

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το Εργαστήριο αποτελεί μια από τις καλύτερα εξοπλισμένες ερευνητικές μονάδες τη χώρας στο χώρο των Γεωεπιστημών καλύπτοντας τα κύρια θεματικά αντικείμενα. Ο εξοπλισμός του Εργαστηρίου χωρίζεται στις 4 παρακάτω μονάδες: **Υδρογεωχημείας, Εδαφομηχανικής-Βραχομηχανικής, Χαρτογραφίσεων και Τηλεπισκόπησης, Οπτικής και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας.**

Μονάδα Υδρο-γεωχημείας

Βασικός εξοπλισμός:

Δειγματολήπτης συλλογής ιζημάτων βυθού για βιολογικές, υδρολογικές και περιβαλλοντικές μελέτες (Van Veen Grab 250 cm², Μέγιστος όγκος συλλογής 3.14l), Δειγματολήπτες εδαφών και πετρωμάτων, φούρνοι ξήρασης, ψυγεία, συσκευή χώνευσης εδαφών και πετρωμάτων, αγωγιμόμετρα, μικροφυγόκεντροι, Ζυγός ακριβείας με ακρίβεια της τάξης 0.0001gr (AE Adam PW124).



Κύριος εξοπλισμός

1) **Φασματογράφος Εκπομπής Επαγωγικά Συζευγμένου Πλάσματος ICP-OES**, Perkin Elmer Optima 8000, έτος απόκτησης 2016. Διπλής παρατήρησης (Dual View) με ανιχνευτή full-wavelength-range CCD. Με το όργανο αυτό επιτυγχάνονται εξαιρετικά χαμηλά όρια ανίχνευσης, που μπορούν να φτάσουν σε μέρη στο δισεκατομμύριο ppb (Parts per billion) και αποτελεί βασικό εργαλείο για Γεωπεριβαλλοντικές εφαρμογές με έμφαση στην ανίχνευση ιχνοστοιχείων σε νερό, έδαφος και πετρώματα, ανάλυση τροφίμων, κρασιού και στον καθορισμό επιπέδων θρεπτικών συστατικών γεωργικών εδαφών. Έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης 74 στοιχείων και ιχνοστοιχείων σε υδατικά διαλύματα, εδάφη και πετρώματα, με την κατάλληλη επεξεργασία. Χρησιμοποιεί αέριο Αργό (Ar) στη μέγιστη δυνατή καθαρότητα (99,99999 κ.ο. %) για τη δημιουργία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (σε θερμοκρασίες που αγγίζουν τους 9.726 °C) και τη διέγερση ατόμων ή ιόντων. Από τη διέγερση αυτή εκπέμπεται ακτινοβολία, η οποία αποτυπώνεται σε μορφή φασματικών γραμμών ορισμένου

μήκους κύματος και διαφορετικής έντασης. Η ανίχνευση των φασματικών γραμμών πραγματοποιείται στο οπτικό σύστημα του οργάνου, το οποίο βρίσκεται σε κλειστό θάλαμο με αέριο Άζωτο (N₂).



2) **Φωτοηλεκτρικό φλογοφωτόμετρο INTECH/420.** Χρησιμοποιείται σε χημικές αναλύσεις υδατικών διαλυμάτων για τον προσδιορισμό συγκεντρώσεων Na, K, Li και Ca.



3) **Φασματομετρία Ατομικής Απορρόφησης AAS GBC/908AAS, με επέκταση Φούρνου Γραφίτη.** Χρησιμοποιείται για τον ποσοτικό προσδιορισμό χημικών στοιχείων χρησιμοποιώντας την απορρόφηση της οπτικής ακτινοβολίας από ελεύθερα άτομα σε αέρια κατάσταση. Η προσθήκη του Φούρνου Γραφίτη μειώνει τα όρια ανίχνευσης από 0.1 ppm σε επίπεδα ppb για τα περισσότερα στοιχεία, μειώνοντας παράλληλα και τις φασματικές παρεμβολές.



4) **Φασματοφωτόμετρο HACH DR/3000**, Χρησιμοποιείται στις αναλύσεις νερού και βασίζεται σε μεθόδους που καλύπτουν την πλειονότητα των απαιτούμενων αναλύσεων για τον προσδιορισμό της ποιότητας του νερού. Είναι μονής ακτίνας και χρησιμοποιεί οπτικό σύστημα που ανιχνεύει μήκη κύματος από 325 έως 1000 nm.

5) **Αναλυτής ανόργανου άνθρακα πετρωμάτων Carbon Analyser Coulomat 702 SO/CS**. Χρησιμοποιείται στον προσδιορισμό της περιεκτικότητας στερεών διαλυμάτων σε Άνθρακα και Θείο. Είναι η κύρια συσκευή μέτρησης περιεκτικότητας άνθρακα σε βιτουμενιούχα ανθρακικά πετρώματα. Έχει εφαρμογή στην περιβαλλοντική γεωλογία και την γεωλογία πετρελαίων.

6) **Συσκευή μέτρησης COD - BOD (Chemical - Biochemical Oxygen Demand) HACH-COD Reactor**, Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του απαιτούμενου οξυγόνου για τη βιοαποικοδόμηση ή τη χημική οξείδωση αποβλήτων.

Μονάδα Εδαφομηχανικής- Βραχομηχανικής

Βασικός εξοπλισμός: κόσκινα, καρταρία, συσκευή casagrande για προσδιορισμό ορίου υδαρότητας, συσκευές στερεοποίησης-ρευστοποίησης, φούρνοι ξήρανσης, πυκνόμετρα Βουγιούκου, συσκευή φορητού σκληρομέτρου-κρουσίμετρο αναπήδησης τύπου Schmidt) για πετρώματα.

Κύριος εξοπλισμός

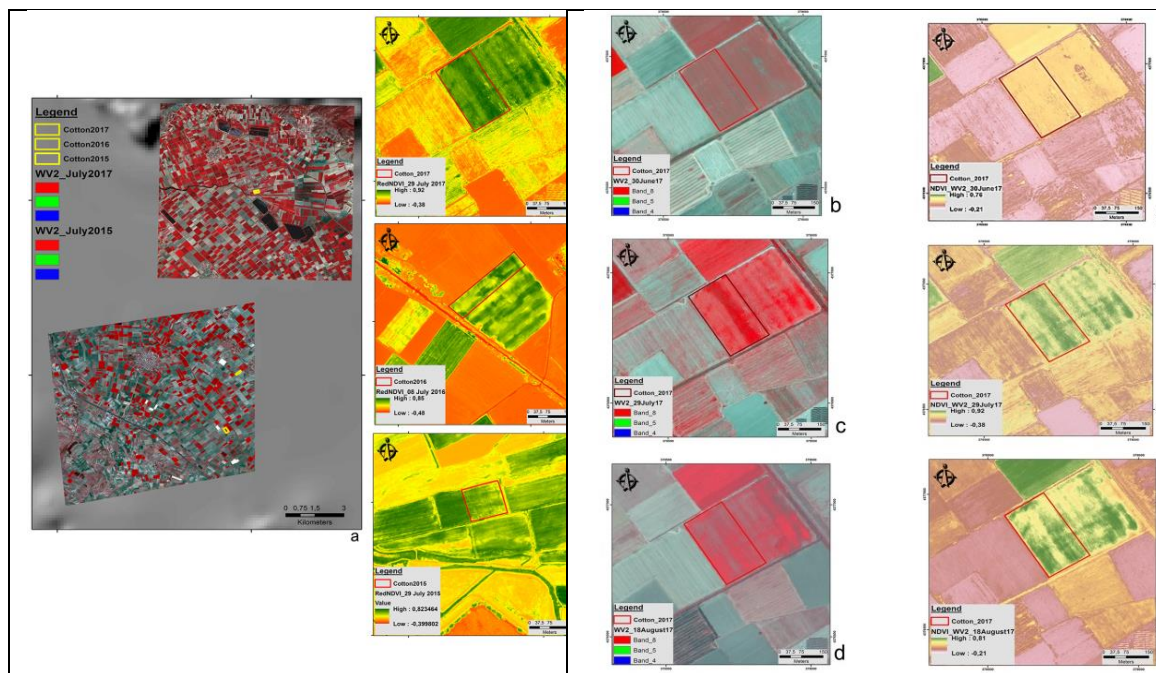
Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει συσκευή διάτμησης βραχομάζας, συσκευή Λος Αντζελες, συσκευή μοναξονικής θλίψης, συσκευή μονοδιάστατης παραμόρφωσης και στερεοποίησης, συσκευή σημειακής φόρτισης.



Μονάδα Χαρτογράφησης και Τηλεπισκόπησης

Βασικός εξοπλισμός: γεωλογικές πυξίδες, Μονάδα υπολογιστών με λογισμικά Γεωπληροφορικής, Τηλεπισκόπησης, ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας και φωτογραμμετρίας (ENVI, ArcGIS και Agisoft), και ένα Drone για τη διευκόλυνση της εργασίας πεδίου.

Μη επανδρωμένο όχημα (UAV) Unmanned aerial vehicle (UAV) DJI Phantom 4. Φέρει ενσωματωμένη κάμερα με αισθητήρα CMOS, διαστάσεων 1/2.3" και χρησιμοποιείται σε εφαρμογές χαρτογράφησης, φωτογραμμετρίας και εν γένει τηλεπισκόπησης.



Παρακολούθηση κατάστασης και ανάπτυξης καλλιεργειών με δορυφόρους πολύ υψηλής ανάλυσης (WorldView-2).

Μονάδα Οπτικής και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας

Βασικός Εξοπλισμός: οπτικά μικροσκόπια, συστήματα κοπής πετρωμάτων, μηχάνημα στίλβωσης για την δημιουργία λεπτών τομών στο μικροσκόπιο.



1) **Ηλεκτρονικός μικροαναλυτής τύπου Jeol JXA-8900 Superprobe** αποτελεί το μόνο αναλυτικό όργανο του είδους στην Ελλάδα. Εγκαταστάθηκε στο Εργαστήριο Ορυκτολογίας-Γεωλογίας το Μάρτιο 2017. Λειτουργεί ως ηλεκτρονικό μικροσκόπιο με την πρόσθετη δυνατότητα της χημικής ανάλυσης μέσω μιας σειράς από 4 φασματομέτρα κρυστάλλων τα οποία επιτρέπουν την ποσοτική χημική ανάλυση με μεγάλη ακρίβεια. Αποτελεί ένα σύστημα ποσοτικής χημικής ανάλυσης κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων για μία πληθώρα υλικών (π.χ. ορυκτά, πετρώματα, μέταλλα, φυτά, οστά, πίνακες ζωγραφικής κ.α.). Υπάρχει

ενσωματωμένη η δυνατότητα λήψης φωτογραφιών πολύ μεγάλης ευκρίνειας σε μεγεθύνσεις που κυμαίνονται από $\times 40 - 300000$ φορές. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να λάβει φωτογραφίες/χάρτες κατανομής χημικών στοιχείων. Τούτο αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα στα χέρια επιστημόνων που εστιάζουν στη μετακίνηση κάποιων στοιχείων κατά μήκος συγκεκριμένων διευθύνσεων ή γενικότερα κατά διάφορες διευθύνσεις εντός του υλικού που μελετούν. Στους 18 μήνες λειτουργίας του οργάνου προέκυψαν σημαντικά ερευνητικά δεδομένα τα οποία δημοσιεύθηκαν σε επιστημονικές εργασίες σε έγκριτα Διεθνή Ερευνητικά Περιοδικά (Scientific Reports-Nature Publishing Group, Lithos, Chemical Engineering Journal, International Journal of Earth Sciences, Contributions to Mineralogy and Petrology). Επιπρόσθετα, για πρώτη φορά, έγινε χαρακτηρισμός και ονοματολογία από Ελληνικό Εργαστήριο μετεωριτών, και τα αποτελέσματα προστέθηκαν στη βάση δεδομένων της Meteoritical Society of America (NWA 11743, NWA 12533). Παράλληλα, έχει ξεκινήσει η μελέτη –για πρώτη φορά σε παγκόσμιο επίπεδο– ενός πολύτιμου δείγματος ανθρακούχου μετεωρίτη (AMU 17290) από τη συλλογή μετεωριτών της NASA. Επιπλέον, το εργαστήριο Ορυκτολογίας-Γεωλογίας, αποτελεί από το Νοέμβριο του 2018 μέλος του Geoplanet Consortium, μαζί με εργαστήρια της NASA, ESA, DLR, Open University-UK κ.α.

2) Περιθλασίμετρο Ακτίνων Χ (X-ray Diffractometer (XRD) Bruker D8 VENTURE) (Μαζί με το Εργαστήριο Φυσικής του Τμήματος Βιοτεχνολογίας). Η περιθλασιμετρία ακτίνων Χ σε μονοκρύσταλλο θεωρείται μια από τις πιο αξιόπιστες αναλυτικές μεθόδους παγκοσμίως, για την ταυτοποίηση ορυκτών και τον χαρακτηρισμό της κρυσταλλικής τους δομής. Ο εξοπλισμός βρίσκεται στο Εργαστήριο Φυσικής του Τμήματος Βιοτεχνολογίας με το οποίο υπάρχει συνιδιοκτησία του Οργάνου. Το συγκεκριμένο όργανο μπορεί να αναλύσει μονοκρύσταλλους, αλλά και κονιοποιημένα δείγματα. Η μέθοδος αυτή είναι μη καταστροφική για το δείγμα και παρέχει πληροφορίες για την εσωτερική δομή του στερεού σε ατομική κλίμακα. Η διάταξη του περιθλασίμετρου ακτίνων Χ αποτελείται από: α) την γεννήτρια των ακτίνων Χ, β) τον κύλινδρο εστίασης της δέσμης των ακτίνων, γ) τον δειγματοφορέα ο οποίος αποτελεί τμήμα του γωνιόμετρου, δ) τον ανιχνευτή σήματος, ε) το εμπόδιο για τις μη περιθλώμενες ακτίνες (κόφτης) και ζ) το σύστημα ψύξεως υγρού αζώτου. Οι ακτίνες Χ που παράγονται στη γεννήτρια, επιταχύνονται και εστιάζονται μέσα στον κύλινδρο εστίασης και χτυπάνε το δείγμα υπο γνωστό προσανατολισμό, περιθλώνται και χτυπούν τον ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής όταν δεχτεί ακτίνες Χ παράγει ηλεκτρικό σήμα, ανάλογο της έντασης της περιθλώμενης ακτίνας. Το περιθλασίμετρο περιέχει ένα γωνιόμετρο τεσσάρων κύκλων, το οποίο επιτρέπει την ανάλυση του δείγματος σε οποιοδήποτε επιθυμητό προσανατολισμό. Επιπλέον, το μηχάνημα αυτό παρέχει την μικρότερη δυνατή απόσταση ανιχνευτή-δείγματος ώστε να μπορεί να αναλύσει δείγματα με απαιτητικές διαστάσεις θεμελιώδους κυψελίδας. Το σύστημα ψύξεως υγρού αζώτου επιτρέπει την ανάλυση ευαίσθητων δειγμάτων υπο κρυογονικές συνθήκες.

