4.4.5.1 Έχετε κάποια άλλα σχόλια, ερωτήσεις, ή παρατηρήσεις/ ανησυχίες;

Στο τελικό αυτό ερώτημα, το 7,34% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι θα επιθυμούσαν να μάθουν περισσότερες πληροφορίες και στοιχεία σχετικά με την επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας και τις εφαρμογές της, να ενημερωθούν για το ποιά περιβαλλοντικά ζητήματα προκαλούν συγκεκριμένα προβλήματα υγείας, ποιές γεωλογικές διαδικασίες επηρεάζουν την έκθεση του ανθρώπου σε συγκεκριμένα στοιχεία πλήττοντας ή βελτιώνοντας την ανθρώπινη υγεία, καθώς κι ότι πρόκειται για ένα ενδιαφέρον και σημαντικό επιστημονικό πεδίο, άγνωστο ακόμα σε πολλούς ανθρώπους ακόμα κι ως όρος. Αναφέρθηκε ότι η συγκεκριμένη μελέτη θα πρέπει να γίνει ευρύτερα γνωστή ώστε οι ενδιαφερόμενοι να συνειδητοποιήσουν το τεράστιο δυναμικό της Ιατρικής Γεωλογίας για να βοηθήσουν στη διάγνωση διαφόρων περιβαλλοντικών ασθενειών που μέχρι στιγμής δεν έχουν ορθή διαφοροδιάγνωση.

Το 83,40% δήλωσαν ότι δεν έχουν κάποια σχόλια, ερωτήσεις ή παρατηρήσεις κι ανησυχίες, τονίζοντας ότι πρόκειται για μια ενδιαφέρουσα έρευνα κι ένα πολύ σημαντικό επιστημονικό θέμα.

Δύο συγκεκριμένα από τους ερωτηθέντες θεώρησαν ότι οι ερωτήσεις που ετέθησαν φέρουν μια προκατάληψη που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την επιστημονική αξιολόγηση, καθώς κι ότι ορισμένες από αυτές φάνηκαν να απευθύνονται σε άτομα που σχετίζονται με τον εν λόγω τομέα, οπότε αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ανάλυση των δεδομένων.

Στον αντίποδα των ανωτέρω λεγομένων, υπήρχαν πάρα πολλά σχόλια σχετικά με την σαφήνεια και την ευστοχία του ερωτηματολογίου, καθώς ήταν δυνατόν να συμπληρωθεί κι από ανθρώπους που καμία σχέση δεν έχουν με τις Επιστήμες της Γης και του Περιβάλλοντος.

Το 9,27% έκαναν αρκετές ενδιαφέρουσες κι εποικοδομητικές παρατηρήσεις κι εξέφρασαν αρκετές απορίες κι ανησυχίες. Κάποιες από αυτές είναι οι εξής:

«Δυστυχώς, αν τα μεγάλα κόμματα δεν πειστούν με παγκόσμιους νόμους, τίποτα δεν θα συμβεί...».

«Μπορεί η Ιατρική Γεωλογία να συμβάλλει στην εξεύρεση απάντησης ως προς το γιατί τα φυτοφάρμακα είναι υπεύθυνα για τα αυξημένα περιστατικά καρκίνου στον αγροτικό πληθυσμό σε όλο τον κόσμο;»

«Πρέπει να είμαστε ανήσυχοι για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και έτοιμοι να αναλάβουμε δράση».

«Θα μπορούσαν οι υδατοκαλλιέργειες να συμμετέχουν στην Ιατρική Γεωλογία, και να εφαρμόσουν τις αρχές της;»

«Πιστεύετε ότι θα επιτραπεί στην Ιατρική Γεωλογία να εμπλακεί στην ιατρική έρευνα με δεδομένο το κόστος της και τα κέρδη εκείνων που βρίσκονται στην εξουσία που μπορεί να επηρεαστούν από αυτήν;»

«Η Γεωλογία γενικά θα έπρεπε να είναι ένα υποχρεωτικό μάθημα σε όλα τα δημόσια σχολεία, και η Ιατρική Γεωλογία να συμπεριληφθεί στο υποχρεωτικό εκπαιδευτικό σύστημα».

«Πώς μπορεί να εισαχθεί αυτό το πεδίο στη φαρμακοβιομηχανία;»

«Ελπίζω σε ένα καλύτερο μέλλον, και εάν η εκστρατεία αυτή ενημέρωσης αποδειχθεί επιτυχής, το περιβάλλον και οι άνθρωποι που ζουν σε αυτό θα ωφεληθούν πολύ».

«Ανησυχώ γιατί κάποια γεγονότα παραμένουν και θα παραμείνουν μυστικά. Αυτό σημαίνει ότι οι αριθμοί δεν μπορούν να είναι εντελώς αντικειμενικοί. Ορισμένοι φορείς λήψης αποφάσεων τείνουν να κρύβουν σκόπιμα τα πραγματικά γεγονότα σχετικά με το περιβάλλον και τις πρακτικές μαζικής καταστροφής».

«Είναι η έρευνα γενικότερα ενεργή από διεθνείς οργανισμούς;»

«Έχω γράψει τα πάντα πριν. ΜΗΝ σταματήσετε να προσπαθείτε να κάνετε το καλύτερο για τον πλανήτη μας. Αξίζει την προσοχή από όλους. Η υγεία είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας της ζωής μας, οπότε πρέπει να κάνουμε τα πάντα για να εξασφαλίσουμε καλύτερη υγεία όχι μόνο για εμάς αλλά για όλους τους ανθρώπους. Προσπαθήστε να κάνετε το καλύτερο για τον πλανήτη μας, για τους ανθρώπους που ζουν σε υποβαθμισμένες χώρες, να συνεχίσετε την καλή δουλειά».

«Ιατρική Γεωλογία ή Περιβαλλοντική Υγεία»

«Η Ιατρική Γεωλογία έχει μεγάλη επίδραση στη ζωή των ανθρώπων και πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα όχι μόνο κυβερνητικών αξιωματούχων αλλά και ακαδημαϊκών, ερευνητών και καθενός από εμάς».

«Η Ιατρική Γεωλογία είναι μια πραγματικά ενδιαφέρουσα επιστήμη. Είμαι γεωλόγος και είμαι πραγματικά απογοητευμένος από τους ελλιπώς πληροφορημένους ανθρώπους όσον αφορά σε αυτό το θέμα. Βλέπουμε τους ανθρώπους να κάνουν επανάσταση χωρίς λόγο και από την άλλη να κάθονται και να μην κάνουν τίποτα όταν τα πράγματα πρέπει πραγματικά να συμβούν. Εύχομαι ένα καλύτερο μέλλον και είμαι πρόθυμος να βοηθήσω».

«Η Ιατρική Γεωλογία είναι ένας πολύ σημαντικός τομέας της επιστήμης και πρέπει να αρχίσουμε να δίνουμε περισσότερη προσοχή σε αυτήν, διότι αυτό μας έχει μάθει η ιστορία».

«Η Ιατρική Γεωλογία δεν είναι γνωστή στο κοινό. Ούτε σε υψηλού επιπέδου ερευνητές άλλων πεδίων. Πρέπει να προωθηθεί περισσότερο. Ένα πρώτο βήμα θα πρέπει να προσεγγίσετε άλλους επιστήμονες σχετικών τομέων (δηλ. Γενετική, Οικολογία, κλπ.)».

«Η Ιατρική Γεωλογία δεν είναι ευρέως διαδεδομένη ή είναι σχεδόν άγνωστη για τις κοινότητές μας στη Μέση Ανατολή, και καθώς είναι πολύ σημαντική για τη δημόσια υγεία, θα πρέπει να αρχίσει να διαδίδεται».

«Η Ιατρική Γεωλογία είναι η ανάγκη του σήμερα και πρέπει να γίνει πολλή δουλειά. Το πρόβλημα με το αρσενικό στη Βεγγάλη και το Μπαγκλαντές είναι ένα παράδειγμα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί».

«Οι εργασίες της Ιατρικής Γεωλογίας περιλαμβάνουν μια εντυπωσιακή ποικιλία δράσεων όπως: Σχεδιασμός, επαφές με τις αρχές υγείας, περιβάλλοντος και εκπαίδευσης, επιτόπια εργασία πεδίου, εργαστηριακές μελέτες, ερμηνεία αποτελεσμάτων και σύνταξη και παρουσίαση αναφορών. Είναι πολύ δύσκολο να λάβετε υποστήριξη για αυτές τις έρευνες. Απαιτείται γνώση από τις αρχές σχετικά με την ανάγκη εφαρμογής προγραμμάτων για την Ιατρική Γεωλογία, η οποία είναι ελλιπής, γεγονός που οδηγεί στην έλλειψη κονδυλίων για τις έρευνες αυτές. Παρατηρείται επίσης δυσκολία στη δημιουργία διεπιστημονικών συνεργασιών».

«Η ανησυχία μου είναι ότι η σχέση της Ιατρικής Γεωλογίας και της υγείας των ανθρώπων και των ζώων δεν είναι ευρέως γνωστή στους υπεύθυνους για τη λήψη αποφάσεων και στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να δημοσιεύονται καλά τεκμηριωμένα άρθρα (μελέτες περιπτώσεων) σε δημοφιλή περιοδικά και εφημερίδες».

«Πρέπει να αναζητηθούν νεότερα μέλη και να επιτραπεί να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους».

«Άτομα παρόμοια με εμένα, σε φτωχές χώρες, όπως η Γκάνα, περιορίζονται από την έλλειψη υποδομής για την πραγματοποίηση έρευνας αιχμής».

«Σκεφτείτε σοβαρά την αλλαγή του ονόματος της Ιατρικής Γεωλογίας όπως προαναφέρθηκε. Εξετάστε τις παρατηρήσεις μου υπό το πρίσμα του ορισμού που δόθηκε ήδη».

«Η Εταιρεία της Περιβαλλοντικής Γεωχημείας και της Υγείας (Society for Environmental Geochemistry & Health-SEGH) έχει ασχοληθεί εδώ και πολλά χρόνια στον τομέα αυτό. Δείτε την ιστοσελίδα: www.segh.net και γίνετε μέλος. Υπάρχει συνέδριο στην Κίνα αυτό το καλοκαίρι».

«Σε ποιόν βαθμό μπορεί η Ιατρική Γεωλογία να αποτρέψει ή να αντιμετωπίσει σοβαρά προβλήματα υγείας (π.χ. γενετικά τροποποιημένα προϊόντα και καρκίνος);»

«Οι ερευνητικές ομάδες Ιατρικής Γεωλογίας πρέπει να βρίσκονται σε συχνή επικοινωνία και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους στην κοινωνία».

«Υπάρχουν πάρα πολλές κυβερνητικές υπηρεσίες ή ιδιωτικές ομάδες που πρέπει να δημιουργήσουν μια δημόσια κρίση, γιατί χωρίς κρίση κανείς δεν τις χρειάζεται. Αφαιρέστε τα άτομα αυτά με ειδικές ημερήσιες διατάξεις έτσι ώστε η επιστήμη να επικρατήσει».

«Ο τομέας αυτός δεν είναι ευρέως γνωστός στην Ελλάδα, αλλά πιστεύω ότι είναι πολύ σημαντικό να γίνει πιο δημοφιλής, ιδιαιτέρως μεταξύ των νέων, που δεν είναι πολύ φιλικό προς το περιβάλλον ή καλά ενημερωμένοι για περιβαλλοντικά θέματα».

Κεφάλαιο 5

Συζήτηση| Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα - Απαντήσεις στα Ερευνητικά Ερωτήματα

Εκ των πραγμάτων, στην συγκεκριμένη Μεταπτυχιακή Διατριβή όσον αφορά στην επιλογή της ερευνητικής μεθοδολογίας παρουσιάστηκαν κάποιες ιδιαιτερότητες, καθώς διαπιστώθηκε κενό στην σχετική βιβλιογραφία και έρευνα σε σχέση με τα προς μελέτη ερευνητικά ερωτήματα. Έγινε προσπάθεια το μελετώμενο θέμα να τοποθετηθεί στο «εδώ και τώρα», και να προσεγγιστούν πρωτογενώς οι υπάρχουσες συνθήκες πέρα από την δημοσιευμένη βιβλιογραφία κι ερευνητική δραστηριότητα.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιλεγείσας μεθοδολογίας έρευνας την καθιστούν περισσότερο ποιοτική παρά ποσοτική, καθώς εμπεριέχει γνώρισμα «*in vivo*» έρευνας παρά «*in vitro*». Όσοι περιορισμοί και να τεθούν, όσες παράμετροι και να οριστούν, το ερωτώμενο πληθυσμιακό κοινό/δείγμα δε δύναται να θεωρηθεί ομογενές ή και ομογενοποιημένο, καθώς το μελετώμενο σύστημα «άνθρωπος – περιβάλλον – κοινωνία» χαρακτηρίζεται ως ένα άκρως ανοικτό σύστημα, απείρως πολύπλοκο, πολυπαραγοντικό και αλληλοεξαρτώμενο από τα επιμέρους του αλληλεπιδρώντα υποσυστήματα.

Αναφέρονται ξανά τα υπάρχοντα ερευνητικά δεδομένα με την τοποθέτησή τους στο ερωτηματολόγιο υπό το σύγχρονο πρίσμα με μελλοντική προοπτική.

Δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί έλεγχος των συνιστωσών παρά μόνο σε μικρότερα υποσύνολα, με εξέταση των τάσεων που κάθε ένα από αυτά παρουσιάζει.

Με την Μεταπτυχιακή αυτή Διατριβή τίθεται μία νέα βάση συνεισφοράς στη θεωρητική βιβλιογραφία, στην επίλυση μεθοδολογικών ζητημάτων με νέα θεώρηση του υποβάθρου τους, καθώς και σε επίπεδο πρακτικών εφαρμογών και καταγράφονται σύγχρονες τάσεις κι απόψεις που επικρατούν στις σύγχρονες κοινωνίες σε σχέση με το παρόν και το μέλλον.

Όπως προαναφέρθηκε, στόχο αυτής της Μεταπτυχιακής Διατριβής αποτελεί η επισήμανση της σπουδαιότητας της Ιατρικής Γεωλογίας και η εξέταση του βαθμού ενσωμάτωσης κι εφαρμογής της τόσο στους ακαδημαϊκούς/ επιστημονικούς κύκλους όσο και σε μη εξειδικευμένες κοινότητες κι ανθρώπους της σύγχρονης ζωής και κοινωνίας.

Για πρώτη φορά παγκοσμίως γίνεται προσπάθεια καταγραφής και περιγραφής της διεξόδου του επιστημονικού πεδίου της Ιατρικής Γεωλογίας στις σύγχρονες κοινωνίες και ερευνητικές κοινότητες, της γνώσης των εφαρμοζόμενων μεθόδων της και των δυνατοτήτων εφαρμογής της με στόχο την βελτίωση των συνθηκών ζωής και την θεραπεία/ αντιμετώπιση θεμάτων που προκύπτουν στην υγεία ανθρώπων, ζώων, φυτών, και στην ποιότητα του εδάφους, του νερού και του αέρα, στα πλαίσια της βιωσιμότητας και της αειφορίας του περιβάλλοντος.

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν και μελετήθηκαν είναι τα εξής:

1. Είναι το πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας γνωστό όσο θα έπρεπε βάσει των παλαιότερων καταγραφών και των σύγχρονων αναγκών και προβλημάτων; (Is the field of Medical Geology Known as it should be?)
2. Ποιες είναι οι σκέψεις του σύγχρονου ανθρώπου σχετικά με την Ιατρική Γεωλογία; (What are your reflections on this field?)
3. Πώς θα καθίστατο δυνατή η εφαρμογή των αρχών και μεθόδων της Ιατρικής Γεωλογίας τόσο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου όσο και σε επιστημονικούς/ ερευνητικούς τομείς; (How it could properly be applied on every day and scientific terms?)
4. Δύναται η Ιατρική Γεωλογία να αποτελέσει μία χρήσιμη προσέγγιση και μέθοδο σε θέματα Διαχείρισης και Προστασίας του περιβάλλοντος; (Can Medical Geology be a useful approach and method in Environmental Conservation and Management issues?)

Οι απαντήσεις που δόθηκαν, όσον αφορά στα συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα, πέρα από την ομολογουμένως ποικιλομορφία τους ανάλογα με τις επιμέρους παραμέτρους όπως η χώρα καταγωγής, η χώρα διαμονής, το μορφωτικό επίπεδο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, το εργασιακό καθεστώς, έδειξαν συγκεκριμένες τάσεις, οι οποίες συνοψίζονται ως εξής:

Το πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας δεν είναι τόσο γνωστό όσο θα έπρεπε, είτε στους ακαδημαϊκούς/ επιστημονικούς/ ερευνητικούς κύκλους είτε στις σύγχρονες κοινωνίες, γεγονός που προκαλεί προβληματισμούς για την περαιτέρω ανάπτυξη και διάδοση στην εφαρμογή του, λαμβάνοντας υπόψη τις τωρινές αλλά και μελλοντικές ανάγκες και προκλήσεις που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος, υπό τις έννοιες της βιωσιμότητας και της αειφορίας.

Αρκετοί γεωεπιστήμονες και επιστήμονες που ασχολούνται με το περιβάλλον γνωρίζουν αρκετά καλά την έννοια και το επιστημονικό πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας, γεγονός που μόνο ως ενθαρρυντικό μπορεί να χαρακτηριστεί.

Επίσης, από τους ερωτώμενους που δεν έχουν καμμία σχέση με το πεδίο αυτό, ο βαθμός ανταπόκρισης κι ορθής αντίληψης ήταν αρκετά ικανοποιητικός.

Όταν ετέθη η ερώτηση «Με τί πιστεύετε ότι ασχολείται η Ιατρική Γεωλογία;», αρκετοί από τους ερωτώμενους ανέτρεξαν πιθανότατα σε κάποια μηχανή αναζήτησης προκειμένου να δώσουν έναν «σωστό ορισμό», απαντώντας ότι Ιατρική Γεωλογία είναι η επιστήμη που μελετά τη σχέση μεταξύ των φυσικών γεωλογικών παραγόντων και της υγείας των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών, υπό την επίδραση των ανθρωπογενών και φυσικών περιβαλλοντικών παραγόντων, και την γεωχωρική διανομή της. Έτσι, ανταποκρίθηκαν στην ερώτηση αυτή με ένα υποβόσκον άγχος, σα να λάμβαναν μέρος σε κάποια εξέταση γνώσεων, επηρεασμένοι πιθανότατα από τον συνδυασμό των λέξεων «Ιατρική» και «Γεωλογία», που σαφώς υποδεικνύει έναν πολύ σημαντικό επιστημονικό τομέα.

Η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να εφαρμοστεί σωστά, τόσο στην καθημερινότητα όσο και σε επιστημονικά πλαίσια, διεξάγοντας έρευνες για ενδημικές ασθένειες άγνωστης αιτίας, για παράδειγμα με την λήψη κι ανάλυση από δείγματα μαλλιών ασθενών ώστε να διαπιστωθεί η ύπαρξη για βαρέων μετάλλων ή μεταλλοειδών που υπερβαίνουν τα

μέγιστα επιτρεπόμενα όρια. Στη συνέχεια, να ακολουθήσει η λήψη κι ανάλυση δειγμάτων από ιζήματα εδάφους και νερού των κοινοτήτων όπου ζουν αυτοί οι ασθενείς, και να δημιουργηθεί μια συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων συγκέντρωσης αυτών των υλικών και των δειγμάτων μαλλιών.

Ναι, η Ιατρική Γεωλογία μπορεί να είναι μια χρήσιμη προσέγγιση και μέθοδος για θέματα περιβαλλοντικής διατήρησης και διαχείρισης, διότι το περιβάλλον μας πρέπει να διατηρηθεί καθαρό, το νερό, ο αέρας και τα εδάφη πρέπει να προστατευτούν, έτσι ώστε να μην είναι επιβλαβή για τους ανθρώπους, τα ζώα και τα φυτά. Εάν υπάρχει κάποια φυσική ή ανθρωπογενής ρύπανση σε αυτά τα σύνολα/ συστήματα, πρέπει να εξαλειφθεί ή έστω να μετριαστεί.

Όπως αναμενόταν, η πλειονότητα των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο δεν γνώριζαν τον όρο της Ιατρικής Γεωλογίας ή δεν ήταν βέβαιοι για το τί ακριβώς αφορά, κι ενώ, στις ερωτήσεις που σχετίζονταν με το περιβάλλον και την επίδραση αυτού στην υγεία, οι περισσότεροι αξιολόγησαν ως σημαντική και πολύ σημαντική την επιρροή αυτή, διαπιστώθηκε ένα οξύμωρο: ερωτώμενοι αν θα ήθελαν να ασχοληθούν περισσότερο με την Ιατρική Γεωλογία ανταποκρίθηκαν απαντώντας «ίσως» ή «όχι». Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων έχουν λάβει μόρφωση ή εργάζονται επί του παρόντος σε τομείς που δεν σχετίζονται με τις Επιστήμες της Γης και τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες.

Σε γενικές γραμμές, οι ερωτώμενοι εμφανίστηκαν πρόθυμοι να απαντήσουν, και μάλιστα, με ευστοχία, ανεξαρτήτως του γνωστικού τους αντικειμένου, κι αρκετά ενθουσιασμένοι αλλά κι ανήσυχοι για την ύπαρξη κι αναγκαιότητα εφαρμογής αυτής.

Σημαντικές πληροφορίες προσέφεραν οι ανοικτού τύπου ερωτήσεις, παρά το γεγονός ότι σε ένα ερωτηματολόγιο πάντα παρουσιάζουν, πέρα από τους βαθμούς ελευθερίας, κι αρκετές δυσκολίες κατά την αξιολόγηση και κωδικοποίησή τους.

Διαπιστώθηκε η ανάγκη εφαρμογής της διεπιστημονικότητας με συνεργασία των επιμέρους εξειδικευμένων επιστημόνων, με ιδιαίτερη έμφαση στην συνεργασία μεταξύ των γεωεπιστημόνων και των ιατρών κι επαγγελματιών υγείας.

Τονίστηκε η μεγάλη σημασία των μαζικών μέσων ενημέρωσης, των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, καθώς και του διαδικτύου γενικότερα, για την επικοινωνία και την ενημέρωση των ανθρώπων πάνω σε θέματα που αφορούν στην Ιατρική Γεωλογία και τις μεθόδους που μπορεί αυτή να εφαρμοστεί, και δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στους τρόπους με τους οποίους η επιστήμη της Ιατρικής Γεωλογίας πρέπει να γνωστοποιηθεί και στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων και πολιτικούς ώστε να μπορεί να λαμβάνει οικονομική υποστήριξη και ενίσχυση για την ολοκλήρωση κι εφαρμογή ερευνητικών μελετών και προγραμμάτων.

5.2 Ευρύτερα Συμπεράσματα

1. Η Ιατρική Γεωλογία είναι ο τομέας της επιστημονικής έρευνας που επικεντρώνεται στα υλικά και τις διαδικασίες στο περιβάλλον που έχουν επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία. Περιλαμβάνει συνεργατικές έρευνες μεταξύ των γεωεπιστημών και των επιστημών της υγείας (Skinner, 2007).
2. Οι οξείες κίνδυνοι όπως οι σεισμοί και οι ηφαιστειακές εκρήξεις έχουν προφανείς και άμεσες επιπτώσεις στην υγεία.
3. Οι χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία είναι κρυμμένοι, αποτελεσματικά σιωπηλοί κίνδυνοι που εμφανίζονται ως εξασθένιση και ασθένεια στους πληθυσμούς μόνο μετά από εκτεταμένες εκθέσεις σε δυνητικά θανατηφόρα χημικά στοιχεία και παράγοντες.
4. Οι επιπτώσεις στην υγεία εξαρτώνται από τη βιοδιαθεσιμότητα επικίνδυνων υλικών ή παραγόντων και τη μεταφορά τους στο ανθρώπινο σώμα. Όλα τα αέρια, τα ορυκτά, τα χημικά στοιχεία και τα βακτήρια έχουν αναφερθεί κι εμπλακεί ως δυνητικά επικίνδυνα υλικά στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος.
5. Η ευαισθησία σε ιδιαίτερους κινδύνους ποικίλλει για τα άτομα και μπορεί να αλλάζει με την ηλικία ή με μεταβολή του οικοτόπου ή της διατροφής. Ορισμένοι

πληθυσμοί, οι πολύ νέοι ή οι ηλικιωμένοι, είναι πιθανό να είναι πιο ευάλωτοι σε χρόνιους κινδύνους.

6. Η συνέχιση των πιθανών κινδύνων από τις πηγές της Γης προσφέρει πολλές ευκαιρίες για συνεργατικές έρευνες, καθώς νέοι κίνδυνοι δημιουργούνται μέσω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ειδικά καθώς ο αυξημένος παγκόσμιος πληθυσμός καταλαμβάνει πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα.
7. 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 στο περιβάλλον και τους τρόπους διανομής τους, ενώ οι γιατροί, οι παθολόγοι, οι τοξικολόγοι, οι επιδημιολόγοι και το προσωπικό της δημόσιας υγείας μπορεί να αναγνωρίσει και να καταγράψει ασθένειες και τρόπους εμφάνισης στον πληθυσμό. Επικαλύπτοντας τα χωρικά πρότυπα των δύο συνόλων δεδομένων χρησιμοποιώντας GIS, βελτιστοποιείται η δυνατότητα συσχέτισης της επαγωγής της νόσου με τα πρότυπα έκθεσης σε συγκεκριμένα επικίνδυνα υλικά ή παράγοντες.
8. Οι πολυάριθμες και ποικίλες ανθρώπινες αντιδράσεις σε διαφορετικά επίπεδα χρόνιων κινδύνων, καθώς και η μόνιμη αναφορά περιστατικών ασθενειών για άτομα, κοινότητες και χώρες, περιορίζουν τα διαθέσιμα δεδομένα για την κατασκευή μοντέλων ικανών να προβλέψουν κατώτατα όρια ή επίπεδα έκθεσης σε χρόνιους κινδύνους για μια ομάδα ατόμων ή πληθυσμών που κινδυνεύει (at-risk group).

5.3 Μελλοντικά Θέματα – Παγκόσμιοι Ερευνητικοί Στόχοι

Οι στόχοι της Ιατρικής Γεωλογίας είναι ο εντοπισμός των επιβλαβών γεωλογικών παραγόντων, ο καθορισμός των συνθηκών έκθεσης που συμβάλλουν στην επιδείνωση των συνθηκών υγείας και η ανάπτυξη ορθών αρχών, στρατηγικών, προγραμμάτων και

προσεγγίσεων που είναι απαραίτητες για την εξάλειψη ή την ελαχιστοποίηση των κινδύνων για την υγεία. Σύμφωνα με τους Bunnell et al. (2007), απαιτείται αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ των επιστημονικών κοινοτήτων των γεωεπιστημών, της βιοϊατρικής και της δημόσιας υγείας για την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις επιζήμιες επιπτώσεις των φυσικών, των χημικών και των βιολογικών παραγόντων στο περιβάλλον.

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.

Το ταχέως αναπτυσσόμενο επιστημονικό πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στον εμπλουτισμό και την ενδυνάμωση της γνωσιακής βάσης σχετικά με την περιβαλλοντική υγεία και να συνεισφέρει σε ουσιαστικές βελτιώσεις με στόχο την ευημερία της παγκόσμιας κοινότητας.

Ακόμα πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι που πρέπει να τεθούν στο πεδίο της Ιατρικής Γεωλογίας, συνδυαζόμενοι πάντα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και τεχνογνωσίας είναι οι εξής (Skinner, 2007):

1. Κάθε πιθανός κίνδυνος από σεισμούς και ηφαιστειακές εκρήξεις σε γεωγραφικές τοποθεσίες με υψηλά επίπεδα σκόνης που μπορεί να μεταφέρουν βακτηριακές ή μυκητιακές τοξίνες μπορεί τώρα να ανιχνευθεί και να παρακολουθηθεί από δορυφόρους.
2. Η δορυφορική παρακολούθηση πρέπει να είναι πιο επιλεκτική για συγκεκριμένους κινδύνους, προκειμένου να ανιχνευθούν ορισμένοι από τους δυνητικούς χρόνιους κινδύνους, π.χ. As και Cd. Ωστόσο, θα υπάρχει πάντοτε η ανάγκη για «εξωραϊσμό» των πηγών και για την επίτευξη ακριβών αναλυτικών επιπέδων στις περιοχές όπου οι άνθρωποι μπορούν να εκτεθούν. Ο αυξανόμενος πληθυσμός απαιτεί να ελέγχονται και να παρακολουθούνται περισσότερες περιοχές.

3. Τα επίπεδα διάκρισης όλων των αναλυτικών τεχνικών πρέπει να αναβαθμίζονται συνεχώς καθώς διατίθενται νέες επιστημονικές πληροφορίες και όργανα.
4. Η λεπτομερής χαρτογράφηση και η περιοδική αναβάθμιση των κινδύνων που προέρχονται από τον αέρα και τους υδάτινους πόρους, καθώς και από τις εδαφικές συνθέσεις θα αποδειχθούν πολύ χρήσιμες για τη διάκριση μεταξύ πιθανών χρόνιων κινδύνων, χημικών ή βιοχημικών. Η δυνατότητα βελτιστοποίησης της παγκόσμιας υγείας και της εφαρμογής της προληπτικής ιατρικής, σίγουρα είναι μια πραγματικά δαπανηρή επιχείρηση, και όταν τα δεδομένα γίνουν διαθέσιμα για μια σειρά γεωγραφικών περιοχών, θα συμβάλει σημαντικά στην επιστημονική έρευνα και κατανόηση.
5. Η παγκόσμια ολοκλήρωση της ανίχνευσης κινδύνων και της ανταλλαγής δεδομένων είναι ουσιώδους σημασίας για την αξιολόγηση των χρόνιων καθώς και των οξείων ζητημάτων υγείας. Είναι δυνατή η ανίχνευση πιθανών περιοχών γεωγραφικού κινδύνου. Το παγκόσμιο δίκτυο επικοινωνιών που συνδέει τα υπεύθυνα μέρη ή τις υπηρεσίες που διαβιβάζουν δεδομένα σχετικά με την κάθε νόσο, καθώς και τα γεωγραφικά / γεωλογικά δεδομένα, είναι σημαντικό για την καταγραφή και παρακολούθηση εξελίξεων στα πλαίσια της Ιατρικής Γεωλογίας. Η τυποποίηση εκθέσεων σχετικά με την κάθε νόσο καθώς και οι πληροφορίες σχετικά με τους τρόπους θεραπείας είναι απαιτήσεις που δεν έχουν ακόμη τεθεί σε ισχύ. Τα δεδομένα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) για συγκεκριμένες μολυσματικές ασθένειες, π.χ. η Ασιατική γρίπη, θα πρέπει να εξομοιωθούν για χρόνιες ασθένειες, οι οποίες είναι πιο δύσκολο να εντοπιστούν και να παρακολουθηθούν, και θα μπορούσαν να ωφελήσουν την πρόληψη στο μέλλον.

Παράρτημα Α

Ερευνητικά Εργαλεία

A.1 Παρουσίαση ερωτηματολογίου

Παρατίθεται το ερωτηματολόγιο όπως τελικώς διαμορφώθηκε και διανεμήθηκε για τους σκοπούς της Μεταπτυχιακής αυτής Διατριβής.

Medical Geology and its role in modern and future society under the prism of Environmental Conservation and Management.

Medical geology is an emerging interdisciplinary scientific field studying the relationship between natural geological factors and their effects on human, animal and plant health.

*Required

1. **Email address ***

Email for identification purposes only, your address will not be shared.

A short introduction*

*My name is Sarra K. Palikari.

I have a Bachelor's Degree in Geology and GeoEnvironment.

The specific questionnaire is a major part of research for my Master Thesis titled "Medical Geology and its role in modern and future society under the prism of Environmental Conservation and Management" in order to complete my studies in the PostGraduate Program 'Environmental Conservation and Management', Faculty of Pure and Applied Sciences in the Open University of Cyprus.

The aim of this research is to point out the significance of Medical Geology and examine its penetration and application both in academic/ scientific and everyday associations, communities and individuals.

Main questions that should be addressed are:

Is the field of Medical Geology Known as it should be?

What are your reflections on this field?

How it could properly be applied on everyday and scientific terms?

Can Medical Geology be a useful approach and method in Environmental Conservation and Management issues?

Every information gathered is strictly confidential, and will be used for academic/research purposes.

--> This survey will be conducted up until July 10th, 2017. <--

Google forms are used in order to create this on line, electronic type of questionnaire.

You will be provided with a link which you are called to complete until July 10th, 2017.

The time needed in order to participate and complete the specific survey is about 10 to 15 minutes.

I would really appreciate your participation in this survey.

Thank you in advance for your answers and valuable time.

For any further information or questions, please do not hesitate to contact me at:

sarrapi99@gmail.com

Sarra K. Palikari

[\[https://about.me/sarra7\]](https://about.me/sarra7)

Athens, June 2017

Sarra K. Palikari_ Medical Geology today



2. 1. What is your gender? *

Mark only one oval.

- Male
- Female
- Prefer not to say
- Other

3. 2. What is your age? *

Mark only one oval.

- ~17
- 18 - 25
- 26 - 35
- 36 - 45
- 46 - 55
- 56 - 65
- 66 - 75
- 75 +
- Other: _____

4. **3a. Residence place (Developed countries, according to the UN M49*)**

USE THE DROP-DOWN MENU | Select your country either from Question 3a or 3b. | * Note: The M49 is a standard for area codes used by the United Nations for statistical purposes, developed and maintained by the United Nations Statistics Division. Based on the M49, countries are classified according to macro geographical regions and sub-regions, and selected economic and other groupings, see: <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm>

Mark only one oval.

- Albania
- Andorra
- Australia
- Austria
- Belarus
- Belgium
- Bermuda
- Bosnia and Herzegovina
- Bulgaria
- Canada
- Croatia
- Czech Republic
- Denmark
- Estonia
- Faroe Islands
- Finland
- France
- Germany
- Greece
- Greenland
- Hungary
- Iceland
- Ireland
- Italy
- Japan
- Latvia
- Liechtenstein
- Lithuania
- Luxembourg
- Malta
- Moldova
- Monaco
- Montenegro

- Netherlands
- New Zealand
- Norway
- Poland
- Portugal
- Romania
- Russian Federation
- San Marino
- Serbia
- Slovakia
- Slovenia
- Spain
- Sweden
- Switzerland
- The Former Yugoslav Rep. of Macedonia
- Ukraine
- United Kingdom
- United States

5. **3b. Residence place (Developing countries, according to the UN M49*)**

USE THE DROP-DOWN MENU | Select your country either from Question 3a or 3b. | * Note: The M49 is a standard for area codes used by the United Nations for statistical purposes, developed and maintained by the United Nations Statistics Division. Based on the M49, countries are classified according to macro geographical regions and sub-regions, and selected economic and other groupings, see: <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm> Taiwan, Province of China, is not listed separately in the UN M49 but included in China. It is shown separately here since ITU data on China do not include Taiwan, Province of China, data.

Mark only one oval.

- Afghanistan
- Algeria
- American Samoa
- Angola
- Anguilla
- Antigua & Barbuda
- Argentina
- Armenia
- Aruba
- Azerbaijan
- Bahamas
- Bahrain
- Bangladesh
- Barbados
- Belize
- Benin
- Bhutan
- Bolivia
- Botswana
- Brazil
- British Virgin Islands
- Brunei Darussalam
- Burkina Faso
- Burundi
- Cambodia
- Cameroon
- Cape Verde
- Cayman Islands
- Central African Rep.
- Chad
- Chile
- China

- Cocos Keeling Islands
- Colombia
- Comoros
- Congo (Rep. of the)
- Congo (Dem. Rep.)
- Cook Islands
- Costa Rica
- Côte d'Ivoire
- Cuba
- Cyprus
- Dem.People's Rep. of Korea
- Djibouti
- Dominica
- Dominican Rep.
- Ecuador
- Egypt
- El Salvador
- Equatorial Guinea
- Eritrea
- Ethiopia
- Falkland (Malvinas) Is.
- Fiji
- French Polynesia
- Gabon
- Gambia
- Georgia
- Ghana
- Grenada
- Guam
- Guatemala
- Guinea
- Guinea-Bissau
- Guyana
- Haiti
- Honduras
- Hong Kong, China
- India
- Indonesia
- Iran (Islamic Republic of)

- Iraq
- Israel
- Jamaica
- Jordan
- Kazakhstan
- Kenya
- Kiribati
- Korea (Rep. of)
- Kuwait
- Kyrgyzstan
- Lao P.D.R.
- Lebanon
- Lesotho
- Liberia
- Libyan Arab Jamahiriya
- Macao, China
- Madagascar
- Malawi
- Malaysia
- Maldives
- Mali
- Marshall Islands
- Mauritania
- Mauritius
- Mayotte
- Mexico
- Micronesia
- Mongolia
- Montserrat
- Morocco
- Mozambique
- Myanmar
- Namibia
- Nauru
- Nepal
- Neth. Antilles
- New Caledonia
- Nicaragua
- Niger

- Nigeria
- Niue
- Northern Marianas
- Oman
- Pakistan
- Palau
- Palestinian Authority
- Panama
- Papua New Guinea
- Paraguay
- Peru
- Philippines
- Puerto Rico
- Qatar
- Rwanda
- Sao Tomé & Príncipe
- Samoa
- Saudi Arabia
- Senegal
- Seychelles
- Sierra Leone
- Singapore
- Solomon Islands
- Somalia
- South Africa
- Sri Lanka
- Saint Kitts and Nevis
- Saint Lucia
- Saint Vincent and the Grenadines
- Sudan
- Suriname
- Swaziland
- Syrian Arab Republic
- Taiwan, Province of China**
- Tajikistan
- Tanzania
- Thailand
- Timor-Leste
- Togo

- Tokelau
- Tonga
- Trinidad & Tobago
- Tunisia
- Turkey
- Turkmenistan
- Turks & Caicos Is.
- Tuvalu
- Uganda
- United Arab Emirates
- Uruguay
- Uzbekistan
- Vanuatu
- Venezuela
- Viet Nam
- Virgin Islands (US)
- Yemen
- Zambia
- Zimbabwe

6. 4a. Country of origin/ birth (Developed countries)

USE THE DROP-DOWN MENU | Select your country either from Question 4a or 4b.
CLASSIFICATION ACCORDING TO THE UN M49

Mark only one oval.

- Albania
- Andorra
- Australia
- Austria
- Belarus
- Belgium
- Bermuda
- Bosnia and Herzegovina
- Bulgaria
- Canada
- Croatia
- Czech Republic
- Denmark
- Estonia
- Faroe Islands
- Finland
- France
- Germany
- Greece
- Greenland
- Hungary
- Iceland
- Ireland
- Italy
- Japan
- Latvia
- Liechtenstein
- Lithuania
- Luxembourg
- Malta
- Moldova
- Monaco
- Montenegro
- Netherlands
- New Zealand

- Norway
- Poland
- Portugal
- Romania
- Russian Federation
- San Marino
- Serbia
- Slovakia
- Slovenia
- Spain
- Sweden
- Switzerland
- The Former Yugoslav Rep. of Macedonia
- Ukraine
- United Kingdom
- United States

7. 4b. Country of origin/ birth (Developing countries)

USE THE DROP-DOWN MENU | Select your country either from Question 4a or 4b.
CLASSIFICATION ACCORDING TO THE UN M49

Mark only one oval.

- Afghanistan
- Algeria
- American Samoa
- Angola
- Anguilla
- Antigua & Barbuda
- Argentina
- Armenia
- Aruba
- Azerbaijan
- Bahamas
- Bahrain
- Bangladesh
- Barbados
- Belize
- Benin
- Bhutan
- Bolivia
- Botswana
- Brazil
- British Virgin Islands
- Brunei Darussalam
- Burkina Faso
- Burundi
- Cambodia
- Cameroon
- Cape Verde
- Cayman Islands
- Central African Rep.
- Chad
- Chile
- China
- Cocos Keeling Islands
- Colombia
- Comoros

- Congo (Rep. of the)
- Congo (Dem. Rep.)
- Cook Islands
- Costa Rica
- Côte d'Ivoire
- Cuba
- Cyprus
- Dem.People's Rep. of Korea
- Djibouti
- Dominica
- Dominican Rep.
- Ecuador
- Egypt
- El Salvador
- Equatorial Guinea
- Eritrea
- Ethiopia
- Falkland (Malvinas) Is.
- Fiji
- French Polynesia
- Gabon
- Gambia
- Georgia
- Ghana
- Grenada
- Guam
- Guatemala
- Guinea
- Guinea-Bissau
- Guyana
- Haiti
- Honduras
- Hong Kong, China
- India
- Indonesia
- Iran (Islamic Republic of)
- Iraq
- Israel
- Jamaica

- Jordan
- Kazakhstan
- Kenya
- Kiribati
- Korea (Rep. of)
- Kuwait
- Kyrgyzstan
- Lao P.D.R.
- Lebanon
- Lesotho
- Liberia
- Libyan Arab Jamahiriya
- Macao, China
- Madagascar
- Malawi
- Malaysia
- Maldives
- Mali
- Marshall Islands
- Mauritania
- Mauritius
- Mayotte
- Mexico
- Micronesia
- Mongolia
- Montserrat
- Morocco
- Mozambique
- Myanmar
- Namibia
- Nauru
- Nepal
- Neth. Antilles
- New Caledonia
- Nicaragua
- Niger
- Nigeria
- Niue
- Northern Marianas

- Oman
- Pakistan
- Palau
- Palestinian Authority
- Panama
- Papua New Guinea
- Paraguay
- Peru
- Philippines
- Puerto Rico
- Qatar
- Rwanda
- Sao Tomé & Príncipe
- Samoa
- Saudi Arabia
- Senegal
- Seychelles
- Sierra Leone
- Singapore
- Solomon Islands
- Somalia
- South Africa
- Sri Lanka
- Saint Kitts and Nevis
- Saint Lucia
- Saint Vincent and the Grenadines
- Sudan
- Suriname
- Swaziland
- Syrian Arab Republic
- Taiwan, Province of China**
- Tajikistan
- Tanzania
- Thailand
- Timor-Leste
- Togo
- Tokelau
- Tonga
- Trinidad & Tobago

- Tunisia
- Turkey
- Turkmenistan
- Turks & Caicos Is.
- Tuvalu
- Uganda
- United Arab Emirates
- Uruguay
- Uzbekistan
- Vanuatu
- Venezuela
- Viet Nam
- Virgin Islands (US)
- Yemen
- Zambia
- Zimbabwe

8. 5. Occupational field *

Choose the fields that best describe your occupation (you can use more than one option).
Tick all that apply.

- Academic and Research
- Agriculture, Food and Natural Resources
- Architecture and Construction
- Arts, Audio-Video Technology and Communication
- Business, Management and Administration
- Education and Training
- Finance and Insurance
- Government and Public Administration
- Health Science
- Hospitality and Tourism
- Human Services
- Information Technology
- Law, Public Safety and Security
- Manufacturing
- Marketing, Sales and Service
- Science, Technology and Engineering
- Transportation and Distribution
- Other

9. **6. What kind of organization/agency do you work for? ***

Mark only one oval.

- Community-based organization
- NGO
- International development agency (bilateral or multilateral)
- Government
- Academic or researcher
- Private sector
- Other: _____

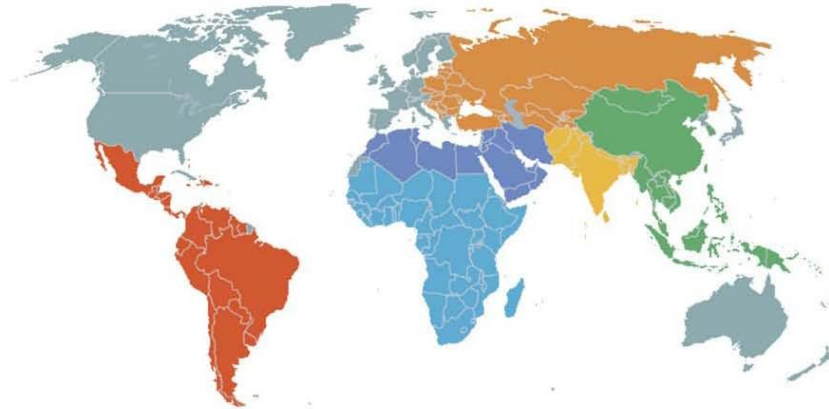
10. **7. Employment type ***

(select all possible choices that would apply)

Tick all that apply.

- Employed in public sector
- Employed in private sector
- Self-employed/ Freelance
- Full-time employee
- Part-time employee
- Unemployed
- Employer
- Employed in more than one job
- Student
- Retired
- Other

11. 8. What is your geographic focus of work? Select all that apply.*



Tick all that apply.

- Africa
- East Asia and Pacific
- Europe and Central Asia
- Latin America and the Caribbean
- Middle East and North Africa
- South Asia

12. 9. Civil/ Marital Status *

Mark only one oval.

- Married
- Cohabiting
- Single
- Divorced
- Widowed
- Other

13. 10. Having children *

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Other: _____

14. **11. Monthly Income (in Euros)**

Mark only one oval.

- ~ 500
- 501 - 1000
- 1001 - 1500
- 1501 - 2000
- 2001 - 2500
- 2501 - 3000
- 3001 - 3500
- 3501 - 4000
- 4000+
- Other: _____

15. **12. Acquired Education Level ***

Mark only one oval.

- Basic
- Secondary
- Higher/ Bachelor's Degree
- Master's Degree/ PhD
- Other

16. **13. Is your studies' field and/or occupation currently related to Earth and Environmental Sciences? ***

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Maybe/ Don't know
- Other: _____

About Medical Geology

Medical geology is an emerging interdisciplinary scientific field studying the relationship between natural geological factors and their effects on human, animal and plant health.

17. **14. Are you familiar with the term/ field of Medical Geology? ***

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Not sure
- Other: _____

18. **15. How did you hear or learn about Medical Geology? ***

Tick all that apply.

- Experts or colleagues
- Site visit or exchange with community members
- Newspaper or magazine
- Academic journals
- Webpages from credible sources
- Grey (NGO) literature
- Video
- Policy briefs
- Conference, workshop or seminar
- Other: _____

19. **16. In your opinion, what would you think that Medical Geology is involved with? ***

(please write a short answer)

20. **17. Would you be interested in learning (more) about Medical Geology? ***

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Maybe
- Other: _____

21. **18. What do you think? Is health related to the environment and its conservation and management? ***



Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

22. **19. Can health be affected, maintained or even improved by environmental factors i.e. the quality of soil, air and water? ***

Mark only one oval.

Yes
 No
 Maybe/ Don't know
 Other: _____

23. **20. Can incidents of acute toxicity (short-term exposure to high concentrations of specific elements) such as wars, industrial accidents and natural disasters affect people's, animals' and plants' health? ***

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

24. **21. Can long-term exposure to toxic elements (chronic effects) affect people's, animals' and plants' health? ***

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

25. **22. Are you familiar with the fact that Medical Geology could well serve humanity and the environment in dealing with the spread of infectious diseases? ***

Mark only one oval.

Yes

No

Maybe/ Don't know

Other: _____

26. **23. To what extent do you think that Medical Geology should be broadly introduced into all aspects of contemporary societies? ***

Mark only one oval.

Not at all

A little bit

Somewhat

Quite a bit

A tremendous amount

Other: _____

27. **24. According to the definition of Medical Geology, do you think its application to scientific and everyday issues is important and necessary? ***

Medical geology is an emerging interdisciplinary scientific field studying the relationship between natural geological factors and their effects on human and animal health. The Commission on Geological Sciences for Environmental Planning defines medical geology as, "The science dealing with the influence of ordinary environmental factors on the geographical distribution of health problems in man and animals."

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

[About being scientifically active]

28. **25. Interdisciplinarity vs Specialization: Which would you support in science and everyday aspects? ***

Tick all that apply.

- Interdisciplinarity
- Specialization
- Combination of both
- Don't know/ Not sure
- Other: _____

29. **26. Are you a member of a Scientific/ Professional Chamber/ Society/ Committee/ Association? ***

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Maybe
- Other: _____

30. **27. If yes (see question 26), would you like to name to which one?**

31. **28. How often do you attend Regional or International Scientific Congresses/ Meetings on your field of expertise? ***

Mark only one oval.

- Annually
- Once every other year
- Once every five years
- There is no certain frequency
- Other: _____

32. **29. According to your opinion, what are the aspects that Medical Geology should focus on in order to be widely introduced and applied in modern societies and science? ***

(Select all options that apply)

Tick all that apply.

- Fundraising
- Memberships
- Research promotion
- Public awareness
- Organized interventions
- Congresses
- Other: _____

Suggestions on Medical Geology

33. **30. How would you like to spread medical geology to general public, medical scientists and researchers? ***

34. **31. How would you like to spread medical geology to decision makers? ***

35. **32. Would you like to be more involved in medical geology? ***

Mark only one oval.

- Yes
- No
- Maybe
- Don't know
- Other: _____

36. **33. If yes (see question 32), how?**

37. **34. Do you have any other comments, questions, or concerns? ***

A copy of your responses will be emailed to the address that you provided



Βιβλιογραφία

- Abrahams, P. W. (2002). Soils: their implications to human health. *The Science of the Total Environment*, Issue 291, pp. 1-32.
- Abrahams, P. W. (2005). Geophagy and the Involuntary Ingestion of Soil. In: Selinus O. (eds) *Essentials of Medical Geology*. Amsterdam: Elsevier, pp. 435- 458.
- Adriano, D. C. (2001). *Trace Elements in Terrestrial Environments: Biochemistry, Bioavailability and Risk of Metals*. Springer-Verlag.
- Beeson, K. C. & Matrone, G. (1976). *The Soil Factor in Nutrition - Animal and Human*. New York: Marcel Dekker.
- Bowie, C. & Bowie, S. (1991). Radon and health. *Lancet*, pp. 409- 413.
- Brevik E.C., Steffan J.J., Burgess L.C., Cerdà A. (2017) Links Between Soil Security and the Influence of Soil on Human Health. In: Field D.J., Morgan C.L.S., McBratney A.B. (eds) *Global Soil Security. Progress in Soil Science*. Springer, Cham, pp. 261- 274
- Bridges, E. & Batjes, N. (1996). Soil gaseous emissions and global climatic change. *Geography*, pp. 155- 169.
- Bunnell, J. E., Finkelman, R. B., Centeno, J. A. & Selinus, O. (2007). Medical Geology: a globally emerging discipline. *Geologica Acta*, 5(3), pp. 273- 281.
- Centeno, J. A. et al. (2002a). Pathology Related to Chronic Arsenic Exposure. *Environmental Health Perspectives*, 110(Suppl 5), pp. 883- 886.
- Centeno, J. A. et al. (2002b). Chronic Arsenic Toxicity: An introduction and Overview. *Histopathology*, pp. 324- 326.
- Centeno, J. A., Finkelman, R. B. & Selinus, O. (2005). Medical geology: impacts of the natural environment on public health. *Actas da XIV Semana de Geoquimica/VII Congresso de Geoquimica dos Paises de Lingua Portuguesa*, Τόμος 1, pp. 15- 22.
- Centeno, J. A., Tseng, C.-H., Van der Voet, G. B. & Finkelman, R. B. (2007). Global Impacts Of Geogenic Arsenic: A Medical Geology Research Case. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 2, 36(1), pp. 78-81.
- Combs, G. F. (2005). Geological impacts on nutrition. In: Olle Selinus, edit. *Essentials of Medical Geology*. Amsterdam: Elsevier, pp. 161- 177.
- Conophagos, E. (1980). *Le Laurium antique et al technique Grecque de la production deo l'argent.. National Technical University*, p. 458 (in French).

- Crounse, R., Pories, W., Bray, J. & Mauger, R. (1983). Geochemistry and man: health and disease. Essential elements. *Applied Environmental Geochemistry*, pp. 267- 308.
- Deckers, J. & Steinnes, E. (2004). State of the Art on Soil - Related Geo-Medical Issues in the World. *Advances in Agronomy*, V. 82, pp. 1-35.
- Deckers, J. et al. (2000). State of the art on soil-related geo-medical issues in the world. "Geomedical problems in Developing Countries", pp. 23-42.
- Demetriades A, Vergou-Vichou K, Vlachoyiannis N. (1999 h). Distribution of lead in the Lavrion urban environment. In A Demetriades (ed) *Geochemical atlas of the Lavrion urban area for environmental protection and planning. Project "Soil rehabilitation in the Municipality of Lavrion"*, EU LIFE programme Contract No.: 93/GR/A14/GR/4576. Institute of Geology and Mineral Exploration, Athena, Hellas, Open file report E-8272, Volume 1 – Explanatory text, Chapter 3, 63–91.
- Demetriades A. (2010) *Medical Geology in Hellas: The Lavrion Environmental Pollution Study*. In: Selinus O., Finkelman R., Centeno J. (eds) *Medical Geology. International Year of Planet Earth*. Springer, Dordrecht, pp. 355- 390
- Dissanayake, C. (2017). Medical geology - a futuristic scientific discipline. *Ceylon Journal of Science* 45(3) 2016: 1-3
- Elmes, P. C. (1980). Fibrous minerals and health. *Journal of the Geological Society*, 137(5), 525-533.
- Fairweather-Tait, S. J. et al. (2011). Selenium in human health and disease. *Antioxidants & Redox Signaling*, pp. 1337- 1383.
- Feder, G. L., Radovanovic, Z. & Finkelman, R. B. (1991). Relationship between weathered coal deposits and the etiology of Balkan endemic nephropathy. *Kidney International*, pp. 9- 11.
- Ferguson, C. & Marsh, J. (1993). Assessing human health risks from ingestion of contaminated soil.. *Land Contam Reclam*, pp. 177- 185.
- Ferguson, C. (1996). Assessing human health risks from exposure to contaminated land. *Land Contam Reclam*, pp. 159- 170.
- Fergusson, J. E. (1990). *The Heavy Metals: Chemistry Environmental Impact and Health Effects*. Pergamon Press, p. 614.
- Fergusson, J., Forbes, E. & Schroeder, R. (1986). The elemental composition and sources of house dust and street dust. *Sci Total Environ*, Issue 50, pp. 217- 221.

- Filippeli, G. M. & Laidlaw, M. A. (2010). The elephant in the playground: confronting lead-contaminated soils as an important source of lead burdens to urban populations. *Perspectives in Biology & Medicine*, pp. 31- 45.
- Finkelman, R. B, Centeno, Jose A., Selinus, O. (2008). Medical geology; threat or opportunity?. *The Professional Geologist* 45.4
- Finkelman, R. B., Centeno, J. A., Selinus, O. & Pereira, J. J. (2005). Medical Geology: An Emerging Discipline. *TERRAE*, pp. 3- 8.
- Finkelman, R. B., Skinner, H. C., Plumlee, G. S., and Bunnell, J. E. (2001). Medical geology, *Geotimes*, Vol. 46, no. 11, p. 20- 23.
- Fordyce, F.M. (2013) Selenium Deficiency and Toxicity in the Environment. In: Selinus, O. (eds) *Essentials of Medical Geology*. Springer, Dordrecht. pp. 375- 416.
- Fowles, J., Weinstein, P. & Tseng, C. H. (2005). *Environmental medicine*. Elsevier, pp. 541- 562.
- Fraga, C. G. (2005). Relevance, essentiality and toxicity of trace elements in human health. *Molecular Aspects of Medicine*, pp. 235- 244.
- Fuge, R. & Jonhson, C. C. (1986). The geochemistry of iodine: a review. *Environmental Geochemistry and Health*, pp. 31- 54.
- Fuge, R. (1988). Sources of halogens in the environment, influences on human and animal health. *Environ Geochem Health*, pp. 51- 61.
- Fuge, R. (1996). Geochemistry of iodine in relation to iodine deficiency diseases. *Geological Society Special Puplication*, pp. 201- 211.
- Gilson, J. C. (1977). Medicine and mineralogy. *Phil Trans R Soc Lond*, pp. 585- 592.
- Glasow, P. A. (2005). *Fundamentals of Survey Research Methodology*. MITRE. Washington C3 Center. McLean, Virginia.
- Gomes, C. and Silva, J. (2007). Minerals and clay minerals in medical geology. *Applied Clay Science*, Issue 36(1-3), pp.4-21.
- Gray, N. (1994). *Drinking Water Quality: Problems and Solutions*. Chichester: Wiley, p. 315.
- Hallberg, L. & Bjorn-Rasmussen, E. (1981). Measurement of iron absorption from meals contaminated with iron. *Am J Clin Nutr*, pp. 2808- 2815.
- Hardman, R. (2006). A toxicologic review of quantum dots: toxicity depends on physicochemical and environmental factors. *Environmental Health Perspectives*, pp. 165- 172.

Haug, A., Graham, R. D., Christophersen, O. A. & Lyons, G. H. (2007). How to use the world's scarce selenium resources efficiently to increase the selenium concentration in food. *Microbial Ecology in Health & Disease*, pp. 209- 228.

Henshaw, D., Eatough, J. & Richardson, R. (1990). Radon as causative factor in induction of myeloid leukemia and other cancers. *Lancet*, pp. 1008- 1012.

Hotez, P.J., Bethony, J., Bottazzi, M.E., Brooker, S. and Buss, P. (2005). Hookworm: The Great Infection of Mankind". *PLoS medicine*, 2(3), p.e67.

Houeland, T. (1990). Aluminium and Alzheimer's disease: is there a causal connection?. *Environ Geochem Health*, pp. 173- 177.

Howard, J. L. & Orlicki, K. M. (2015). Effects of anthropogenic particles on the chemical and geophysical properties of urban soils, Detroit, Michigan. *Soil Science*, pp. 154- 166.

Howard, J. L. & Shuster, W. D. (2015). Experimental order 1 soil survey of vacant urban land, Detroit, Michigan, USA. *Catena*, pp. 220- 230.

International Telecommunication Union. (2017), [online] Available at: <http://www.itu.int> [Accessed 11 Jul. 2017]

Jacks, G. (1983). Trace Elements in Water Supplies. *Trace Elements in Health and Disease*, Skandic International Symposia, pp. 407- 408.

Jin, Y. et al. (2003). Study on distribution of endemic arsenism in China. *J Hyg pes*, pp. 519- 550.

Johnson, J. & Kissel, J. (1996). Prevalence of dermal pathway dominance in risk assessment of contaminated soils: A survey of Superfund risk assessment, 1989-1992. *Hum Ecol Risk Assess*, pp. 356- 365.

Jones, R. (1995). Soil uranium, basement radon and lung cancer in illinois, USA. *Environ Geochem Health*, pp. 21-24.

Karlen, D. L. et al. (1997). Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Science Society of America Journal*, pp. 4- 10.

Karlton, E., Lemenih, M. & Tolera, M. (2013). Comparing farmers' perception of soil fertility change with soil properties and crop performance in Beseku, Ethiopia. *Land Degradation & Development*, pp. 228- 235.

Klein, J. & Newell, W. (1998). *Advancing Interdisciplinary Studies*. In W. Newell (Ed.), *Interdisciplinarity: Essays from the literature* (pp. 3-22). New York: College Board.

Koch, A., McBratney, A. & Lal, R. (2012). Put soil security on the global agenda. *Nature*, p. 186.

- Lag, J. (1986). Geomedical research in Scandinavia. Proceedings of the First International Symposium on Geochemistry and Health, Issue Science review, pp. 107- 112.
- Lag, J. (1990). Geomedicine. CRC Press, p. 278.
- LeClaire, J. and Bhaskaran, V. (2008). Questionpro for dummies. Hoboken, NJ: Wiley Pub.
- LeClaire, J. and Bhaskaran, V. (2013). Online surveys for dummies. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons.
- Lehmann, A. & Stahr, K. (2007). Nature and significance of anthropogenic urban soils. Journal of Soils & Sediments, pp. 247- 260.
- Li, S., Xiao, T. & Zheng, B. (2012). Medical geology of arsenic, selenium and thallium in China. Science of Total Environment, pp. 31- 40.
- Manousakis, G. (1992). Trace Elements in Human Health (204 pp.). Thessaloniki, Greece: Kiriakidis Brothers.
- Martens, W. (1998). Health and climate change: modelling the impacts of global warming and ozone depletion. London: Earthscan, p. 176.
- Martyn, C. et al. (1989). Geographical relation between Alzheimer's disease and aluminium in drinking water. Lancet, pp. 15- 62.
- McBratney, A., Field, D. J. & Koch, A. (2014). The dimensions of soil security. Geoderma, pp. 203- 213.
- McClintock, N. (2015). A critical physical geography of urban soil contamination. Geoforum, pp. 69- 85.
- Mervyn, L. (1985). The dictionary of minerals. In: The Complete Guide to Minerals and Mineral Therapy. Thorsons Publishing Group, p. 224.
- Mills, C. F. (1996). Geochemical aspects of aetiology of trace element related diseases. Geological Society, Issue 113, pp. 1-5.
- National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine of The National Academies. (2004). Facilitating Interdisciplinary Research. Washington, D.C.: The National Academies Press. p.26
- Neuendorf, K.K.E., Mehl, J.P., Jr., Jackson, J.A. (Editors). (2011). Glossary of Geology. Fifth Edition, Revised, American Geosciences Institute, Alexandria, Virginia, USA, p.212, 400. 783 pp.
- Orem, W. H., Feder, G. L. & Finkelman, R. B. (1999). A possible link between Balkian endemic nephropathy and the leaching of toxic organic compounds from pliocene lignite by groundwater: preliminary investigation. International Journal of Coal Geology , pp. 237- 252.

Pearce, F. (1999). The cause of reef health problems may be blowing in the wind. *New Sci*, p. 163.

Plant, J., Smith, D., Smith, B. & Williams, L. (2000). Environmental geochemistry at the global scale.. *J Geol Soc Lond*, pp. 837- 849.

Powell, P. et al. (1982). Water Quality and Cardiovascular Disease in British Towns. Technical Report 178. Medmenham: Water Research Centre, p. 35.

QuestionPro Blog. (2017). Garbage in, Garbage out: Stress Test Your Surveys - QuestionPro Blog. [online] Available at: <https://www.questionpro.com/blog/garbage-in-garbage-out-stress-test-your-surveys/> [Accessed 22 Jul. 2017].

Questionpro.com. (2017). Likert Scale Questions - QuestionPro Articles. [online] Available at: <https://www.questionpro.com/article/likert-scale-survey-questions.html> [Accessed 26 Jul. 2017].

Reimann, C. et al. (1998). Environmental Geochemical Atlas of the Central Barents Region. Geological Survey of Norway, Trondheim, p. 745.

Rey, F. et al. (1993). Environmental mesothelioma in northeast Corsica. *Rev Mal Respir*, pp. 339- 345.

Richter, D. D. et al. (2011). Human-soil relations are changing rapidly: proposals from SSSA's cross-divisional Soil Change working Group. *Soil Science Society of America Journal*, pp. 2079- 2084.

Sanders, R. (1996). The management of tetanus. *Trop Doct*, pp. 107- 115.

Schad, G. (1991). The parasite.Hookworm Infections. Elsevier, pp. 15-49.

Selinus, O. and Finkelman, R. B. (2011). Geochemical Aspects of Medical Geology. *Journal of the Geological Society of Sri Lanka*, 14, 01-09.

Selinus, O. et al. (2005). *Essentials of Medical Geology: Impacts of the Natural Environment on Public Health*. Elsevier Academic Press, p. 1024.

Shegefti, S., Mehdinia, A. & Shemirani, F. (2016). Preconcentration of cobalt (II) using polythionine-coated Fe₃O₄ nanocomposite prior its determination by AAS. *Microchimica Acta*, pp. 1963- 1970.

Skinner, H. (2007). The Earth, Source of Health and Hazards: An Introduction to Medical Geology. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35(1), pp.177-213.

Smith, B. et al. (2000). The bioassessibility of essential and potentially toxic trace elements in tropical soils from Mukono District, Uganda. *J.Geol.Soc*, Issue 157, pp. 885- 891.

- Steck, D., Field, R. & Lynch, C. (1999). Exposure to atmospheric radon. *Environ Health Perspect*, pp. 123- 127.
- Steffan, J. J., Brevik, E. C., Burgess, L. C. & Cerda, A. (2017). The effect of soil on human health: an overview. *European Journal of Soil Science*, pp. 1- 13.
- Stewart, A. & Pharoah, P. (1996). Clinical and epidemiological correlates of iodine deficiency disorders. *Environmental Geochemistry and Health*, pp. 223- 230.
- SurveyGizmo. (2017). 5 Easy Ways to Avoid Survey Fatigue in Your Respondents. [online] Available at: <https://www.surveygizmo.com/survey-blog/5-basic-ways-to-avoid-survey-fatigue/> [Accessed 22 Jul. 2017].
- Tan, J. et al. (2002). Selenium in soil and endemic diseases in China. *Science of Total Environment*, pp. 227- 235.
- Tatu, C. A., Orem, W. H., Finkelman, R. B. & Feder, G. L. (1998). The etiology of Balkan endemic nephropathy: still more questions than answers. *Environmental Health Perspectives*, pp. 689- 700.
- Tchounwou, P. B., Patlolla, A. K. & Centeno, J. A. (2003). Carcinogenic and systemic health effects associated with arsenic exposure - a critical review. *Toxicologic Pathology*, pp. 575- 588.
- Thayer-Hart, N., Dykema, J., Elver, K., Schaeffer, N. C., & Stevenson, J. (2010). *Survey fundamentals: A guide to designing and implementing surveys*. University of Wisconsin.
- Trujillo-Gonzalez, J. M. et al. (2016). Heavy metal accumulation related to population density in road dust samples taken from urban sites under different land uses. *Science of Total Environment*, pp. 636- 642.
- United Nations Statistics Division. (2017) [online] Available at: <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm> [Accessed 11 Jul. 2017]
- Van Wijnen, J., Clausing, P. & Brunekreef, B. (1990). Estimated soil ingestion by children. *Environ Res*, pp. 147- 162.
- Varley, N. & Flowers, A. (1998). The influence of geology on radon levels in S.W. England. *Radiat Prot Dosim*, pp. 171- 176.
- Wagner, J. C. (1980). The pneumoconioses due to mineral dusts. *J Geol Soc Lond*, pp. 537-794.
- World Health Organisation. (1996). *Trace Elements in Human Nutrition and Health*. Geneva:WHO, pp. 361.

- World Health Organisation. (2016). Urban Population Growth. Available at: http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth/en/ [Accessed 11 Jul. 2017].
- Xia, Y. & Liu, J. (2004). An overview on chronic arsenism via drinking water in PR China. *toxicology*, pp. 25- 29.
- Z, J. (2017). How Many Days Does it Take for Respondents to Respond to Your Survey? | SurveyMonkey Blog. [online] SurveyMonkey. Available at: <https://www.surveymonkey.com/blog/2011/06/08/time-to-respond/> [Accessed 23 Jul. 2017].
- Γεωδίφης. (2017). Ο γιατρός που πήρε τα μυστικά του από τον διάβολο και η πρώιμη Ιατρική Γεωλογία. [online] Available at: <http://www.geodifhs.com/gammaalphiotaalpha/paracelsus1> [Accessed 22 Jul. 2017].
- Μακρής, Σ. (2017). Ιπποκράτης: Ιδρυτής της ιατρικής γεωλογίας - Διαδραστικά. [online] Διαδραστικά. Available at: <https://www.diadrastika.com/2016/12/ippokratis-idrytis-tis-iatrikis-geologias.html> [Accessed 22 Jul. 2017].