



Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος
Τομέας Οικονομικής Γεωλογίας/Γεωχημείας
Τομέας Ορυκτολογίας Πετρολογίας

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Εργαστήριο Χημείας
Περιβάλλοντος

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ



Εκπαιδευτικός
Επιστημονικός και
Πολιτιστικός Οργανισμός
των Ηνωμένων Εθνών

Έδρα & Δίκτυο UNESCO για τη Διαχείριση και την
Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη στη Μεσόγειο
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Έδρα & Δίκτυο UNESCO για τη Διαχείριση και την
Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη στη Μεσόγειο

Οι επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών σε εδάφη και υπόγεια νερά: Η περίπτωση της Βόρειας Εύβοιας

Ελένη Σταθοπούλου, Ιφιγένεια Μεγρέμη,
Ευστάθιος Βόρρης, Μάριος Κωστάκης ,

Σωτήρης Καραβόλτσος, Νικόλαος Θωμαΐδης, Χαράλαμπος Βασιλάτος

Φοιτητές/τριες που συμμετείχαν:

**Ε. Γκόγια, Σ. Πετρόπουλος,
Μ. Νεοκλέους,
Μ. Αναγνωστοπούλου,
Α. Τσίρκας, Κ. Ζερβολέας,
Μ.Ιωάννου, Φ. Σταμπουλίδης**

Δρ. Παναγιώτης Μιχόπουλος
ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ

Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων
Εργαστήριο Δασικών Γαιών και Βιογεωχημείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΓΩΝΑ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ
ΚΙ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΗΣ
ΚΑΜΕΝΗΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ**
www.epitropiagonavevias.com

**ΔΗΜΟΥΣ
ΜΑΝΤΟΥΔΙΟΥ-ΛΙΜΝΗΣ-ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ
ΙΣΤΙΑΙΑΣ-ΑΙΔΗΨΟΥ**

- Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015). ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ, 19/09/2017(3282).
- ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2020/2184 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. 2020, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Παράμετρος	Νομοθεσία	Οδηγίες Ε.Ε.
Αργίλιο (Al)	200 µg/L	200 µg/L
Αρσενικό(As)	10 µg/L	10 µg/l
Κάδμιο(Cd)	5,0 µg/L	5,0 µg/l
Χρώμιο(Cr)	50 µg/L	25 µg/l
Χαλκός(Cu)	2,0 mg/L	2,0 mg/l
Μόλυβδος(Pb)	10 µg/L	5 µg/l
Νικέλιο(Ni)	20 µg/L	20 µg/l
Νιτρικά(NO ₃ ⁻)	50 mg/L	50 mg/l
Χλωριούχα(Cl ⁻)	250 mg/L	250 mg/l
Αγωγιμότητα(EC)	2500 µS/cm στους 20 °C	2 500 µS/cm στους 20 °C
pH	≥ 6,5 και ≤ 9,5	≥ 6,5 και ≤ 9,5
Σίδηρος(Fe)	200 µg/l	200 µg/l
Μαγγάνιο(Mg)	50 µg/l	50 µg/l
Θειικά(SO ₄ ²⁻)	250 mg/L	—

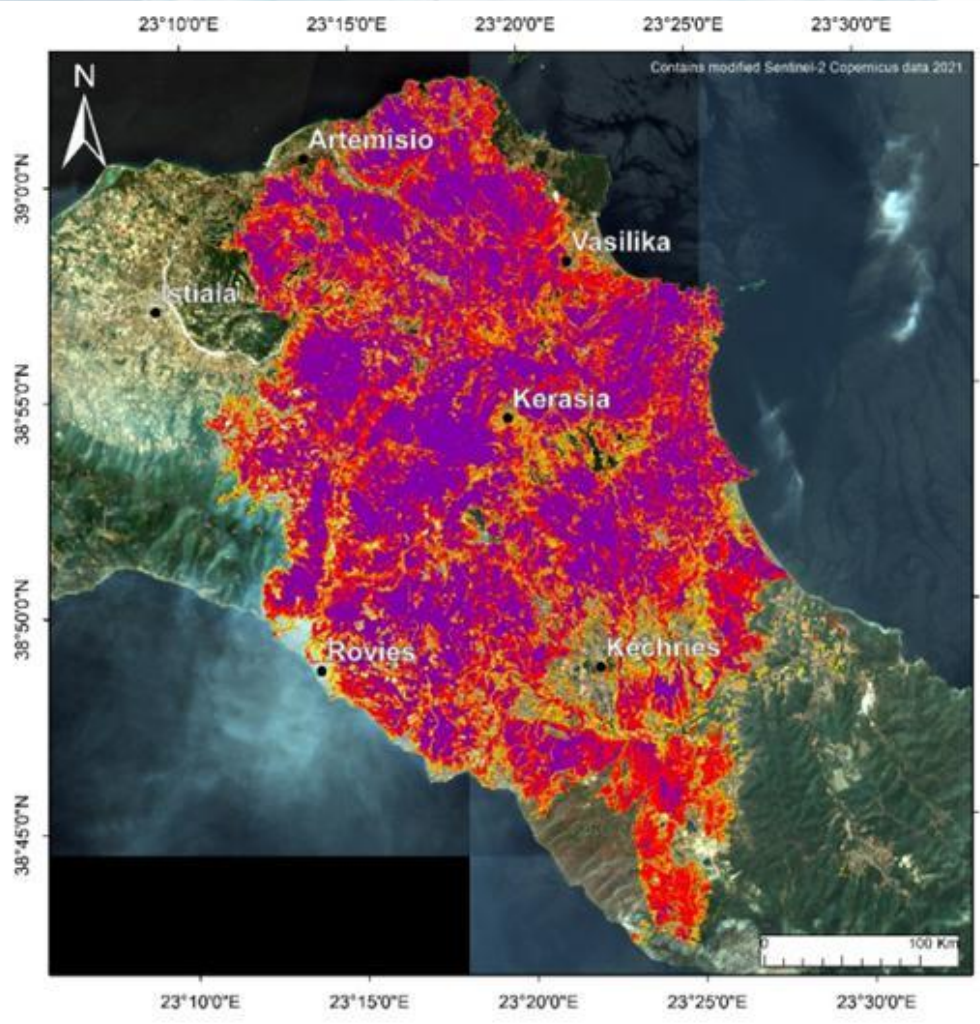
2 Συνέδριο για την
κλιματική κρίση

«Η συμβολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης: από τη διεπιστημονική έρευνα και εκπαίδευση στην παροχή επιστημονικής γνώσης για τη λήψη αποφάσεων πολιτικής»

E. Lekkas, I.P., M. Arianoutsou, S. Lozios, S. Mavroulis, N.-I. Spyrou, V. Antoniou, P. Nastos, M. Mavrouli, Ph. Speis, K-N. Katsetsiadou, H. Kranis, Emm. Skourtsos, A. Bakopoulou, N. Karalemas, Ch. Filis, E. Kotsi, M. Gogou, M. Diakakis, P. Carydis, I. Papadopoulos, D. Bafi, A. Karavias, A.-K. Petani, I. Gkougkoustamos, T. Falaras, I. Tselka, M. Nikolidaki, N. Evelpidou, M. Tzouxanioti, Th. Gavalas, C. Cartalis, K. Philippopoulos, A. Polydoros, Th. Mavrakou, I. Argyris, K. Soukis, S. Laskari, Emm. Vassilakis, E. Kapourani, Emm. Andreadakis, O. Karatzaferis, M. Stavropoulou, E. Stamati, G. Zikeloglou, D. Menemenlis, *The July–August 2021 Wildfires in Greece. Newsletter of Environmental, Disaster and Crises Management Strategies*, 2021(25).

Εθνικών και Καλοδιαστριακών
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Copernicus Emergency Management Service



Legend

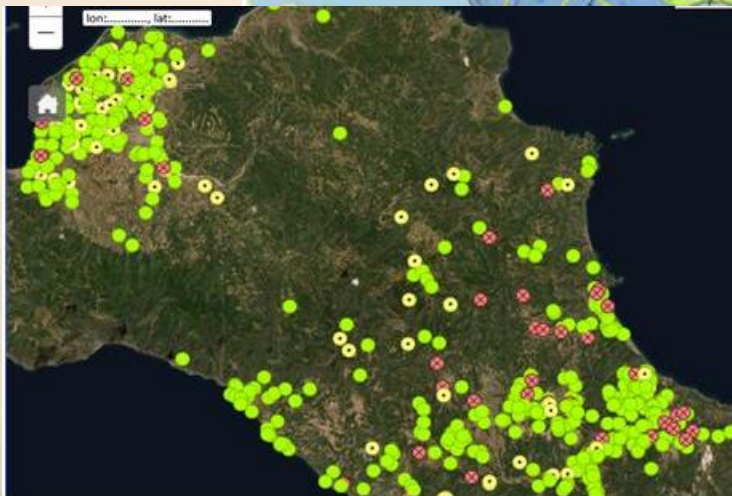
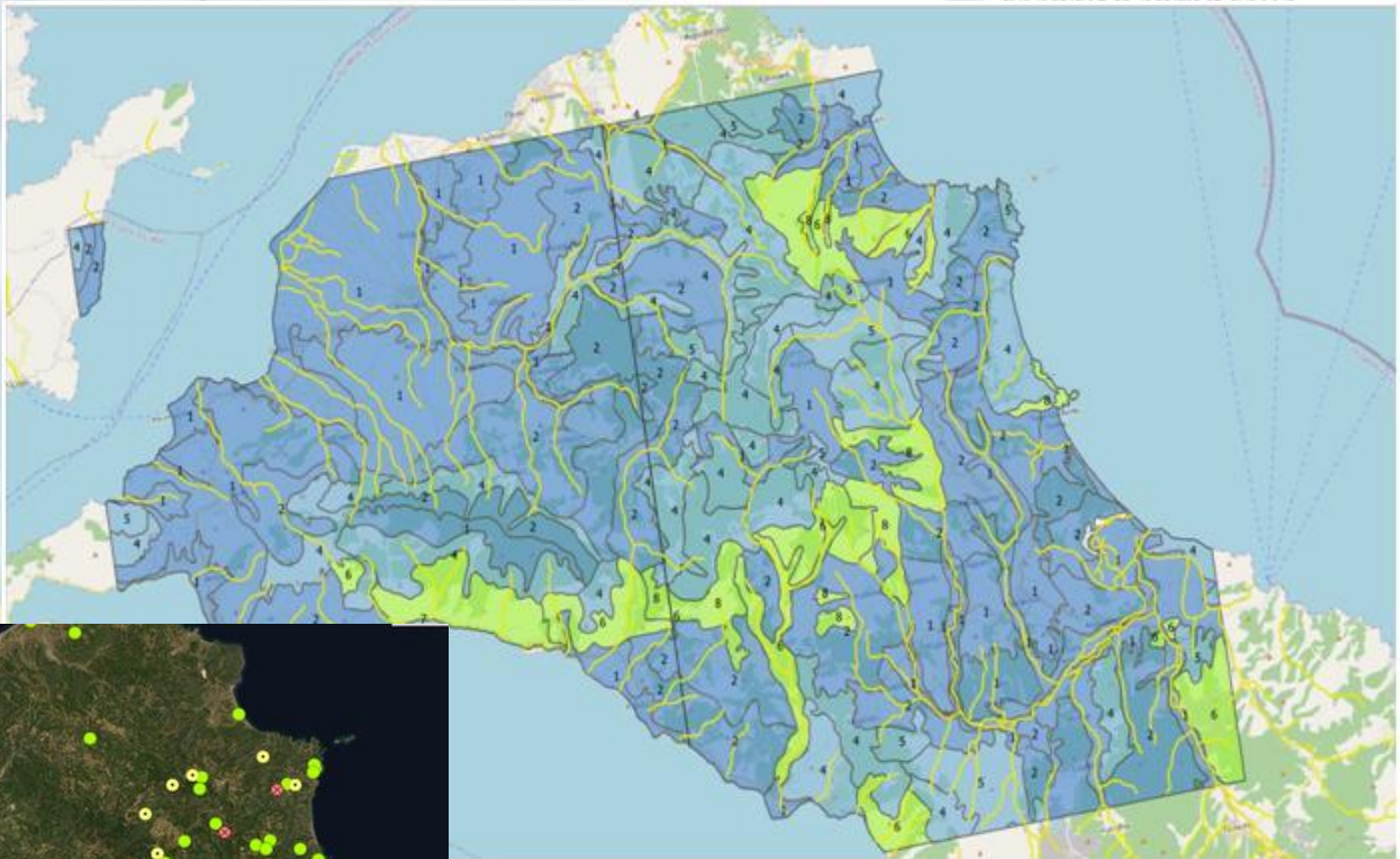
Burned areas according to Burn Severity

- Low Severity
- Moderate-Low Severity
- Moderate-high Severity
- High Severity

Total Burned Area:
471.233 acres

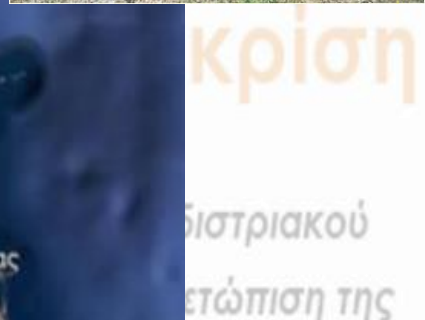
Burn Severity	Area (acres)	Percentage %
Low	25060	5,30
Moderate-low	82641,1	17,49
Moderate-high	151195,1	31,99
High	213708	45,22

Τμήμα Δασικών Χαρτών, Δασολογίου, Απογραφής και Θεματικής Υποστήριξης Δικαιωμάτων Δημοσίου
του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας

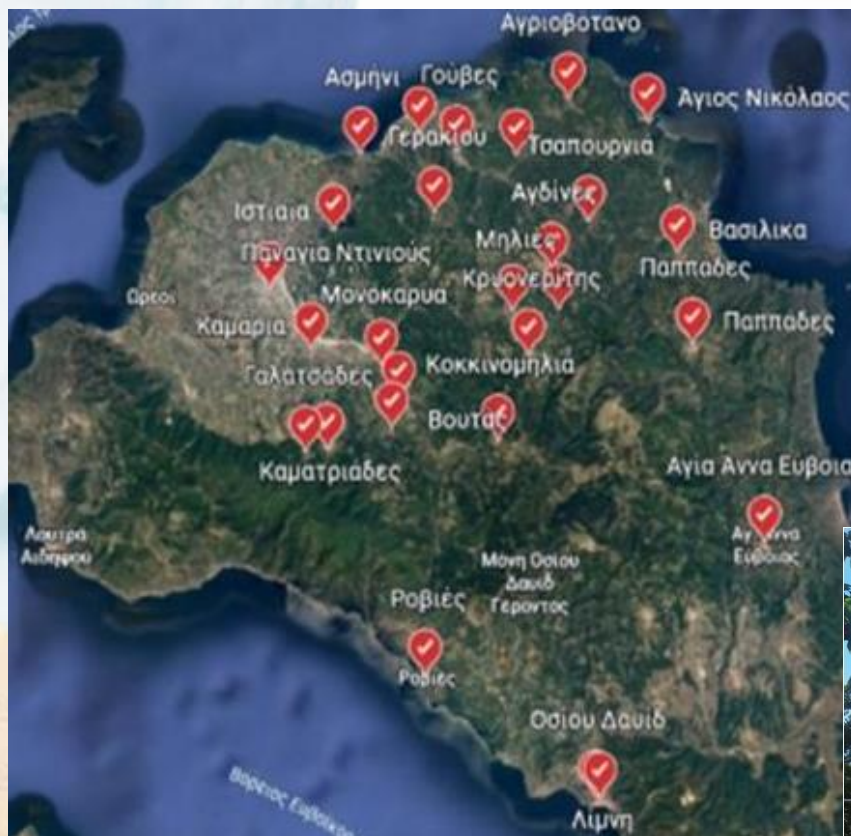


Χάρτης Σημείων Υδροληψίας Β.Εύβοιας (ΥΠΕΝ- Γεν. Γραμμ. Φυσ. Περιβ/ντος & υδάτων, 2018)

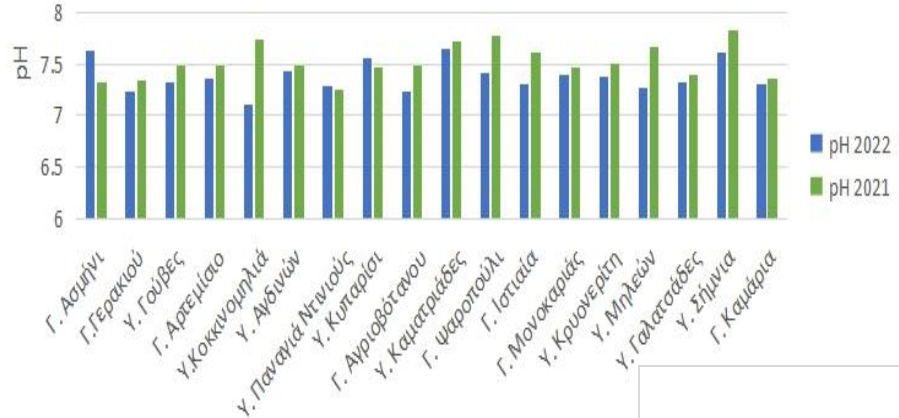
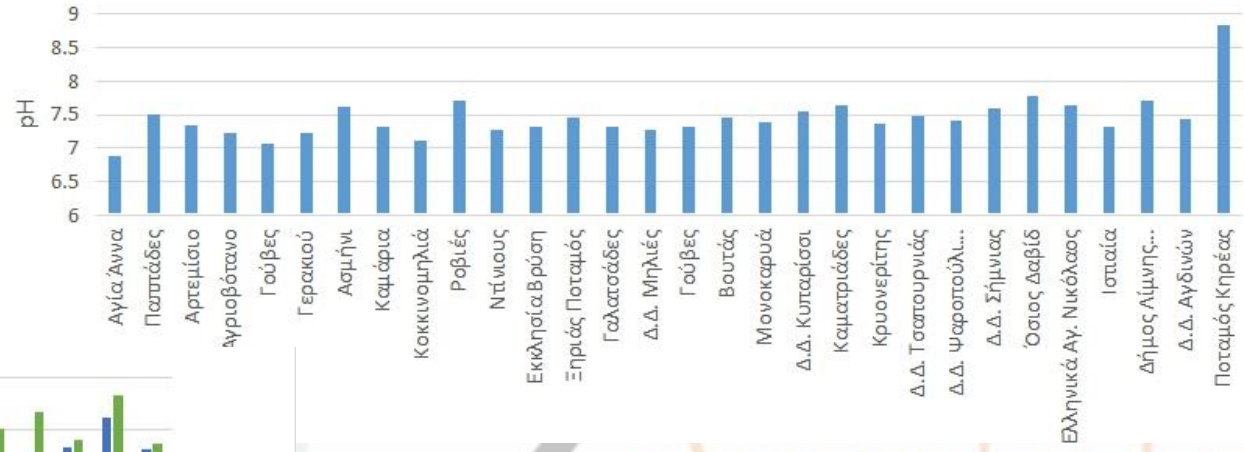
Δειγματοληψίες/Αναλύσεις



- Φυτικοχημικές παράμετροι
- Προσδιορισμός θρεπτικών συστατικών
- Προσδιορισμός μετάλλων
- Προσδιορισμός οργανικού άνθρακα
- Προσδιορισμός διοξινών
- Δοκιμασίες έκπλυσης (Elutrium Test)



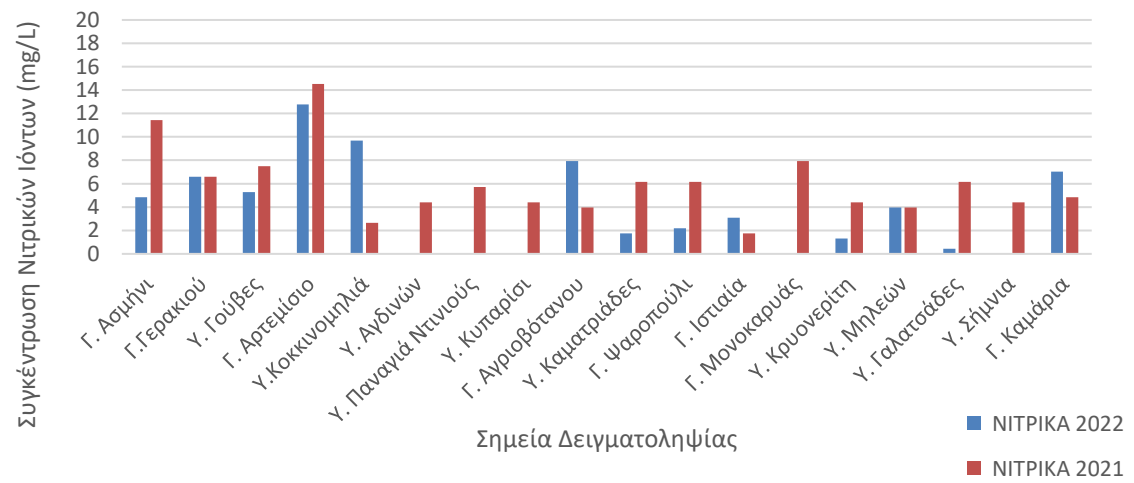
Διάγραμμα pH σημείων δειγματοληψίας της υγρής περιόδου (Μάιος 2022)



κλιματική κρίση

«Η συμβολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην αντιμετώπιση της...

Διάγραμμα Νιτρικών Ιόντων (mg/L)





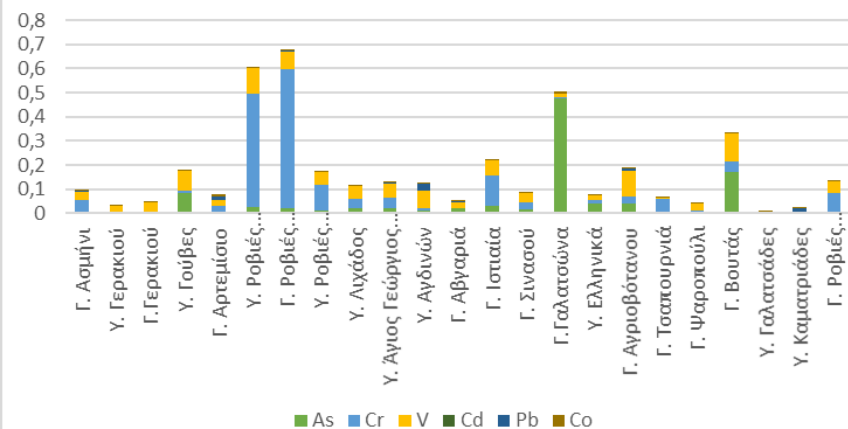
	Αρτεμίσιο Γεώτρηση	Γούβες Υδρο/ση	Καμάρια Δίκτυο	Κοκκινομηλιά Κοιν.Βρύση	Ροβιές Δίκτυο
Parameter	Result(pg/L)	Result(pg/L)	Result(pg/L)	Result(pg/L)	Result(pg/L)
PCDDs/ PCDFs					
2378-TCDD	<0.38	<0.51	<0.55	<0.86	<0.69
12378-PeCDD	<1.4	<1.2	<1.4	<1.2	<1
123478-HxCDD	<4.6	<2.6	<4.6	<2.5	<4.8
123678-HxCDD	<3	<2.1	<4.6	<2.1	<3.9
123789-HxCDD	<3	<2.1	<4.6	<2.1	<3.9
1234678-HpCDD	<1.6	<1.2	<1.8	<1.1	<1.3
OCDD	<1.4	<1.2	<2.2	<2.4	<1.7
2378-TCDF	<0.92	<0.76	<0.66	<0.66	<0.6
12378-PeCDF	<1.5	<1.5	<2.7	<2.6	<2.3
23478-PeCDF	<2	<3.5	<1.7	<3.1	<2.3
123478-HxCDF	<1.8	<1.9	<1.3	<1.8	<1.6
123678-HxCDF	<2.4	<2.5	<1.6	<2	<2.2
123789-HxCDF	<2.9	<2.8	<3.6	<2.1	<4.2
234678-HxCDF	<2.9	<2.1	<3.2	<2.1	<2.2
1234678-HpCDF	<19	<4.3	<1.3	<1.5	<1.7
1234789-HpCDF	<22	<1.8	<1.3	<1.5	<1.5
OCDF	<1.8	<1.5	<2.8	<3.1	<2.1
TEQ- Lowerbound	0	0	0	0	0
TEQ- Upperbound	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8

2 Συνέδριο για την κλιματική κρίση

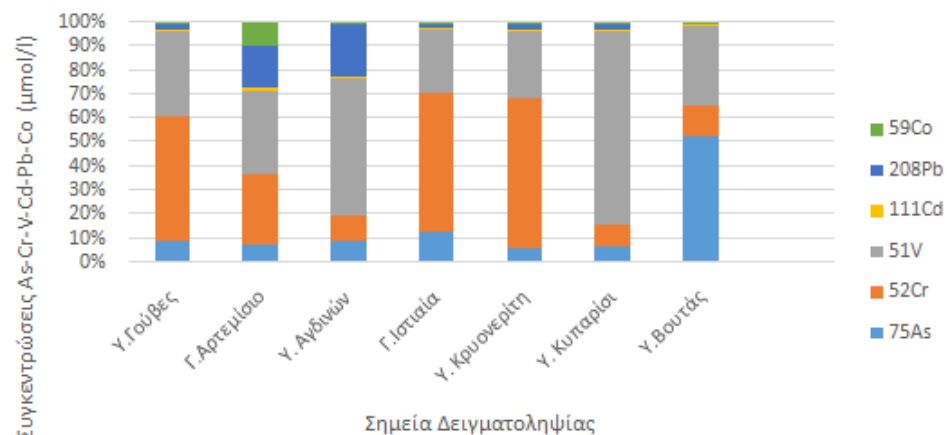
«Η συμβολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης: από τη διεπιστημονική έρευνα και εκπαίδευση στην παροχή επιστημονικής γνώσης για τη λήψη αποφάσεων πολιτικής»

το ανώτατο ανεκτό όριο ημερήσιας πρόσληψης είναι τα 1-4 pg τοξικών ισοδυνάμων (T.E.Q.) ανά kg ζώντος ανθρώπου

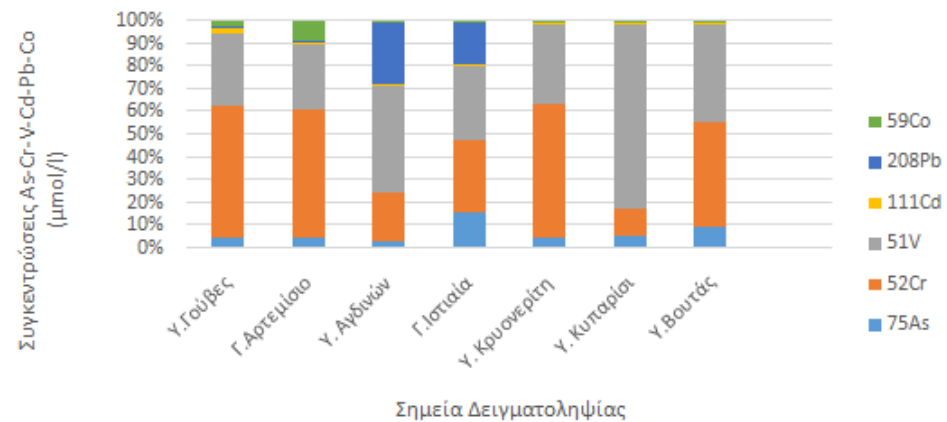
As-Cr-V-Cd-Pb-Co (μmol/l)



As-Cr-V-Cd-Pb-Co (μmol/l) 2021

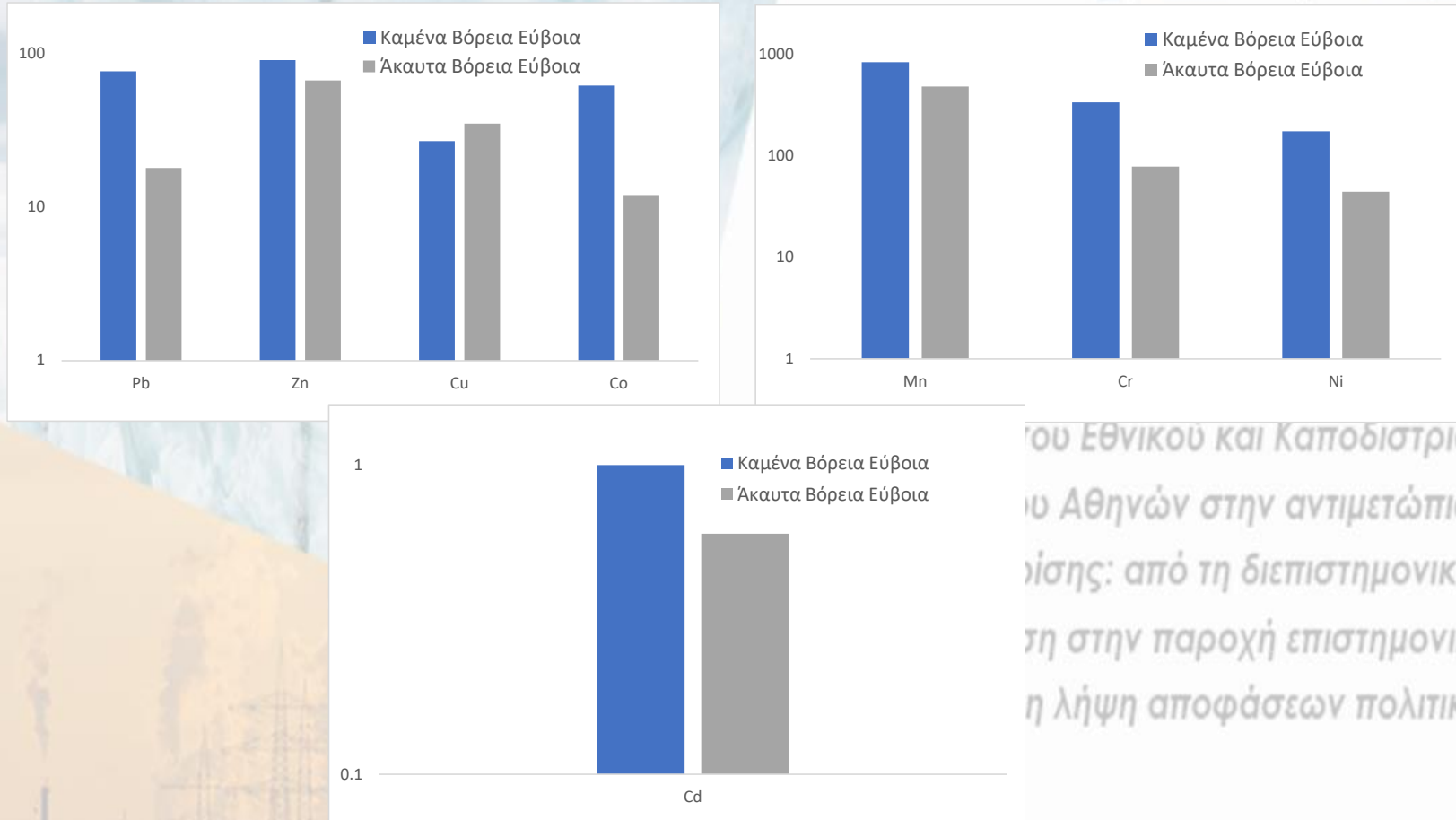


As-Cr-V-Cd-Pb-Co (μmol/l) 2022



Στα δείγματα εδάφους (επιφάνειας και βάρους) προσδιορίστηκαν οι ολικές περιεκτικότητες δυνητικά τοξικών ιχνοστοιχείων και συγκρίθηκαν με γεωχημικά δεδομένα άλλων ερευνητών από την ευρύτερη περιοχή μελέτης που δεν επηρεάστηκε από τις πυρκαγιές.

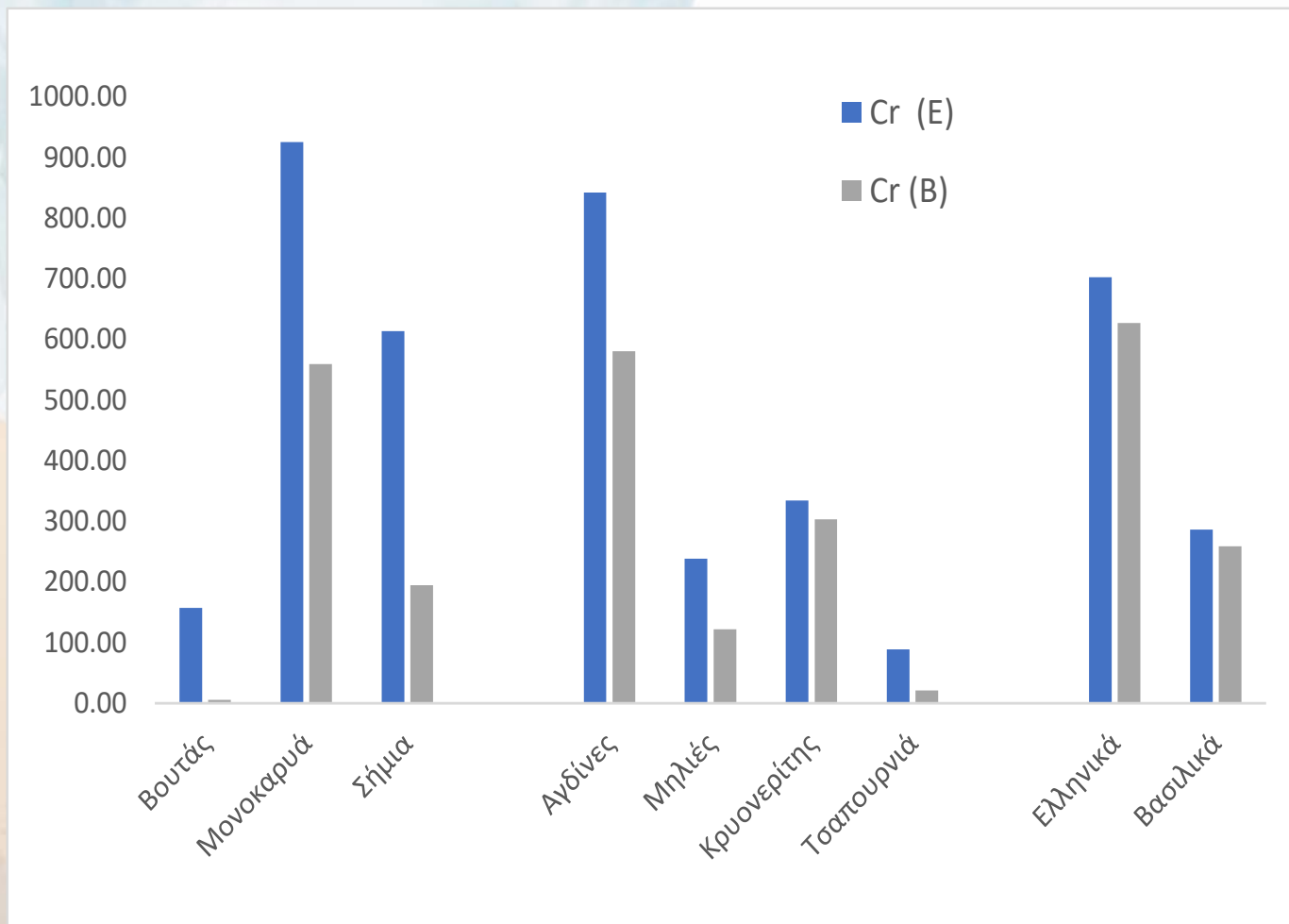
Διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες τιμές των στοιχείων εμφανίζονταν αυξημένες σε σχέση με αυτές που καταγράφηκαν στις γειτονικές άκαυτες περιοχές με εξαίρεση το Cu.



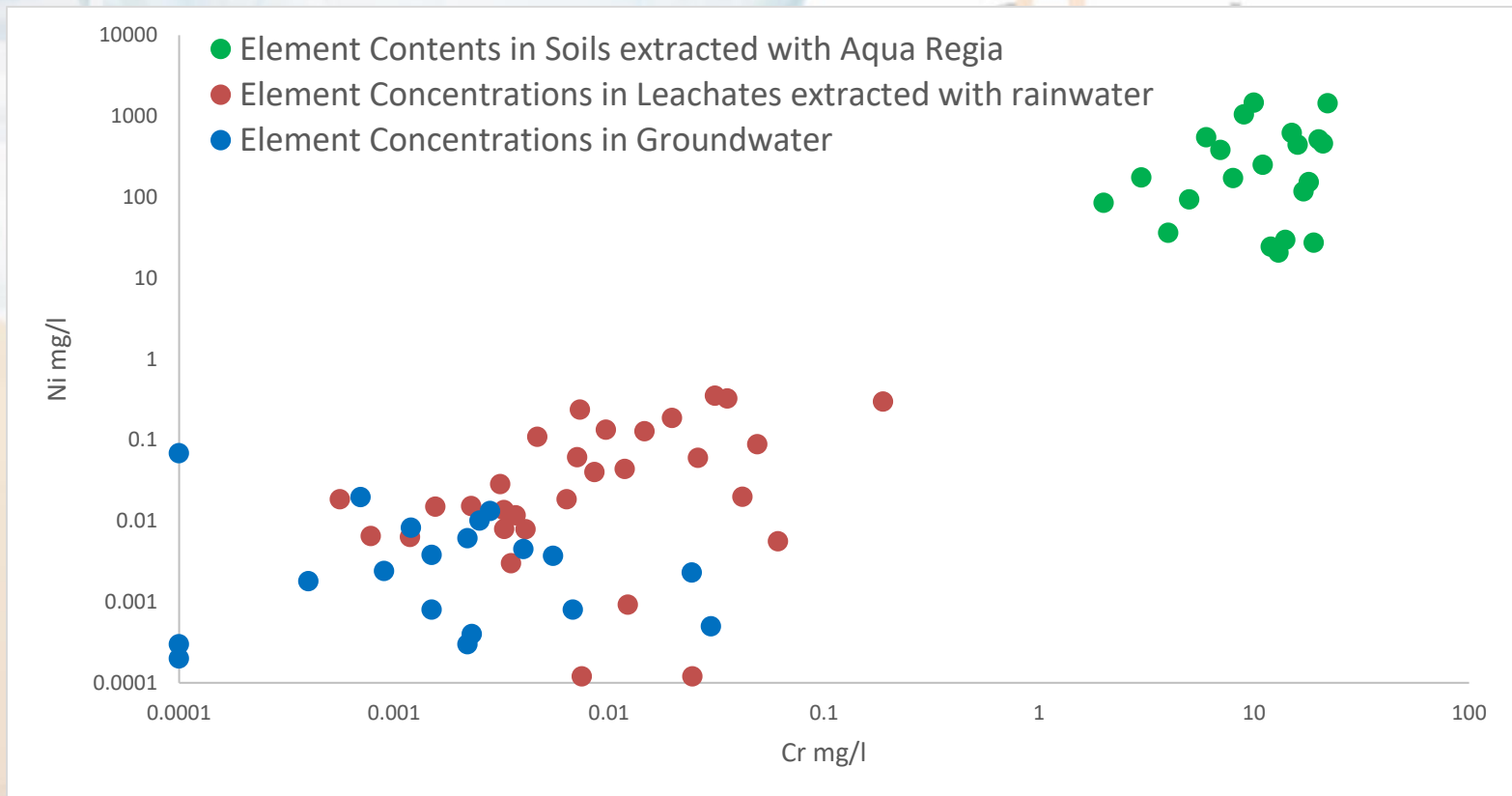
Κανελλόπουλος, Χ., Γεωχημική έρευνα της κατανομής μεταλλικών και άλλων στοιχείων στα υπόγεια ψυχρά και θερμά νερά, το έδαφος και τα φυτά των περιοχών του νομού Φθιώτιδας και της Β. Εύβοιας. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις. 2011, ΕΚΠΑ: Αθήνα.

Μεγρέμη, Ι., Παράγοντες που ελέγχουν την κινητικότητα και τη βιοδιαθεσιμότητα του χρωμίου και άλλων μετάλλων στο περιβάλλον Ni - Λατεριτών, in Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος. 2010, ΕΚΠΑ.

Ωστόσο τα επιφανειακά δείγματα εδάφους στην περιοχή μελέτης δεν εμφανίζονται ιδιαίτερα εμπλουτισμένα σε σχέση με τα δείγματα βάθους ή εμφανίζονται οριακά εμπλουτισμένα με εξαίρεση το Cr που εμφανίζεται εμπλουτισμένο στο σύνολο των αναλυμένων επιφανειακών εδαφικών δειγμάτων.



Οι καλές θετικές συσχετίσεις μεταξύ των ολικών περιεκτικότητας των στοιχείων Cr, Mn, Fe, Co, Ni στα επιφανειακά δείγματα και οι πολύ καλές ισχυρές μεταξύ αυτών στα δείγματα βάθους υποδεικνύουν γεωγενή προέλευση αυτών στα εδάφη της περιοχής που σχετίζεται με τα υπερβασικά πετρώματα της περιοχής μελέτης.



- Προκειμένου να αξιολογηθούν τα επίπεδα **εκπλυσιμότητας** των δυνητικά τοξικών στοιχείων από τα εδαφικά δείγματα και να κατανοηθούν οι επιπτώσεις των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή μελέτης, πραγματοποιήθηκε μια σειρά δοκιμών έκπλυσης με φυσικό **βρόχινο νερό** που συλλέχθηκε κατά τη διάρκεια των πρώτων βροχοπτώσεων μετά την καταστροφική πυρκαγιά και με **επιφανειακό νερό (ποταμού)** από την περιοχή μελέτης.
- Η διαλυτότητα των στοιχείων τόσο στο βρόχινο νερό όσο και στο νερό του ποταμού ήταν ιδιαίτερα χαμηλή σε σχέση με τις ολικές περιεκτικότητές τους στα εδάφη.
- Η σειρά ελαττωμένης εκπλυσιμότητας...τόσο με βρόχινο νερό όσο και με νερό επιφανειακό από την περιοχή μελέτης... εμφανίζεται διαφοροποιημένη από τη σειρά εμπλουτισμού τους. Ο βαθμός έκπλυσής τους δεν εξαρτάται από το περιεχόμενό τους στα εδάφη, με εξαίρεση το Cr.

• **ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ με AquaRegia** Fe>Mn>Cr>Ni>Zn>Pb>Co>Cu>Cd

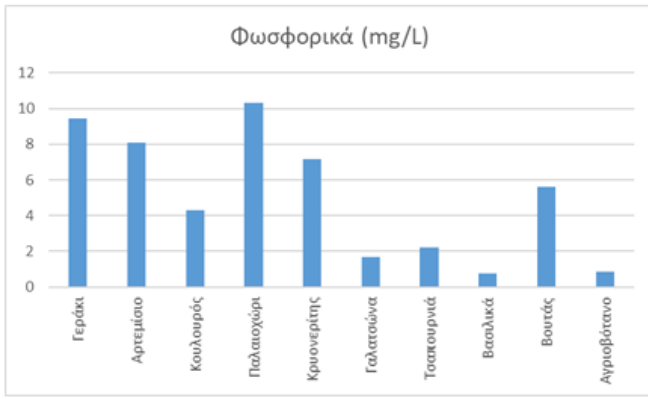
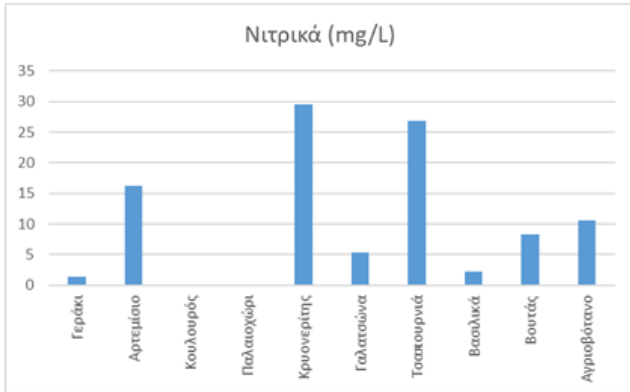
• **% εκπλ. ΕΠΙΦ.** Ni>Cu>Cr>Mn>Pb>Zn

• **ΒΑΘΟΥΣ με Aqua Regia** Fe>Mn>Ni>Cr>Zn>Co>Cu>Pb>As>Cd

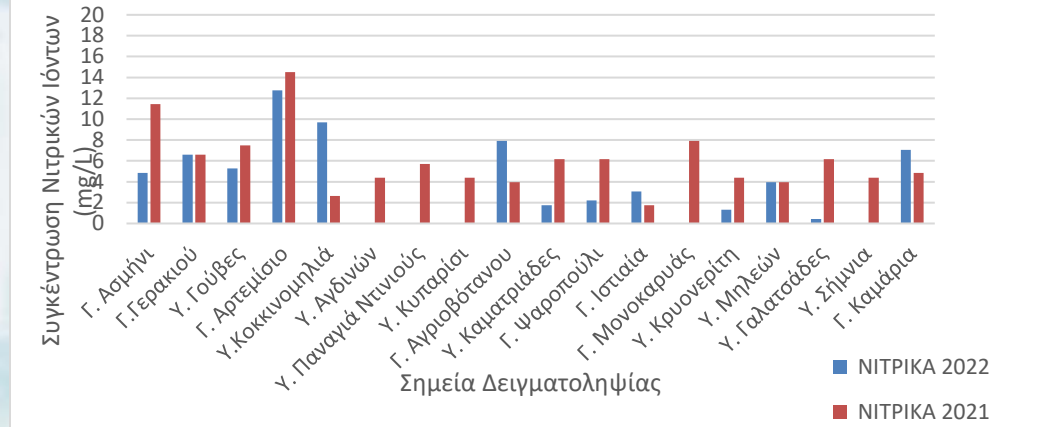
• **% εκπλ. ΒΑΘ.** As>Mn>Cu>Co>Zn>Cd>Ni>Cr>Pb>Fe

«Η συμβολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης: από τη διεπιστημονική έρευνα και εκπαίδευση στην παροχή επιστημονικής γνώσης για τη λήψη αποφάσεων πολιτικής»

Εκπλύματα

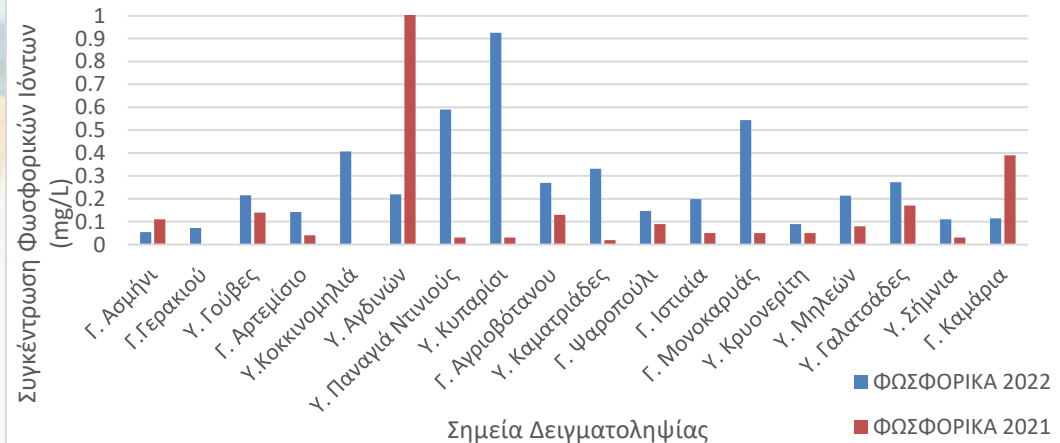


Διάγραμμα Νιτρικών Ιόντων (mg/L)



«Η συμβολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην αντιμετώπιση της

Διάγραμμα Φωσφορικών Ιόντων (mg/L)





ΙΑ
 Διστριακόν
 ηνών

α την
 ριση

τριακού
 ριση της
 νική έρευνα
 ονικής
 ιτικής»

- Τα όρια του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης δεν ξεπεράστηκαν σε κανένα από τα δείγματα.
- Η σειρά εμπλουτισμού των ιχνοστοιχείων στα εδάφη επηρεάζεται από τη γεωλογία της περιοχής και εμφανίζεται διαφοροποιημένη από τη σειρά εκπλυσιμότητάς τους.
- Ανάγκη για διερεύνηση των οργανικών ενώσεων (humic and fulvic acids) και των βιολογικών διεργασιών (microbial activity) στο έδαφος.