**ΠΜΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ**

**Α. Αργυράκη**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΙΣΗ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΓΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΤΗΣ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ**

**1. Εισαγωγή**

Η πρακτική άσκηση στα πλαίσια του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Γεωχημείας αφορά μια μικρής κλίμακας γεωχημική διασκόπιση στην περιοχή της Καισαριανής, νότια της Πανεπιστημιούπολης (Χάρτης 1). Οι στόχοι της διασκόπισης είναι οι εξής:

1. Εκτίμηση της ρύπανσης της περιοχής από τα μέταλλα Pb, Zn, Ni, Cr
2. Περιγραφή της χωρικής κατανομής των μετάλλων στο έδαφος- ίζημα,
3. Αναγνώριση πιθανών πηγών ρύπανσης στην υπό μελέτη περιοχή.

Η άσκηση θα ολοκληρωθεί έως το τέλος του Χειμερινού Εξαμήνου και περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Δειγματοληψία γεωχημικών δειγμάτων στο ύπαιθρο
2. Προετοιμασία και χημική ανάλυση των δειγμάτων στο εργαστήριο
3. Αποτίμηση των αποτελεσμάτων με χρήση Η/Υ
4. Συγγραφή και παράδοση έκθεσης.

**2. Δειγματοληψία γεωχημικών δειγμάτων στην ύπαιθρο**

Η δειγματοληψία θα διεξαχθεί στην περιοχή μελέτης, νότια της Πανεπιστημιούπολης σε προκαθορισμένες θέσεις σύμφωνα με τις οδηγίες που θα λάβετε από τους διδάσκοντες. Οι θέσεις λήψης των δειγμάτων είναι σημειωμένες στο χάρτη που θα σας δοθεί την ημέρα της άσκησης. Οι τύποι των δειγμάτων που θα συλλεχθούν περιλαμβάνουν:

***Ίζημα ρέματος***

Τα δείγματα ενεργού ιζήματος θα ληφθούν κατά μήκος της κοίτης του Ρέματος της Καισαριανής. Η συλλογή των δειγμάτων γίνεται με χρήση πλαστικής σέσουλας. Η δειγματοληψία αρχίζει πάντα από το κατώτερο σημείο και εξελίσσεται προς τα ανάντη του ρέματος. Πρέπει να γίνεται προσπάθεια ώστε το υλικό να συλλέγεται όσο το δυνατό πιο κεντρικά στο πλάτος της κοίτης ώστε να αποφεύγεται η συλλογή υλικού από τις όχθες και τα πρανή. Εάν το ρέμα είναι ξηρό ενδέχεται να χρειαστεί να σκαφτεί ελαφρά το επιφανειακό στρώμα, το οποίο μπορεί να περιέχει πεσμένα τεμάχια από τα πρανή, ώστε να αποκαλυφθεί το λεπτόκοκκο υλικό του ενεργού ιζήματος.

***Επιφανειακό έδαφος***

Τα δείγματα θα ληφθούν σε τραβέρσα που κόβει κάθετα την κοίτη του Ρέματος της Καισαριανής και τον δρόμο παράλληλα σε αυτό. Δείγματα εδάφους βάθους 0-5 cm λαμβάνονται με χρήση σέσουλας μετά την απομάκρυνση φυτών και νεκρών φύλλων. Σε κάθε θέση δειγματοληψίας λαμβάνεται σύνθετο δείγμα με ανάμιξη τριών υπό-δειγμάτων τα οποία λαμβάνονται από επιφάνεια εμβαδού 1 m2 .

***Σκόνη δρόμου***

Το δείγμα λαμβάνεται με σκούπισμα τμήματος μήκους 10m του περιθωρίου του δρόμου. Αντικείμενα μεγάλης διαμέτρου (πέτρες, απορρίμματα) απομακρύνονται από το δείγμα εφ’ όσον μόνο το λεπτόκοκκο κλάσμα πρόκειται να αναλυθεί. ΠΡΟΣΟΧΗ στα διερχόμενα οχήματα!

**3. Σημειώσεις Υπαίθρου**

Οι σημειώσεις υπαίθρου κατά τη δειγματοληψία είναι συχνά χρήσιμες στο στάδιο της ερμηνείας των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων των δειγμάτων. Στο **Σημειωματάριο Υπαίθρου** πρέπει να κρατούνται:

1. Σημειώσεις που αφορούν τις γενικές συνθήκες που επικρατούν κατά την ημέρα της δειγματοληψίας, π.χ. καιρικές συνθήκες και την ημερομηνία της τελευταίας βροχόπτωσης.
2. Λεπτομερείς σημειώσεις σε κάθε σημείο δειγματοληψίας για:
   * Τη γεωγραφική θέση (σημείωση στο χάρτη)
   * Τον εδαφικό τύπο
   * Την έκταση και τον τύπο της φυτοκάλυψης
   * Τη παρουσία πεσμένων φύλλων
   * Την παρουσία δένδρων
   * Παρουσία εμφανών πηγών ρύπανσης
   * Απόσταση από δρόμους και μονοπάτια.

**4. Πρακτικές οδηγίες**

Για ταχύτερη διεκπεραίωση των εργασιών υπαίθρου οι φοιτητές θα εργαστούν σε 3 ομάδες. Κάθε ομάδα θα συλλέξει δείγματα ιζήματος, εδάφους, και σκόνης. **Οι φοιτητές θα πρέπει να είναι ντυμένοι κατάλληλα για υπαίθρια εργασία και να φορούν παπούτσια που επιτρέπουν το περπάτημα σε ανώμαλο έδαφος. Επίσης θα πρέπει φέρουν σημειωματάριο υπαίθρου.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Θέση Δειγματοληψίας** | **Τύπος Δείγματος** | **Απόσταση από το Δρόμο** | **Κωδικός Δείγματος** | **Ομάδα** |
| 0 | Ίζημα ρέματος |  | SSA1 | Α |
| 2 | Ίζημα ρέματος |  | SSA2 |
| 4 | Ίζημα ρέματος |  | SSA3 |
| T0 | Έδαφος | 2 m Νότια | SOA1 |
| T0 | Έδαφος | 2 m Βόρεια | SOA2 |
| T0 | Έδαφος | 12 m Βόρεια | SOA3 |
| T0 | Έδαφος | 32 m Βόρεια | SOA4 |
| T0 | Έδαφος | 52 m Βόρεια | SOA5 |
| T0 | Έδαφος | 72 m Βόρεια | SOA6 |
| Τ0 | Σκόνη δρόμου |  | DUA1 |
| 6 | Ίζημα ρέματος |  | SSΒ1 | Β |
| 8 | Ίζημα ρέματος |  | SSΒ2 |
| 10 | Ίζημα ρέματος |  | SSΒ3 |
| T6 | Έδαφος | 2 m Νότια | SOΒ1 |
| T6 | Έδαφος | 12 m Νότια | SOΒ2 |
| T6 | Έδαφος | 32 m Νότια | SOΒ3 |
| T6 | Έδαφος | 2 m Βόρεια | SOΒ4 |
| T6 | Έδαφος | 12 m Βόρεια | SOΒ5 |
| T6 | Έδαφος | 32 m Βόρεια | SOΒ6 |
| Τ6 | Σκόνη δρόμου |  | DUΒ1 |
| 12 | Ίζημα ρέματος |  | SSC1 | Γ |
| 13 | Ίζημα ρέματος |  | SSC2 |
| 15 | Ίζημα ρέματος |  | SSC3 |
| T13 | Έδαφος | 2 m Νότια | SOC1 |
| T13 | Έδαφος | 12 m Νότια | SOC2 |
| T13 | Έδαφος | 32 m Νότια | SOC3 |
| T13 | Έδαφος | 2 m Βόρεια | SOC4 |
| T13 | Έδαφος | 12 m Βόρεια | SOC5 |
| T13 | Έδαφος | 32 m Βόρεια | SOC6 |
| Τ13 | Σκόνη δρόμου |  | DUC1 |

1. **Προετοιμασία δειγμάτων για χημική ανάλυση**

Τα δείγματα του φυσικού υλικού σχεδόν πάντα χρειάζονται κάποιο είδος προπαρασκευής ώστε να ετοιμαστούν για χημική ανάλυση. Σκοπός της προετοιμασίας είναι:

* να τεθεί το δείγμα σε μια μορφή που μπορεί να μεταφερθεί και να αποθηκευτεί
* να ομογενοποιηθεί
* να γίνει προκαταρκτικός διαχωρισμός των συστατικών στοιχείων σύμφωνα με την εμφάνισή τους στα διάφορα είδη σωματιδίων.

Όλες αυτές οι δραστηριότητες πρέπει να σχεδιαστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η μόλυνση των δειγμάτων και να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος προετοιμασίας, ειδικά αν πρόκειται για μεγάλο αριθμό δειγμάτων.

Η προπαρασκευή των δειγμάτων περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

***Α. Ξήρανση δειγμάτων***

Το νερό πρέπει να απομακρύνεται από τα δείγματα πριν την αποστολή στο εργαστήριο ως μη αναγκαίο συστατικό των κλαστικών ή οργανικών υλικών. Επιπλέον μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην ακόλουθη επεξεργασία των δειγμάτων. Η υγρασία μπορεί να καταστρέψει την συσκευασία των δειγμάτων, π.χ. χαρτοσακούλες, ή να αλλοιώσει την περιεκτικότητα μετάλλων στα δείγματα. Το υγρό κλαστικό υλικό δεν κονιοποιείται και δεν κοσκινίζεται εύκολα. Επιπλέον, τα αναλυτικά αποτελέσματα λαμβάνονται επί ξηράς βάσης, έτσι ώστε το δείγμα πρέπει να ξηραθεί πριν το ζύγισμα. Τα δείγματα εδάφους ή φυτών ξηραίνονται είτε στον ήλιο είτε σε φούρνους που τοποθετούνται στην υπαίθρια σκηνή ή στο εργαστήριο. Δείγματα που θα αναλυθούν για μέταλλα που διαλυτοποιούνται εύκολα ή παρόμοια συστατικά δεν πρέπει να ξηραθούν τελείως διότι μπορεί να αλλάξει η μορφή τους. Τα ανόργανα συστατικά των υδάτινων δειγμάτων χρειάζονται εμπλουτισμό πριν την ανάλυση, είτε με εξάτμιση στο εργαστήριο είτε με ιοντική ανταλλαγή στο ύπαιθρο.

Τα δείγματα που συλλέχθηκαν στην πρακτική άσκηση από το Ρέμα της Καισαριανής θα ξηραθούν στο Εργαστήριο Γεωχημείας του Τομέα Οικονομικής Γεωλογίας και Γεωχημείας του Τμήματος Γεωλογίας. Η θερμοκρασία της ξήρανσης είναι 40 °C και τα δείγματα θα παραμείνουν στον φούρνο τουλάχιστο 24 ώρες.

***Β. Κονιοποίηση δειγμάτων***

Η κονιοποίηση των δειγμάτων πετρώματος ή βλάστησης χρειάζεται εν μέρει για να αυξήσει την επιφάνεια του δείγματος που εκτίθεται για ακόλουθη χημική προσβολή και εν μέρει για να ομογενοποιηθεί το δείγμα. Τα δείγματα πετρώματος συνήθως συντρίβονται σε 6-10 mm σε μια μηχανή με σιαγόνα από ατσάλι με μόνο μικρή μόλυνση από Fe, Mn, Cr. Άλεσμα (grinding) από 1 cm σε μικρότερα μεγέθη μπορεί να γίνει σε μύλους που συνήθως προσθέτουν αξιοσημείωτο χάλυβα και στοιχεία όπως Mn, Mo, Cr, V, Ni. Για το σκοπό αποφυγής της μόλυνσης από κράματα Fe χρησιμοποιούνται αχάτινοι μύλοι (agate mills), κεραμικοί κονιοποιητές (ceramic-plate pulverizers), κεραμικοί μύλοι ή μύλοι καρβιδίου βολφραμίου (tungsten- carbide ball mills). Τα δείγματα πετρωμάτων συνήθως κονιοποιούνται ώστε να περνούν τα 60 – 200 mesh ( 250-74 μm).

Τα εδάφη και τα ιζήματα συνήθως κοσκινίζονται πριν την ανάλυση. Το κοσκίνισμα έχει δύο σκοπούς:

1. την απομάκρυνση μεγάλων κομματιών χαλαζία, οργανικών τεμαχίων και άλλων υλικών σχετικά φτωχών σε ιχνο- μέταλλα, και
2. την παραγωγή ενός λεπτόκοκκου ομογενούς προϊόντος από το οποίο μπορεί να ληφθούν εύκολα αντιπροσωπευτικά υπό-δείγματα.

Μπορεί να γίνουν επίσης ορυκτολογικοί διαχωρισμοί διαφόρων άλλων ειδών. Οι διαχωρισμοί αυτοί βασίζονται στις κύριες φυσικές ιδιότητες των ορυκτών, ιδιαίτερα την πυκνότητα, μαγνητική επιδεκτικότητα, ή τις ηλεκτρικές ιδιότητες.

Τα **ξηραμένα δείγματα της πρακτικής άσκησης** θα κοσκινιστούν στον ειδικό χώρο προετοιμασίας δειγμάτων. Η διαδικασία περιλαμβάνει τα εξής:

α) Αποσβόλωση των δειγμάτων σε γουδί πορσελάνης.

β) Κοσκίνισμα με κόσκινο διαμέτρου οπής 2 mm για την απομάκρυνση υλικών μεγάλης διαμέτρου (π.χ. κροκάλες, υπολείμματα φυτών).

**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Κατά τη διάρκεια του κοσκινίσματος:

* απαιτείται σχολαστικός καθαρισμός των κόσκινων μετά από κάθε δείγμα ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση από ανάμειξη υλικού μεταξύ των δειγμάτων.
* οι φοιτητές πρέπει να φορούν ποδιά εργαστηρίου, μάσκα και γάντια για την προστασία της υγείας και την ασφάλειά τους.

***Γ. Μείωση μάζας δειγμάτων***

Όταν αποσπώνται μικρά τμήματα του κονιοποιημένου πετρώματος, εδάφους ή ιζήματος, από ένα μεγαλύτερο όγκο για περαιτέρω επεξεργασία ή ανάλυση, πρέπει να ληφθεί φροντίδα ώστε τα δείγματα αυτά να είναι αντιπροσωπευτικά. Η ελάττωση της μάζας του χονδρικού δείγματος γίνεται είτε με τη μέθοδο των τεταρτημορίων είτε με χρήση μηχανικών μέσων.