

**Έκθεση Αποτελεσμάτων Χημικών Αναλύσεων
σε δείγματα από την περιοχή της Γορίτσας και Ν.
Δημητριάδας του Δήμου Βόλου**



Συντάκτης:

Επιστημονική Ομάδα Επιτροπής Αγώνα Πολιτών Βόλου

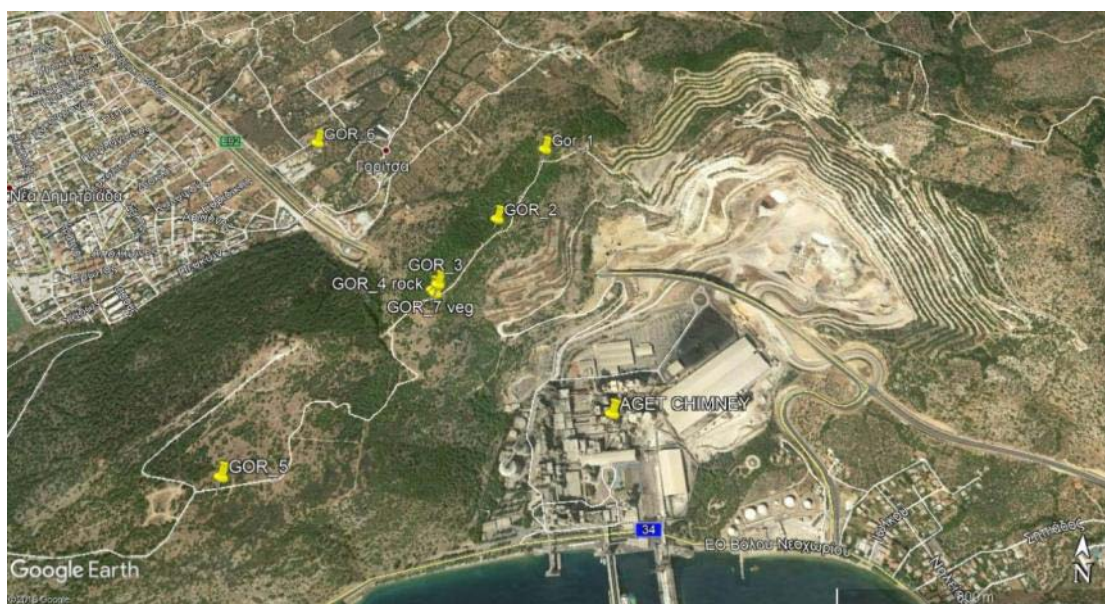


18 Οκτωβρίου 2018

Η Επιτροπή Αγώνα Πολιτών Βόλου, στο πλαίσιο των κινήσεων της για την ανάκληση της άδειας καύσης απορριμματογενών καυσίμων από την τσιμεντοβιομηχανία ΑΓΕΤ και γενικότερα για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, ανέθεσε στην επιστημονική της ομάδα τη διενέργεια αναλύσεων εδάφους, πετρωμάτων και φυτικών οργανισμών προκειμένου να διαπιστωθεί η επιβάρυνση που έχει επέλθει στις περιοχές περιμετρικά της τσιμεντοβιομηχανίας ΑΓΕΤ από την πολύχρονη λειτουργία της.

Στις 2 Αυγούστου 2018 πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε περιοχές δυτικά και βόρεια της τσιμεντοβιομηχανίας και συγκεκριμένα στο λόφο της Γορίτσας και στο βορειοανατολικό τμήμα της Νέας Δημητριάδας (Εικ. 1). Ελήφθησαν συνολικά 5 δείγματα επιφανειακού εδαφικού καλύμματος, ενώ στο σημείο λήψης του δείγματος GOR_3 ελήφθησαν επιπλέον δείγμα από δευτερογενή ασβεστική κρούστα επί των ανακρυσταλλωμένων ασβεστολίθων της περιοχής και δείγμα από φυτικό ιστό (*Quercus coccifera*).

Τα δείγματα εστάλησαν στα εργαστήρια Bureau Veritas Commodities Canada Ltd στο Οντάριο του Καναδά για χημική ανάλυση με τη μέθοδο ICP-MS.

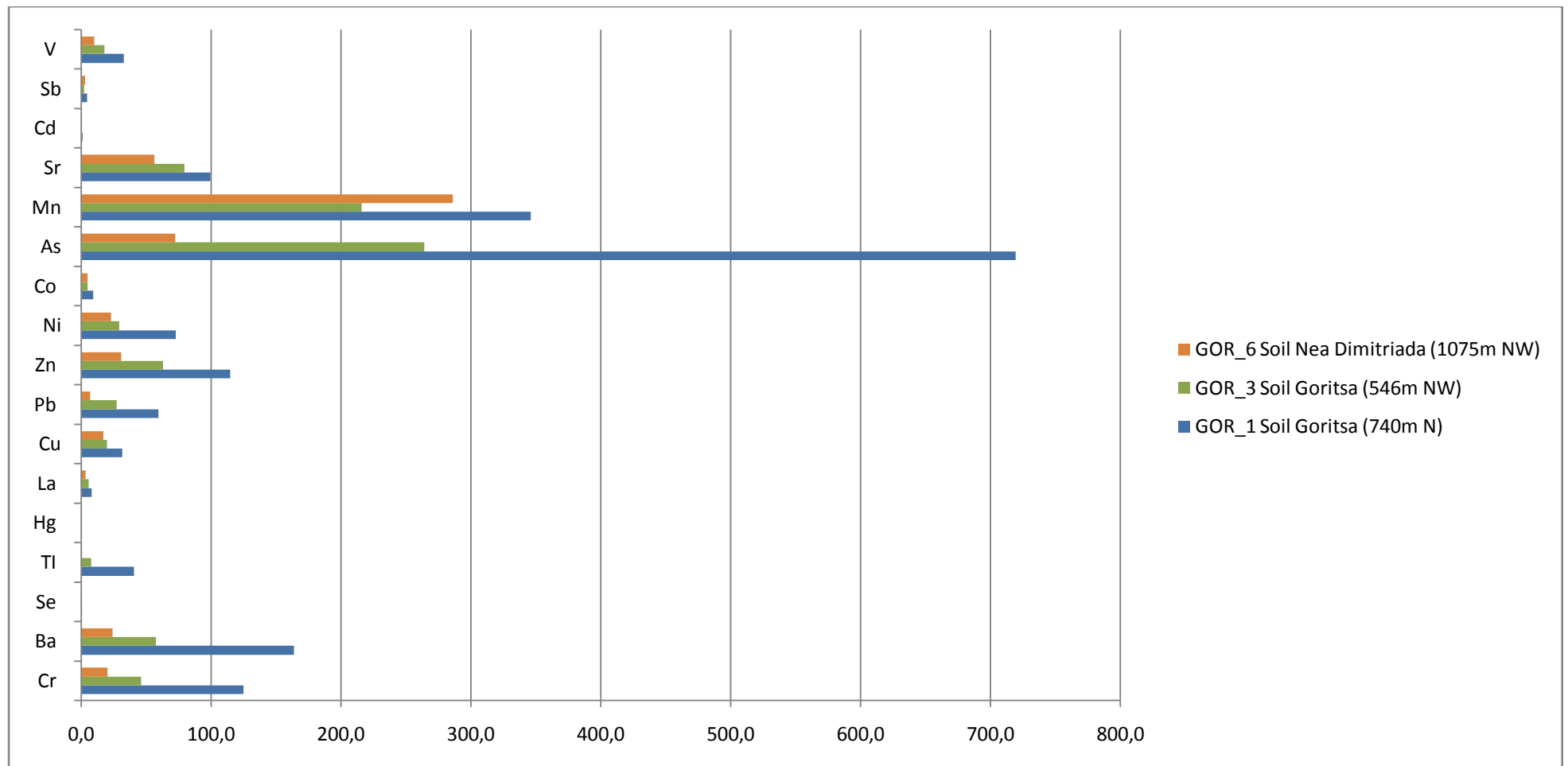


Εικόνα 1. Οι θέσεις δειγματοληψίας της παρούσας έρευνας.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, όπως και οι οριακές τιμές σύμφωνα με το Φινλανδικό δίκαιο (Toth et al, 2016). Οι οριακές τιμές ορίζονται σε αυτές που επισημαίνεται ρύπανση και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης (threshold value) και σε αυτές που επισημαίνουν ρύπανση ανάλογα με τον τύπο των δραστηριοτήτων που υφίστανται (βιομηχανικές περιοχές). Αξίζει να σημειωθεί ότι στο ελληνικό δίκαιο δεν υπάρχουν οριακές τιμές βαρέων μετάλλων για το έδαφος παρά μόνο για το πόσιμο νερό (Ν. 3282/19-9-2017).

Sample	Unit	Sampling distance from chimney	Cr	Ba	Se	Tl	Hg	La	Cu	Pb	Zn	Ni	Co	As	Mn	Sr	Cd	Sb	V	
GOR_1	Soil	Goritsa (740m N)	125,0	164,0	0,7	40,8	0,175	8,1	31,90	59,41	114,8	73,1	9,4	719,4	346	99,7	1,28	4,69	33,0	
GOR_2	Soil	Goritsa (590m NNW)	27,7	30,1	0,2	6,65	0,026	2	8,310	13,06	33,3	11,8	2	171,8	90	46,7	0,32	2,39	9.0	
GOR_3	Soil	Goritsa (546m NW)	46,2	57,7	0,2	7,83	0,061	5,9	20,10	27,44	63,3	29,3	5,2	264,2	216	79,6	0,46	2,47	18.0	
GOR_4	Rock crust	Goritsa (546m NW)	91,1	130,9		26,7	0,052	7,8	15,80	41,65	84,2	41,7	7,1	947,5	449	96,6	1,05	2,77	23.0	
GOR_5	Soil	Goritsa (906m W)	17,8	50,5	0,1	0,81	0,037	5,4	10,20	19,05	32,6	22,6	3,9	57,7	206	117,3	0,27	1,52	13.0	
GOR_6	Soil	Nea Dimitriada (1075m NW)	20,3	24,2	n.d.	0,64	0,216	3,6	17,20	7.00	30,9	23,1	4,9	72,7	286	56,4	0,21	3,09	10.0	
GOR_7	Vegetation	Goritsa (546m NW)	4,9	12,3	0,5	1,12	0,004	0,2	7,48	5,33	14,4	2,2	0,14	3,7	11	13,7	0,05	2,53	3.0	
MEF 2007 Limits for soil (threshold value)			100,0				0,5		100,0	60,0	200,0	50,0	20,0	5,0			1,0	2,0	100,0	
MEF 2007 Limits for soil (higher guideline value)			300,0				5,0		200,0	750,0	400,0	150,0	250,0	100,0			20,0	50,0	250,0	

Πίνακας 1. Αποτελέσματα χημικών αναλύσεων με τη μέθοδο ICP-MS. Παρατίθενται οι οριακές τιμές (threshold values) σύμφωνα με το Φινλανδικό δίκαιο (Toth et al, 2016), καθώς και οι οριακές τιμές για συγκεκριμένες περιοχές με ανάλογες δραστηριότητες (higher guideline values).



Διάγραμμα 1. Διάγραμμα τιμών των συγκεντρώσεων των βαρών μετάλλων με συσχετισμό της απόστασής τους από την καμινάδα της τσιμεντοβιομηχανίας.

Αποτελέσματα:

- Οι αναλύσεις εδάφους και πετρώματος της παρούσας έρευνας δείχνουν υψηλή συγκέντρωση σε As (αρσενικό), 57.7 έως 719.4 ppm στα δείγματα που γειτνιάζουν με την τσιμεντοβιομηχανία, καθώς και συγκέντρωση 3.7 ppm στο δείγμα της εγγύς βλάστησης. Σε ανάλογη γεωχημική έρευνα στην περιοχή της χαλυβουργίας στη Β' Βιομηχανική Ζώνη Βόλου, τρία επιβαρυσμένα σε As δείγματα είχαν συγκεντρώσεις από 17.0 έως 19.3 ppm (Voudouris et al, 2014).
- Οι συγκεντρώσεις σε Cr (χρώμιο), Ni (Νικέλιο), Sb (αντιμόνιο) και Cd (Κάδμιο) ξεπερνούν τα κρίσιμα όρια σύμφωνα με το Φινλανδικό δίκαιο του 2007 (threshold value). Επίσης η υψηλή συγκέντρωση σε Sr (στρόντιο) και Tl (θάλλιο) είναι άξια περαιτέρω διερεύνησης.
- Σε κάθε περίπτωση οι ευρεθείσες συγκεντρώσεις θα πρέπει να συσχετιστούν και με τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής. Η παρουσία των Άνω-Μεσο-Τριαδικών μαρμάρων και των Μέσο-Κάτω-Τριαδικών σχιστολίθων της Πελαγονικής Ζώνης ως γεωλογικό υπόβαθρο του εδαφικού καλύμματος και η μη παρουσία μεταλλοφορίας μεικτών θειούχων ή ορυκτών του αρσενικού οδηγούν στο συμπέρασμα της πιθανούς ανθρωπογενούς προέλευσης των συγκεκριμένων μετάλλων. Στο Διάγραμμα 1 διακρίνεται μία πτωτική τάση στις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε σχέση με τη θέση της καμινάδας της τσιμεντοβιομηχανίας.

Προτάσεις:

- Η παρούσα έκθεση αποτελεί μόνο μία προκαταρκτική έρευνα της κατάστασης του περιβάλλοντος και ειδικότερα της περιεκτικότητας σε βαρέα μέταλλα σε συγκεκριμένη περιοχή του Δήμου Βόλου βορείως και δυτικά της τσιμεντοβιομηχανίας ΑΓΕΤ. Για ασφαλή συμπεράσματα θα πρέπει να διενεργηθεί μία ευρεία δειγματοληψία σε μεγαλύτερη έκταση.
- Επιπλέον, κρίνεται αναγκαία η μέτρηση αέριων ρύπων σε όλη την περίμετρο του εργοστασίου για να διαπιστωθεί η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων στον αέρα και το ποσοστό της επιβάρυνσης.

Βιβλιογραφία:

- Tóth, G., Hermann, T., Da Silva, M. R., & Montanarella, L. (2016). Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. *Environment international*, 88, 299-309.
- Voudouris, K., Melfos V., Aidona, E., Kazakis N., Giouri, K., Stratis J. (2014) Arsenic concentration in groundwater and sediments of Velesino area, Thessaly, Central Greece 10th International Hydrogeological Congress of Greece, Thessaloniki, pp. 759-780.