

# Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΠΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

*EurGeol* Αλ. Δημητριάδης, *CEng, GGeol, CSci*  
*Geologist-Mining & Exploration Geologist-Applied Geochemist*  
τ. Διευθυντής της Διεύθυνσης Γεωχημείας &  
Περιβάλλοντος του Ινστιτούτου Γεωλογικών και  
Μεταλλευτικών Ερευνών

# Δομή της παρουσίασης

1. Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος
2. Πόσα γνωρίζουμε για τις χημικές ουσίες που ρυπαίνουν το έδαφος
3. Κρίσιμες γνώσεις για την κατανομή των χημικών ουσιών
4. Φυσική μεταβλητότητα
5. Ο Γεωχημικός Άτλαντας της Ευρώπης και Οριακές τιμές
6. Παραδείγματα από την Ελλάδα
7. Γεωγραφική κατανομή των στοιχείων και κλίμακα εργασίας
8. Καθορισμός τοπικών οριακών τιμών – Λαύριο
9. Η μεταβλητότητα των συγκεντρώσεων των χημικών στοιχείων στο έδαφος ανάλογα με την περιοχή
10. Το έργο της Κύπρου
11. Συμπεράσματα
12. Συντομεύσεις
13. Βιβλιογραφικές αναφορές
14. Βιβλιογραφία

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## Ανθρωπογενείς δραστηριότητες:

1. Εξόρυξη μεταλλευμάτων και εκκαμίνευση
2. Αγροτικά και κηπευτικά υλικά
3. Ιλύς καθαρισμού λυμάτων
4. Καύση ορυκτών καυσίμων
5. Μεταλλουργικές βιομηχανίες - *Χρήση και διάθεση μεταλλικών προϊόντων*
6. Βιομηχανίες ηλεκτρονικών – *Χρήση και διάθεση ηλεκτρονικών προϊόντων*
7. Χημικές και άλλες βιομηχανίες
8. Διάθεση απορριμμάτων
9. Κυκλοφορία τροχοφόρων οχημάτων
10. Κατασκευαστικά έργα
11. Αθλήματα σκοποβολής και κυνηγίου
12. Στρατόπεδα, πόλεμοι και στρατιωτικές ασκήσεις

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 1. Εξόρυξη μεταλλευμάτων και εκκαμίνευση



Λάρκο, περιοχή Λάρυμνας





# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 1. Εξόρυξη μεταλλευμάτων και εκκαμίνευση

Μέταλλο	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία*
Ag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BTEX</b> (Benzene-Toluene-Ethylbenzene-Xylene / Βενζόλιο-Τολουόλιο-Αιθυλοβενζόλιο-Ξυλόλιο),</li> <li>• <b>PAHs</b> (Polycyclic aromatic hydrocarbons - Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες),</li> <li>• <b>PCBs</b> (PolyChlorinated Biphenyls - Πολυχλωριομένα διφαινύλια),</li> <li>• <b>TPH</b> (Total Petroleum Hydrocarbons - Ολικοί υδρογονάνθρακες πετρελαίου)</li> </ul>	Ag, Au, Cu, Sb, Zn, Pb, Se,
As		As, Au, Ag, Sb, Hg, U, Bi, Mo, Sn, Cu
Au		Au, Te, Ag, As, Sb, Hg, Se
Ba		Ba, Pb, Zn
Cd		Cd, Zn, Pb, Cu
Cr		Cr, Ni, Co
Cu		Cu, Zn, Cd, Pb, As, Se, Sb, Ni, Pt, Mo, Au, Te
Hg		Hg, Sb, Se, Te, Ag, Zn, Pb
Mn		Mn, Fe, Co, Ni, Zn, Pb κ.ά.
Mo		Mo, Cu, Re, W, Sn

\*Πηγή: Alloway, 1995, Table 3.4, p.43

# 1. Εξόρυξη μεταλλευμάτων και εκκαμίνευση

Μέταλλο	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία*
Ni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BTEX</b> (Benzene-Toluene-Ethylbenzene-Xylene / Βενζόλιο-Τολουόλιο-Αιθυλοβενζόλιο-Ξυλόλιο),</li> <li>• <b>PAHs</b> (Polycyclic aromatic hydrocarbons - Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες),</li> <li>• <b>PCBs</b> (PolyChlorinated Biphenyls - Πολυχλωριομένα διφαινύλια),</li> <li>• <b>TPH</b> (Total Petroleum Hydrocarbons - Ολικοί υδρογονάνθρακες πετρελαίου)</li> </ul>	Ni, Co, Cr, As, Pt, Se, Te
Pb		Pb, Ag, Zn, Cu, Cd, Sb, Tl, Se, Te
Pt		Pt, Ni, Cu, Cr
Cu		Cu, Zn, Cd, Pb, As, Se, Sb, Ni, Pt, Mo, Au, Te
Sb		Sb, Ag, Au, Hg, As
Se		Se, As, Sb, Cu, Ag, Au
Sn		Sn, Nb, Ta, W, Rb
U		U, V, As, Mo, Se, Pb, Cu, Co, Ag
V		V, U
W		W, Mo, Sn, Nb
Zn	Zn, Cd, Cu, Pb, As, Se, Sb, Ag, Au, In	

\*Πηγή: Alloway, 1995, Table 3.4, p.43

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 2. Αγροτικά και κηπευτικά υλικά



<http://www.orau.org/ptp/collection/consumer%20products/fertilizer.htm>

<http://2.bp.blogspot.com/-YZRtvdPQEfY/TIOOJXArXTI/AAAAAAAAABS/WSmngtb7nRA/s1600/tractor-fertilizer.jpg>

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 2. Αγροτικά και κηπευτικά υλικά

Υλικό	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Οργανικά λιπάσματα από φάρμες παραγωγής ζώων (κυρίως γουρουνιών και πουλερικών)	∴ ∴	Cu, As, Zn, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>
Χημικά λιπάσματα	PAHs, TPH	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Se, U, V, Zn και ανόργανες ενώσεις (NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> )
Γεωργικά φάρμακα (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα)	BTEX, PAHs, TPH, VHH (Volatile Halogenated Hydrocarbons - Πτητικοί Αλογομένοι υδρογονάνθρακες), Χλωροφαινόλες, Διοξίνες, Φουράνες, Αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, Οργανικές ενώσεις κασιτέρου	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn και ανόργανες ενώσεις

## 2. Αγροτικά και κηπευτικά υλικά

Υλικό	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Ιλύς καθαρισμού λυμάτων	NPE (nonylphenol ethoxylates), LAS (linear alkylbenzene sulphonate), TMN (trimethylnaphthalenes), DEHP (bis(diethylhexyl phthalate) κ.ά.	Cd, Ni, Cu, Pb, Zn κ.ά.
Κομπόστα προερχόμενη από σκουπίδια (δεν χρησιμοποιείται ευρέως στη γεωργία)	...	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn
Ξηραντικά	...	As
Συντηρητικά ξύλου	...	As, Cu, Cr
Διάβρωση μεταλλικών αντικειμένων (γαλβανιζέ μέταλλα και σύρματα περίφραξης)	...	Zn, Cd



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 3. Ιλύς καθαρισμού λυμάτων

Η ιλύς καθαρισμού λυμάτων περιέχει μεταβλητά ποσοστά μετάλλων και οργανικών ενώσεων, ανάλογα με τη προέλευση των υλικών, ήτοι:

Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, U, Y, Zn



[http://www.google.gr/imgres?hl=el&sa=X&biw=1097&bih=534&bs=iszj&tm=isch&prmd=imvnsb&tbid=whw0s1\\_c9pF4M.&imgrefurl=http://portal.acs.org/portal/PublicWebSite/pressroom/presspics/CNBP\\_024881&docid=tkyK3J1ak9UYsM&imgurl=http://web.1.c2.audiovideoweb.com/1c2web3536/Sludgehires.JPG&w=3888&h=2592&ei=ur8479cKM7LlA8xmtTBA&zoom=1&iact=hc&vpx=92&vpy=2108&dur=5230&hovh=183&hovw=275&bx=182&ty=125&sig=116585811372396181902&page=1&tbid=134&bnw=179&start=0&ndsp=10&ved=1t:429.r:0.s:0](http://www.google.gr/imgres?hl=el&sa=X&biw=1097&bih=534&bs=iszj&tm=isch&prmd=imvnsb&tbid=whw0s1_c9pF4M.&imgrefurl=http://portal.acs.org/portal/PublicWebSite/pressroom/presspics/CNBP_024881&docid=tkyK3J1ak9UYsM&imgurl=http://web.1.c2.audiovideoweb.com/1c2web3536/Sludgehires.JPG&w=3888&h=2592&ei=ur8479cKM7LlA8xmtTBA&zoom=1&iact=hc&vpx=92&vpy=2108&dur=5230&hovh=183&hovw=275&bx=182&ty=125&sig=116585811372396181902&page=1&tbid=134&bnw=179&start=0&ndsp=10&ved=1t:429.r:0.s:0)

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 4. Καύση ορυκτών καυσίμων

Η καύση ορυκτών καυσίμων (λιθάνθρακας, λιγνίτης και πετρέλαιο), ρυπαίνει το έδαφος με διάφορα μέταλλα και οργανικές ενώσεις:

Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
PAHs, PCBs	Pb, Cd, Cr, Zn, As, Sb, Se, Ba, Cu, Mn, U και V



[http://www.google.gr/imgres?hl=el&biw=1097&bih=534&bs=isz&itbm=isch&itbnid=24soKlWDEzhtM&imgrefurl=http://www.coal-is-dirty.com/category/coal-tags/coal-pollution%3Fpage%3D2&docid=XJM9N7HjR1cSM&imgurl=http://www.coal-is-dirty.com/files/images/blogentry/coal%252520power\\_0.JPG&w=1698&h=1131&ei=ZbJ4T4jUA4zEsga3pykBA&zoom=1&iacl=hc&vpx=789&vpy=139&dur=4283&hovh=183&hovw=275&tx=204&ty=149&sig=116585811372396181902&page=1&itbnh=142&itbnw=189&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:4,s:0](http://www.google.gr/imgres?hl=el&biw=1097&bih=534&bs=isz&itbm=isch&itbnid=24soKlWDEzhtM&imgrefurl=http://www.coal-is-dirty.com/category/coal-tags/coal-pollution%3Fpage%3D2&docid=XJM9N7HjR1cSM&imgurl=http://www.coal-is-dirty.com/files/images/blogentry/coal%252520power_0.JPG&w=1698&h=1131&ei=ZbJ4T4jUA4zEsga3pykBA&zoom=1&iacl=hc&vpx=789&vpy=139&dur=4283&hovh=183&hovw=275&tx=204&ty=149&sig=116585811372396181902&page=1&itbnh=142&itbnw=189&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:4,s:0)

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 5. Μεταλλουργικές βιομηχανίες - Χρήση και διάθεση μεταλλικών προϊόντων



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=metallurgical+factories&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=Results&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=0>



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=metallurgical+factories&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=Results&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=14>

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 5. Μεταλλουργικές βιομηχανίες - Χρήση και διάθεση μεταλλικών προϊόντων

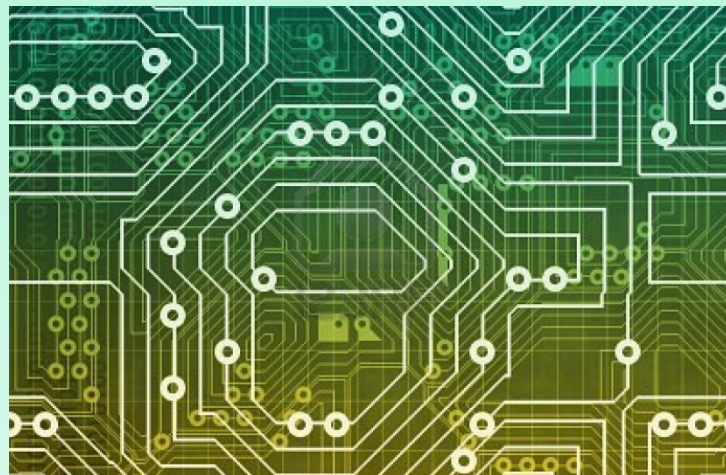
Βιομηχανία	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Μεταλλουργικές εργασίες, επεξεργασία μετάλλων και μεταλλικές κατασκευές	BTEX, PAHs, PCBs, HCB, TPH, Φαινόλες, Διοξίνες, Φουράνες	Ag, As, Be, Bi, Cd, Cl, Cr, Cu, F, Gd, Ge, Hg, In, Ir, Li, Mn, Mo, Nb, Ni, Os, Pb, Pr, Sb, Sn, Te, Tl, Ti, V, W, Zn και ανόργανες ενώσεις (Cl, HCN)
Επιμεταλλώσεις και ανοδίωση αλουμινίου, συμπεριλαμβανομένων και των γαλβανισμένων σωλήνων	NMVOOC, PAHs, PFCs, SF <sub>6</sub> , Κυανιούχα, Βενζόλιο, 1,1,1-Τριχλωροαιθάνιο, Διοξίνες, Φουράνες	As, Cd, Cr, Cu, F, Hg, Ni, Pb, Zn, NH <sub>3</sub>
Χαλυβουργίες	BTEX, PAHs, PCBs, TPH	B, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Ti, V



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 6. Βιομηχανίες ηλεκτρονικών – Χρήση και διάθεση ηλεκτρονικών προϊόντων

Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Ορισμένες παλαιές ηλεκτρονικές συσκευές συχνά περιλαμβάνουν πυκνωτές και μετασχηματιστές που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)	Cu, Zn, Au, Ag, Pb, Sn, Y, W, Cr, Se, Sm, Ir, In, Ga, Ge, Re, Sn, Tb, Co, Mo, Hg, Sb, As, Gd



[http://www.google.gr/imgres?hl=el&biw=1097&bih=534&tbs=isz:l&tbn=isch&tbnid=kLX1uMjBsvsoM:&imgrefurl=http://www.123rf.com/photo\\_9734774\\_electronics-industry-and-other-business-terms-art.html&docid=5fGNTIOSOTVjAkM&imgurl=http://us.123rf.com/400wm/400/400/kentoh/kentoh1106/kentoh110600065/9734774-electronics-industry-and-other-business-terms-art.jpg&w=1200&h=777&ei=iLZ4T\\_mMO8XSsgbxwNWwBA&zoom=1&iact=hc&vpx=539&vpy=189&dur=2738&hovh=181&hovw=279&tx=110&ty=120&sig=116585811372396181902&page=3&tbnh=156&tbnw=241&start=24&ndsp=15&ved=1t:429,r:8,s:24](http://www.google.gr/imgres?hl=el&biw=1097&bih=534&tbs=isz:l&tbn=isch&tbnid=kLX1uMjBsvsoM:&imgrefurl=http://www.123rf.com/photo_9734774_electronics-industry-and-other-business-terms-art.html&docid=5fGNTIOSOTVjAkM&imgurl=http://us.123rf.com/400wm/400/400/kentoh/kentoh1106/kentoh110600065/9734774-electronics-industry-and-other-business-terms-art.jpg&w=1200&h=777&ei=iLZ4T_mMO8XSsgbxwNWwBA&zoom=1&iact=hc&vpx=539&vpy=189&dur=2738&hovh=181&hovw=279&tx=110&ty=120&sig=116585811372396181902&page=3&tbnh=156&tbnw=241&start=24&ndsp=15&ved=1t:429,r:8,s:24)



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## Χημικές και άλλες βιομηχανίες



<http://www.greekscapes.gr/index.php/2010-01-21-16-47-29/landscapescat/56/239-fosforikalipasmata.html>



<http://www.greekscapes.gr/index.php/2010-01-21-16-47-29/landscapescat/56/239-fosforikalipasmata.html>

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 7. Χημικές και άλλες βιομηχανίες

Βιομηχανία	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Χημικές βιομηχανίες (ανόργανες ενώσεις)	BTEX, TPH, PAHs, PCBs	Al, Ag, As, B, Cd, Cl, Cr, Cu, Hg, Pb, Sn, Ti, Zn,
Χημικές βιομηχανίες (οργανικές ενώσεις)	BTEX, MTBE, PAHs, PCPs, PCBs, NMVOC, TPH, VHH, Εντομοκτόνα, Ζιζανιοκτόνα, Φαινόλες, Χλωροφαινόλες, Διοξίνες, Φουράνες, Αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, Χλωριωμένοι αρωματικοί υδρογονάνθρακες, Οργανικές ενώσεις μολύβδου και κασσιτέρου	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Βιομηχανίες παραγωγής μπαταριών	PCBs	Be, Cd, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Zn
Βιομηχανίες χρωμάτων και βερνικιών	BTEX, PAHs, PCBs, VHH, Φαινόλες, Οργανικές ενώσεις κασσιτέρου	As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, Zn

## 7. Χημικές και άλλες βιομηχανίες

Βιομηχανία	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Καταλύτες	:::	Pt, Sm, Sb, Ru, Co, Rh, Re, Pd, Os, Ni, Mo
Πλαστικά	BTEX, PCBs, Ακετόνη, Διχλωρομεθάνιο, Μεθυλαιθυλκετόνη, Μεθανόλη, 1,1,1-Τριχλωροαιθάνιο, Στυρένιο	Cd, Pb, Sn, Zn, Δισουλφίδιο του άνθρακα
Απορρυπαντικά	BTEX, PAHs, PCBs, VHH, Διοξίνες, Φαινόλες, Φουράνες, Χλωροφαινόλες, Χλωριωμένοι αρωματικοί υδρογονάνθρακες	As, Cu, Hg, Ni, Zn
Τυπογραφεία	BTEX, PAHs, PCBs, VHH, Φαινόλες, Οργανικές ενώσεις κασσιτέρου	Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, Zn
Ιατρικά είδη	:::	Ag, As, Ba, Cu, Hg, Sb, Se, Sn, Pt, Zn
Βυρσοδεψία	BTEX, MTBE, VHH, Αλειφατικοί υδρογονάνθρακες	Cr <sup>3+</sup> , Cr <sup>6+</sup> , Cd, Pb και ανόργανες ενώσεις (Χλωρίδια, Σουλφίδια)



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 8. Διάθεση απορριμμάτων (Χωματερές και χώροι υγειονομικής ταφής στερεών αστικών απορριμμάτων)

### Οργανικές ενώσεις

BTEX, MTBE, PAHs, PCBs, HFCs, PFCs, TCE, TCM, TRH, VHH, Εντομοκτόνα, Φαινόλες, Χλωροφαινόλες, Διοξίνες, Φουράνες, Αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, CH<sub>4</sub>, Χλωριωμένοι αρωματικοί υδρογονάνθρακες, Οργανικές ενώσεις μόλυβδου και κασσιτέρου



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=waste+disposal+sites&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=Results&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=12>

### Ανόργανα στοιχεία

As, B, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και ανόργανες ενώσεις



[http://www.google.gr/imgres?hl=el&sa=X&biw=1097&bih=534&tbs=isz:1&tbnid=bw\\_ujAdEwRNG1M:&imgrefurl=http://amudu-gowripalan.blogspot.com/2011/12/methods-of-solid-waste-disposal.html&docid=jlD4D\\_SDeHj5dM&imgurl=http://www.co.stevens.wa.us/publicwrks/Images/Landfill.jpg&w=1756&h=1318&ei=dtJ6T\\_CWLYbwsgapl3LAQ&zoom=1&iact=hc&vpx=805&vpy=144&dur=6313&hovh=194&hovw=259&tx=180&ty=96&sig=116585811372396181902&page=2&tbnh=150&tbnw=199&start=10&ndsp=15&ved=1t:429,r:14,s:10](http://www.google.gr/imgres?hl=el&sa=X&biw=1097&bih=534&tbs=isz:1&tbnid=bw_ujAdEwRNG1M:&imgrefurl=http://amudu-gowripalan.blogspot.com/2011/12/methods-of-solid-waste-disposal.html&docid=jlD4D_SDeHj5dM&imgurl=http://www.co.stevens.wa.us/publicwrks/Images/Landfill.jpg&w=1756&h=1318&ei=dtJ6T_CWLYbwsgapl3LAQ&zoom=1&iact=hc&vpx=805&vpy=144&dur=6313&hovh=194&hovw=259&tx=180&ty=96&sig=116585811372396181902&page=2&tbnh=150&tbnw=199&start=10&ndsp=15&ved=1t:429,r:14,s:10)

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 9. Κυκλοφορία τροχοφόρων οχημάτων



Η κυκλοφορία είναι μία από τις κύριες πηγές ρύπανσης του εδάφους σε αστικές περιοχές και κατά μήκος των οδικών αξόνων σε αγροτικές περιοχές, δηλ.,



- Pb από τη χρήση βενζίνης,
- Pb από τα αντίβαρα,
- Zn, Cd, Hg and PAHs από τα λάστιχα,
- Sb από τα τακάκια, και
- Pt, Pd, Rh από τη φθορά των καταλυτών

<http://www.internetphotos.net/traffic-jam-and-harmonious-car-drivers.html> (άνω φωτογραφία)

<http://greek-motorway.net/> (κάτω φωτογραφία)



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 10. Υλικά από κατεδαφίσεις



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=construction%2Bwastes&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=Results&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=29>



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=demolition%2Bwastes&ctid=CT2269050&searchsource=53&dimensions=large&start=0&pos=15>



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 11. Αθλήματα σκοποβολής και κυνηγίου

Σε κυνηγητικές περιοχές και σε χώρους σκοποβολής υπάρχει ρύπανση από Pb και Sb. Ορισμένες σφαίρες φέρουν επίχρισμα από Ni. Σήμερα, ο Pb έχει αντικατασταθεί από κράματα του Mo και Bi, αλλά δεν είναι



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=hunting&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=ImagePreview&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=1>



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=shooting+range&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=ImagePreview&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=10>

# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

## 12. Στρατόπεδα, πόλεμοι και στρατιωτικές ασκήσεις

Δραστηριότητα	Οργανικές ενώσεις	Ανόργανα στοιχεία
Στρατόπεδα συμπεριλαμβανομένων των εκρηκτικών	BTEX, NMVOC, PAHs, PCBs, TPH	As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, NH <sub>3</sub> , Αμίαντος
Πόλεμοι/στρατιωτικές ασκήσεις	BTEX, PAHs, PCBs, TPH	As, Co, Cu, Hg, Ni, Pb, U, Zn



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=military+bases&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=Results&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=7>



<http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=military+exercises&ctid=CT2269050&SearchSource=53&FollowOn=true&PageSource=ImagePreview&SSPV=&dimensions=large&start=0&pos=3>



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

Σκόνη από  
κατασκευαστικά έργα  
(π.χ., αφαίρεση της  
ασφάλτου):



**Αλιφατικοί και  
αρωματικοί  
υδρογονάνθρακες, Fe,  
Ni, V κ.ά.**



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;



**Λευκό χρώμα:**  
**Το ξεφλούδισμα του**  
**λευκού χρώματος**  
**ρυπαίνει το έδαφος με Pb**  
**και PCBs**





# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;

Γόμωση στεγών: Τα φύλλα Pb στις στέγες των σπιτιών προστατεύουν από την κατείσδυση των όμβριων υδάτων, αλλά είναι μία



δυναμική πηγή  
ρύπανσης του  
εδάφους σε αστικές  
περιοχές



# Πώς ρυπαίνουμε το έδαφος;



**As σε εμποτισμένο ξύλο:**

**Υψηλές συγκεντρώσεις As απαντώνται στο έδαφος παιδοτόπων, αυλές νηπιαγωγείων και σχολείων κ.ά.**

**Πόσα γνωρίζουμε για τις χημικές ουσίες;**

**Ερώτηση:**

**Γνωρίζουμε τον τύπο, την έκταση και την ένταση της επιβάρυνσης του εδάφους από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες;**

**Πόσα γνωρίζουμε για τις χημικές ουσίες;**

**Αριθμός χημικών ουσιών**

**Βάσει της Υπηρεσίας Απογραφής των  
Χημικών Ουσιών στις 19 Μαρτίου 2012  
υπήρχαν**

**63,965,898 εμπορικά διαθέσιμες χημικές ουσίες**

**293,950 απογεγραμμένες/νομοθετικά  
ρυθμισμένες ουσίες**

<http://www.cas.org/cgi-bin/cas/regreport.pl>



# Πόσα γνωρίζουμε για τις χημικές ουσίες;

**Στις 2 Απριλίου 2012, υπήρχαν:**

**66,185,909 εμπορικά διαθέσιμες χημικές ουσίες (αύξηση κατά 2,2 εκατομμύρια σε 14 ημέρες)**

**294,969 απογεγραμμένες/νομοθετικά ρυθμισμένες ουσίες (αύξηση κατά 1,019 σε 14 ημέρες)**

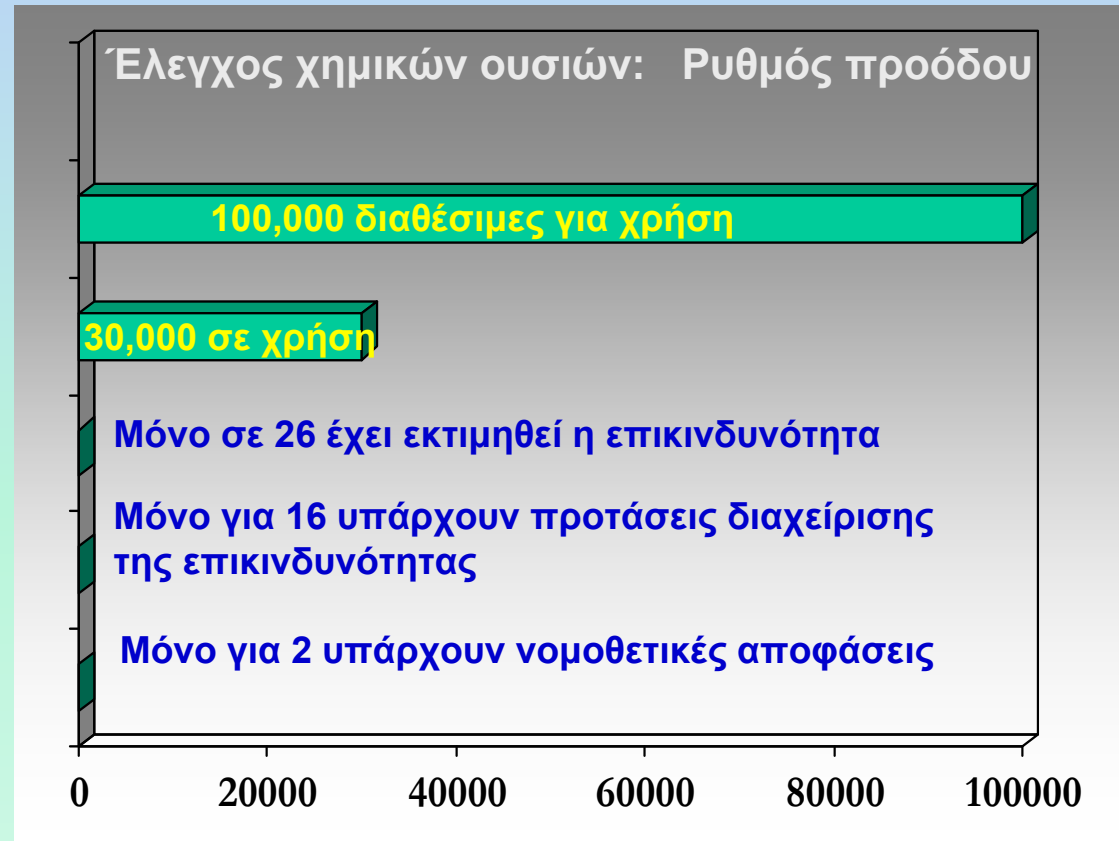
<http://www.cas.org/cgi-bin/cas/regreport.pl>

# Πόσα γνωρίζουμε για τις χημικές ουσίες;

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός χημικών ουσιών – όμως, πολύ λίγες έχουν ελεχθεί.

Υπάρχουν πολύπλοκες αλυσίδες διάθεσής τους.

Υπάρχουν περιορισμοί στις ελεγκτικές μεθόδους.



Πηγή: Royal Commission on Environmental Pollution, 2003, σελ. 52  
[http://eeac.hscglab.nl/files/UK-RCEP\\_Chemicals\\_Jun03.pdf](http://eeac.hscglab.nl/files/UK-RCEP_Chemicals_Jun03.pdf)

**Συμπέρασμα:** «Μόνο ένα μικρό μέρος της βιομηχανικής παραγωγής χημικών ουσιών έχει μελετηθεί σε βάθος, και η άγνοια υπερτερεί της γνώσης σε κάθε στάδιο στη διεργασία αξιολόγησης της επικινδυνότητας» (σελ. 200)

# Κρίσιμες γνώσεις για τη γεωγραφική κατανομή των χημικών ουσιών

Για τις δυνητικά τοξικές χημικές ουσίες που απαντώνται στη φύση (π.χ., As, Hg, Cd, Pb, Cr, PAHs, κλπ.), είναι κρίσιμο να κατανοήσουμε την αφθονία τους και τη χωρική τους κατανομή στα διάφορα περιβαλλοντικά υλικά της Γης (εδάφη, ιζήματα, επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα).

# Αναγνωρίζοντας το μέγεθος εντός της φυσικής μεταβλητότητας

.....«*Η τεκμηρίωση και η κατανόηση των φυσικών διακυμάνσεων είναι ένα ενοχλητικό θέμα σε κάθε σχεδόν περιβαλλοντικό πρόβλημα: Πώς μπορούμε να αναγνωρίσουμε και να κατανοήσουμε τις αλλαγές στα φυσικά συστήματα, αν δεν καταλάβουμε το εύρος των επιπέδων αναφοράς*»;

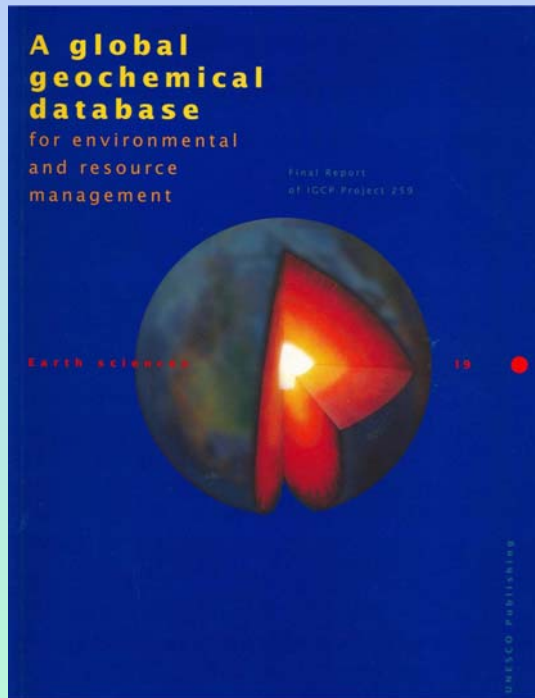


***Mary Lou Zoback - 2000 Presidential Address GSA,***

Πηγή: GSA Today, December 2001

<http://www.geosociety.org/gsatoday/archive/11/12/pdf/i1052-5173-11-12-41.pdf> (σελ. 41)





Arthur G. Darnley (1930-2006)

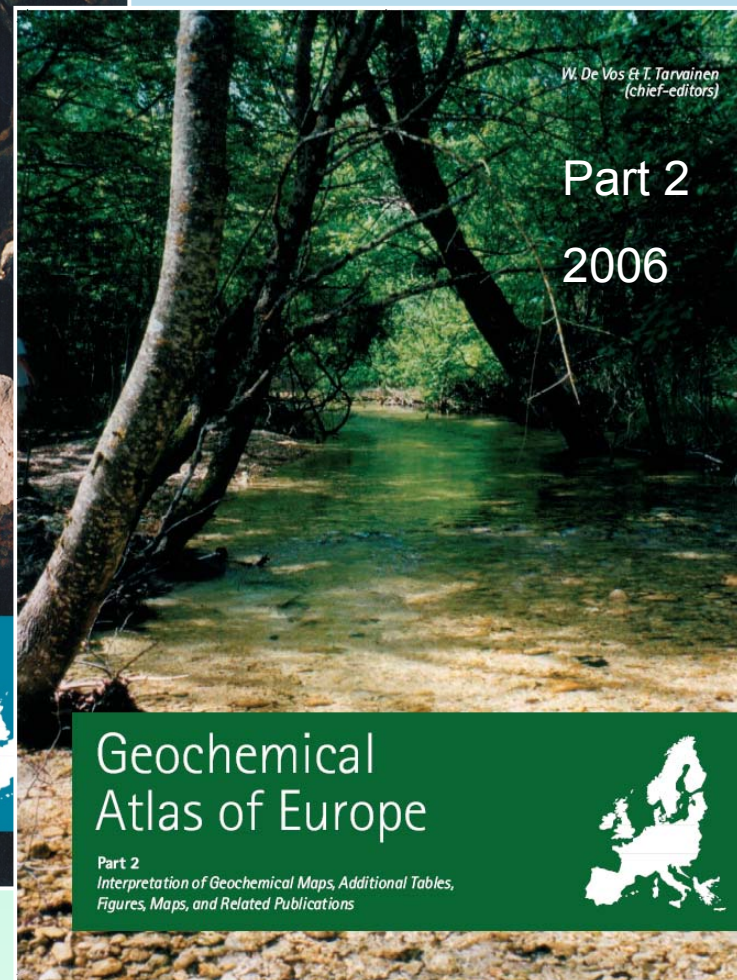
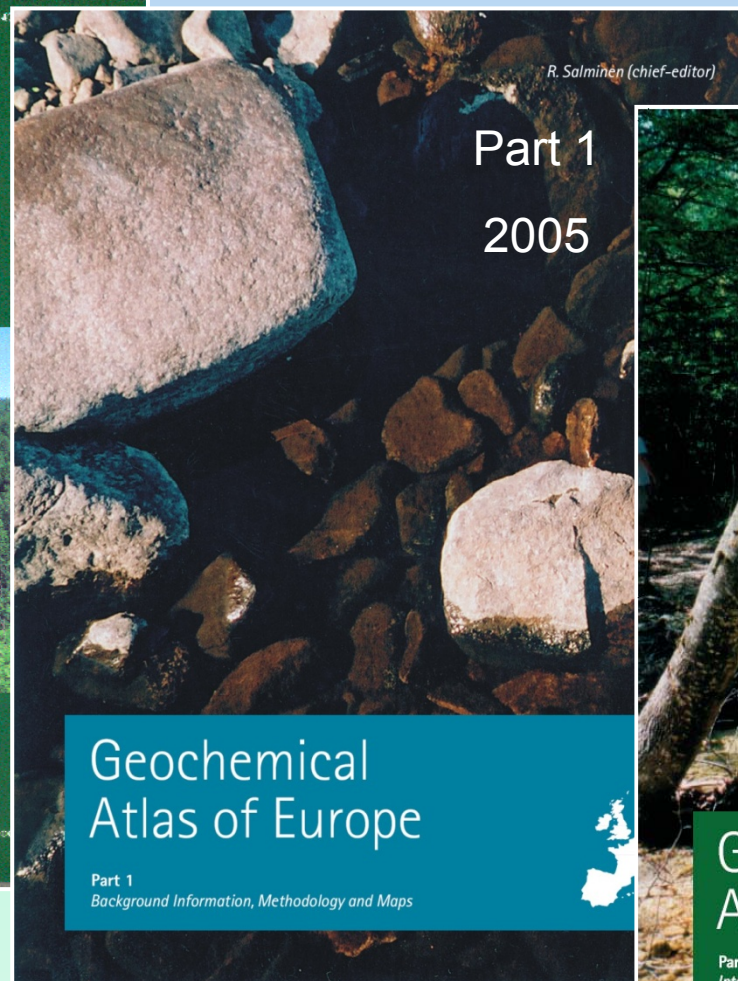
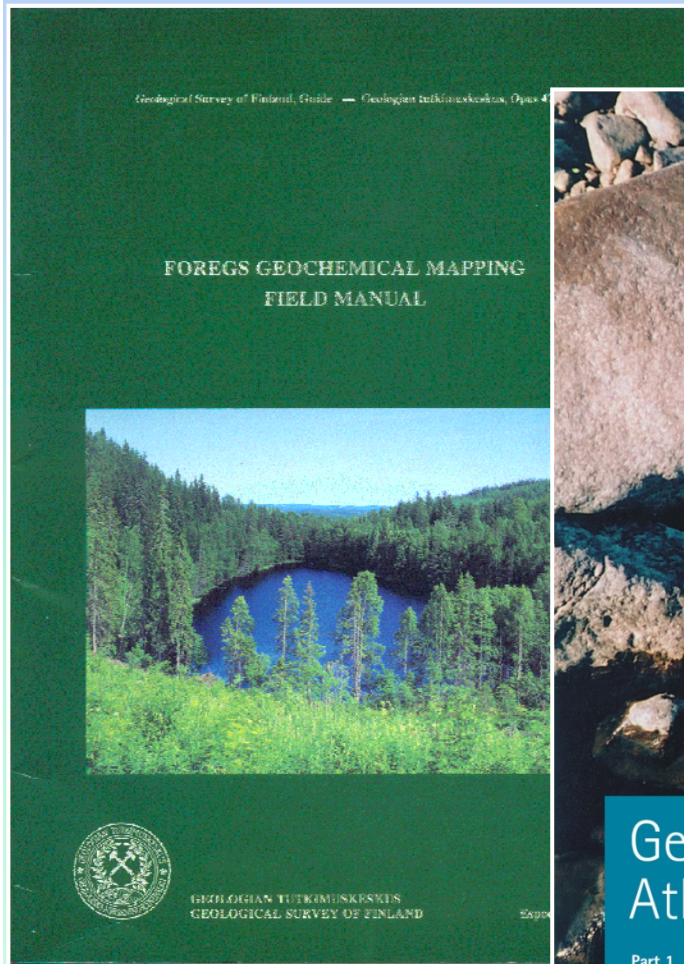
«Το κάθε τι εντός και επί της γης - ορυκτό, ζώο και φυτό - αποτελείται από ένα, ή συνδυασμό κάποιων από τα 86 χημικά στοιχεία που απαντώνται στη φύση. Ό,τι καλλιεργείται ή δημιουργείται, εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των κατάλληλων χημικών στοιχείων. Η ύπαρξη, η ποιότητα και η διατήρηση της ζωής βασίζεται στη διαθεσιμότητα των χημικών στοιχείων στις σωστές αναλογίες και συνδυασμούς.

Όμως, οι φυσικές διεργασίες αφ' ενός και οι ανθρώπινες δραστηριότητες αφ' ετέρου, τροποποιούν τη χημική σύνθεση του γεωπεριβάλλοντός μας. *Επομένως, είναι απαραίτητο, να γίνεται συστηματική εκτίμηση της υπάρχουσας ποσότητας και αποτύπωση της χωρικής κατανομής των χημικών στοιχείων στα φυσικά υλικά στην επιφάνεια της Γης»* με τα οποία έρχεται συνεχώς σε άμεση επαφή ο άνθρωπος, δηλ. το έδαφος, το ίζημα, και το νερό.

(Darnley et al., 1995, p. x)

[http://www.globalgeochemicalbaselines.eu/files/Blue\\_Book\\_GGD\\_IGCP259.pdf](http://www.globalgeochemicalbaselines.eu/files/Blue_Book_GGD_IGCP259.pdf)

# Γεωχημικός Άτλαντας της Ευρώπης



<http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas>



# Η ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΓΕΩΧΗΜΙΚΟΥ ΑΤΛΑΝΤΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΑΠΟ

<http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas>



**FOREGS**

[Frontpage](#)

[Articles](#)

[Statistics](#)

[Maps](#)

[Compare Maps](#)

[Photographs](#)

[Data](#)

[Part 2](#)

*A contribution to IUGS/LAGC  
Global Geochemical  
Baselines*

  
EuroGeoSurveys

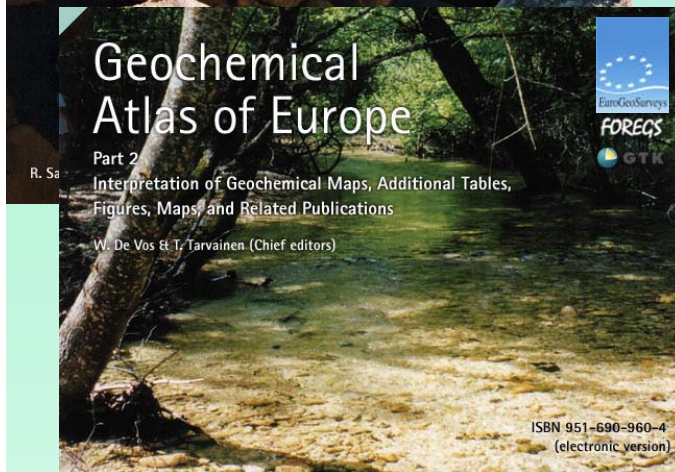
R. Salminen (chief-editor)  **GTK** **FOREGS**

ISBN 951-690-913-2 (electronic version)



# Ο ΓΕΩΧΗΜΙΚΟΣ ΑΤΛΑΝΤΑΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΕΝΙΑΙΑ ΚΑΙ ΟΜΟΙΟΓΕΝΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

<http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas>



The Geological Surveys of Europe

<http://www.eurogeosurveys.org>

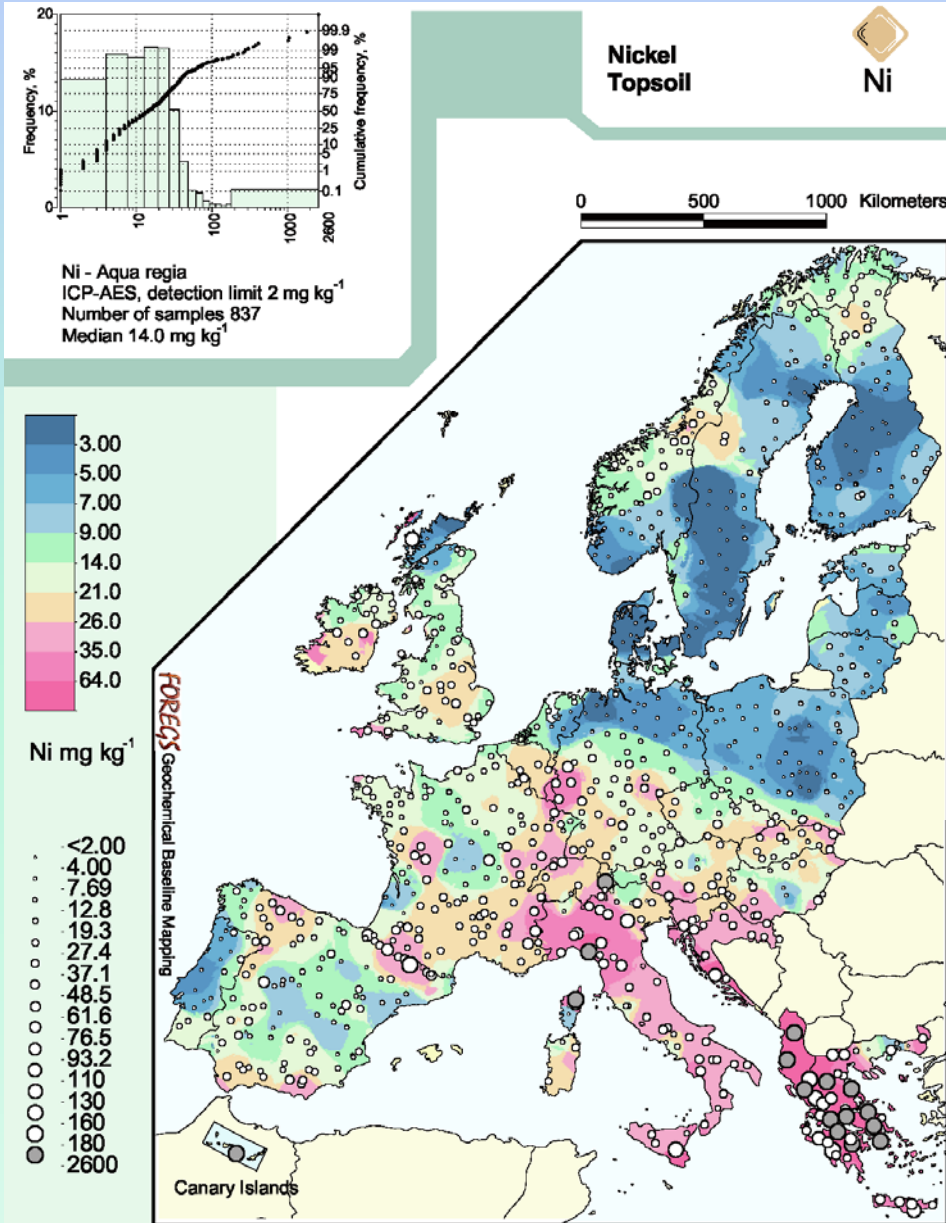
Ο Γεωχημικός Άτλαντας της Ευρώπης αποτελεί την εκούσια συνεισφορά των Ευρωπαϊκών Γεωλογικών Υπηρεσιών στη δημιουργία Κοινοτικής πολιτικής και στην κοινή προσπάθεια κατανόησης και διαχείρισης του περιβάλλοντος. Πρόκειται για την πρώτη ενιαία «γεωχημική βάση πλαισίου», που θα αξιοποιηθεί από τις επόμενες γενεές για την ποσοτικοποίηση των αλλαγών, είτε αυτές είναι φυσικές, είτε δημιουργία του ανθρώπου.

## ΑΔΥΝΑΤΟΣ Ο ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΙΑΙΑΣ ΟΡΙΑΚΗΣ ΤΙΜΗΣ

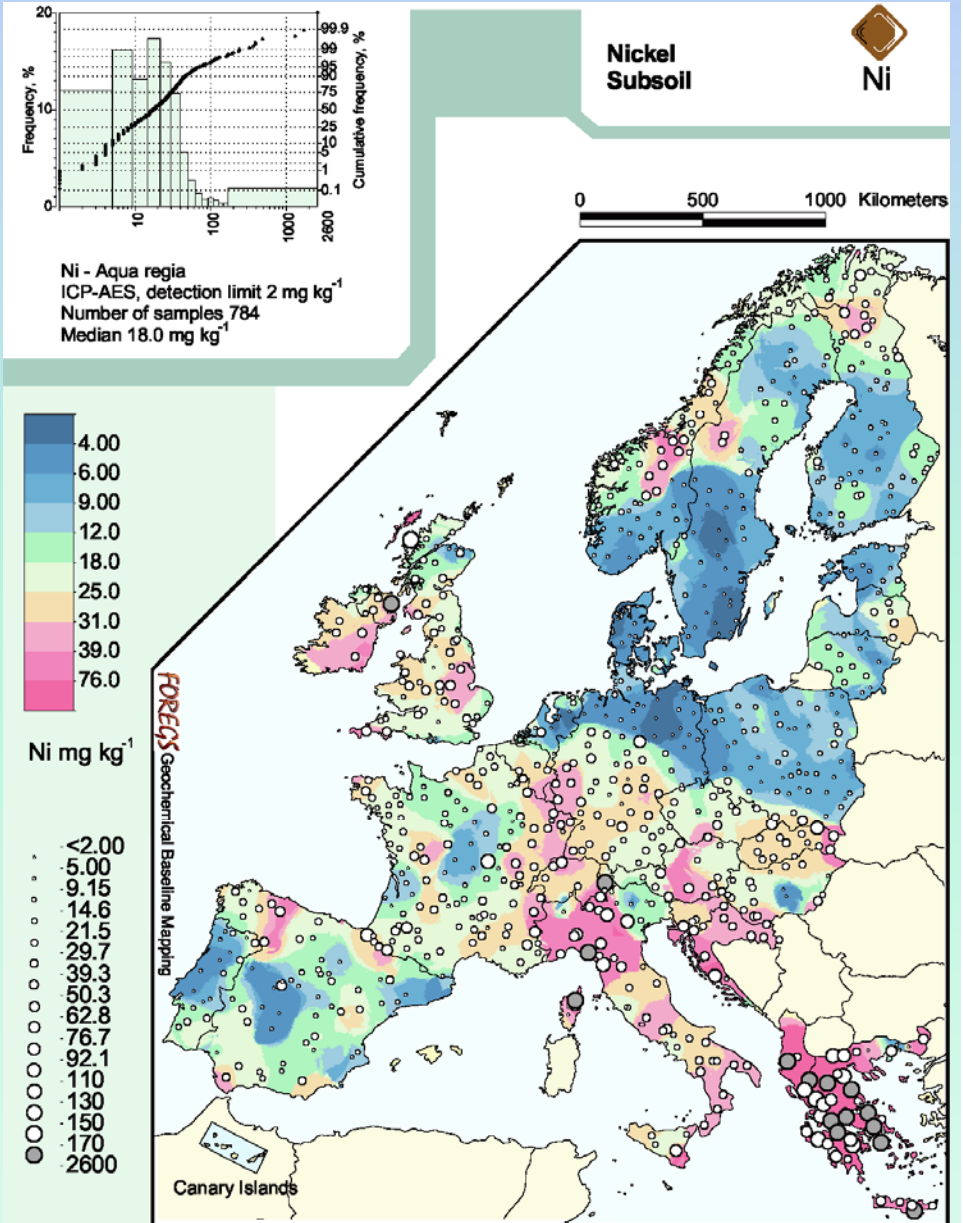
Βασική προϋπόθεση για την εκτίμηση της ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι η κατανόηση του μεταβλητού φυσικού γεωχημικού επιπέδου αναφοράς των χημικών στοιχείων στα διαφορετικά φυσικά υλικά - έδαφος, ίζημα και νερό.

Τα αποτελέσματα του **Γεωχημικού Άτλαντα της Ευρώπης** χαρτογραφούν το μεταβλητό φυσικό γεωχημικό επίπεδο αναφοράς των χημικών στοιχείων σε ηπειρωτική κλίμακα και τεκμηριώνουν με αδιαμφισβήτητο τρόπο ότι είναι αδύνατον να καθοριστεί μία ενιαία «οριακή» τιμή των συγκεντρώσεων των χημικών στοιχείων στο έδαφος που να ισχύει για ολόκληρη την Ευρώπη. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν στη *«Θεματική Στρατηγική για την Προστασία του Εδάφους»* (Van Camp et al., 2004a,b,c,d,e,f) και σε άλλες πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος και της Δ/νσης Περιβάλλοντος της Ε.Ε.

# ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ



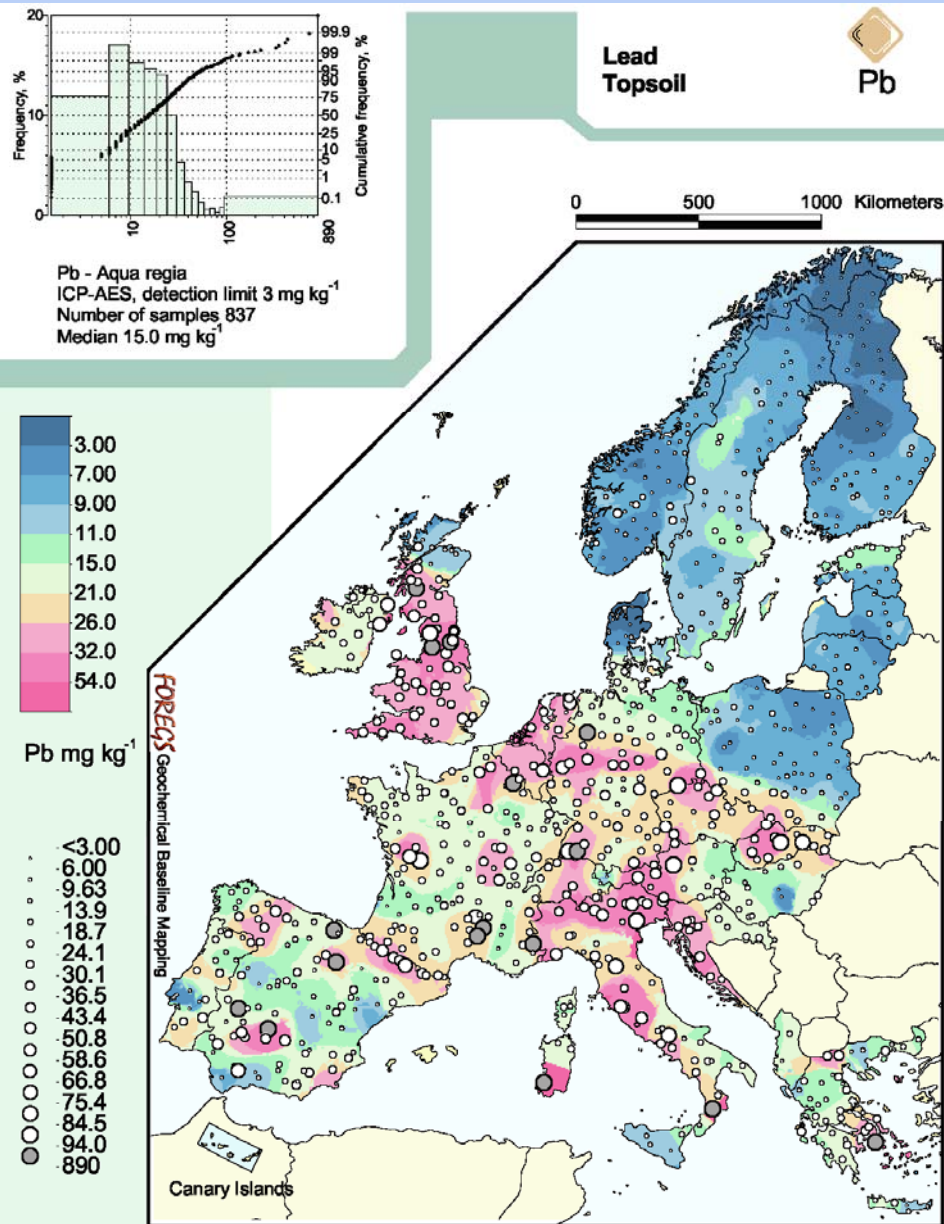
(Salminen et al., 2005, p.360)



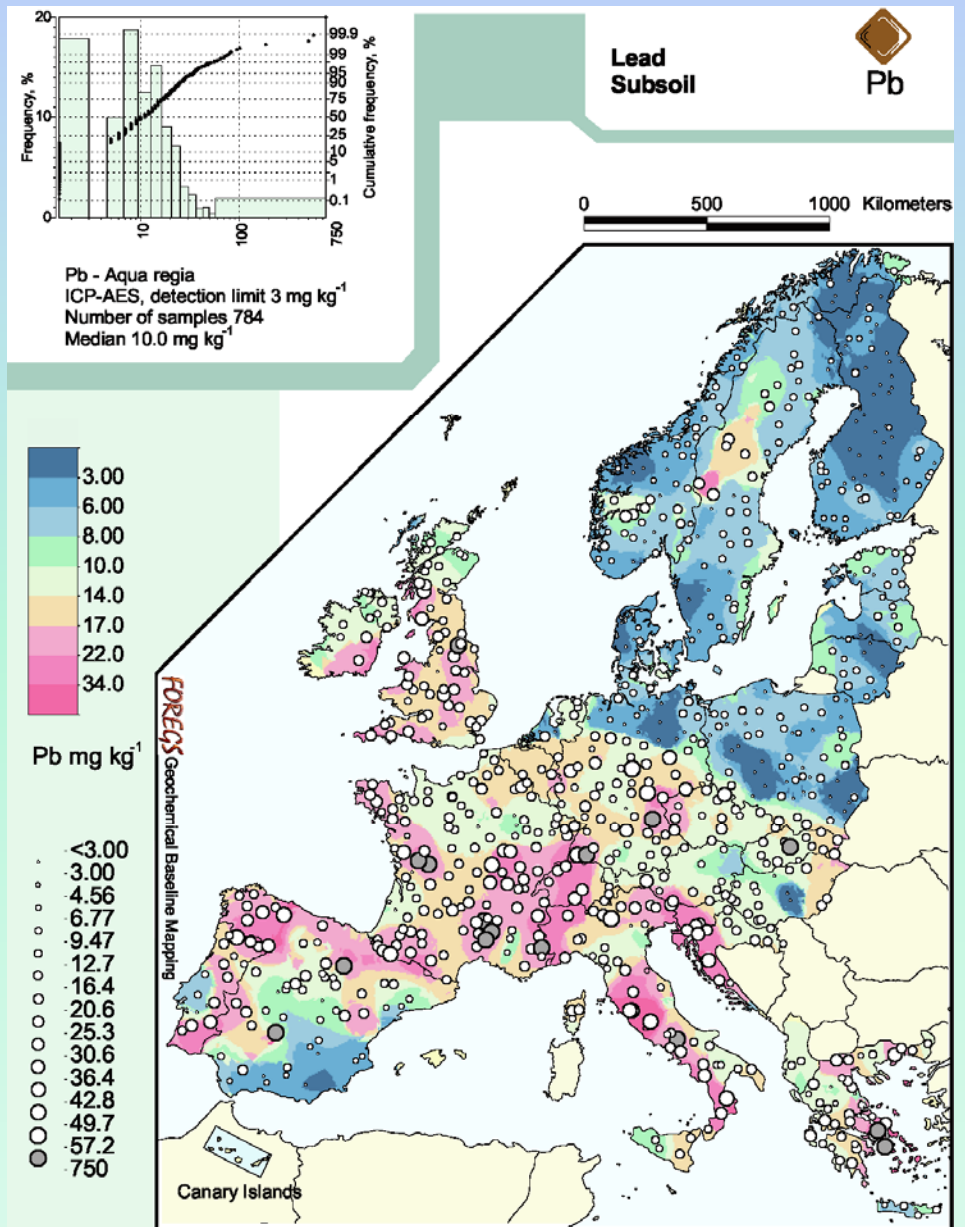
(Salminen et al., 2005, p.358)



# ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ



(Salminen et al., 2005, p.376)



(Salminen et al., 2005, p.374)

# ΥΠΑΡΞΗ ΔΥΟ ΠΗΓΩΝ ΑΣΥΝΗΘΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Επίπεδο αναφοράς

Φυσική  
γεωγενής  
διακύμανση  
ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ



Φυσική  
συγκέντρωση  
ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ



Ασυνήθεις  
φυσικές  
συγκεντρώσεις  
ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

Μεταλλοφορία &  
Λιθολογία

Λιθολογία  
«Τιμή πλαισίου»

ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗΣ  
ΡΥΠΑΝΣΗ



Φυσική  
γεωγενής  
διακύμανση του  
στοιχείου



Συγκεντρώσεις  
του στοιχείου που  
οφείλονται σε  
ανθρωπογενείς  
δραστηριότητες

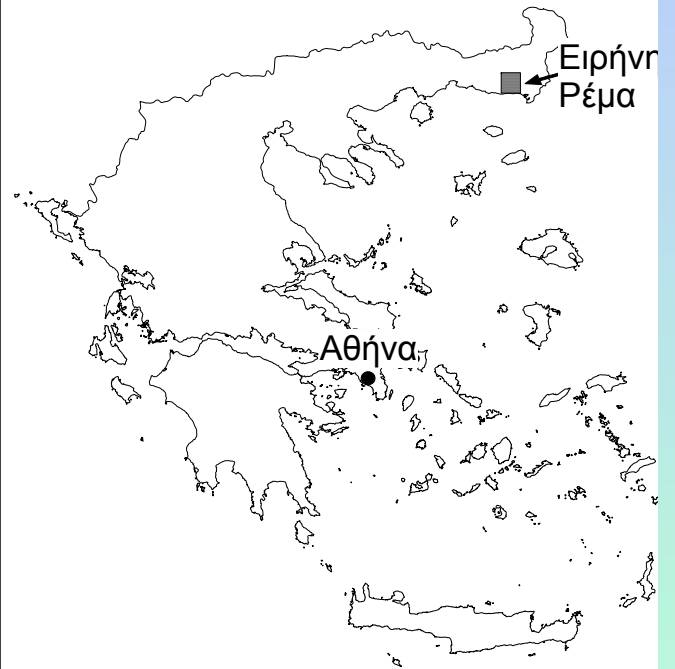
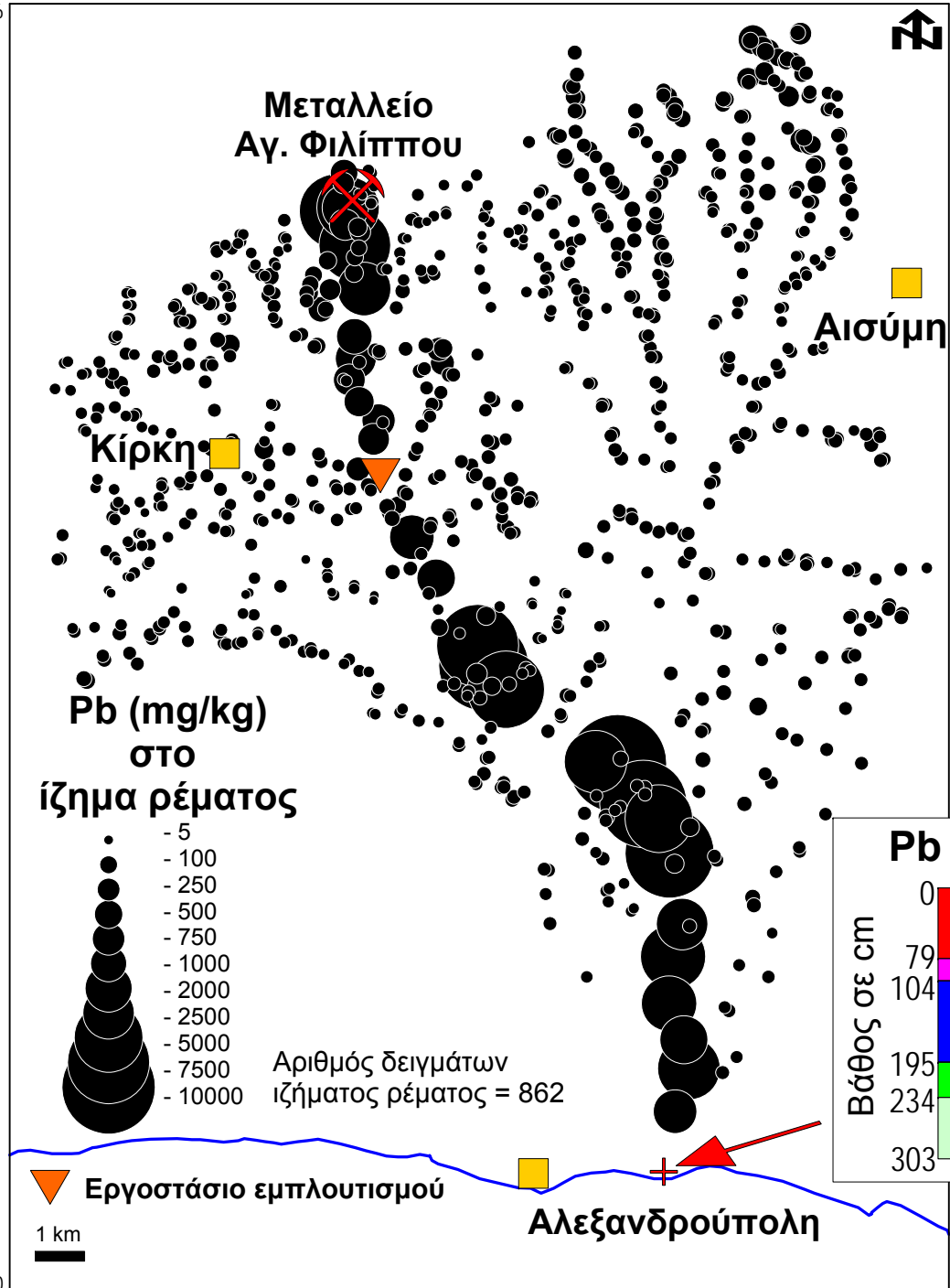
Αυτή η έννοια δεν είναι γενικά γνωστή

# ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΙ ΑΣΥΝΗΘΕΙΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ (1) ΣΕ ΦΥΣΙΚΑ ΑΙΤΙΑ – ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΙΑ ΚΑΙ (2) ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗ ΑΙΤΙΑ - ΡΥΠΑΝΣΗ

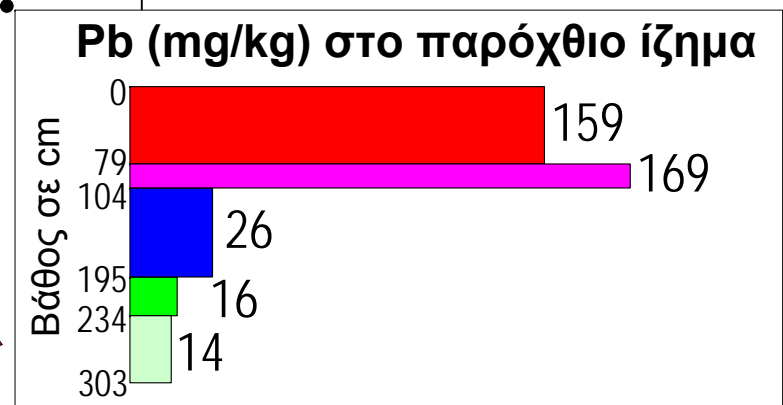


(Demetriades, 2008, Fig. 2, p.231)



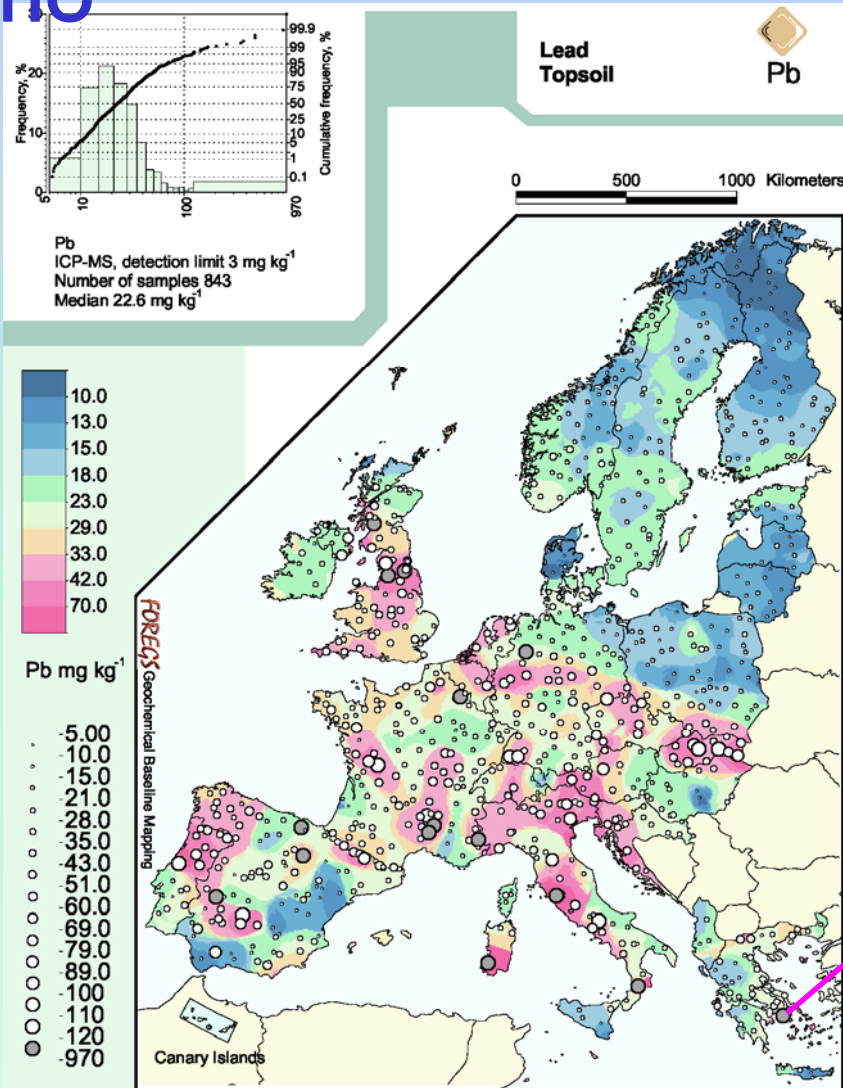


(Demetriades, 2008, Fig. 7, p.236)



# Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

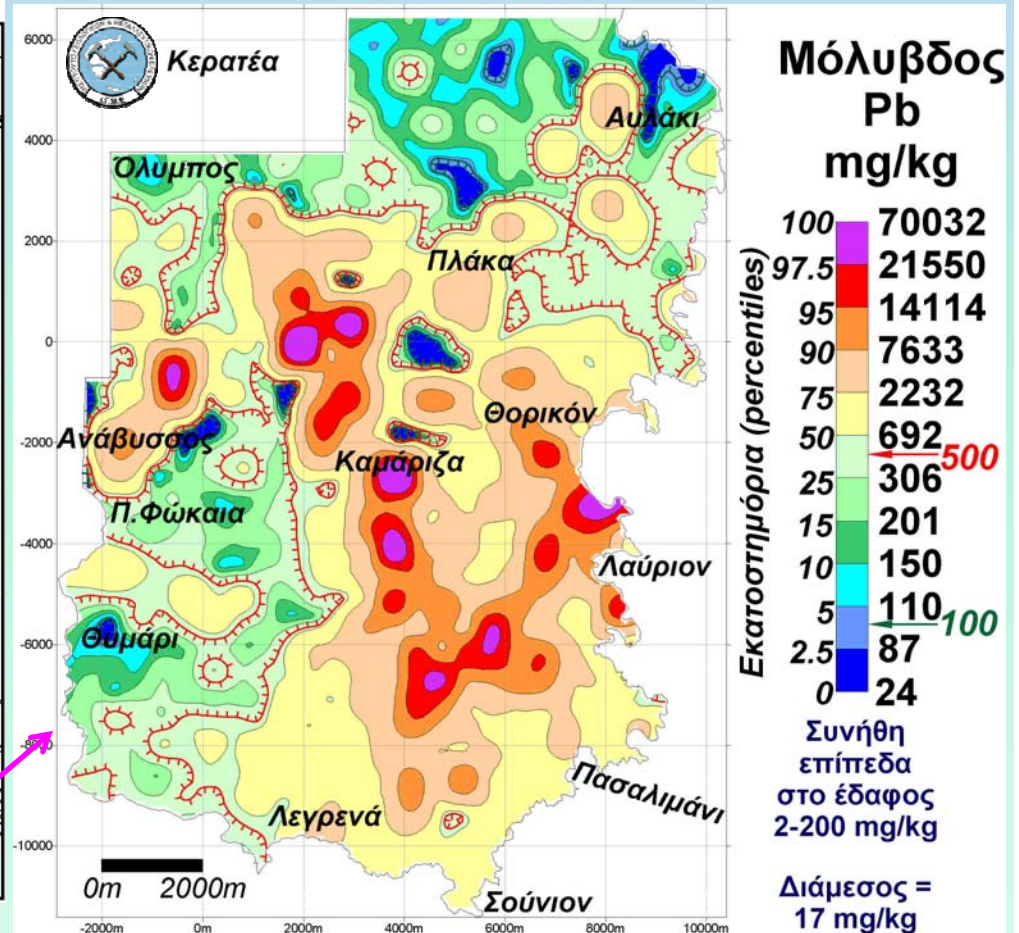
ΑΠΟ



**Ηπειρωτική κλίμακα**

(Salminen et al., 2005, p.375)

Η γενική εικόνα είναι αναγκαία για την κατανόηση της τοπικής κατάστασης

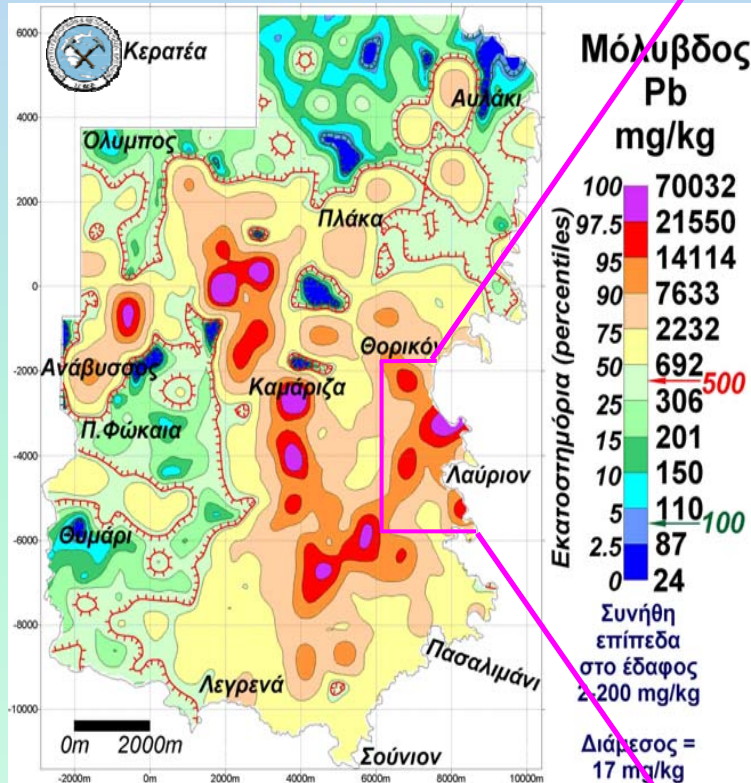


**Περιφερειακή κλίμακα**

(Δημητριάδης κ.ά., 2004, Σχ. 12, σελ. 163)



**Έκταση 170 km<sup>2</sup>  
698 δείγματα εδάφους**



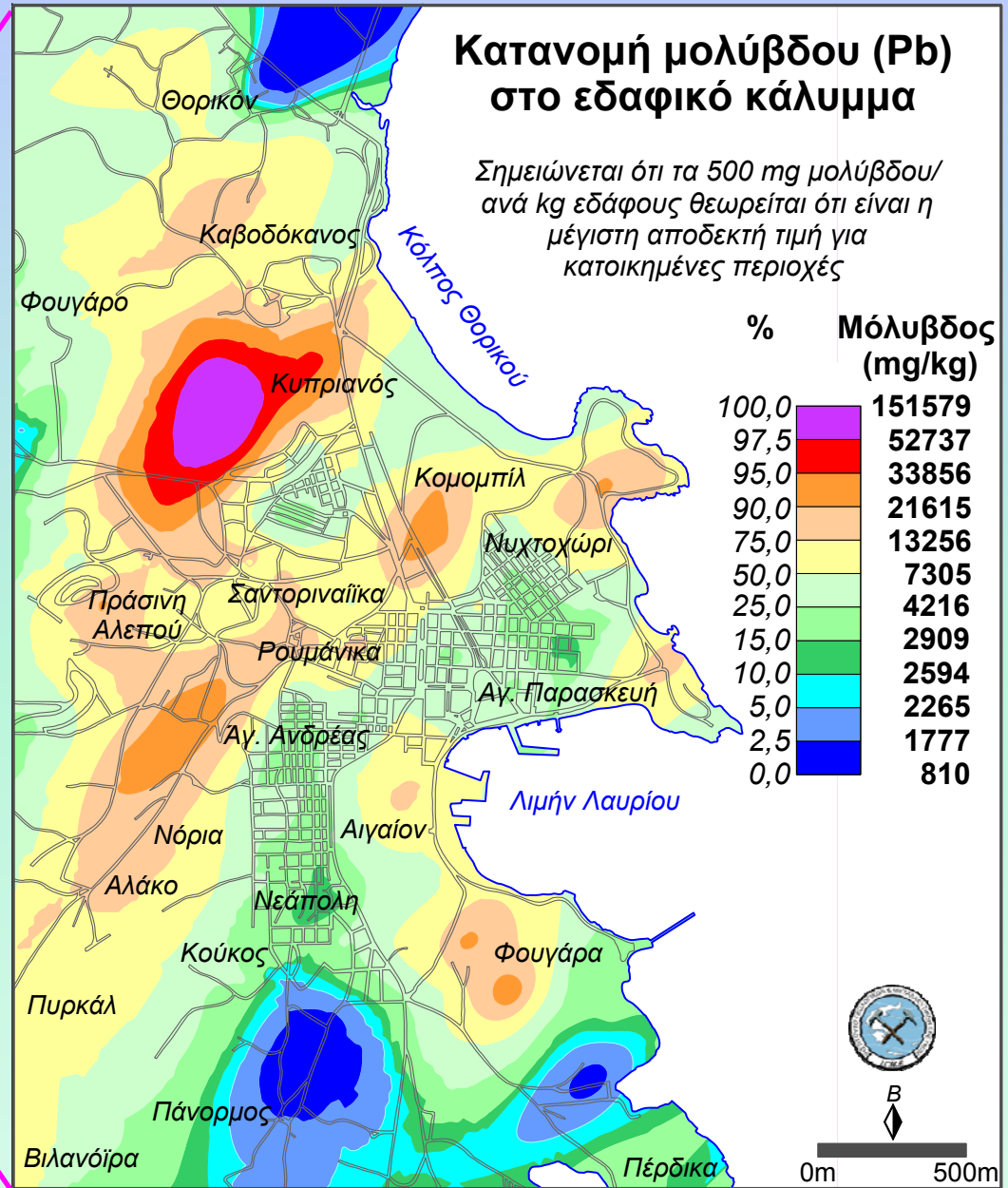
### Περιφερειακή κλίμακα

(Δημητριάδης κ.ά., 2004, Σχ. 12, σελ. 163)

**Έκταση 7 km<sup>2</sup>  
224 δείγματα εδάφους**

### Κατανομή μολύβδου (Pb) στο εδαφικό κάλυμμα

Σημειώνεται ότι τα 500 mg μολύβδου/ ανά kg εδάφους θεωρείται ότι είναι η μέγιστη αποδεκτή τιμή για κατοικημένες περιοχές



### Αστική κλίμακα

(Demetriades, 2011, Fig. 25.8, p.444)

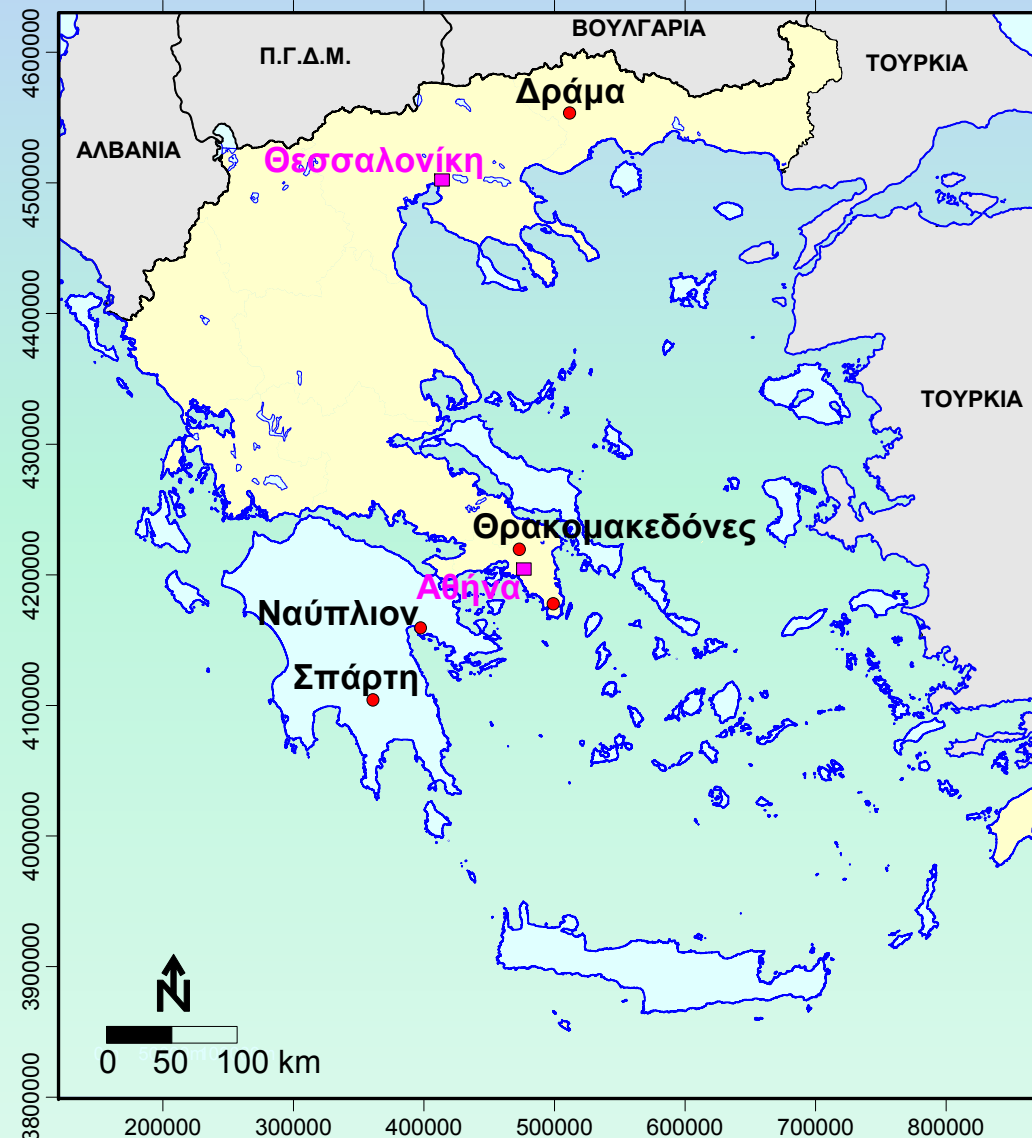


**Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας σε αστικό  
επίπεδο πρέπει να καθορίζονται οι τοπικές οριακές  
τιμές στο έδαφος – Λαύριο**  
**Χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι της US EPA**

Ανόργανα Στοιχεία	Δείγματα Εδάφους του Λαυρίου (N=50) (mg/kg)				Αστικά Κριτήρια	Βιομηχανικά Κριτήρια
	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Αριθμητικός μέσος	Διάμεση τιμή	mg/kg	mg/kg
Αντιμόνιο	28	567	192	151	30	800
Αρσενικό	50	24000	2494	1290	25	25
Βάριο	64	4555	663	479	5500	140000
Βυρήλλιο	0.2	2.7	1.1	1	2	2
Κάδμιο	4	925	68	38	40	1000
Χρώμιο, σύνολο	2	1083	264	183	140	140
Χρώμιο, τρισθενές			-		20000	500000
Χρώμιο, εξασθενές			-		140	140
Χαλκός	43	4445	357	186	2300	60000
Μόλυβδος	810	151579	11578	7305	500	1000
Υδράργυρος* (μg/kg)	1*	728*	189*	117*	20*	600*
Νικέλιο	40	591	141	127	1500	40000
Βανάδιο	26	325	86	75	550	14000
Ψευδάργυρος	591	76310	10872	6668	20000	610000

(Demetriades 1999, Τόμος 4, Πίνακας 2, σελ. 29)

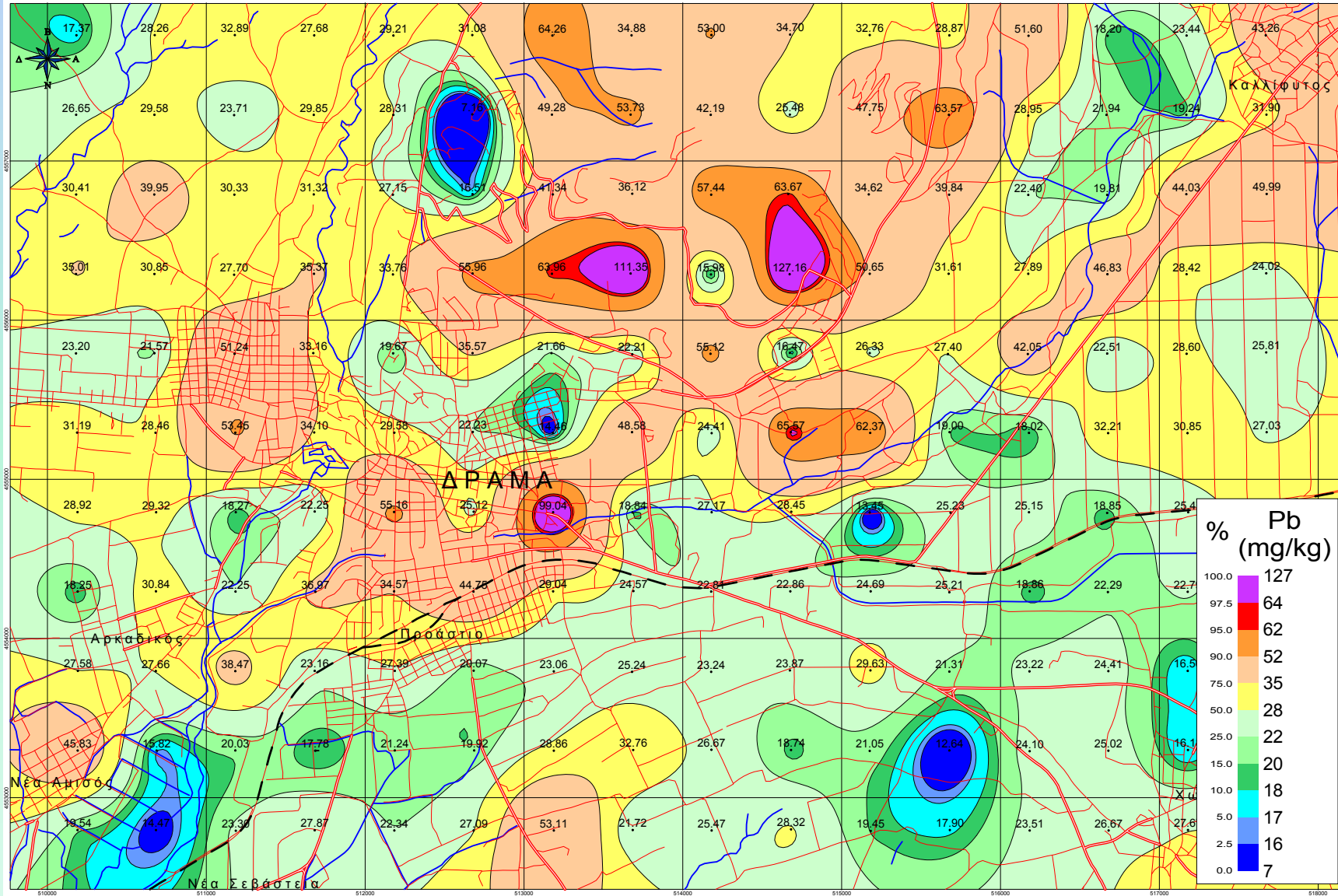
# Η μεταβλητότητα των συγκεντρώσεων των χημικών στοιχείων στο έδαφος ανάλογα με την περιοχή





## ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (Pb) ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (0-10 cm)

ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ - ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΔΡΑΜΑΣ



Χάρτης 31

0 m 1000 m 2000 m 3000 m (Βασιλειάδης & Τασιού, 2008α, Χάρτης 31)

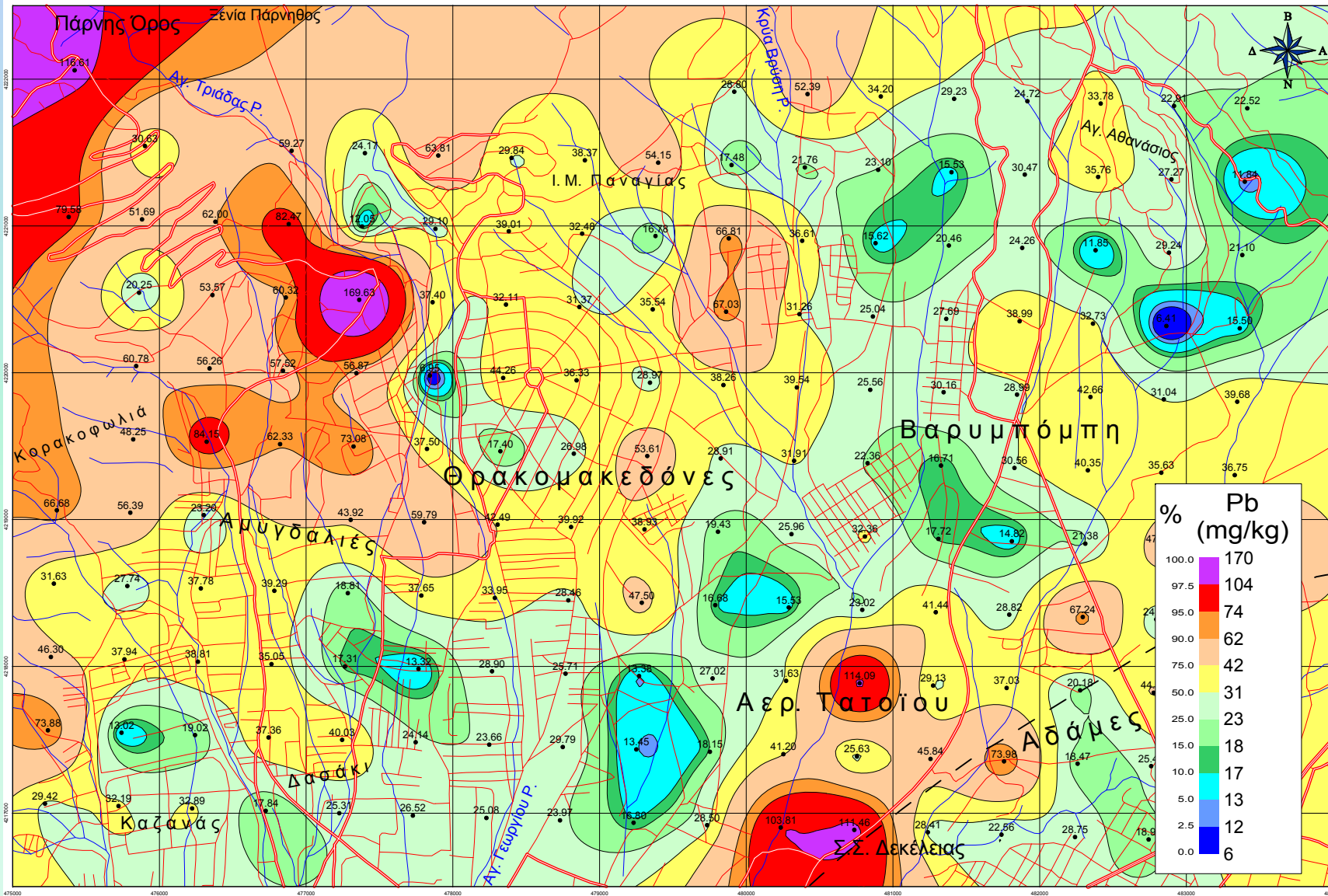




Ι.Γ.Μ.Ε.  
Διεύθυνση Γεωχημείας &  
Περιβάλλοντος

## ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (Pb) ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (0-10 cm)

ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ - ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΩΝ



Χάρτης 30

(Βασιλειάδης & Τασίου, 2008β, Χάρτης 30)

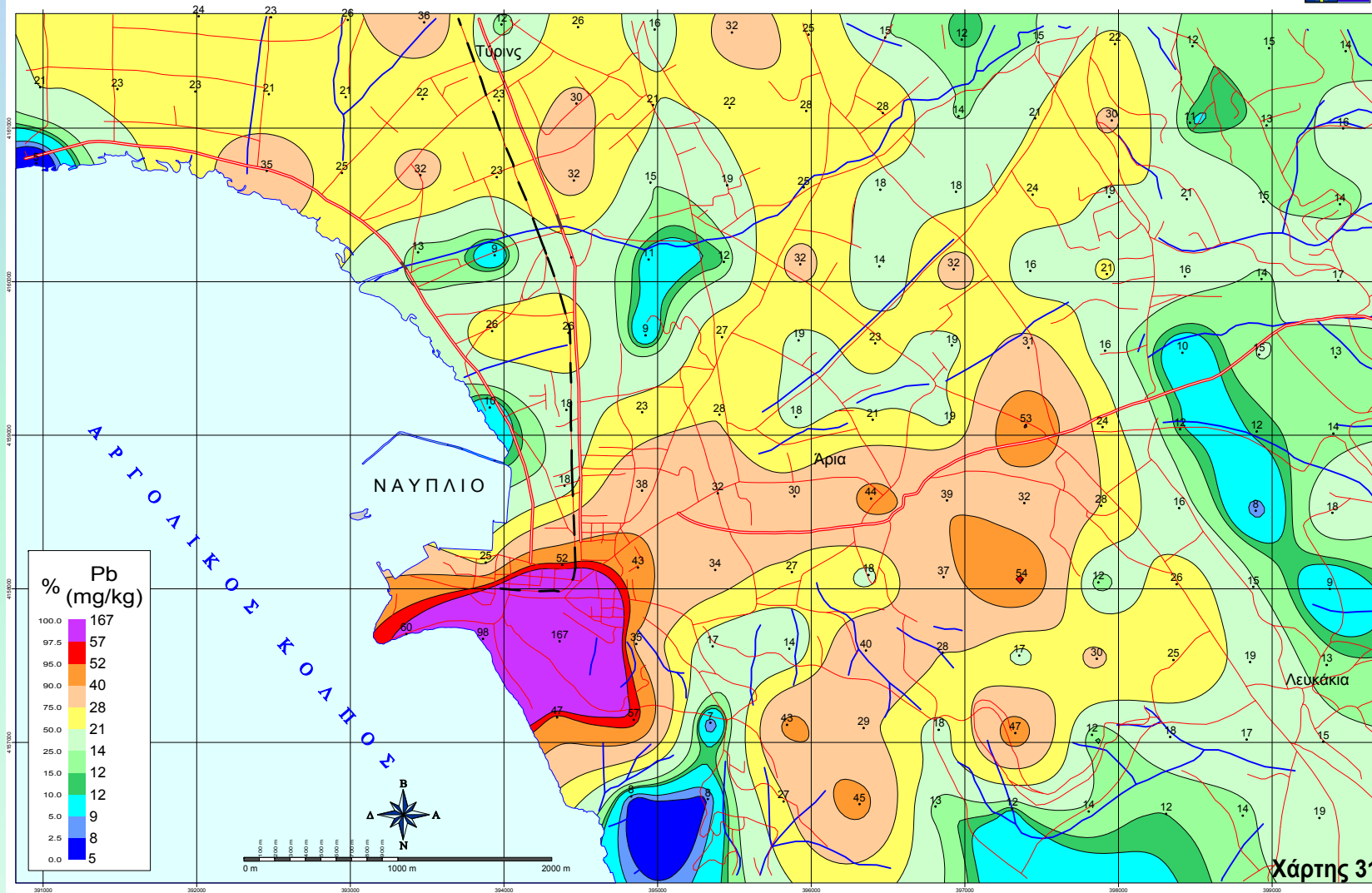


Ι.Γ.Μ.Ε.  
Δνση Γεωχημείας & Περιβάλλοντος

## ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (Pb) ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (0-10 cm)



ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ - ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΝΑΥΠΛΙΟΥ



(Βασιλειάδης & Τασιού, 2008γ, Χάρτης 31)

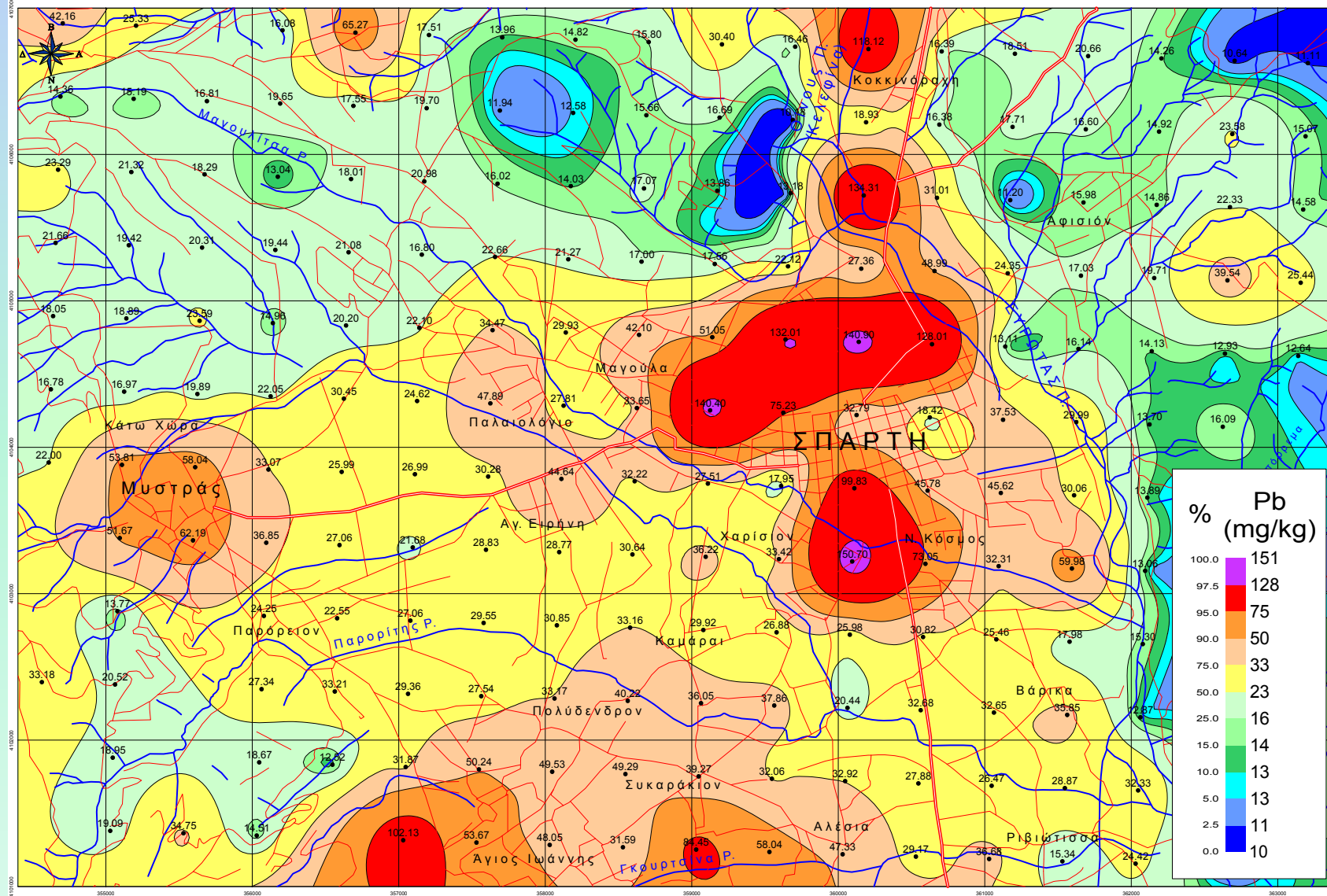


Ι.Γ.Μ.Ε.  
Διεύθυνση Γεωχημείας & Περιβάλλοντος

# ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (Pb) ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (0-10 cm)



ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ - ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΠΑΡΤΗΣ



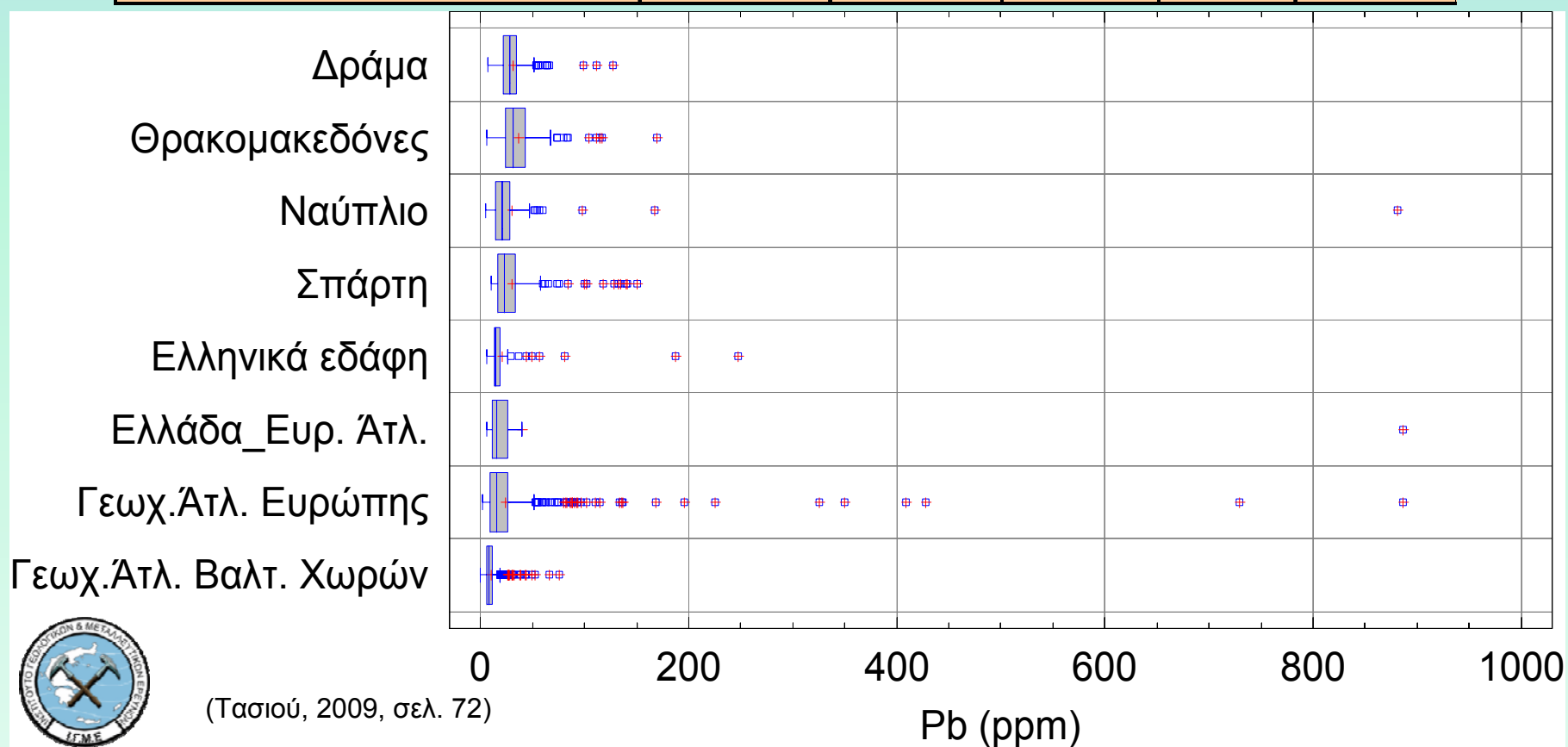
Χάρτης 30



(Βασιλειάδης & Τασιού, 2008δ, Χάρτης 30)



Μόλυβδος (Pb ppm)	Αριθμός δειγμάτων	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή
Δράμα	176	7.16	127.16	31.37	27.62
Θρακομακεδόνες	173	6.41	169.63	36.76	31.26
Ναύπλιο	144	4.65	881.52	29.96	20.67
Σπάρτη	206	10.18	150.70	30.46	22.60
Ελληνικά εδάφη	120	5.51	247.29	20.51	14.62
Ελλάδα (Γεωχ. Άτλ. Ευρώπης)	41	6.00	886.00	39.24	15.00
Γεωχημικός Άτλαντας Ευρώπης	837	1.50	886.00	23.86	15.00
Γεωχημικός Άτλ. Βαλτικών χωρών	744	0.10	75.60	9.98	8.40



# ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ

## «ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ» στην Κύπρο



[www.3dflags.com](http://www.3dflags.com)

Αρ. Προκήρυξης: 5/2004



MINISTRY OF AGRICULTURE  
NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT



**INSTITUTE OF GEOLOGY AND  
MINERAL EXPLORATION**

70 Messoghion Avenue, Gr-115 27 Athena, Hellas  
Tel.: +30-210-7798412 – Fax: +30-210-7752211  
<http://www.igme.gr/>



**INSTITUTE FOR ECOLOGY  
OF INDUSTRIAL AREAS**

6 Kossutha Street, 40-833 Katowice, Poland  
Tel.: +48-32-2546031 – Fax: +48-32-2541717  
<http://www.ietu.katowice.pl/>



**GEOINVEST LTD – Applied Geology,  
Geotechnics, Environmental Engineering**

Biotechnical area of Aglantzia, Unit No. 10, Aglantzia, Kipros  
Tel.: +357-22-330093 – Fax: +357-22-330118  
<http://www.geoinvest-cy.com/>

**NATIONAL INVENTORY OF POTENTIAL SOURCES OF  
SOIL CONTAMINATION IN CYPRUS**

(Tender number 5/2004)

Alecos Demetriades, Nikos Androulakakis, Maria Kaminari, Katerina Vergou  
Institute of Geology and Mineral Exploration, Athena, Hellas

Eleonora Wcislo, Marek Korcz, Jacek Dlugosz  
Institute for Ecology of Industrial Areas, Katowice, Poland

Andreas Shiathas and Despo Papacharalambous  
GeoInvest Ltd, Lefkosia, Kipros



Athena, December 2006



# Στόχοι της μελέτης

Οι στόχοι της μελέτης ήταν:

✓ η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών και τεχνικής υποστήριξης στην Κυβέρνηση της Κύπρου για την κατάρτιση σύγχρονου ηλεκτρονικού Εθνικού Αρχείου Ρυπασμένων Θέσεων, συμπεριλαμβανομένων όλων των πιθανών πηγών ρύπανσης του εδάφους, ώστε να δημιουργηθεί το σωστό Πλαίσιο για τη Διαχείριση Ρυπασμένων Εδαφών και του Σχεδίου Αποκατάστασής ΤΟΥΣ.

Μετά από μελέτη όλων των διαθέσιμων πληροφοριών έγινε κατηγοριοποίηση των δυνητικών πηγών ρύπανσης του εδάφους στην Κύπρο, ανάλογα με τον τύπο και τον όγκο των παραχθέντων επικίνδυνων αποβλήτων και των πιθανών οργανικών και ανόργανων ρυπαντών

<b>GSD-Rating</b>	<b>GSD NACE-Code</b>	<b>NOSE-P code</b>	<b>Activity: Industry, Enterprise</b>	<b>Organic contaminants</b>	<b>Inorganic contaminants</b>
A	G27	105.12	<b>Metal smelting, Metal treatment &amp; Metal Works</b>	BTEX, PAHs, PCBs, HCB, TPH, Phenols, Dioxins, Furans	As, Cd, Cl, Cr, Cu, F, Hg, Ni, Pb, V, Zn and inorganic compounds (Cl, HCN)
A	G27.44	105.12	<i>Metal smelting: Copper</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, U, V, Zn</i>
A	G27.45	105.12	<i>Metal smelting: Chromite</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>Cr, Ni, Fe, V</i>

NACE code: Standard nomenclature for economic activities

 NOSE-P code: Standard nomenclature for sources of emissions

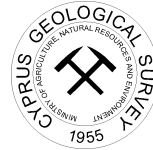
<b>GSD-Rating</b>	<b>GSD NACE-Code</b>	<b>NOSE-P code</b>	<b>Activity: Industry, Enterprise</b>	<b>Organic contaminants</b>	<b>Inorganic contaminants</b>
A	G27.1	105.12	<i>Metal smelting: Cast iron</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>Fe, Mn, P</i>
A	G28.51	105.01	<b>Metal plating &amp; aluminium anodising including galvanised pipes</b>	<i>NMVOC, PAHs, PFCs, SF<sub>6</sub>, Cyanide, Benzene, 1,1,1- Trichloroethane, Dioxins, Furans</i>	<i>As, Cd, Cr, Cu, F, Hg, Ni, Pb, Zn, Sulphuric acid, Hydrochloric acid, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub></i>
A	G13.2	-	<b>Ore mining &amp; Quarrying</b>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>As, Cr, Cu, Ni, Zn</i>
A	G13.21	-	<i>Mining: Asbestos</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>Co, Cr, Ni, asbestos fibres</i>
A	G13.22	-	<i>Mining: Chromite</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>As, Cr, Ni, Fe, V, Zn</i>
A	G13.23	-	<i>Mining: Copper</i>	<i>BTEX, PAHs, PCBs, TPH</i>	<i>As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, U, V, Zn</i>





MINISTRY OF AGRICULTURE  
NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT



**INSTITUTE OF GEOLOGY AND  
MINERAL EXPLORATION**

70 Messoghion Avenue, Gr-115 27 Athena, Hellas  
Tel.: +30-210-7798412 – Fax: +30-210-7752211  
<http://www.igme.gr/>

## NATIONAL INVENTORY OF POTENTIAL SOURCES OF SOIL CONTAMINATION IN CYPRUS

(Tender number 5/2004)

### PART 3

## A MANUAL FOR THE INVESTIGATION OF POTENTIALLY CONTAMINATED SOIL

*EurGeol* Alecos Demetriades

B.Sc.(Hons), M.Sc., F.G.S., F.A.A.G., M.I.M.M.M., C.Geol., C.Eng., C.Sci.  
Geologist-Mining & Exploration Geologist-Applied Geochemist

Institute of Geology and Mineral Exploration, Athena, Hellas



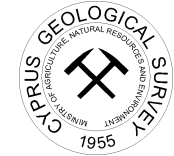
Accompanied by CD-rom with report and  
other useful information and  
environmental software

Athena, November 2006



MINISTRY OF AGRICULTURE  
NATURAL RESOURCES AND  
ENVIRONMENT

GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT



**INSTITUTE FOR ECOLOGY  
OF INDUSTRIAL AREAS**

6 Kossutha Street, 40-844 Katowice, Poland  
Tel.: +48-32-2546031 – Fax: +48-32-2541717  
<http://www.ietu.katowice.pl/>

## NATIONAL INVENTORY OF POTENTIAL SOURCES OF SOIL CONTAMINATION IN CYPRUS

(Tender number 5/2004)

### PART 5

## GUIDANCE ON CONTAMINATED SITE RISK ASSESSMENT IN CYPRUS

1. SITE-SPECIFIC HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT (HRA)
2. RISK-BASED GUIDELINE VALUES FOR SOIL CONTAMINANTS (RBSGVs)

Eleonora Wcislo, Marek Korcz  
*Institute for Ecology of Industrial Areas, Katowice, Poland*



Accompanied by DVD-rom with report  
and other useful information and  
environmental software

Katowice, November 2006



## **Δημιουργήθηκαν οριακές τιμές επικινδυνότητας για το έδαφος (Risk-based soil guideline values – RBSGVs)**

- για 102 δυνητικούς ρυπαντές του εδάφους, οι οποίοι επιλέχθηκαν βάσει των ρυπαινοσών δραστηριοτήτων στην Κύπρο.
- Οι τιμές αυτές προορίζονται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας.



# Οι οριακές τιμές επικινδυνότητας για το έδαφος

(Risk-based soil guideline values – RBSGVs)

- Αναπτύχθηκαν για τρία διαφορετικά βασικά σενάρια έκθεσης του πληθυσμού, ήτοι:
  1. Βιομηχανική (industrial)
  2. Οικιστιστική (residential)
  3. Αναψυχής (recreational)
- Υπολογίστηκαν βάσει τυποποιημένων εξισώσεων και προκαθορισμένων τιμών.





# Οι οριακές τιμές επικινδυνότητας για το έδαφος (Risk-based soil guideline values – RBSGVs)

Αναπτύχθηκαν για

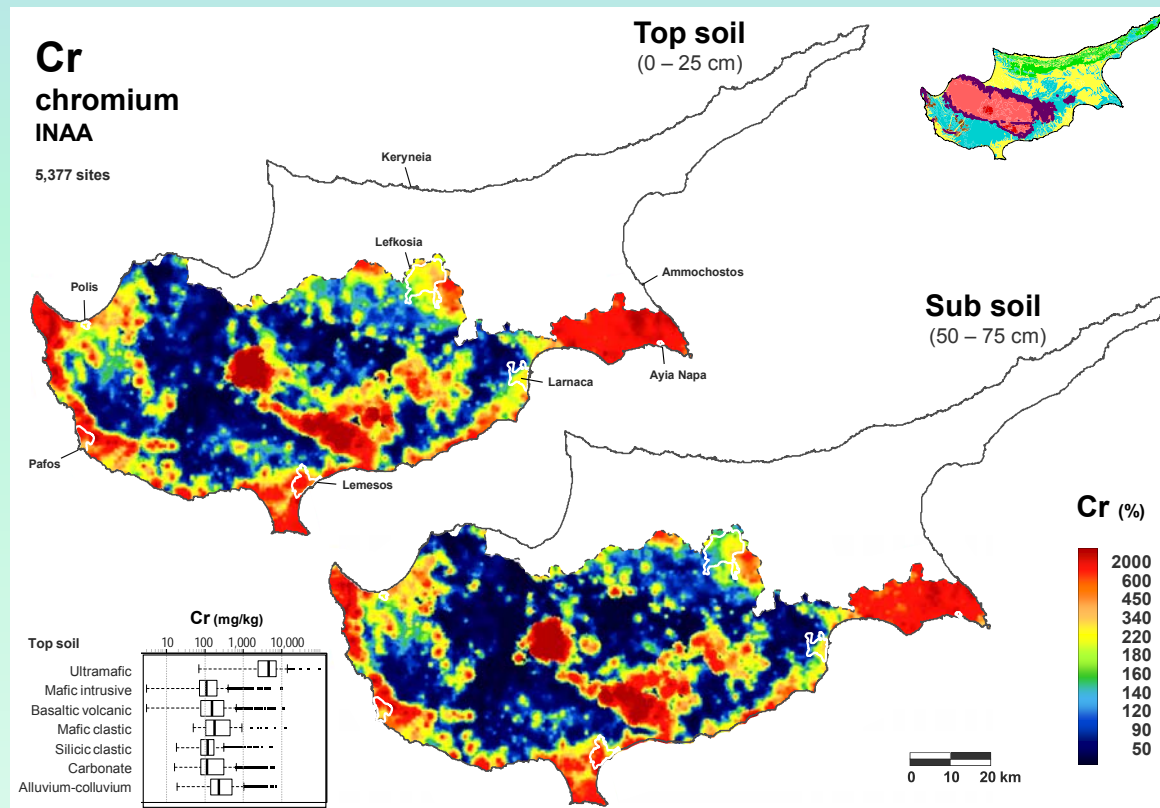
- Ανόργανα χημικά στοιχεία
- Αρωματικές ενώσεις
- PAHs
- Χλωριομένους αλιφατικούς υδρογονάνθρακες
- Χλωροβενζόλιο
- Φαινόλες και χλωροφαινόλες
- Ζιζανιοκτόνα
- Διοξίνες, PCBs
- Άλλες χημικές ουσίες



No	Chemical	CAS No.	Risk Based Soil Guideline Values		
			Industrial mg/kg	Residential mg/kg	Recreational mg/kg
<b>Inorganics</b>					
1	Antimony	7440360	320	26	770
2	Arsenic	7440382	1.8	0.39	11
3	Barium	7440393	120000	11000	330000
4	Boron	7440428	210000	15000	440000
5	Beryllium	7440417	220	31	910
6	Cadmium	7440439	900	70	2100
7	Chromium III	16065831	280000	37000	1100000
8	Chromium VI	18540299	530	110	3200
9	Cobalt	7440484	2200	930	27000
10	Copper	7440508	43000	3000	89000
11	Iron	7439896	320000	23000	670000
12	Manganese	7439965	8600	920	27000
13	Mercury (elemental)	7439976	14	1.9	57
	Mercury (mercuric chloride)	7487947	180	17	490
14	Molybdenum	7439987	5300	380	11000
15	Nickel	7440020	8600	920	27000
16	Lead	7439921	800	400	not established
17	Selenium	7782492	5300	380	11000
18	Silver	7440224	2100	230	6700
19	Thallium (chloride)	7791120	85	6.1	180
20	Tin	7440315	640000	46000	1300000
21	Vanadium	7440622	320	38	1100
22	Zinc	7440666	320000	23000	670000




# Οι οριακές τιμές επικινδυνότητας για το έδαφος που δημιουργήθηκαν το 2006 πρέπει να αναθεωρηθούν, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα αποτελέσματα του Εδαφογεωχημικού Άτλαντα της Κύπρου, ο οποίος ολοκληρώθηκε το 2011




<http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gacsymposium2011.nsf/All/FEA753327E3B4069C225790C001C12FA?OpenDocument>

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΔΑΦΟΥΣ, ΤΕΕ, Θεσ/νίκη, 4 Απριλίου 2012


Τα αποτελέσματα του  
**Εδαφογεωχημικού Άτλαντα  
της Κύπρου** δίνουν τα βασικά  
γεωχημικά επίπεδα των  
ανόργανων χημικών  
στοιχείων βάσει των οποίων  
μπορεί να εκτιμηθεί η  
δυσνητική ρύπανση του  
εδάφους. Σε συνδυασμό με  
τις Οριακές Τιμές  
Επικινδυνότητας και τη  
διαδικασία που περιγράφεται  
σ' αυτό το εγχειρίδιο  
μπορούν να συνταχθούν  
πιθανοκρατικοί χάρτες  
εκτίμησης της  
επικινδυνότητας.



ΕΛΛΗΣΙΚΗ  
ΚΥΒΕΡΝΗΣΗ  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT  
GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT



INSTITUTE OF GEOLOGY AND  
MINERAL EXPLORATION  
70 Messoghion Avenue, Gr-115 27 Athena, Hellas  
Tel.: +30-210-7798412 – Fax: +30-210-7752211  
<http://www.igme.gr/>




CYPRUS GEOLOGICAL SURVEY  
1955

**NATIONAL INVENTORY OF POTENTIAL SOURCES OF  
SOIL CONTAMINATION IN CYPRUS**  
(Tender number 5/2004)

**PART 4**

**QUALITY ASSURANCE AND QUALITY CONTROL,  
ESTIMATION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY  
AND COMPILATION OF  
PROBABILITY RISK ASSESSMENT MAPS**

*EurGeol* Alecos Demetriades  
B.Sc.(Hons), M.Sc., F.G.S., F.A.A.G., M.I.M.M.M., C.Geol., C.Eng., C.Sci.  
Geologist-Mining & Exploration Geologist-Applied Geochemist  
Institute of Geology and Mineral Exploration, Athena, Hellas



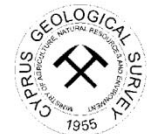
Athena, November 2006



Επιπρόσθετα, μπορεί να διεξαχθεί η επί τόπου εκτίμηση της επικινδυνότητας στην υγεία του ανθρώπου και την κατάταξη σε ζώνες επικινδυνότητας και αποκατάστασης του εδάφους, βάσει της μεθοδολογίας που περιγράφεται σ' αυτό το εγχειρίδιο.



REPUBLIC  
OF CYPRUS  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
NATURAL RESOURCES AND  
ENVIRONMENT



GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT



*INSTITUTE FOR ECOLOGY  
OF INDUSTRIAL AREAS*

6 Kossutha Street, 40-844 Katowice, Poland  
Tel.: +48-32-2546031 – Fax: +48-32-2541717  
<http://www.ietu.katowice.pl/>

**NATIONAL INVENTORY OF POTENTIAL SOURCES  
OF SOIL CONTAMINATION IN CYPRUS**

(Tender number 5/2004)

**PART 10**

**HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT  
FOR THE MONI INDUSTRIAL AREA, CYPRUS**

Eleonora Wcislo, Marek Korcz, Jacek Dlugosz, Iwona Owczarska  
*Institute for Ecology of Industrial Areas, Katowice, Poland*

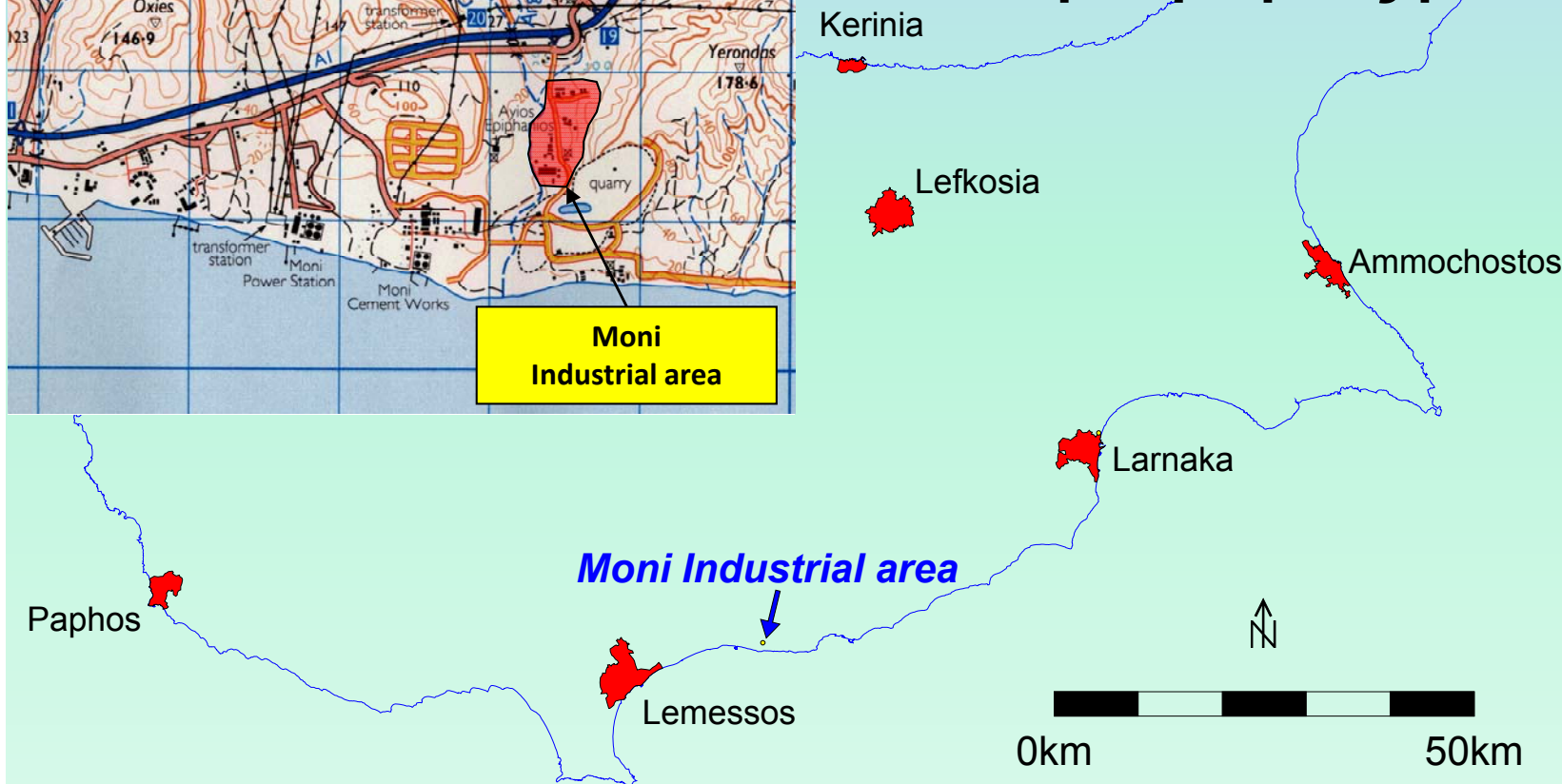
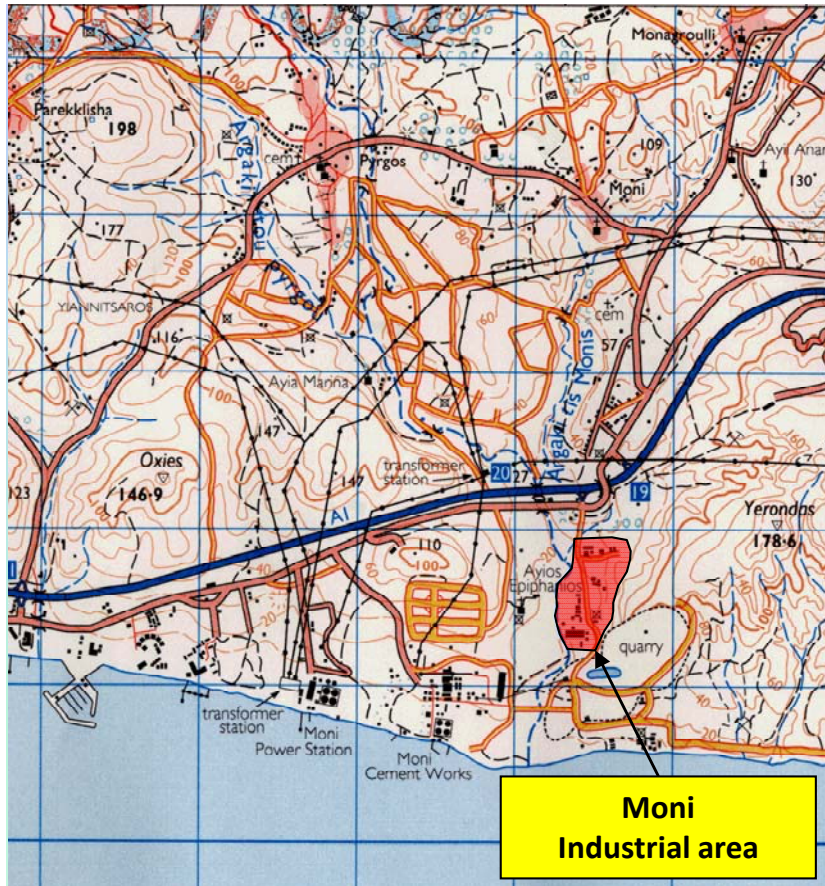


Accompanied by CD-rom with report and  
other useful information and  
environmental software

Katowice, November 2007

## Βιομηχανική περιοχή Μονής:

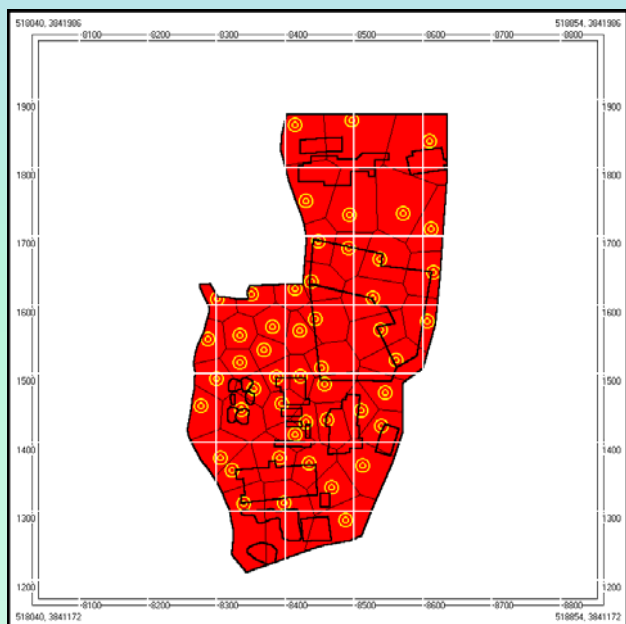
- Μη-μεταλλικές βιομηχανίες
- Βιομηχανίες μετάλλων
- Βυρσοδεψείο
- Κτηνοτροφικές μονάδες



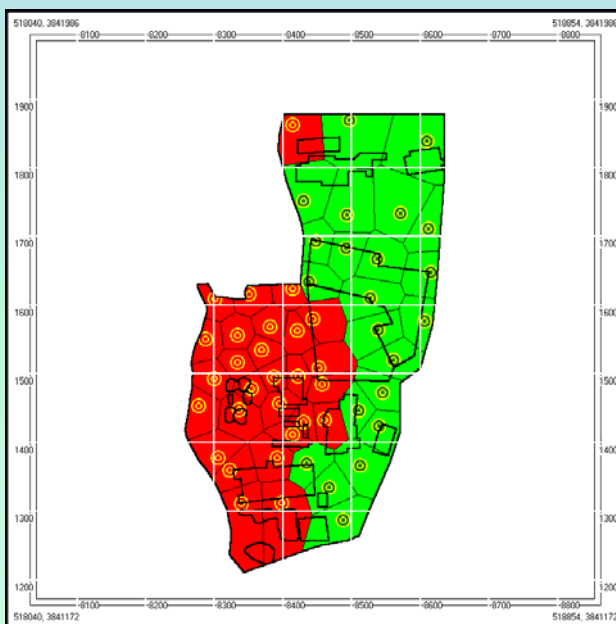
# Βιομηχανική περιοχή Μονής, Κύπρος

## Χάρτες που απεικονίζουν τις συγκεντρώσεις πάνω από τα εκτιμώμενα όρια αποκατάστασης για το βιομηχανικό σενάριο

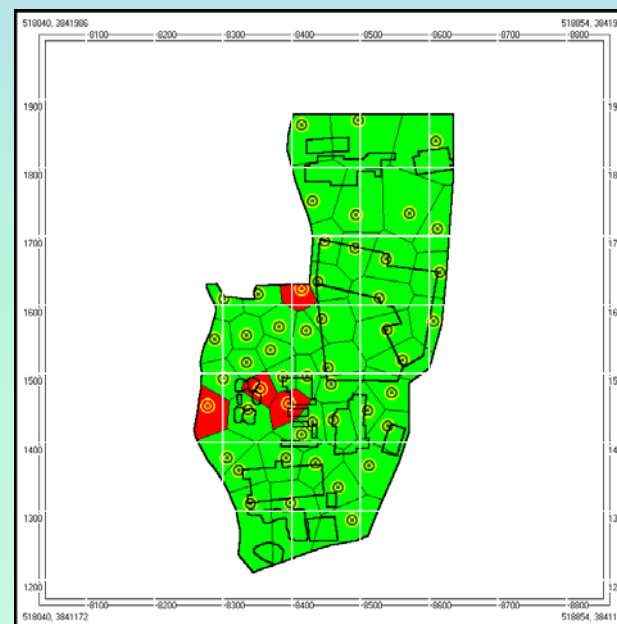
**As**



**Cr VI**



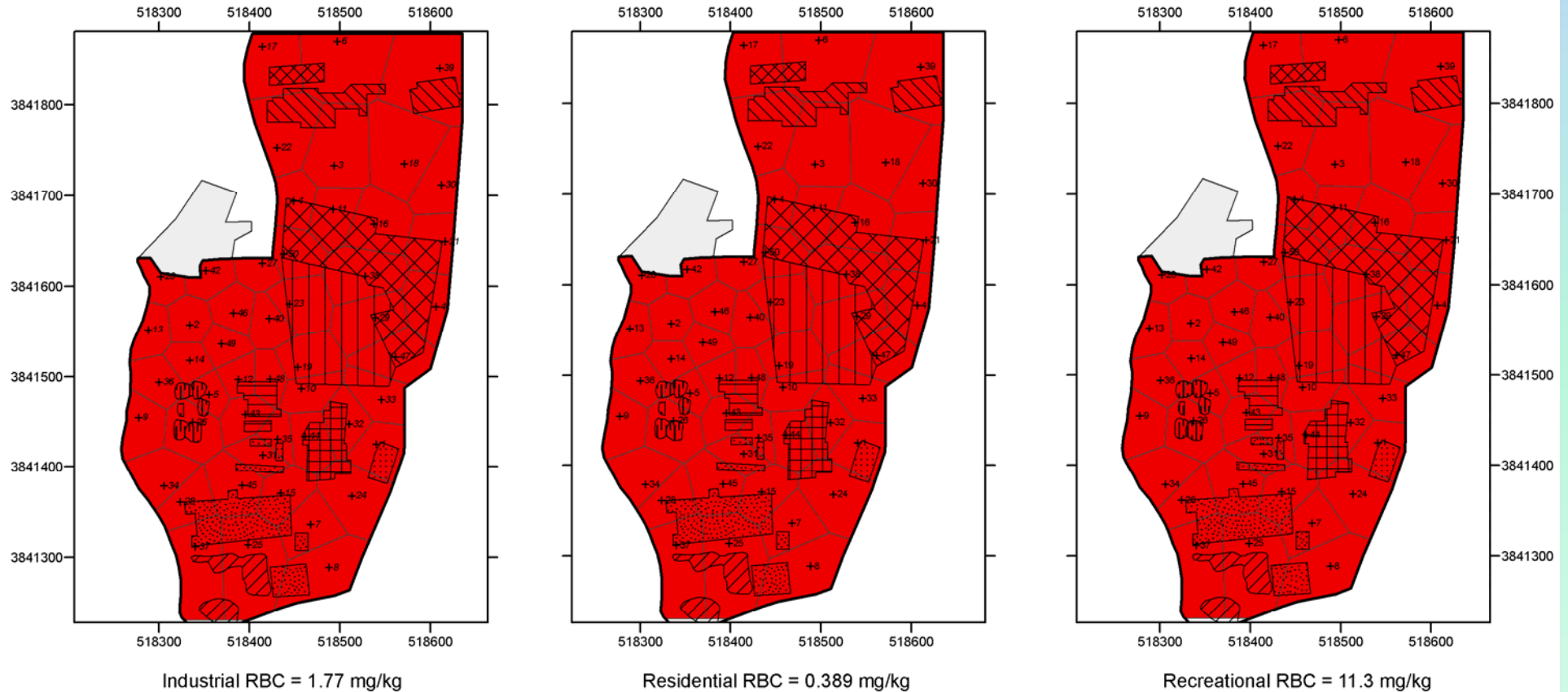
**Sb**



<i>Chemical</i>	<i>Industrial preliminary remedial level mg/kg</i>	<i>Basis</i> (Wcislo et al., 2007, 2012)
As	1.77	oral/dermal exposure, carcinogenic effects; RBC
Cr (VI)	81.4	Inhalation exposure, carcinogenic effects; RBC
Sb	78.9	oral/dermal exposure; ARBC

# Πιθανοκρατικός χάρτης αποκατάστασης του αρσενικού, βάσει του βιομηχανικού, οικιστικού και ψυχαγωγικού σεναρίου

As



Measurement uncertainty - 18.33 %

(Wcislo et al., 2007, 2012)

Classification of remedial zones

- safe
- possibly unsafe
- probably unsafe
- unsafe

- |  |                         |  |                    |  |                                |
|--|-------------------------|--|--------------------|--|--------------------------------|
|  | Animal farm wastes      |  | Evripidis Animals  |  | Tannery wastes                 |
|  | Chemical Fertilisers    |  | Metal works        |  | Unused Building                |
|  | Concrete batching plant |  | Pitsilidis Animals |  | Zeiplast Chemical Industry Ltd |
|  | Disused Animals         |  | Tannery            |  | Moni_area                      |

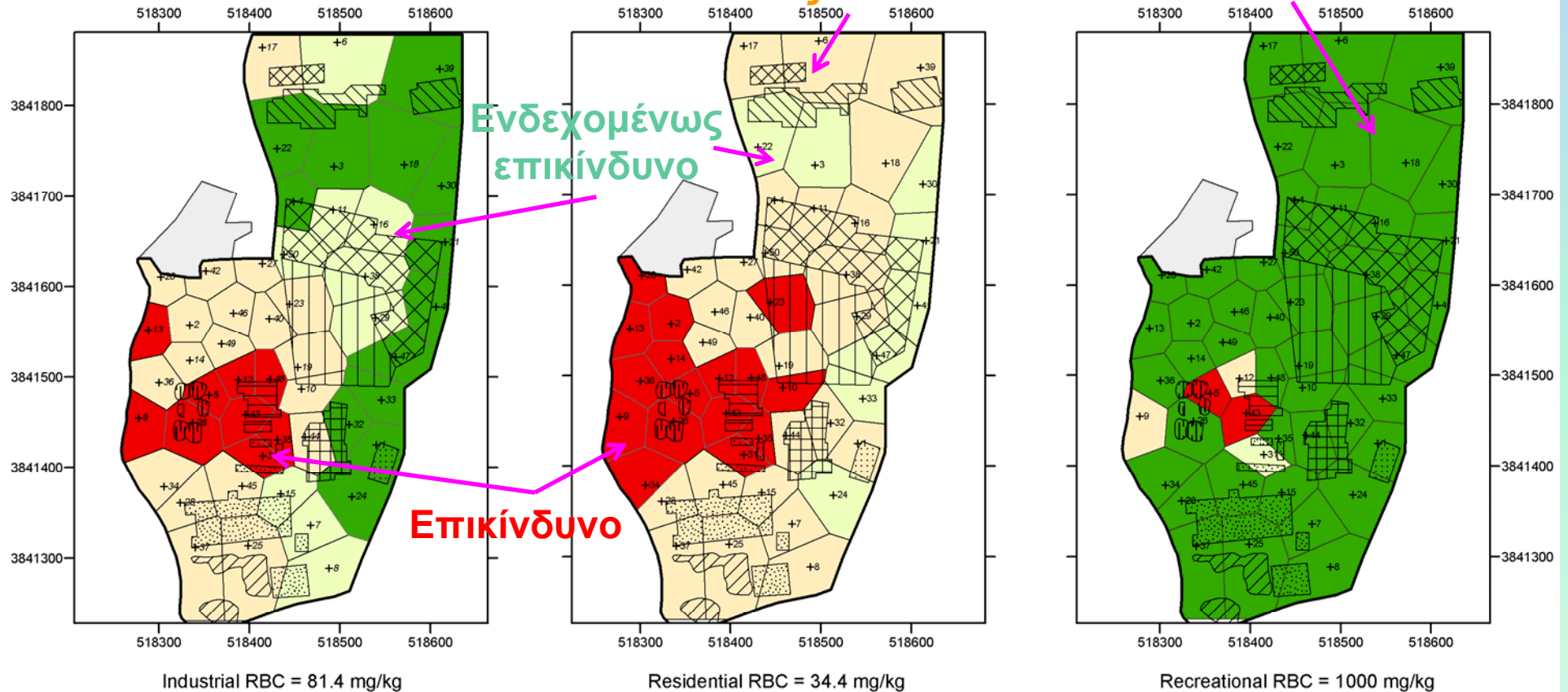


# Πιθανοκρατικός χάρτης αποκατάστασης του Cr(VI), βάσει του βιομηχανικού, οικιστικού και ψυχαγωγικού σεναρίου

Cr

Πιθανώς επικίνδυνο

Μη επικίνδυνο



Measurement uncertainty - 72.74 %

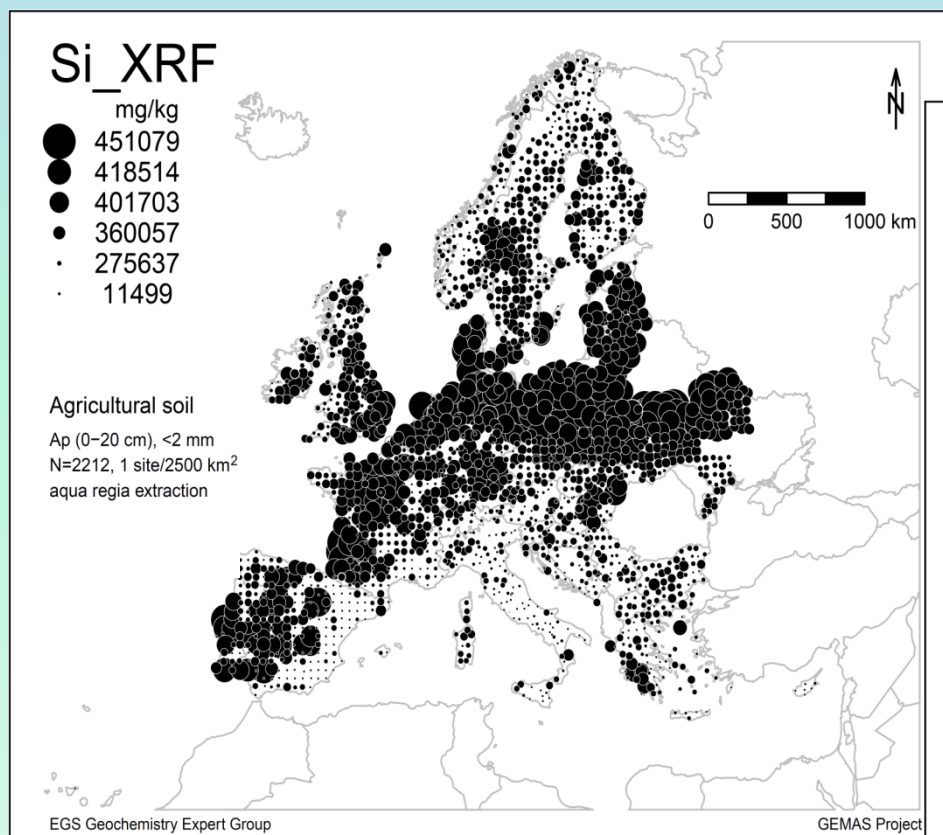
(Wcislo et al., 2007, 2012)

Classification of remedial zones

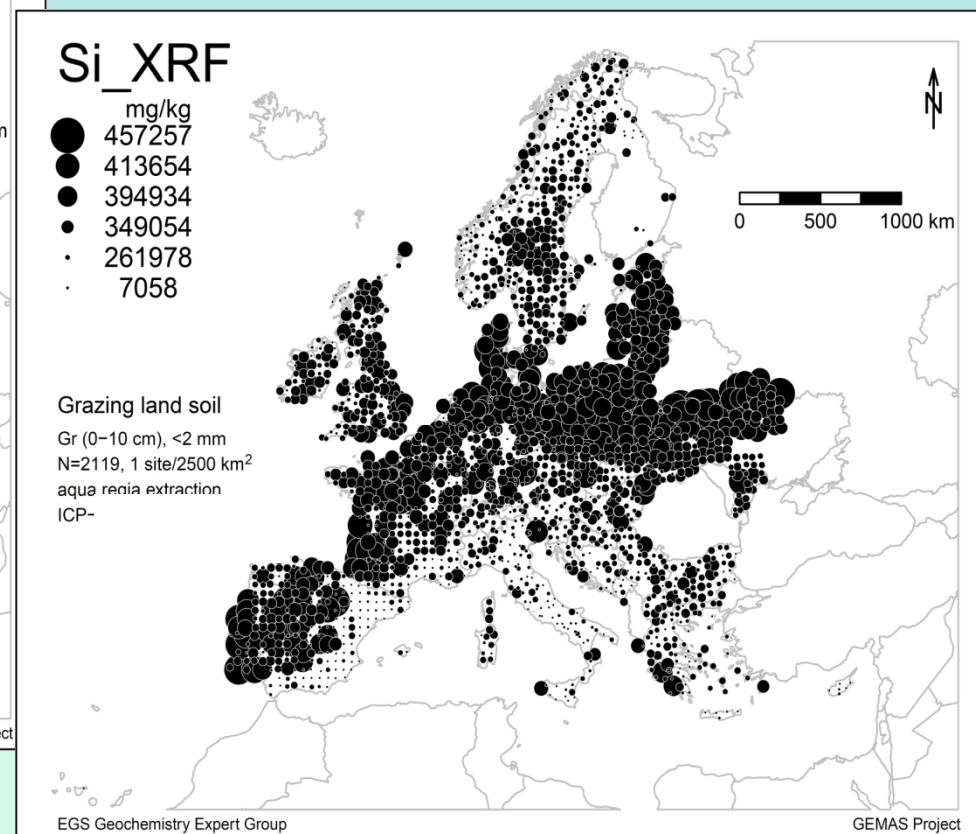
- safe
- possibly unsafe
- probably unsafe
- unsafe

- |                         |                    |                               |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Animal farm wastes      | Evripidis Animals  | Tannery wastes                |
| Chemical Fertilisers    | Metal works        | Unused Building               |
| Concrete batching plant | Pitsilidis Animals | Zeplast Chemical Industry Ltd |
| Disused Animals         | Tannery            | Moni_area                     |

# Έργο Γεωχημικής χαρτογράφησης των εδαφών των γεωργικών και κτηνοτροφικών περιοχών (GEOchemical Mapping of Agricultural and Grazing land Soil – GEMAS)



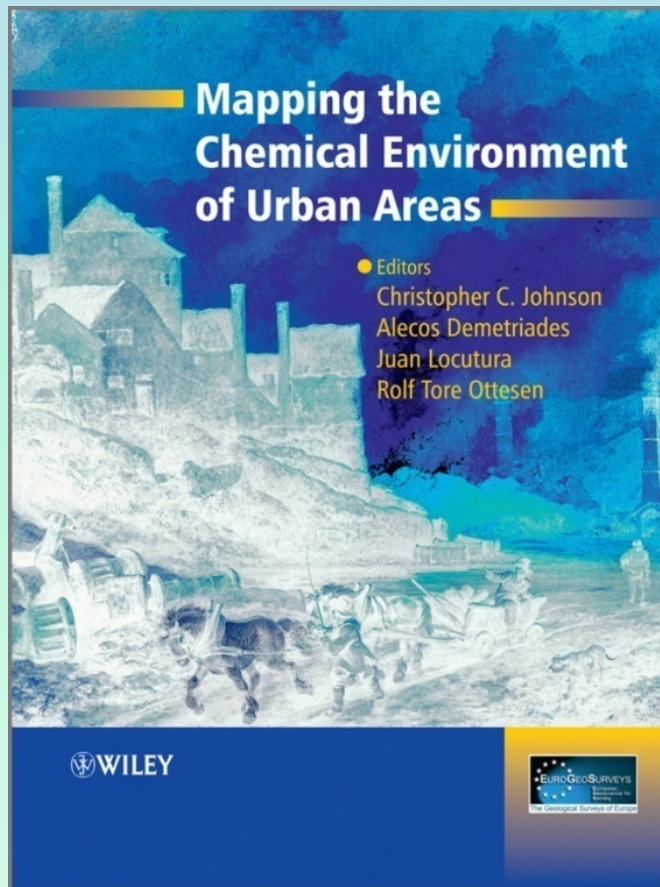
(Reimann et al., 2011, Fig. 7, p.27)



(Reimann et al., 2011, Fig. 8, p.28)

# Mapping the Chemical Environment of Urban Areas

Editors: Christopher Johnson, Alecos Demetriades,  
Rolf Tore Ottesen, Juan Locutura



Είναι το πρώτο πανέγχρωμο γεωχημικό βιβλίο που δημοσιεύθηκε από ιδιωτικό εκδοτικό οίκο και στην τιμή των €112 αξίζει να το αγοράσετε.

Παραγγείλατε το δικό σας αντίτυπο διαδικτυακά:

[www.wiley.com/buy/978-0-470-74724-7](http://www.wiley.com/buy/978-0-470-74724-7)



Clemens Reimann  
Manfred Birke (eds.)



## Geochemistry of European Bottled Water



Έκδοση Αύγουστος 2010

Borntraeger  
Science Publishers 

<http://www.schweizerbart.de/publications/detail/artno/001201002#>



## Mineral Waters of Europe



*Edited by*

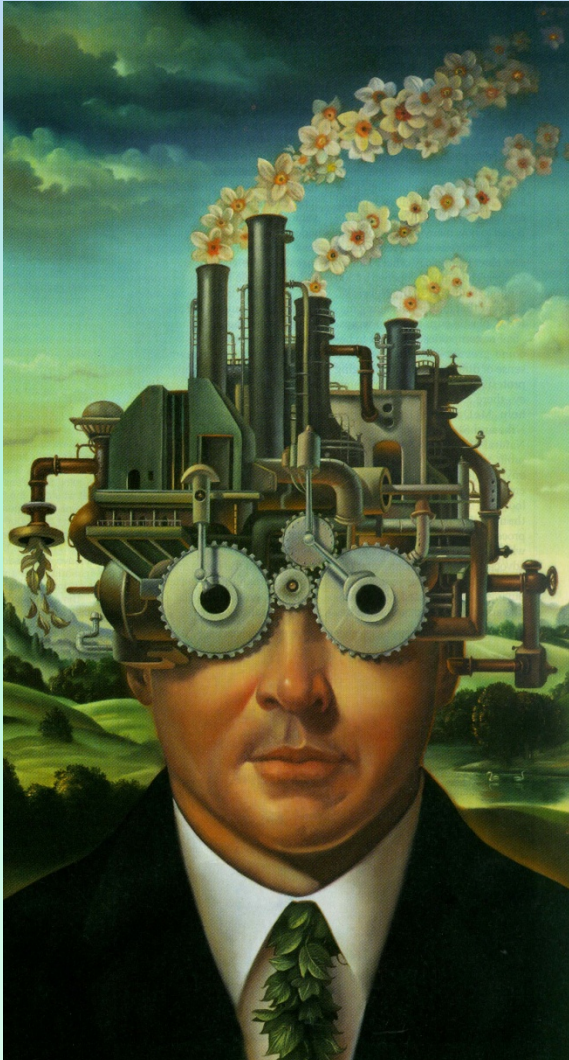
Manfred Birke | Alecos Demetriades | Benedetto De Vivo

Έκδοση Δεκέμβριος 2010

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleListURL&\\_method=list&\\_ArticleListID=1747407857&\\_sort=r&\\_st=13&view=c&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=fef725ed1cc40656a889043d4e826e92&searchtype=a](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1747407857&_sort=r&_st=13&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=fef725ed1cc40656a889043d4e826e92&searchtype=a)



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (1/3)



Ο άνθρωπος, από την εμφάνιση του στη γη μέχρι σήμερα, με τις διάφορες δραστηριότητές του για να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσής του, **αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον, με συνέπεια** κάποια ευαίσθητα οικοσυστήματα να βρίσκονται σε κίνδυνο.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2/3)

- Τα αποτελέσματα του Γεωχημικού Άτλαντα της Ευρώπης απεικονίζουν τη μεγάλη μεταβλητότητα των βασικών γεωχημικών επιπέδων στα Ευρωπαϊκά εδάφη.
- Τα αποτελέσματα του Γεωχημικού Άτλαντα της Ευρώπης δείχνουν ότι η ανθρωπογενής ρύπανση του εδάφους είναι τοπικής σημασίας.
- Λόγω της μεταβλητότητας των βασικών γεωχημικών επιπέδων στα Ευρωπαϊκά εδάφη, η κάθε χώρα πρέπει να προσδιορίσει τις δικές της οριακές τιμές, βάσει των δικών της γεωλογικών, εδαφολογικών και κλιματολογικών συνθηκών.
- Τα εθνικά βασικά γεωχημικά επίπεδα παρέχουν το γενικό πλαίσιο. Για την εκτίμηση, όμως, της επικινδυνότητας μίας ρυπασμένης θέσης πρέπει να υπολογίζονται τα τοπικά βασικά γεωχημικά επίπεδα.
- ~~Η Ελλάδα, μέσω του Ι.Γ.Μ.Ε., επιβάλλεται να διεξάγει,~~

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (3/3)

Professor Christine Gosden *“Combating environmental hazards causing cancers; lessons and challenges from Iraq conflicts and promotion of health in the North West”*  
– SEGH 2011, Opening Ceremony and Keynote Presentation”, Monday, 11<sup>th</sup> April 2011:

- Το ρυπασμένο έδαφος συνδέεται με μεγάλους κινδύνους.
- Οι κίνδυνοι εξαρτώνται από τους ρυπαντές, τη δόση, τη δίοδο εισόδου στον οργανισμό και την προσπάθεια περιορισμού των κινδύνων.

**Ερώτηση: Τί μπορούμε να κάνουμε για να ελαχιστοποιήσουμε τους κινδύνους, να βελτιώσουμε την υγεία και να παρέχουμε αποτελεσματική πρόληψη και**

**Φαντασθείτε ένα δεξαμενόπλοιο στην πίσω αυλή σας!!!**





**Οι Γεωλογικές  
Υπηρεσίες θεωρούν  
υποχρέωσή τους, να  
συμβάλουν στην  
εξασφάλιση  
καλύτερης  
ποιότητας ζωής για  
τις σημερινές και  
επόμενες γενεές**



**Ευχαριστώ  
για την  
προσοχή σας**





## ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

**DCM:** Dichloromethane [Διχλωρομεθάνιο]

**HCB:** Hexachlorobenzene [Εξαχλωροβενζίνη]

**HFCs:** Total mass of hydrogen fluorocarbons [Ολική μάζα των υδρογονούχων φθοροανθρακικών ενώσεων], δηλ., άθροισμα των ενώσεων HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca

**MTBE:** Methyl-Tertiary-Butyl Ether [Μεθυλβουτυλαιθέρας]

**NMVOC:** Total mass of Volatile Organic Compounds [Ολική μάζα των Πτητικών Οργανικών Ενώσεων]

**PAE:** Phthalatic Acid Esters (phthalates) [Φθαλικοί οξυεστέρες]

**PAHs:** Polycyclic aromatic hydrocarbons [Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες]

**PCBs:** PolyChlorinated Biphenyls [Πολυχλωριομένα διφαινύλια]

**PCPs:** 1-(1-Phencyclohexyl) piperidine [1-1(-Φαινκυκλοεξυλική πιπεριδίνη)]

**PER:** Τετραχλωροαιθυλένιο [Τετραχλωροαιθυλένιο]

**PFCs:** Total mass of perfluorocarbons [Ολική μάζα υπερφθοροανθράκων], δηλ., άθροισμα των ενώσεων CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>

**SF<sub>6</sub>:** Total mass of sulphur hexafluoride [Ολική μάζα εξαφλωρικού του θείου]

**TCE:** Trichloroethane-1,1,1 [Τριχλωροαιθάνιο-1,1,1]

**TCM:** Tetrachloromethane [Τετραχλωρομεθάνιο]

**TPH:** Total Petroleum Hydrocarbons [Ολικοί υδρογονάνθρακες πετρελαίου]

**TRI:** Trichloroethylene [Τριχλωροαιθυλένιο]

**VHH:** Volatile Halogenated Hydrocarbons (Trichloromethane, etc.) [Πτητικοί Αλογομένοι υδρογονάνθρακες (Τριχλωρομεθάνιο, κ.ά.)]

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Βασιλειάδης, Ε. & Τασιού, Σ., 2008α. Γεωχημική περιβαλλοντική μελέτη αστικής-περιαστικής περιοχής Δράμας, Τόμος Β □ Γεωχημικοί χάρτες. Γ □ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000-2006), Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», Δράση 7.3.1 / Πράξη 3.3.1.3. Έργο: Συγκέντρωση, Κωδικοποίηση και Τεκμηρίωση Γεωθεματικών Πληροφοριών Αστικών και Περιαστικών Περιοχών Ελλάδος – Πιλοτικές Εφαρμογές. Υποέργο 4: Ολοκληρωμένη Γεωλογική, Τεχνικογεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωχημική και Γεωφυσική Έρευνακ Αστικής Περιαστικής Πιλοτικής Περιοχής Δράμας, Ν. Δράμας. Ινστιτούτο Μεταλλευτικών και Γεωλογικών Ερευνών, Αθήνα.
- Βασιλειάδης, Ε. & Τασιού, Σ., 2008α. Γεωχημική περιβαλλοντική μελέτη αστικής-περιαστικής περιοχής Θρακομακεδόνων, Τόμος Β □ Γεωχημικοί χάρτες. Γ □ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000-2006), Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», Δράση 7.3.1 / Πράξη 3.3.1.3. Έργο: Συγκέντρωση, Κωδικοποίηση και Τεκμηρίωση Γεωθεματικών Πληροφοριών Αστικών και Περιαστικών Περιοχών Ελλάδος – Πιλοτικές Εφαρμογές. Υποέργο 2: Ολοκληρωμένη Γεωλογική, Τεχνικογεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωχημική και Γεωφυσική Έρευνακ Αστικής Περιαστικής Πιλοτικής Περιοχής Θρακομακεδόνων, Ν. Αττικής. Ινστιτούτο Μεταλλευτικών και Γεωλογικών Ερευνών, Αθήνα.
- Βασιλειάδης, Ε. & Τασιού, Σ., 2008γ. Γεωχημική περιβαλλοντική μελέτη αστικής-περιαστικής περιοχής Ναυπλίου, Τόμος Β □ Γεωχημικοί χάρτες. Γ □ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000-2006), Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», Δράση 7.3.1 / Πράξη 3.3.1.3. Έργο: Συγκέντρωση, Κωδικοποίηση και Τεκμηρίωση Γεωθεματικών Πληροφοριών Αστικών και Περιαστικών Περιοχών Ελλάδος – Πιλοτικές Εφαρμογές. Υποέργο 3: Ολοκληρωμένη Γεωλογική, Τεχνικογεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωχημική και Γεωφυσική Έρευνακ Αστικής Περιαστικής Πιλοτικής Περιοχής Ναυπλίου, Ν. Αργολίδος. Ινστιτούτο Μεταλλευτικών και Γεωλογικών Ερευνών, Αθήνα.
- Βασιλειάδης, Ε. & Τασιού, Σ., 2008δ. Γεωχημική περιβαλλοντική μελέτη αστικής-περιαστικής περιοχής Σπάρτης, Τόμος Β □ Γεωχημικοί χάρτες. Γ □ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000-2006), Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», Δράση 7.3.1 / Πράξη 3.3.1.3. Έργο: Συγκέντρωση, Κωδικοποίηση και Τεκμηρίωση Γεωθεματικών Πληροφοριών Αστικών και Περιαστικών Περιοχών Ελλάδος – Πιλοτικές Εφαρμογές. Υποέργο 5: Ολοκληρωμένη Γεωλογική, Τεχνικογεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωχημική και Γεωφυσική Έρευνακ Αστικής Περιαστικής Πιλοτικής Περιοχής Σπάρτης, Ν. Λακωνίας. Ινστιτούτο Μεταλλευτικών και Γεωλογικών Ερευνών, Αθήνα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Alloway, B.J., 1995. Heavy metals in soils. Blackie Academic & Professional, London, 368 pp.

Cohen, D., Rutherford, N., Morisseau, E. & Zissimos, A., 2011. The geochemical atlas of Cyprus – Project overview. PowerPoint presentation, Symposium on the release of the Geochemical Atlas of Cyprus, 5-7 September 2011, Lefkosia, Cyprus. Cyprus Geological Survey Department. Available online at: <http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gacsymposium2011.nsf/All/FEA753327E3B4069C225790C001C12FA?OpenDocument> (last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).

Darnley, A.G., Björklund, A., Bølviken, B., Gustavsson, N., Koval, P.V., Plant, J.A., Steenfelt, A., Tauchid, M., Xuejing, X., Garrett, R.G. & Hall, G.E.M., 1995. A global geochemical database for environmental and resource management. Final report of IGCP Project 259. Earth Sciences, 19, UNESCO Publishing, Paris, 122 pp.

Demetriades, A. (Editor), 1999. **Volume 4:** Environmental Management Plan for the Rehabilitation of Soil in the Lavrion Urban Area. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

Demetriades, A., 2008. Overbank sediment sampling in Greece: a contribution to the evaluation of methods for the 'Global Geochemical Baselines' mapping project. In: C. Reimann & D.B. Smith (Guest Editors), Thematic set in honour of Arthur G. Darnley (1930-2006). Geochemistry, Exploration, Environment, Analysis, 8(3/4), 229-239.

Demetriades, A., 2011. The Lavrion urban geochemistry study, Hellas. In: C.C. Johnson, A. Demetriades, J. Locutura & R.T. Ottesen (Editors), Mapping the chemical environment of urban areas. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K., 424-456.

Δημητριάδης, Αλ. Βέργου, Αικ., Τσόμπος, Π. και Στεφούλη, Μ., 2004. Η χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων της ρύπανσης της Λαυρεωτικής Χερσονήσου στο σχεδιασμό χρήσεων γης. «Πρακτικά της Ι' Επιστημονικής Συνάντησης ΝΑ Αττικής» Καλύβια Θορικού (28 Νοεμβρίου - 1 Δεκεμβρίου 2002). Εταιρεία Μελετών Νοτιοανατολικής Αττικής, Καλύβια Θορικού Αττικής, σελ. 149-177.

De Vos, W., Tarvainen, T. (Chief Editors.), Salminen, R., Reeder, S., De Vivo, B., Demetriades, A., Pirc, S., Batista, M.J., Marsina, K., Ottesen, R.T., O'Connor, P.J., Bidovec, M., Lima, A., Siewers, U., Smith, B., Taylor, H., Shaw, R., Salpeteur, I., Gregorauskiene, V., Halamic, J., Slaninka, I., Lax, K., Gravesen, P., Birke, M., Breward, N., Ander, E.L., Jordan, G., Duris, M., Klein, P., Locutura, J., Bel-lan, A., Pasiieczna, A., Lis, J., Mazreku, A., Gilucis, A., Heitzmann, P., Klaver, G., and Petersell, V., 2006. Geochemical Atlas of Europe. Part 2 – Interpretation of geochemical maps, Additional Tables, Figures, Maps and related publications. Geological Survey of Finland, Espoo, Finland, 692 pp. Available online at: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas> - Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Reimann, C., Demetriades, A., Eggen, O.A., Filzmoser, P., the EuroGeoSurveys Geochemistry Expert Group, 2011. The EuroGeoSurveys Geochemical Mapping of Agricultural and grazing land Soils (GEMAS) – Evaluation of quality control results of total C and S, total organic carbon (TOC), cation exchange capacity (CEC), XRF, pH, and particle size distribution (PSD) analysis. Geological Survey of Norway, Trondheim, NGU Report 2011.043, 92 pp.  
[http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2011/2011\\_043.pdf](http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2011/2011_043.pdf) (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Royal Commission on Environmental Pollution, 2003. Chemicals in products – Safeguarding the environment and human health. Twenty-fourth Report, HMSO, Norwich, U.K., 307 pp. Available online at: [http://eeac.hscglab.nl/files/UK-RCEP\\_Chemicals\\_Jun03.pdf](http://eeac.hscglab.nl/files/UK-RCEP_Chemicals_Jun03.pdf) (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Salminen, R. (Chief-editor), Batista, M.J., Bidovec, M., Demetriades, A., De Vivo, B., De Vos, W., Duris, M., Gilucis, A., Gregorauskiene, V., Halamic, J., Heitzmann, P., Lima, A., Jordan, G., Klaver, G., Klein, P., Lis, J., Locutura, J., Marsina, K., Mazreku, A., O'Connor, P.J., Olsson, S., Ottesen, R.T., Petersell, V., Plant, J.A., Reeder, S., Salpeteur, I., Sandström, H., Siewers, U., Steinfeldt, A. & Tarvainen, T., 2005. FOREGS Geochemical atlas of Europe, Part 1: Background information, methodology and maps. Geological Survey of Finland, Espoo, 525 pp. . Available online at: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas> - Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012.
- Τασσιού, Σ., 2009. Γεωχημική περιβαλλοντική μελέτη αστικής-περιαστικής περιοχής Ναυπλίου, Τόμος Α □ Ερμηνευτικό κείμενο. Γ□ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000-2006), Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», Δράση 7.3.1 / Πράξη 3.3.1.3. Έργο: Συγκέντρωση, Κωδικοποίηση και Τεκμηρίωση Γεωθεματικών Πληροφοριών Αστικών και Περιαστικών Περιοχών Ελλάδος – Πιλοτικές Εφαρμογές. Υπόεργο 3: Ολοκληρωμένη Γεωλογική, Τεχνικογεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωχημική και Γεωφυσική Έρευνακ Αστικής Περιαστικής Πιλοτικής Περιοχής Ναυπλίου, Ν. Αργολίδος. Ινστιτούτο Μεταλλευτικών και Γεωλογικών Ερευνών, Αθήνα, 132 σελ.
- Wcislo, E., Korcz, M., Dlugosz, J. & Owczarska, I., 2007. Human health risk assessment for the Moni Industrial area, Cyprus. Part 10, In: A. Demetriades, N. Androulakis, M. Kaminari, K. Vergou, E. Wcislo, M. Korcz, J. Dlugosz, A. Shiathas & D. Papacharalambous, National Inventory of Potential Sources of Soil Contamination in Cyprus (Tender No. 5/2004). Republic of Cyprus, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, Geological Survey Department, Nicosia, Cyprus, 65 pp.
- Wcislo, E., Korcz, M., Dlugosz, J. & Demetriades, A., 2012. Risk-based approach to contaminated land and groundwater assessment: Two case studies. In: F.F. Quercia & D. Vidojevic, Clean soil and safe water. NATO Science for Peace and Security Series – C: Environmental Security. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 51-64.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004a. Volume I - Introduction and executive summary. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/1, 135 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol1.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004b. Volume II - Erosion. Report of the Technical Working Groups established under the Thematic Strategy for Soil Protection. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/2, 192 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol2.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004c. Volume III - Organic Matter and Biodiversity. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/3, 195 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol3.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004d. Volume IV - Contamination and Land Management. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/4, 162 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol4.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004e. Volume V – Monitoring. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/5, 79 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol5.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.-K., 2004f. Volume VI - Research, Sealing and Cross-Cutting Issues. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre, European Environmental Agency, EUR 2139 EN/6, 163 pp. Available on line at <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol6.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).
- Zoback, M.L., 2001. 2000 Presidential address: Grand challenges in earth and environmental sciences: Science, stewardship, and service for the twenty-first century. GSA Today, December 2001. Available online at: <http://www.geosociety.org/gsatoday/archive/11/12/pdf/i1052-5173-11-12-41.pdf> (Last accessed on 2<sup>nd</sup> April 2012).

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Soil Rehabilitation in the Municipality of Lavrion” Contract No.: 93/GR/A14/GR/4576:

Date of publication 1999

Demetriades, A. (Editor), **Volume 1** – Explanatory text: Geochemical Atlas of the Lavrion Urban Area for Environmental Protection and Planning. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

Demetriades, A. (Editor), **Volume 2**: Geochemical Atlas of the Lavrion Urban Area for Environmental Protection and Planning. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

Demetriades, A. (Editor), **Volume 1A** – Figures and Tables: Geochemical Atlas of the Lavrion Urban Area for Environmental Protection and Planning. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

Demetriades, A. (Editor), **Volume 1B** – Appendix reports: Geochemical Atlas of the Lavrion Urban Area for Environmental Protection and Planning. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

Paspaliaris, I., Papassiopi, N., Theodoratos, P. & Tampouris, S., **Volume 3**: Environmental Characterisation of Lavrion Site – Development of remediation techniques. National Technical University of Athens, Department of Mining and Metallurgical Engineering, Laboratory of Metallurgy (Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.)

Demetriades, A. (Editor), **Volume 4**: Environmental Management Plan for the Rehabilitation of Soil in the Lavrion Urban Area. Open file report E-8272, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens, Greece.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Διάφορες δημοσιεύσεις για το Λαύριον

1. Hatzigeorgiou-Stavrakis, P., Vergou-Vichou, K. and Demetriades, A., 1993. The contribution of exploration geochemistry in the study of the quality of the exterior and interior environments in the areas of Lavrion and Ayios Constantinos (Kamariza) Attiki. In: Proceedings of 1st International Exhibition and Conference on Environmental Technology, HELECO'93. Technical Chamber of Greece, Athens, Vol. II, 301-313.
2. Stavrakis, P., Demetriades, A., Vergou-Vichou, K., Thornton, I., Fosse, G., Makropoulos, V. and Vlachoyiannis, N., 1994. A multidisciplinary study on the effects of environmental contamination on the human population of the Lavrion urban area, Hellas. In: S.P. Varnavas (ed.), Environmental Contamination, 6th International Conference, Delphi, Greece, 10-12 October 1994. CEP Consultants Ltd, Edinburgh, 1994, 20-22.
3. Kontopoulos, A., Papassiopi, N., Stavrakis, P and Demetriades, A., 1995. Soil rehabilitation in the municipality of Lavrion. Recycling Waste Management Remediation of Contaminated Sites. European Commission, EC Environment and Climate Programme, DGXII/D-1, Technologies for Environmental Protection, Report 8, 570-575.
4. Demetriades, A., Stavrakis, P. and Vergou-Vichou, K., 1996. Contamination of surface soil of the Lavreotiki peninsula (Attiki, Greece) by mining and smelting activities. Mineral Wealth, 98, 7-15.
5. Demetriades, A., Stavrakis, P. and Vergou-Vichou, K., 1996. Lead in the surface environment of Lavreotiki peninsula (Attiki, Greece) and its effects on human health. In: Aug. Anagnostopoulos, Ph. Day and D. Nicholls (Editors), Proceedings Third International Conference on Environmental Pollution, Sept. 16-20, 1996, University of Thessaloniki, Thessaloniki, 143-146.
6. Demetriades, A., Stavrakis, P. and Vergou-Vichou, K., 1997. Exploration geochemistry in environmental impact assessment: Examples from Greece. In: P.G. Marinos, G.C. Koukis, G.C. Tsiambaos and G.C. Stournaras (Editors), Proceedings International Symposium on Engineering Geology and The Environment, 23-27 June 1997. A.A. Balkema, Rotterdam, 2, 1757-1762.
7. Tristan, E., Demetriades, A., Ramsey, M.H., Rosenbaum, M.S., Stavrakis, P., Thornton, I., Vassiliades, E. and Vergou, K., 2000. Spatially resolved hazard and exposure assessments: An example of lead in soil at Lavrion, Greece. Journal of Environmental Research, 82(1), 33-45.
8. Demetriades, A., 2010. Geochemistry and health in the Lavrion urban environment, Hellas. In: Selinus, O., Finkelman, R.B. & Centeno, J.A. (Editors), Medical Geology: A Regional Synthesis. Springer, Dordrecht, 355-390.
9. Demetriades, A., Li, X., Ramsey, M.H. & Thornton, I., 2010. Chemical speciation and bioaccessibility of lead in surface soil and house dust, Lavrion urban area, Attiki, Hellas. Environmental Geochemistry and Health, 32, 529-552.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Demetriades, A., 2011. Understanding the quality of chemical data from the urban environment – Part 2: Measurement uncertainty in the decision-making process: . In: C.C. Johnson, A. Demetriades, J. Locutura & R.T. Ottesen (Editors), Mapping the chemical environment of urban areas. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K., 76-98.
- Johnson, C.C., Demetriades, A., Locutura, J. & Ottesen, R.T. (Editors), 2011. Mapping the chemical environment of urban areas. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, U.K., 616 pp.
- Paustenbach, D.J., 2000. The history of biological basis of occupational exposure limits for chemical agents. In: R. Harris (Editor), Patty's industrial hygiene, Vol. 3, John Wiley and Sons, N.Y., 1903–2000.
- Tassiou, S. & Vassiliades, E., 2010. Geochemical study of the urban and suburban area of Nafplion city, Argolidha Prefecture, Hellas. In: G. Koukis, A. Zelilidis, I. Koukouvelas, G. Papatheodorou, M. Geraga and V. Zygouri (Editors), Planet Earth: Geological processes and sustainable development. Proceedings of the 12th International Congress. Bulletin of the Geological Society of Greece, XLIII(4), 1520-1527.





ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΗΜΕΡΙΔΑ

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΔΑΦΟΥΣ»**

***Τετάρτη, 4 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2012,  
Αμφιθέατρο ΤΕΕ/Κεντρικής Μακεδονίας,  
Μ. Αλεξάνδρου 49,  
Θεσσαλονίκη***



LIFE07 ENV/GR/000278 - Soil Sustainability (So.S.)

Με τη συνεισφορά του χρηματοδοτικού  
μέσου LIFE+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης

<http://www.lifesos.eu/>