

Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους



ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΗΜΕΡΙΔΑ

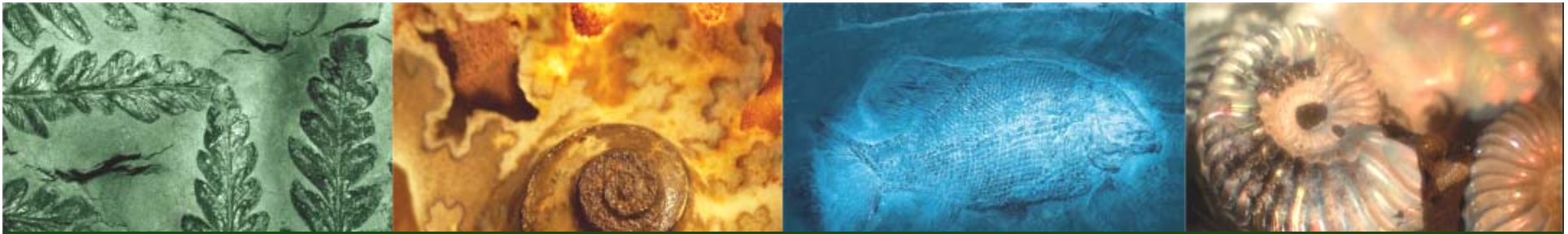
**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΔΑΦΟΥΣ»
Τετάρτη 4 Απριλίου 2012**

Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

04/04/2012

Εισήγηση :

*Δρ. Χρήστος Βατσέρης, Υδρογεωλόγος, Σύμβουλος Περιβάλλοντος
Τεχνικός Διευθυντής INTERGEO Τεχνολογία Περιβάλλοντος Ε.Π.Ε*



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους



TUV
AUSTRIA
HELLAS

EN ISO 9001:2000
No 0101159
EN ISO 14001:2004
No 0406003
ELOT 1801:2002
No 0306006

INTERGEO

Τεχνολογία Περιβάλλοντος ΕΠΕ

Βιομηχανική περιοχή Θέρμης ΒΙ.ΠΑ Θέρμης
Τ.Θ. 600 40 Τ.Κ. 57 001 Θεσσαλονίκη
Τηλ: +30/2310 47 81 47 Fax : +30/2310 47 81 49
Ιστοσελίδα : www.intergeo.com, www.intergeo.gr
Email : thessaloniki@intergeo.com

- Ιδρύθηκε το **1991**
- Έχει ολοκληρώσει επιτυχώς πάνω από **1.500** περιβαλλοντικούς ελέγχους υπεδάφους και υπόγειου νερού
- Έχει ολοκληρώσει επιτυχώς πάνω από **500** projects απορρύπανσης και διαχείρισης επικινδυνων αποβλήτων
- Αριθμός απασχολούμενων : **55**
- Έδρα : Θεσσαλονίκη - Θέρμη



ΕΛΕΓΧΟΙ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

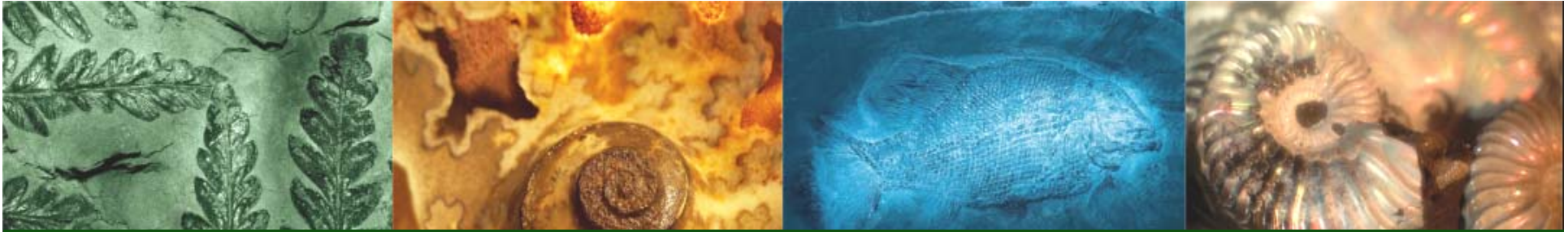
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
 ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΜΙΑΝΤΟΥ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ & ΕΡΕΥΝΕΣ



EN ISO 17025

INTERGEO
www.intergeo-consulting.com

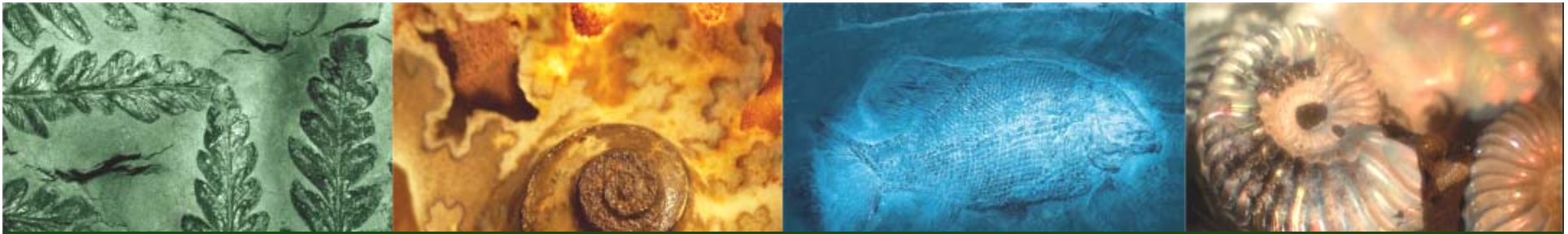


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Ρύπανση εδάφους: Ορισμός

- Η ρύπανση του εδάφους είναι μια **ειδική περίπτωση** της ευρύτερης έννοιας του όρου **υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους** και αναφέρεται **στην χημική του υποβάθμιση**.
- Ο όρος «**ρύπανση**» του **εδάφους** αναφέρεται στη μείωση της ικανότητας του να επιτελέσει τις βασικές του λειτουργίες, ως αποτέλεσμα της εναπόθεσης σ' αυτό οργανικών ή ανόργανων ουσιών.
- Οι διάφορες χημικές ουσίες που προκαλούν τη ρύπανση του εδάφους μπορεί να προέρχονται είτε **από διάφορες φυσικές διεργασίες (φυσικοί ρύποι)**, είτε να είναι αποτέλεσμα **ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (ανθρωπογενείς ρύποι)**. Η είσοδος ρύπων στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα να πληγούν ή να απολεστούν πολλές από τις λειτουργίες των εδαφών και **πιθανόν έμμεσα να προκληθεί ρύπανση του ύδατος**.



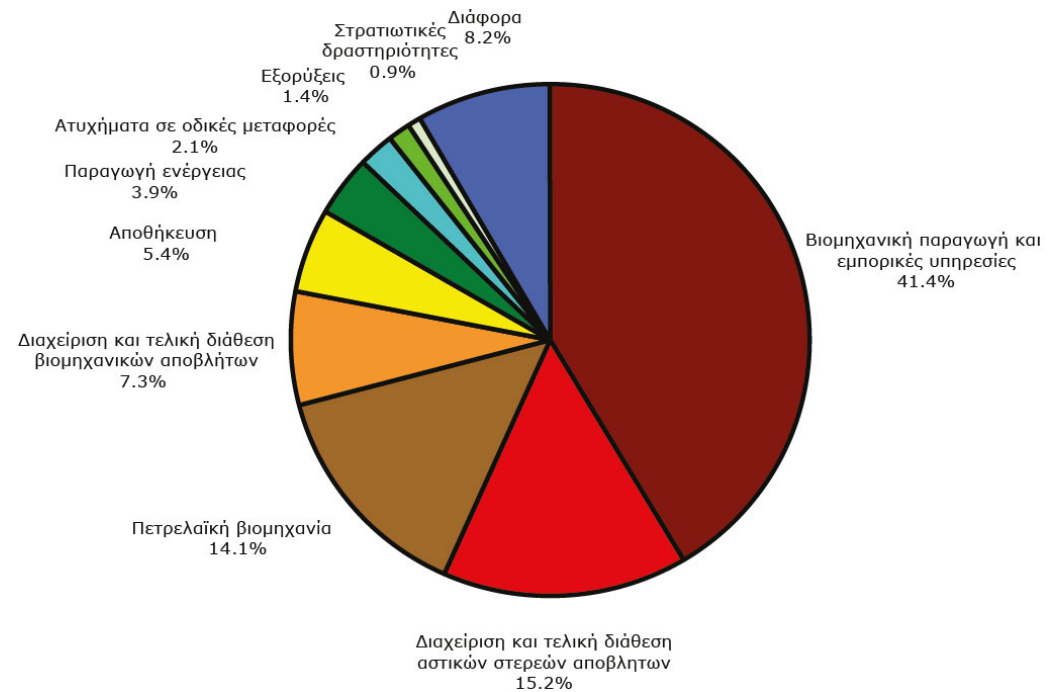


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

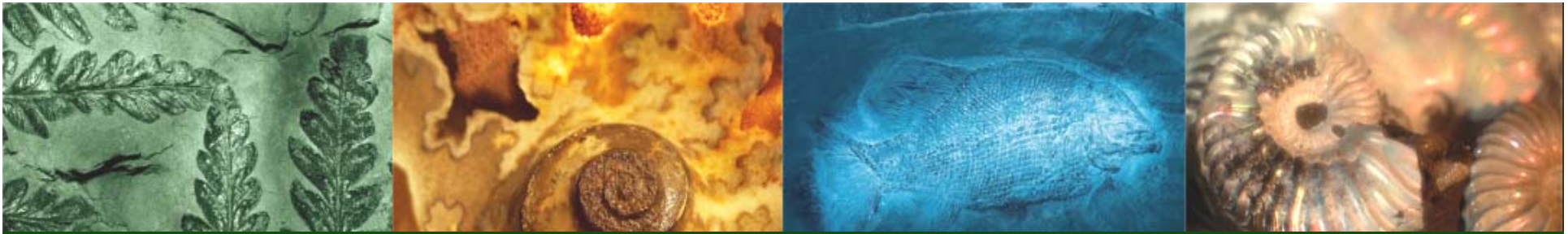
Ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης

Ρύπανση εδάφους και υπόγειου νερού προκαλείται σήμερα από διάφορες πηγές και ποικίλες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως:

- **Βιομηχανία**
- **Διαχείριση αστικών λυμάτων και αποβλήτων (Υγρά και στερεά)**
- **Διακίνηση και αποθήκευση επικίνδυνων υλικών**
- **Εξορυκτικές δραστηριότητες (Ορυχεία Μεταλλεία)**
- **Γεωργία**
- **Περιβαλλοντικά ατυχήματα (διαρροές είτε υπερχειλίσσεις επικίνδυνων ουσιών, εκρήξεις, φυσικές καταστροφές κλπ)**



ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



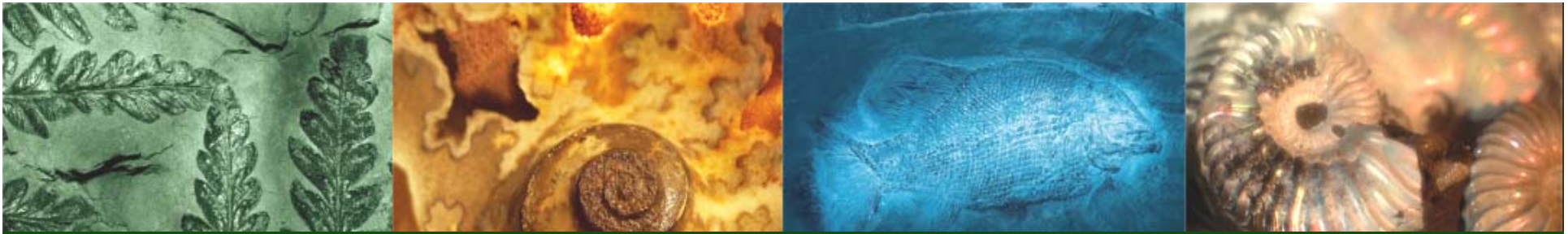
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Επιπτώσεις της ρύπανσης του εδάφους

Η ρύπανση του υπεδάφους έχει τις εξής αρνητικές επιπτώσεις:

- **Στην ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων**
- **Στη χλωρίδα και το ευρύτερο οικοσύστημα**
- **Στην ανθρώπινη υγεία**
- **Στην κατάσταση των κτιρίων και υλικών στην περιοχή**
- **Στην ασφάλεια των εργαζομένων και των κατοίκων**
- **Στην αισθητική της περιοχής**
Στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της περιοχής

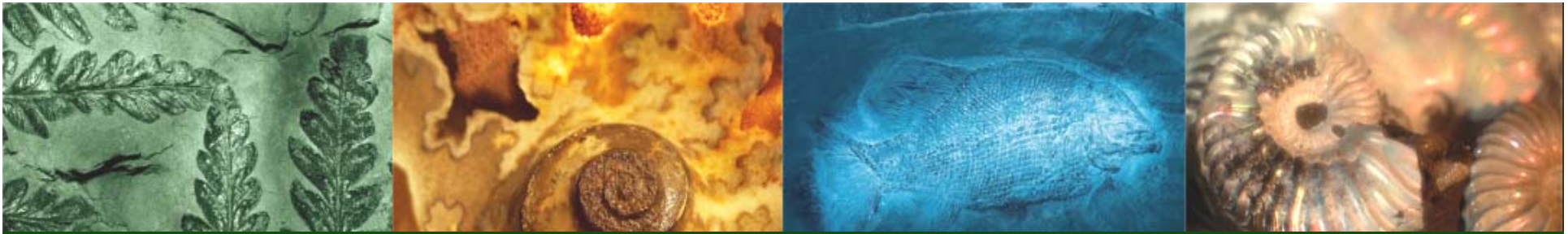




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Παραδείγματα επιβαρυμένων περιοχών

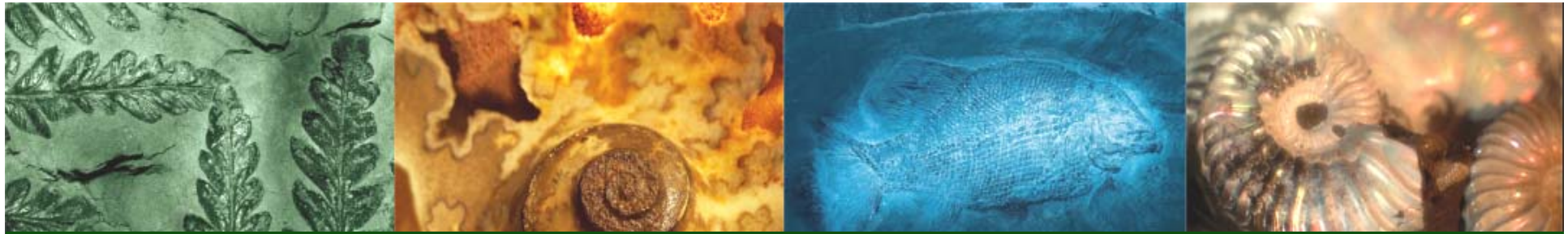




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Παραδείγματα επιβαρυμένων περιοχών





Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

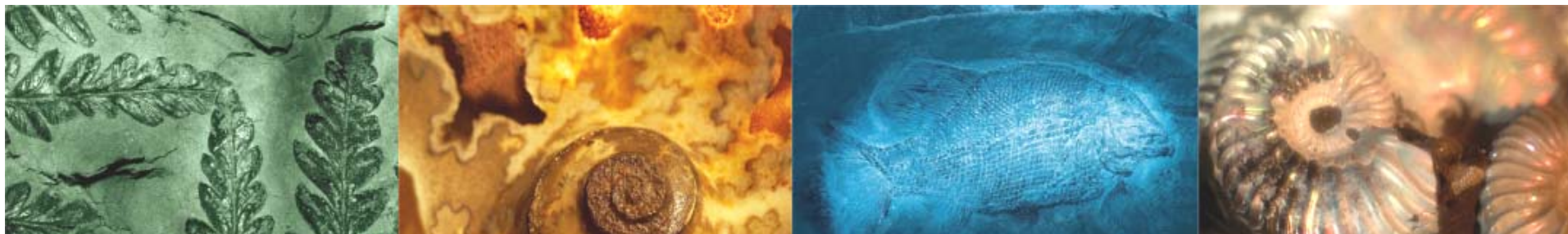
Παρόλο που το κοινοτικό δίκαιο περιλαμβάνει σχετικές διατάξεις, δεν υπάρχει ειδική κοινοτική νομοθεσία για την προστασία του εδάφους.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προτείνει μια οδηγία πλαίσιο ως το καλύτερο μέσο που μπορεί να εγγυηθεί μια συνολική προσέγγιση στο ζήτημα της προστασίας του εδάφους.

Ο απώτερος στόχος είναι η προστασία και αειφόρος χρήση του εδάφους με βάση τις ακόλουθες κατευθυντήριες αρχές:

- 1) Πρόληψη της περαιτέρω υποβάθμισης του εδάφους και διατήρηση των λειτουργιών του.**
- 2) Αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών σε τέτοιο βαθμό λειτουργικότητας, ώστε να εξυπηρετούνται τρέχουσες και μελλοντικές χρήσεις.**

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτείται δράση σε διάφορα επίπεδα (τοπικό, εθνικό, ευρωπαϊκό).



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Ελληνική Νομοθεσία

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει μέχρι σήμερα ειδική νομοθεσία για την προστασία του εδάφους και την αποκατάσταση ρυπασμένων τοποθεσιών. Πιο συγκεκριμένα, η ισχύουσα εθνική νομοθεσία στην οποία γίνεται αναφορά στην προστασία του εδάφους είναι η εξής:

Νόμος 1650/1986 για την Προστασία του Περιβάλλοντος

ΚΥΑ 26857/553/88: «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών»

ΚΥΑ 80568/4225/1991: «Μέθοδοι όροι και περιορισμοί για τη χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών & αστικών λυμάτων»

ΚΥΑ 114218/1997: «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»

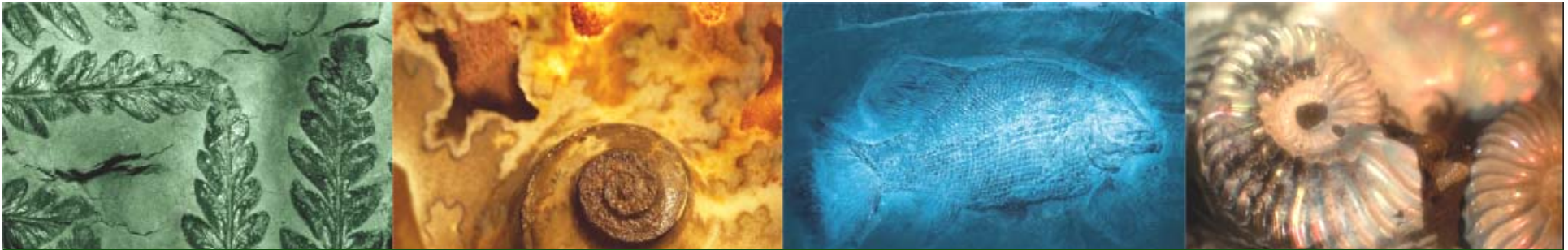
ΚΥΑ 50910/2727/2003: «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης»

ΚΥΑ 13588/725/2006 - Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» (604 Β)

ΚΥΑ 24944/1159/2006 - Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991»

ΠΔ 148/2009 : Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση ζημιών στο περιβάλλον – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/35/ΕΚ

Γενικότερα έως σήμερα δεν ορίζονται κριτήρια και προδιαγραφές για την αξιολόγηση της ρύπανσης του εδάφους, ούτε μέσω οριακών τιμών, ούτε μέσω μοντέλων εκτίμησης επικινδυνότητας. Επίσης δεν ορίζονται ούτε και μέθοδοι και μέτρα για τη διερεύνηση της κατάστασης των εδαφών. Αντίθετα υπάρχουν προδιαγραφές για τη σύνταξη μελετών εξυγίανσης στην ΚΥΑ 24944/1159/2006. Σε γενικές γραμμές, η εθνική νομοθεσία για την προστασία του εδάφους κρίνεται ελλιπής.



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους (ΕΔΡΕ) Υπεύθυνη: INTERGEO

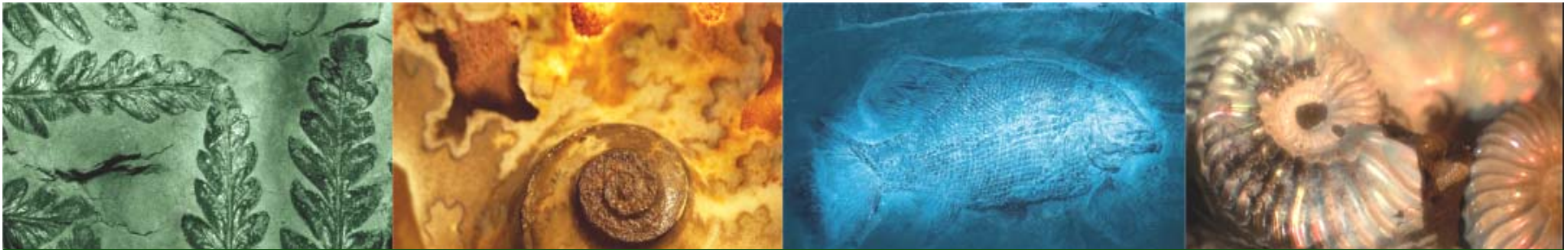
LIFE07
ENV/GR/000278
SOIL SUSTAINABILITY
(So.S.)
"Αειφορική διαχείριση
εδάφους
στην Υδρολογική
λεκάνη του
Ανθεμούντα
με βάση την
Ευρωπαϊκή Θεματική
στρατηγική για το
έδαφος



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



INTERGEO
www.intergeo-consulting.com



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

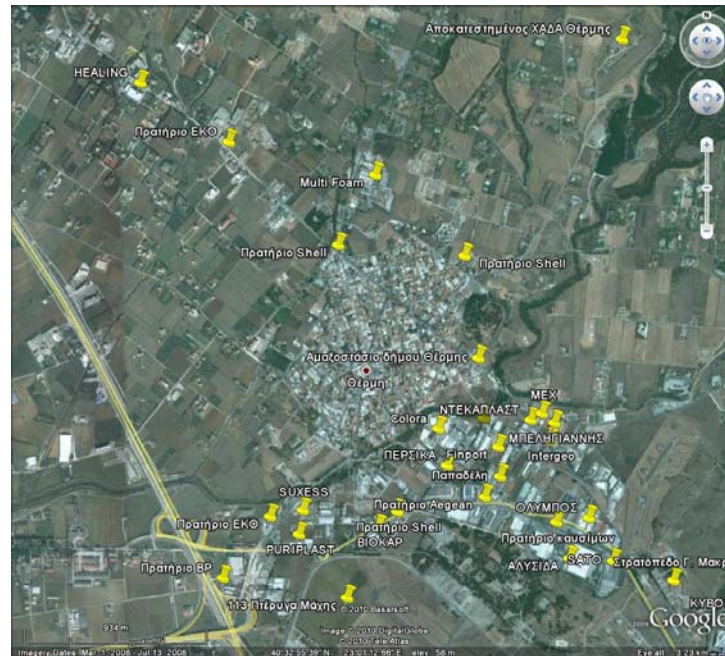
Καταγραφή εν δυνάμει ρυπασμένων πεδίων

Στην περιοχή του Δήμου Θέρμης (Δημοτικά Διαμερίσματα Θέρμης, Νέας Ραιδεστού, Νέου Ρυσιού και Ταγαράδων), έγινε μια αρχική καταγραφή των χώρων όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες, οι οποίες υπάρχει η πιθανότητα να έχουν προκαλέσει ρύπανση εδάφους και νερών.

Καταγράφηκαν **54** πεδία:

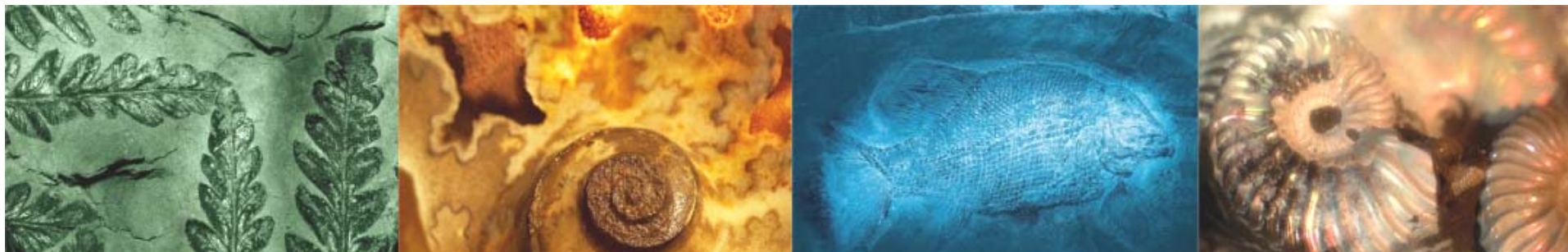
- **18** εμπορικές δραστηριότητες
- **5** δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων
- **2** δραστηριότητες στον τομέα των μεταφορών
- **24** βιομηχανικές δραστηριότητες
- **2** στρατιωτικές εγκαταστάσεις
- **3** εγκαταστάσεις χημικών προϊόντων

Απεικόνιση σε Google earth



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

INTERGEO
www.intergeo-consulting.com



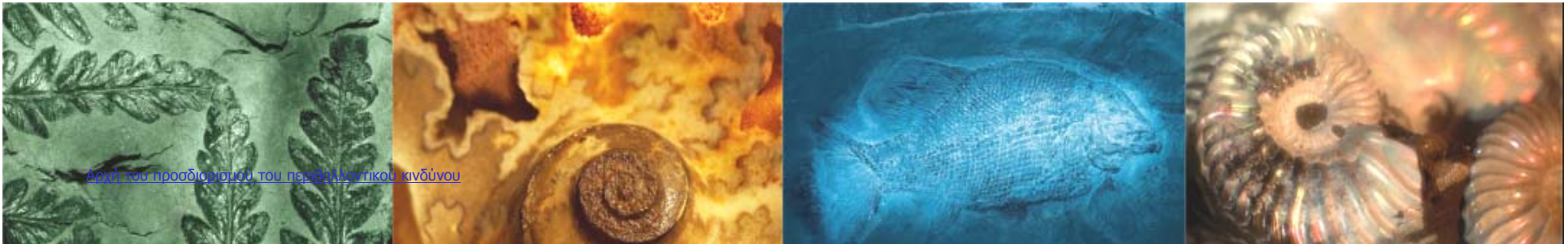
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Καταγραφή εν δυνάμει ρυπασμένων πεδίων

Κατηγορίες πληροφοριών που συλλέχτηκαν κατά την καταγραφή αφορούσαν :

- **Είδος και μέγεθος της Δραστηριότητας**
- **Ιστορικά στοιχεία**
- **Γεωλογικά και υδρογεωλογικά δεδομένα**
- **Γεωμορφολογικά, Υδρολογικά και κλιματικά δεδομένα**
- **Θέση του πεδίου, χρήση γης και γειτονία**
- **Είδος και Παλαιότητα των υποδομών και εξοπλισμού**
- **Εφαρμογή αποδεκτών περιβαλλοντικών πρακτικών**





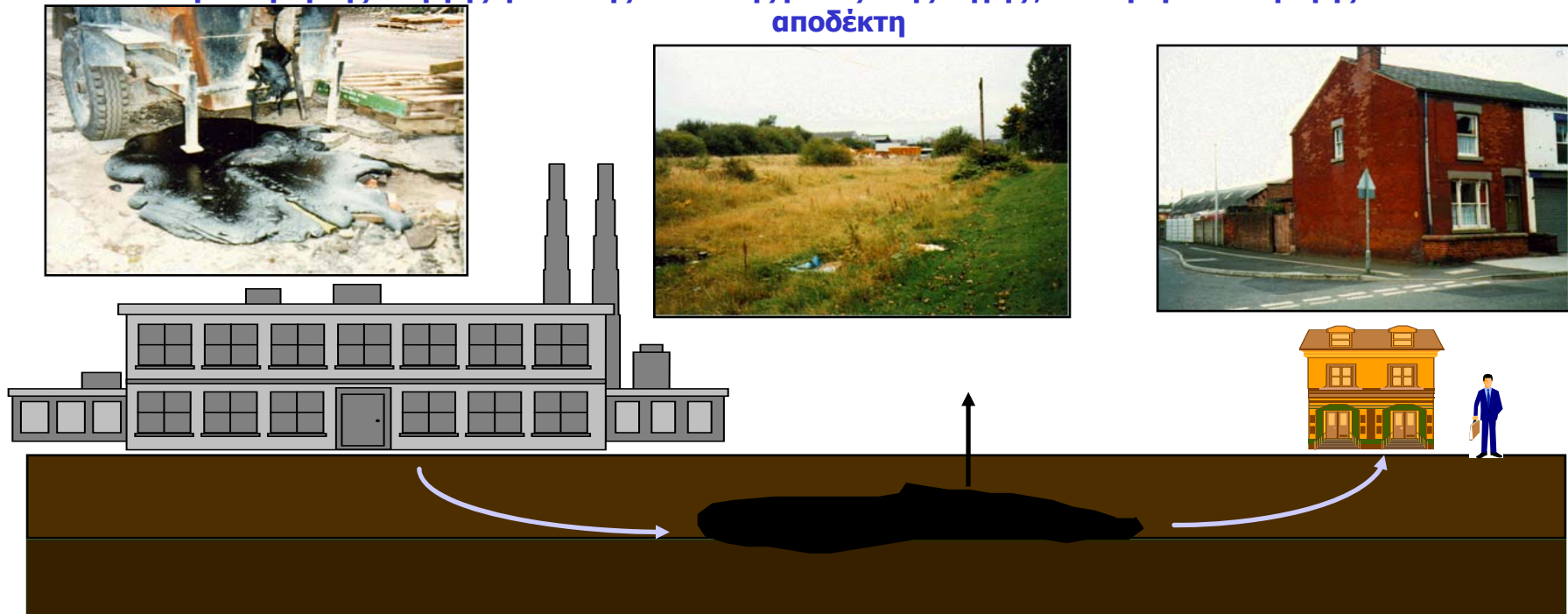
Αρχή του προσδιορισμού του περιβαλλοντικού κινδύνου

Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Αρχή του προσδιορισμού του περιβαλλοντικού κινδύνου

Πηγή – Διαδρομή διαφυγής –Αποδέκτης

Διερεύνηση της ενεργής η πιθανής σύνδεσης μεταξύ της πηγής , του δρόμου διαφυγής και του αποδέκτη



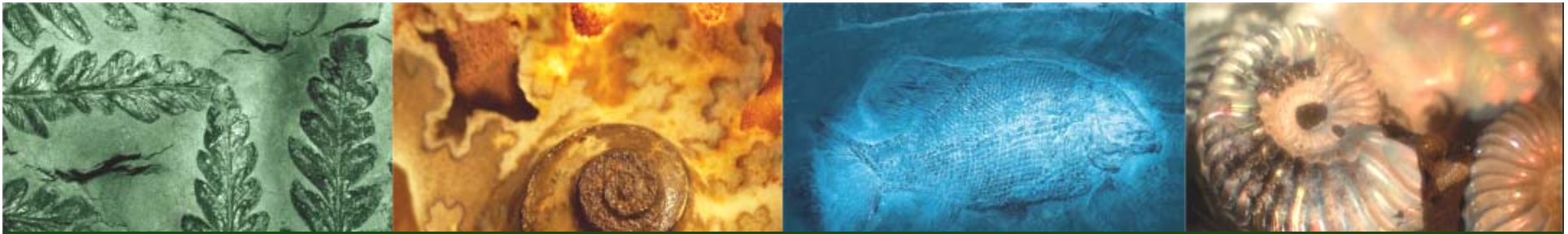
Πηγή



Μηχανισμός μεταφοράς



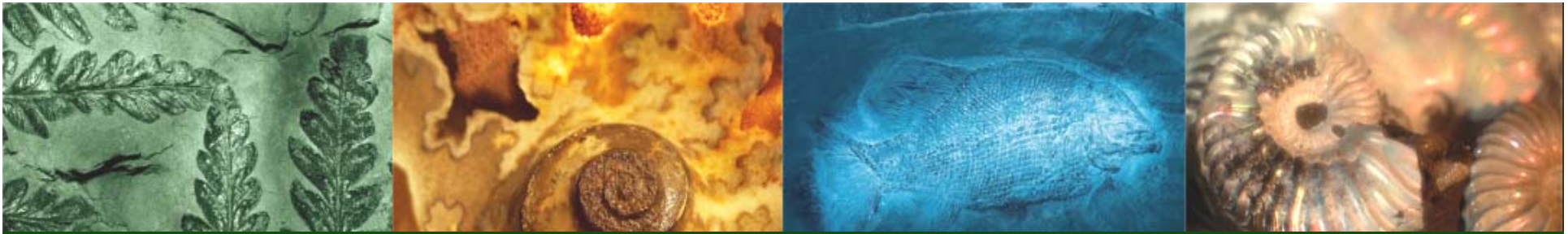
Αποδέκτης



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Μοντέλο Αξιολόγησης Ρυπασμένων Πεδίων ΜΑΡΠ (Environmental Risk Assessment model)

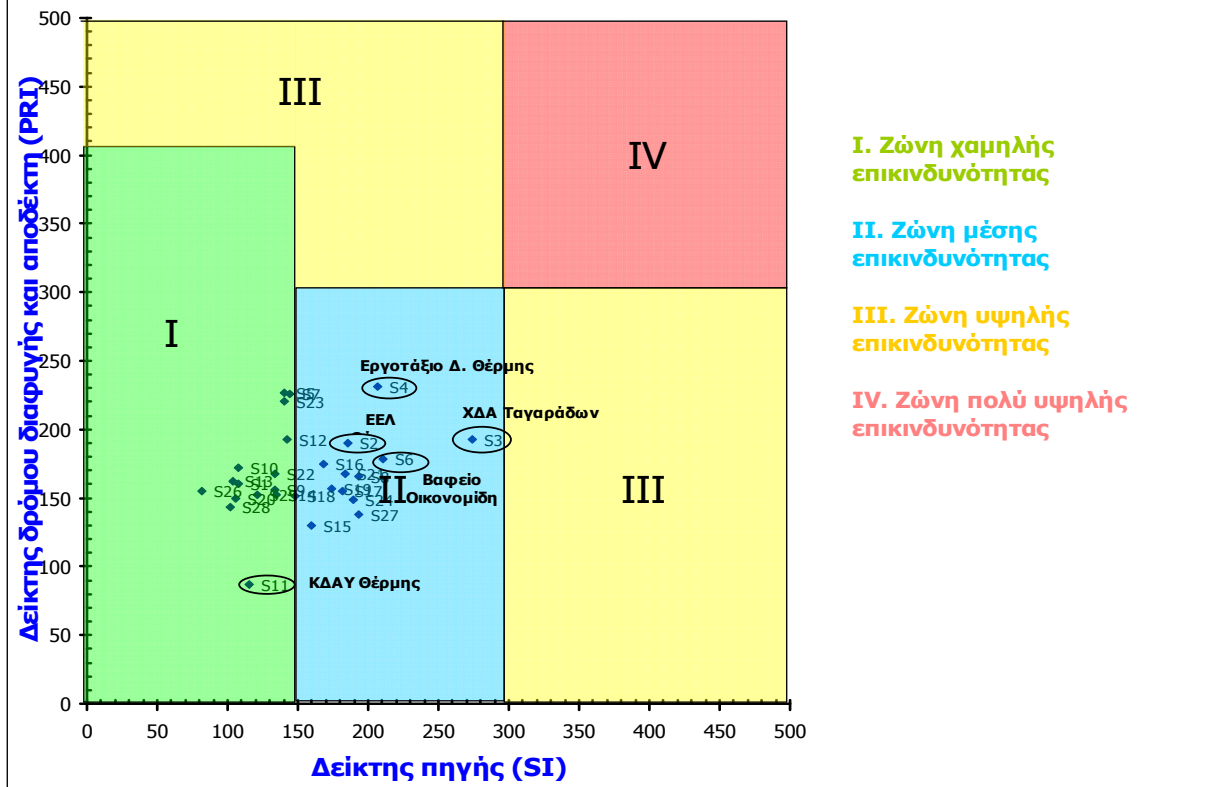




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

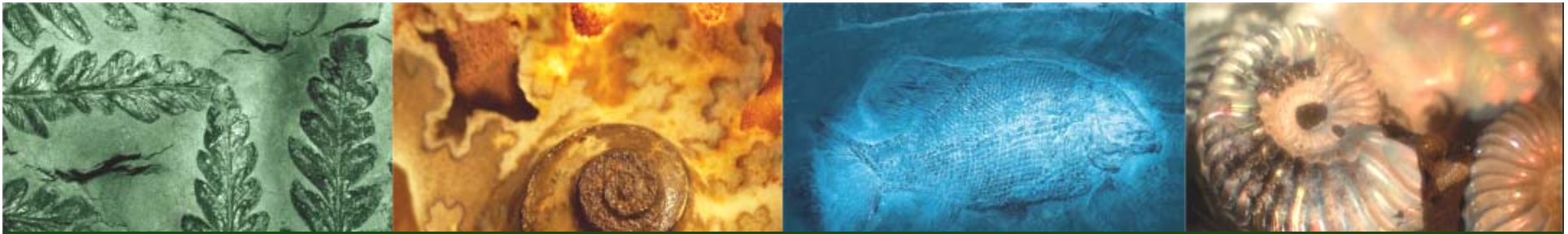
**Μοντέλο Αξιολόγησης Ρυπασμένων Πεδίων ΜΑΡΠ
(Environmental Risk Assessment model)**

Διάγραμμα κατάταξης και λήψης απόφασης για πιθανώς ρυπασμένα πεδία, με βάση τον δείκτη περιβαλλοντικής επικινδυνότητας (ERI)



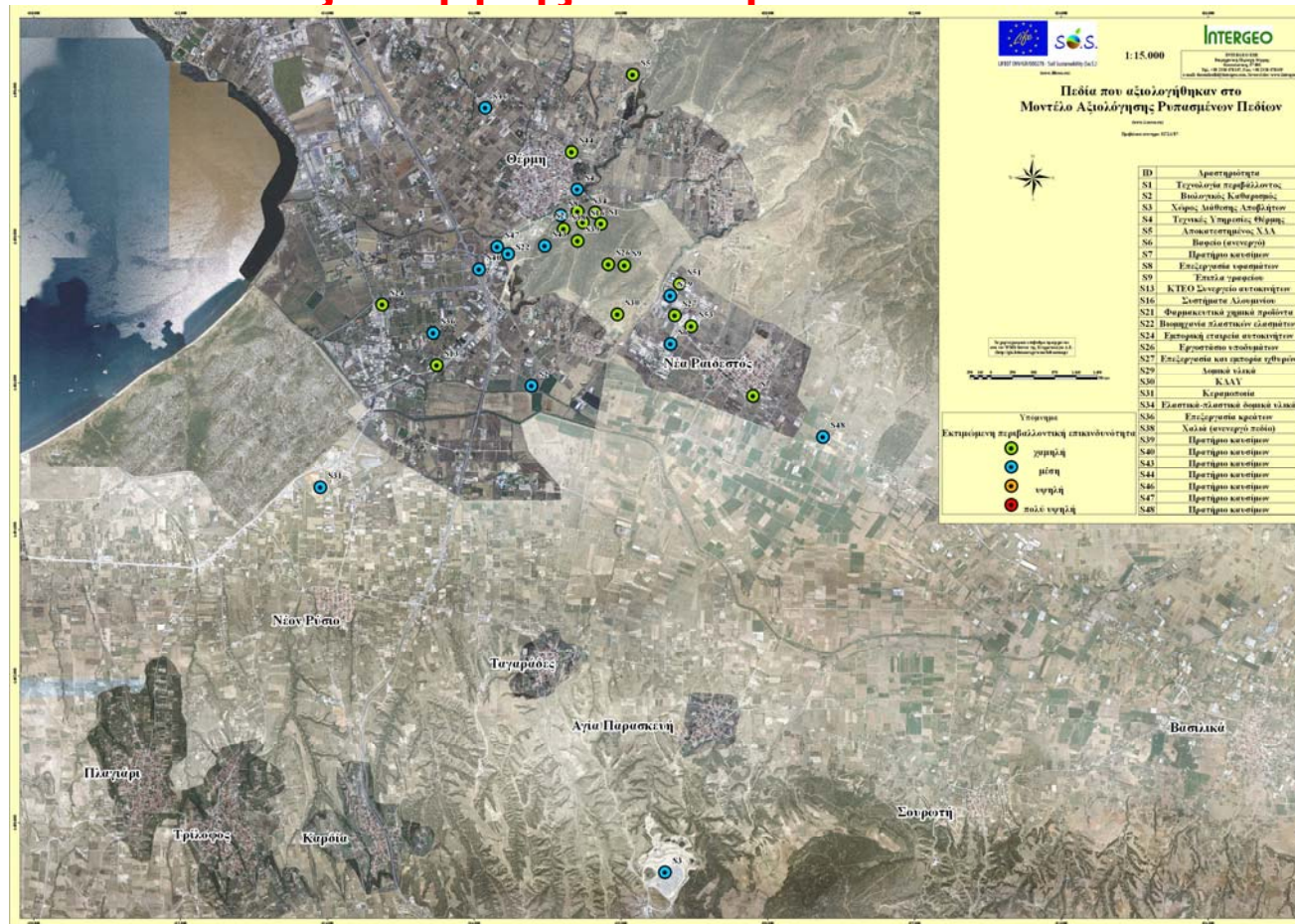
- I. Ζώνη χαμηλής επικινδυνότητας**
- II. Ζώνη μέσης επικινδυνότητας**
- III. Ζώνη υψηλής επικινδυνότητας**
- IV. Ζώνη πολύ υψηλής επικινδυνότητας**

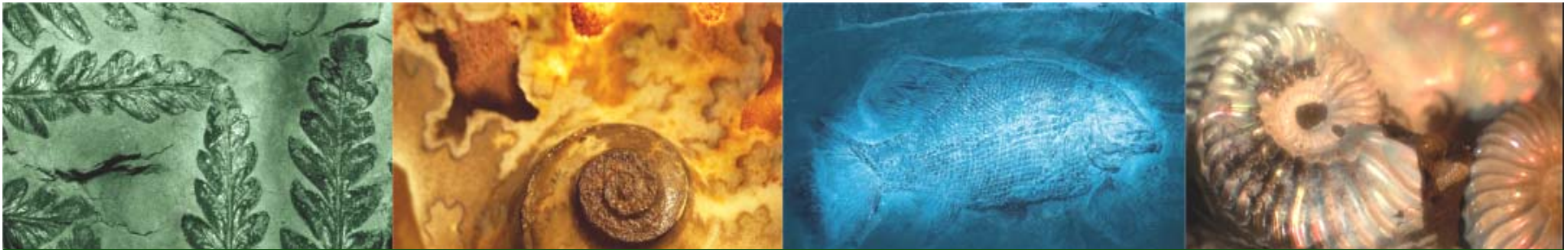




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Γεωγραφική Θέση πεδίων, τα οποία αξιολογήθηκαν στο Μοντέλο Αξιολόγησης Ρυπασμένων Πεδίων





Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

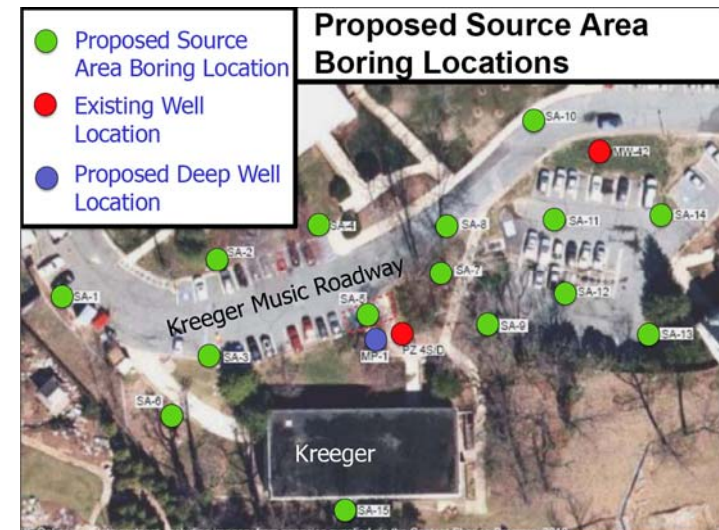
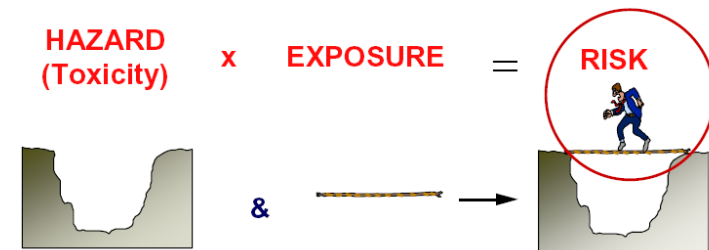
Εκτέλεση περιβαλλοντικού ελέγχου υπεδάφους Φάσης I

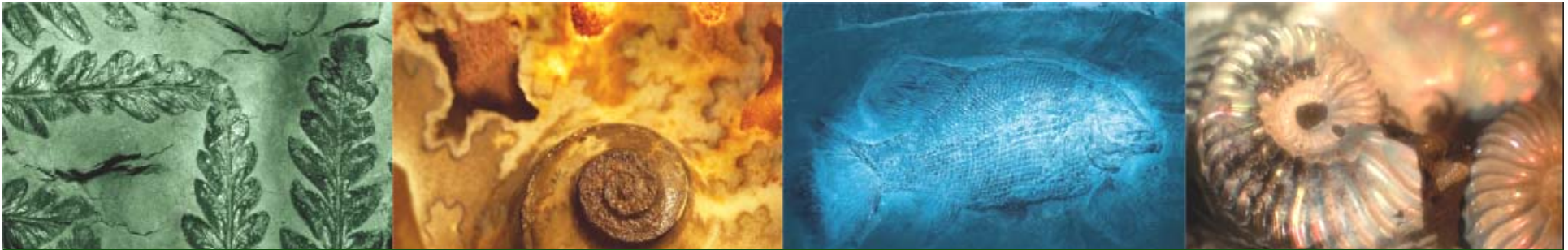
Στόχος κάθε περιβαλλοντικού ελέγχου ρύπανσης είναι να προσδιορίσει την παρουσία σχέσης μεταξύ πηγής – μονοπατιού – τελικού αποδέκτη, ώστε να διεξαχθεί ανάλυση επικινδυνότητας και να ληφθούν επαρκή μέτρα για τη διαχείριση του κινδύνου.

Στα πλαίσια του προκαταρκτικού ελέγχου (Φάση I) συλλέγονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σχετικά με τις πιθανές πηγές ρύπανσης, τις δραστηριότητες και υποδομές του πεδίου, ιστορικά δεδομένα, γεωμορφολογικά δεδομένα, υδρογεωλογικά και υδρολογικά στοιχεία, του πιθανούς δρόμους διαφυγής και τους πιθανούς αποδέκτες μιας επιβάρυνσης.

Ακολουθεί επίσκεψη στο πεδίο για επαλήθευση των δεδομένων και εντοπισμό σημείων ενδιαφέροντος.

Η Φάση I καταλήγει με την πρώτη αξιολόγηση της επικινδυνότητας του πεδίου και με τον προσδιορισμό θέσεων δειγματοληψίας και συγκεκριμένων παραμέτρων ανάλυσης, εφόσον κριθεί απαραίτητο.



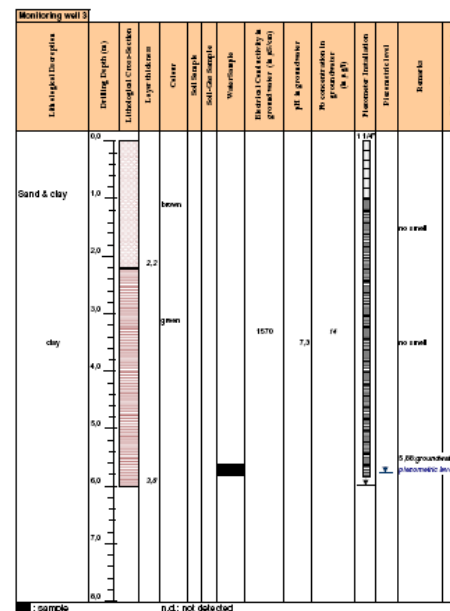


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Εκτέλεση περιβαλλοντικού ελέγχου υπεδάφους Φασής II

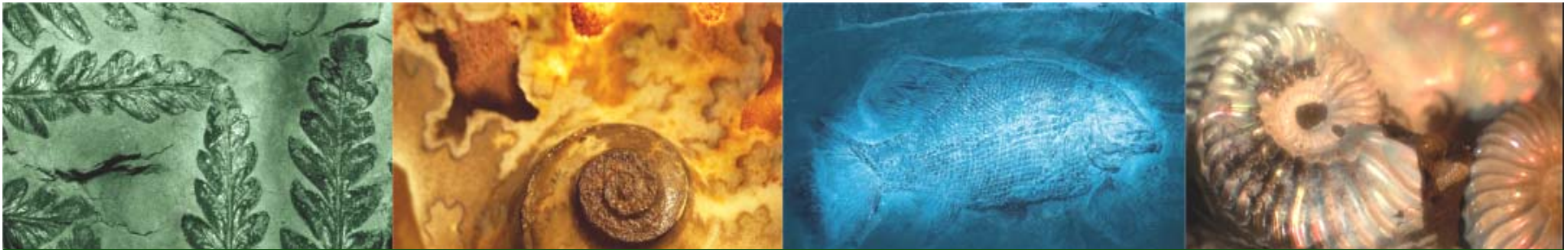
• Στόχος κάθε περιβαλλοντικού ελέγχου ρύπανσης είναι να προσδιορίσει την παρουσία σχέσης μεταξύ πηγής – μονοπατιού – τελικού αποδέκτη, ώστε να διεξαχθεί ανάλυση επικινδυνότητας και να ληφθούν επαρκή μέτρα για τη διαχείριση του κινδύνου.

• Στα πλαίσια του ελέγχου λαμβάνονται δείγματα εδάφους, εδαφικού αέρα αλλά και επιφανειακών και υπόγειων νερών και αναλύονται σε διάφορους οργανικούς και ανόργανους παραμέτρους



Ρύποι

Υδρογονάνθρακες πετρελαιοειδών,
Βαρέα Μέταλλα,
Χλωριωμένοι Υδρογονάνθρακες,
Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAH),
Φαινόλες, Παρασιτοκτόνα-φυτοφάρμακα,
PCB's (κλοφέν), Διοξίνες, Αμιάντος,
Οξέα, κυανιούχα, νιτρικά ιόντα



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Εκτέλεση περιβαλλοντικού ελέγχου υπεδάφους

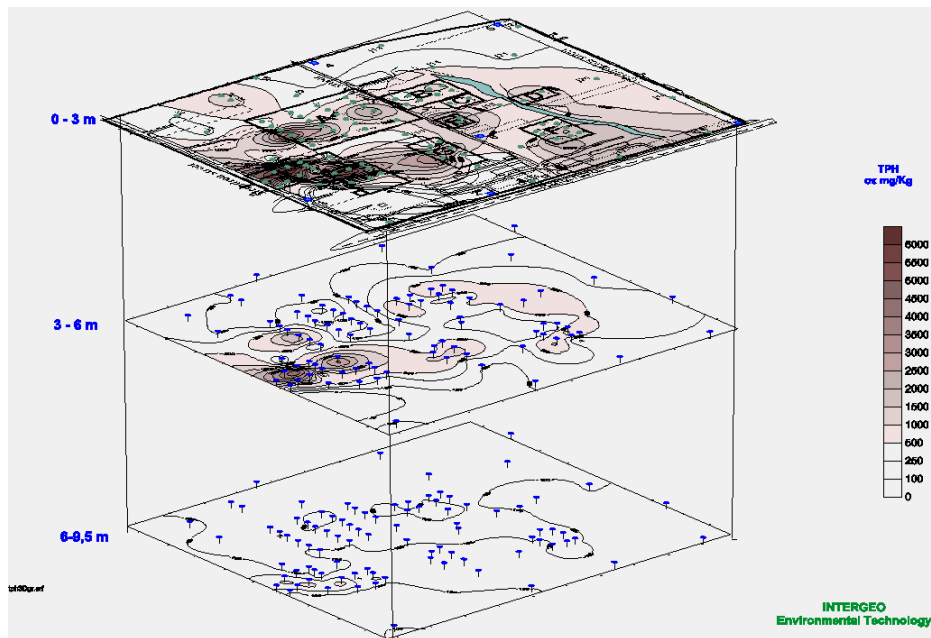
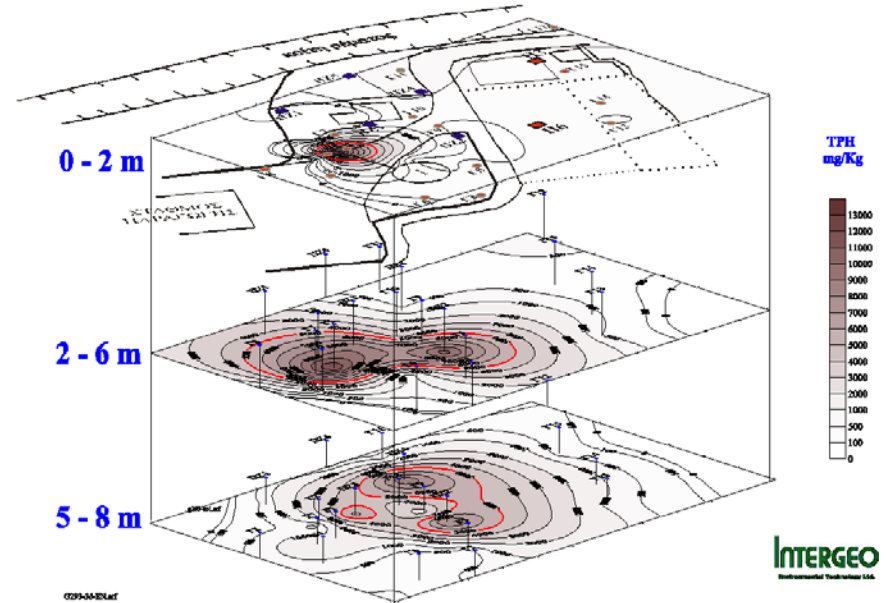
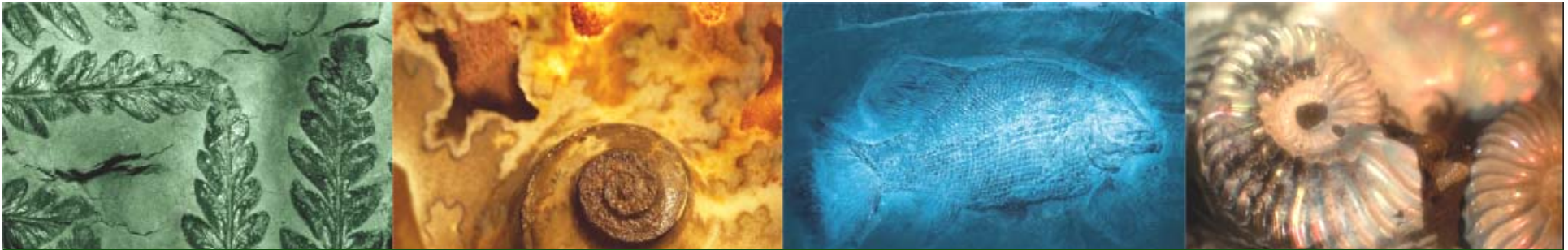


Figure 3 : Distribution of TPH concentration in the soil in three different levels - Contaminated site - Power plant close to drinking water extractions wells



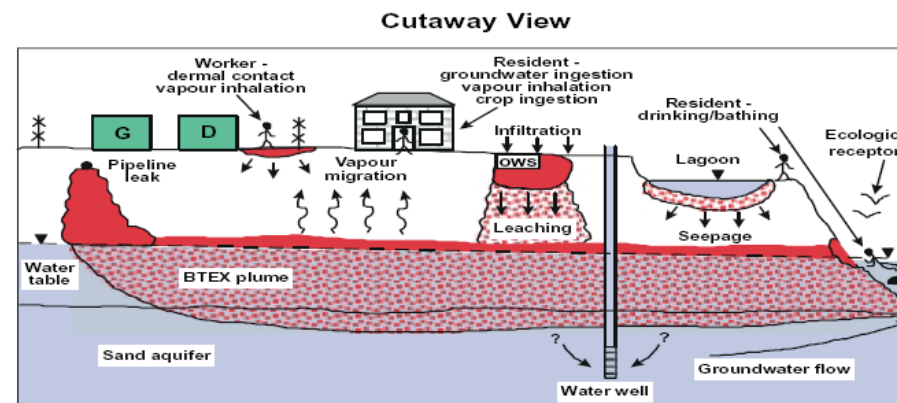
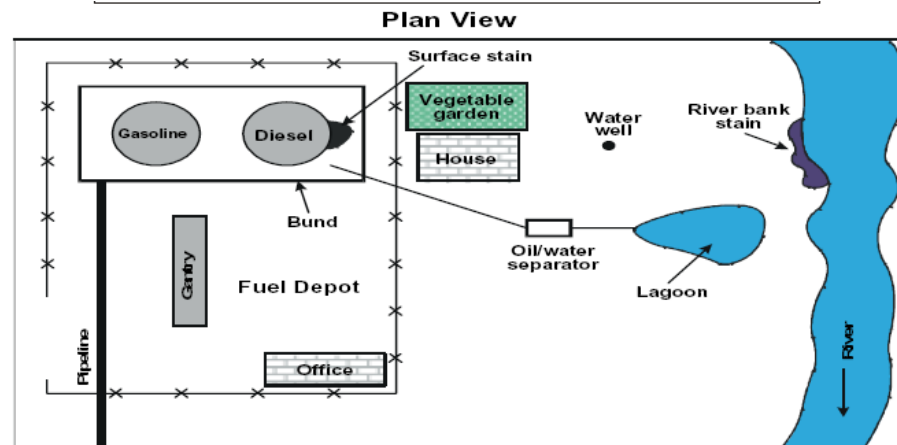


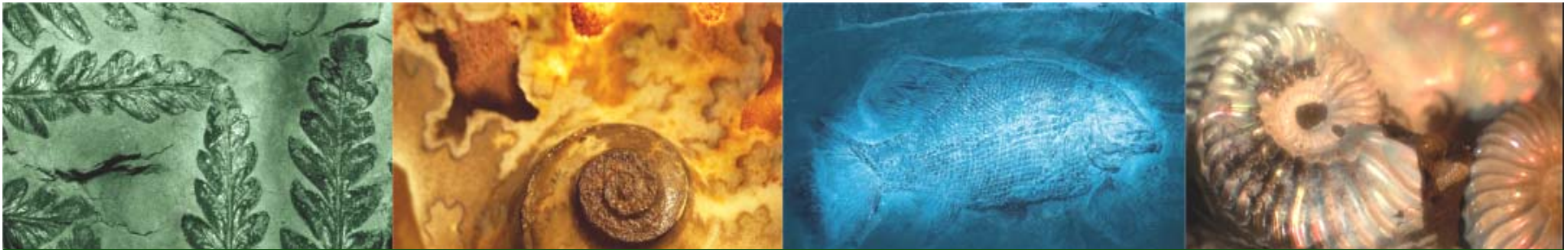
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

**Αξιολόγηση της ρύπανσης (εάν εντοπιστεί)
με βάση την υφιστάμενη περιβαλλοντική της επικινδυνότητα**

Conceptual Site Model :

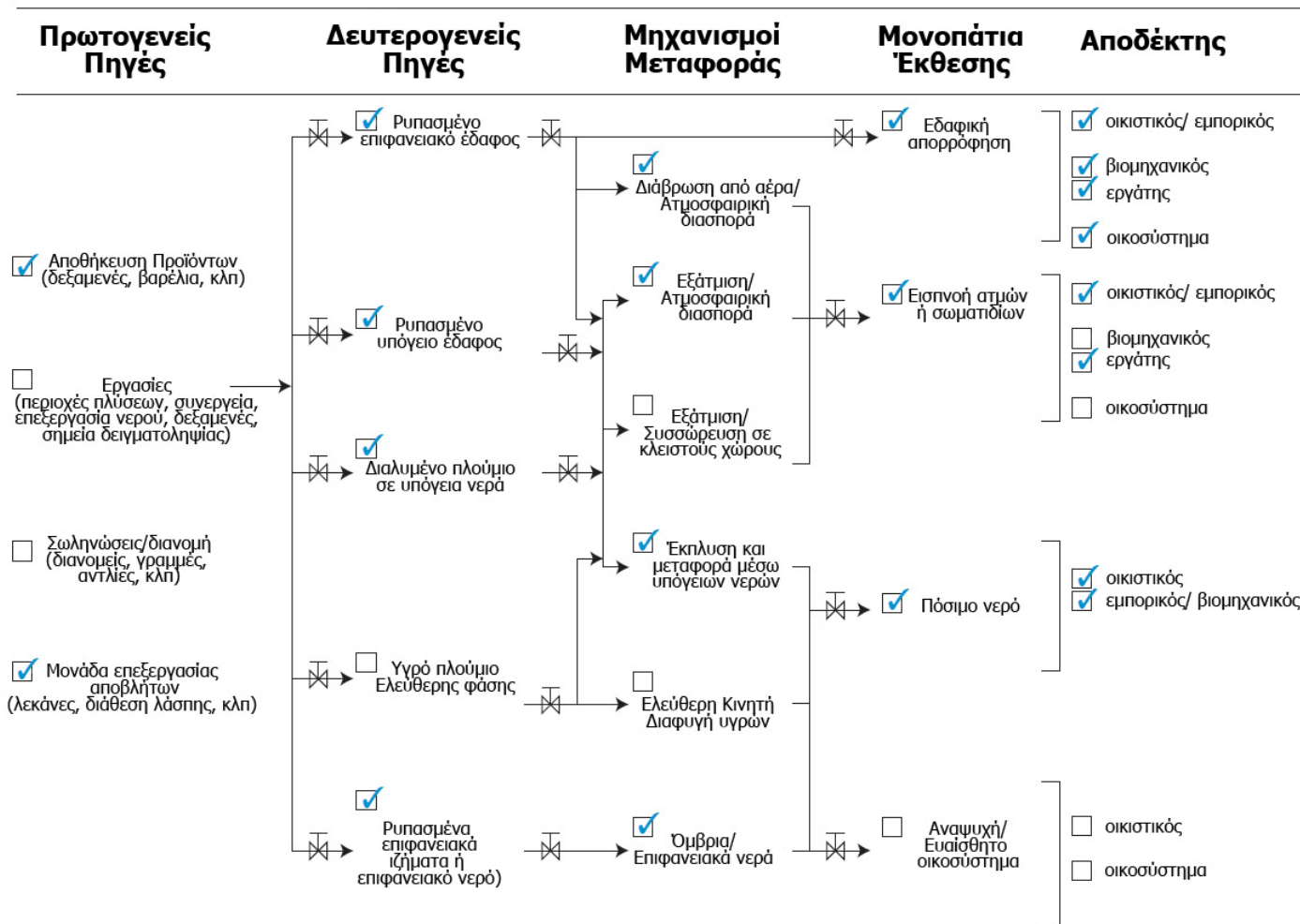
- ΠΗΓΗ
- ΔΙΑΦΥΓΗ
- ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ

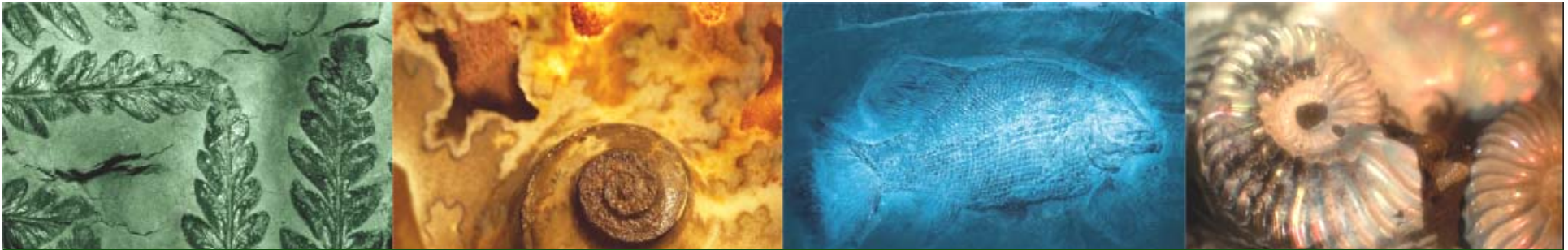




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

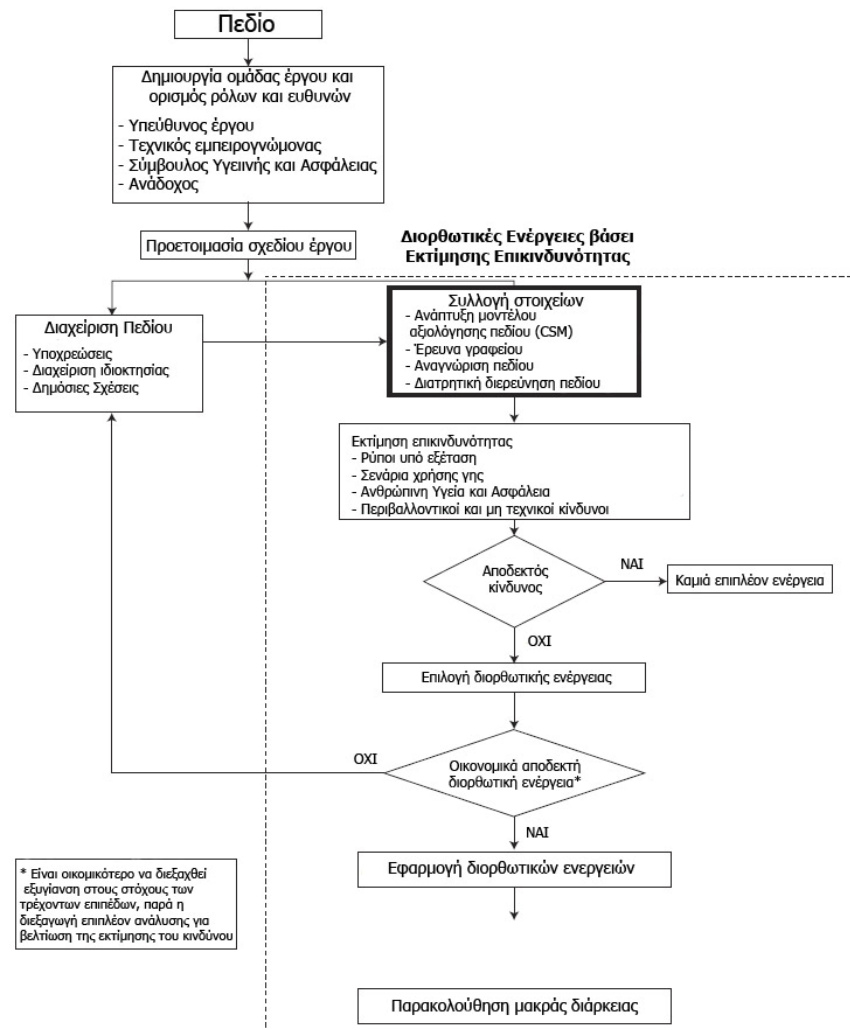
Μοντέλο Αξιολόγησης Πεδίου – διάγραμμα ροής σεναρίου έκθεσης

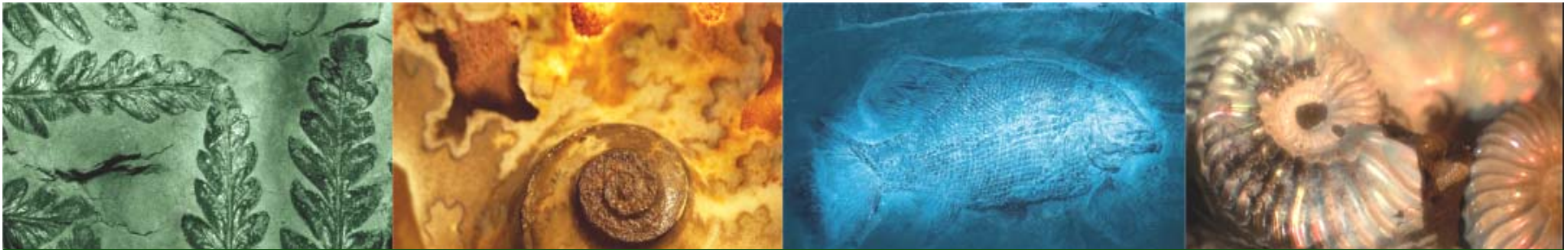




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

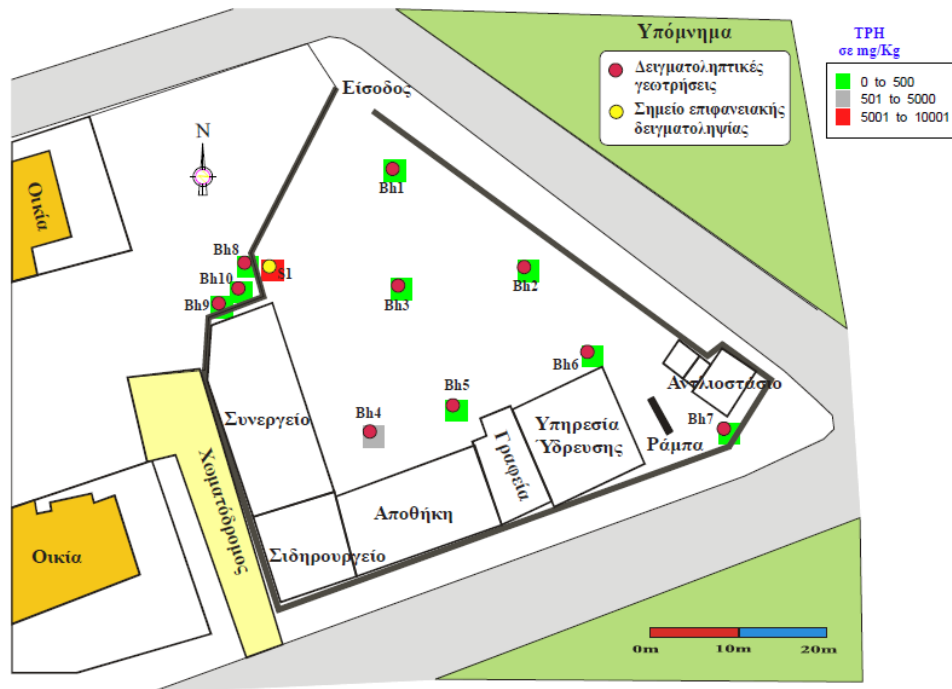
Διάγραμμα ροής εκτίμησης επικινδυνότητας





Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

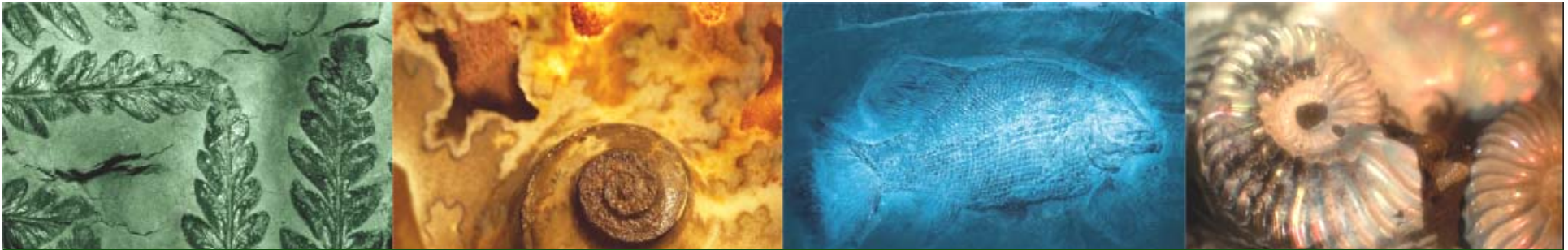
Κατανομή της μέγιστης συγκέντρωσης των ολικών υδρογονανθράκων πετρελαιοειδών (ΤΡΗ) στο χώρο του εργοταξίου Δήμου Θέρμης



Επιβάρυνση του εδάφους από **υδρογονάνθρακες** πετρελαιοειδών στο χώρο παραλεύρω των κάδων απορριμμάτων (2 m³).

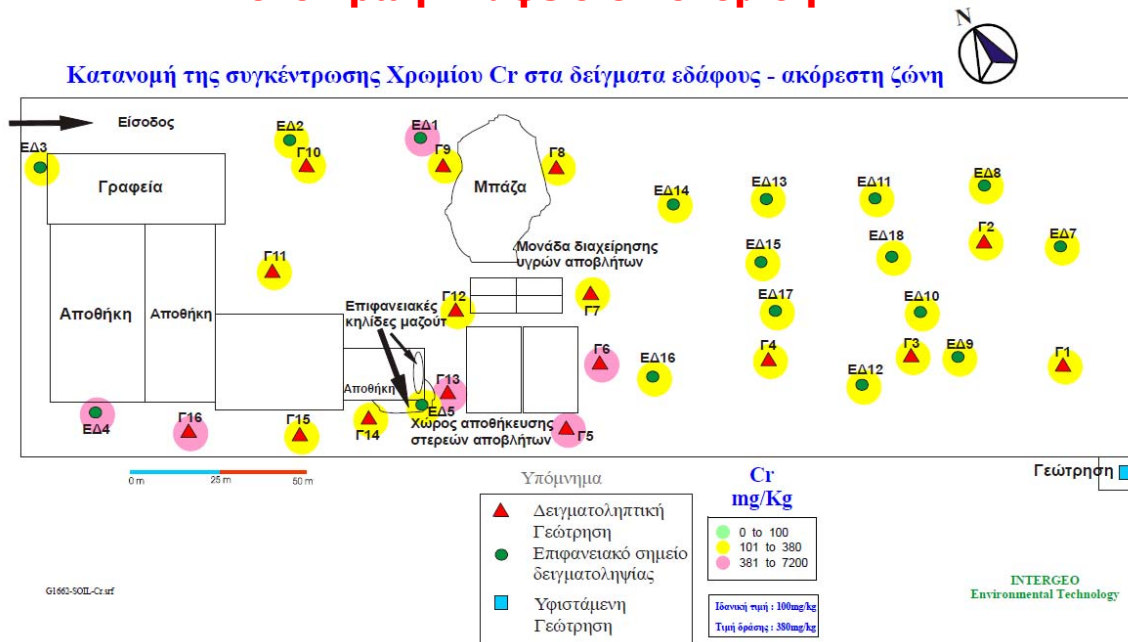
Πιθανοί **αποδέκτες** της επιβάρυνσης:
 Ο πρώτος ρηχός υδροφόρος ορίζοντας,
 Το γειτονικό ρέμα «Βαθύλακκος»
 Εργαζόμενοι στο εργοτάξιο.

Γενικότερα, ο περιβαλλοντικός κίνδυνος που προκύπτει κρίνεται ως **μέτριος**.



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

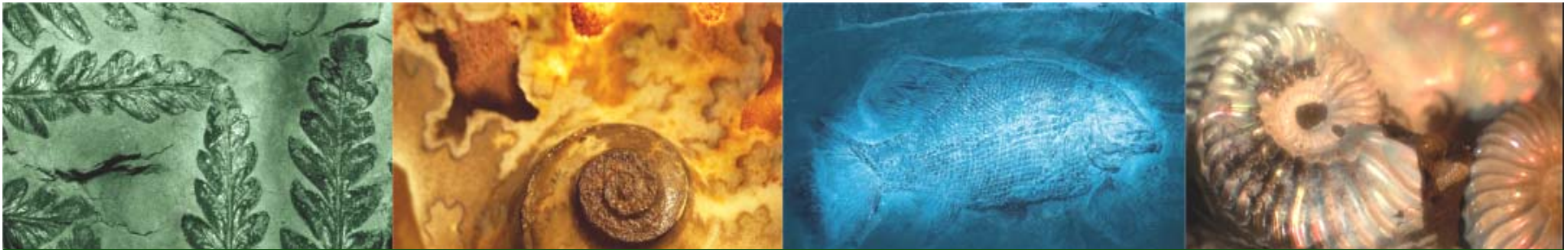
Αποτελέσματα περιβαλλοντικού ελέγχου στο πρώην Βαφείο Οικονομίδη



Επιβάρυνση του εδάφους σε βαρέα μέταλλα (κυρίως Ni και Cr) (250 m³).
Σημαντική επιβάρυνση από Ολικούς Υδρογονάνθρακες Πετρελαιοειδών (TPH)
σε μία υποπεριοχή του πεδίου, όπου υπάρχουν επιφανειακές κηλίδες μαζούτ (2 m³).
Το στερεό απόβλητο που υπάρχει αποθηκευμένο (μαύρη άμμος) αποτελεί επικίνδυνο απόβλητο (10 m³).

Πιθανοί αποδέκτες της επιβάρυνσης: οι εργαζόμενοι των γειτονικών περιοχών τα επιφανειακά νερά, ο αβαθής υδροφόρος της περιοχής
Γενικότερα, ο περιβαλλοντικός κίνδυνος που προκύπτει κρίνεται ως ΜΕΤΡΙΟΣ.

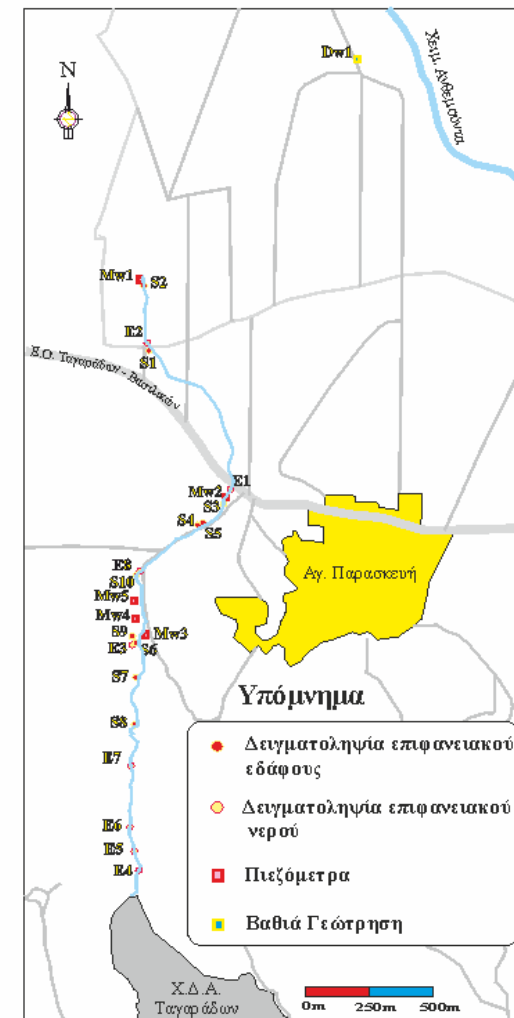


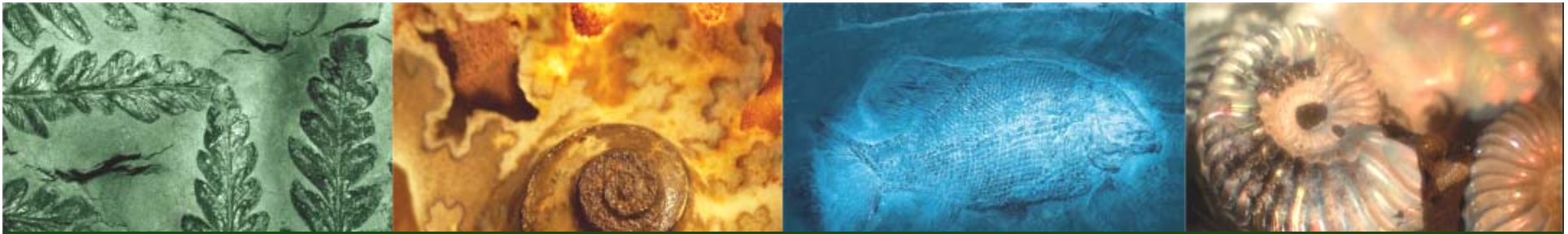


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΑΣΗΣ I ΚΑΙ II ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΡΩΗΝ ΧΩΡΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΑΓΑΡΑΔΩΝ

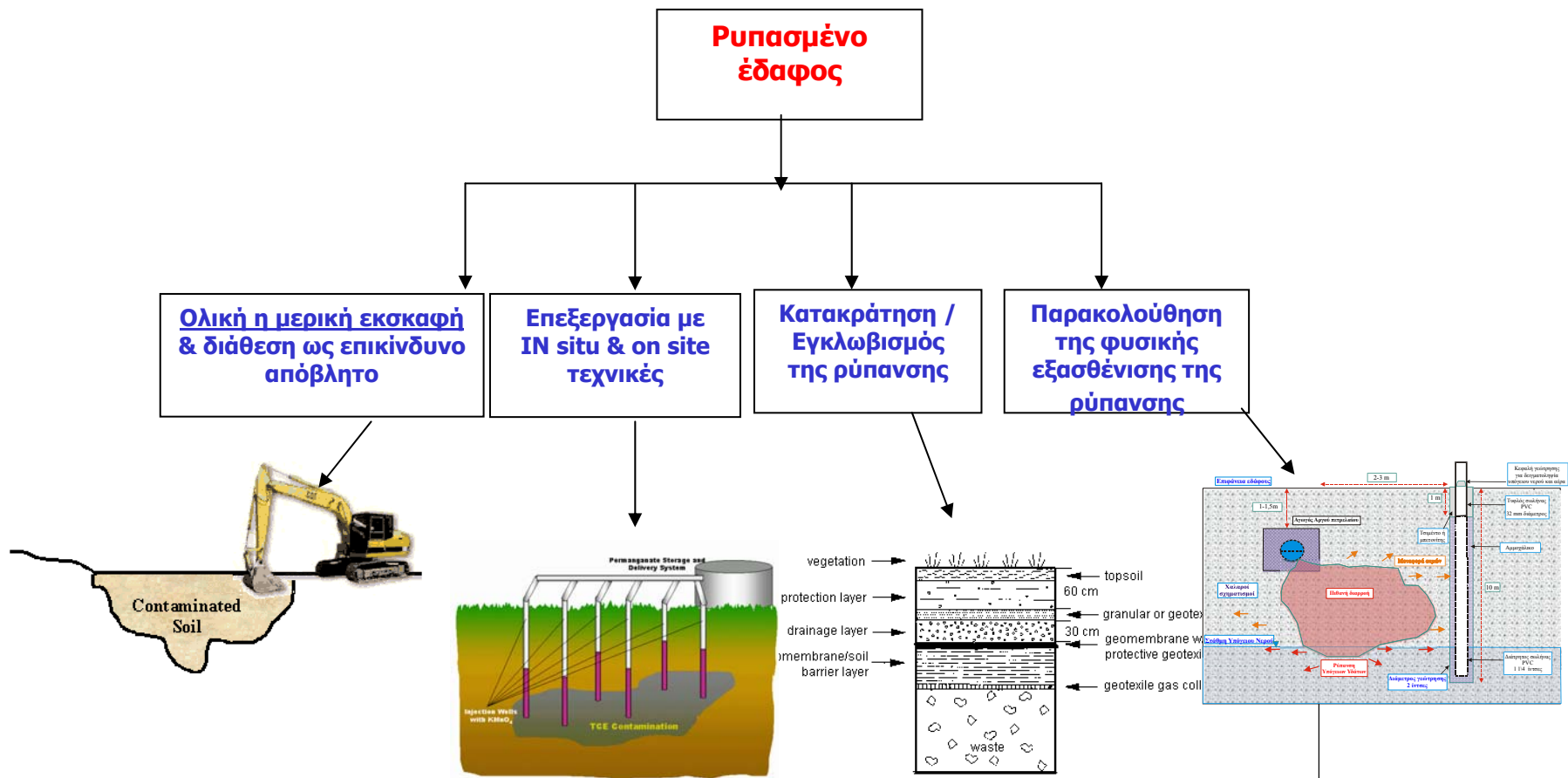
- 1) Στη περιοχή έρευνας **δεν εντοπίστηκε επιβάρυνση του επιφανειακού εδάφους και του υπεδάφους** από τις παραμέτρους που αναλύθηκαν.
- 2) Καταγράφεται μια επιβάρυνση της υπόγειας επιδερμικής υδροφορίας από οργανικό φορτίο εκφραζόμενο ως BOD και COD, αλλά και από τις παραμέτρους των χλωριόντων (Cl), ολικού αζώτου (TN) και φαινολών που έχουν σίγουρη προέλευση την καταγεγραμμένη επιβαρημένη επιφανειακή απορροή του ρέματος η οποία κατεισδύει σταδιακά κατά μήκος της κοιτής του
- 3) Η **βαθιά υδρογέωση που εξετάστηκε δεν έδειξε κάποια ιδιαίτερη επιβάρυνση** από οργανικό η ανόργανο φορτίο.
- 4) Η **περιβαλλοντική επικινδυνότητα** από την καταγεγραμμένη επιβάρυνση του επιφανειακού νερού και της επιδερμικής υδροφορίας λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά δεδομένα και τους πιθανούς αποδέκτες της γύρω περιοχής κρίνεται από **χαμηλή έως μέση**.

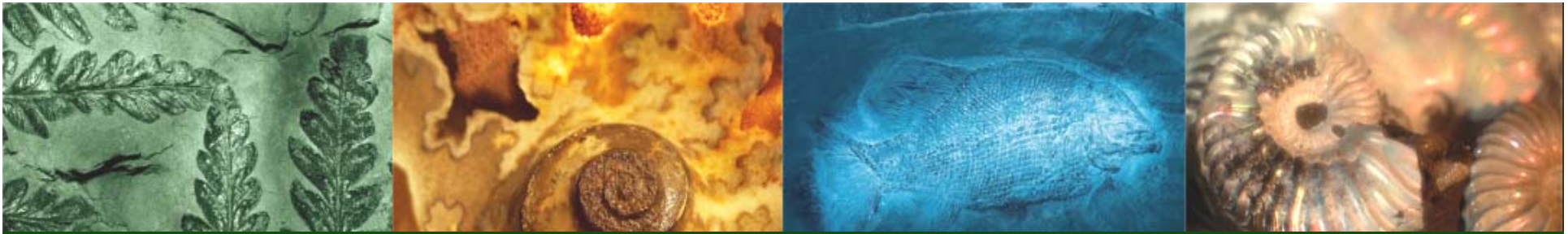




Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ



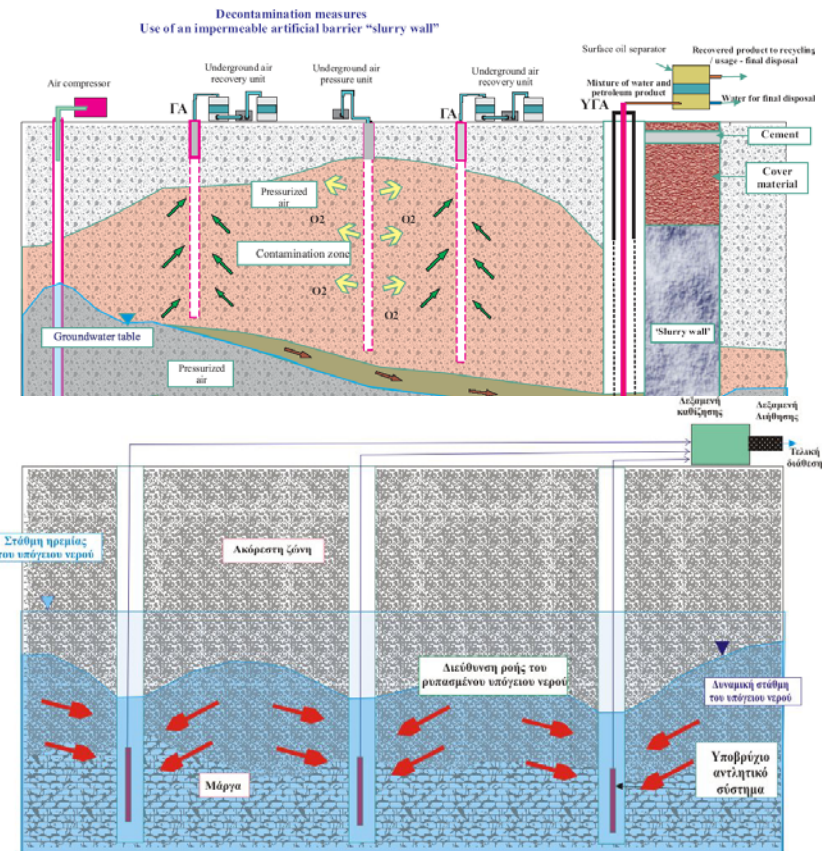


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΡΟΠΟΥ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΩΝ

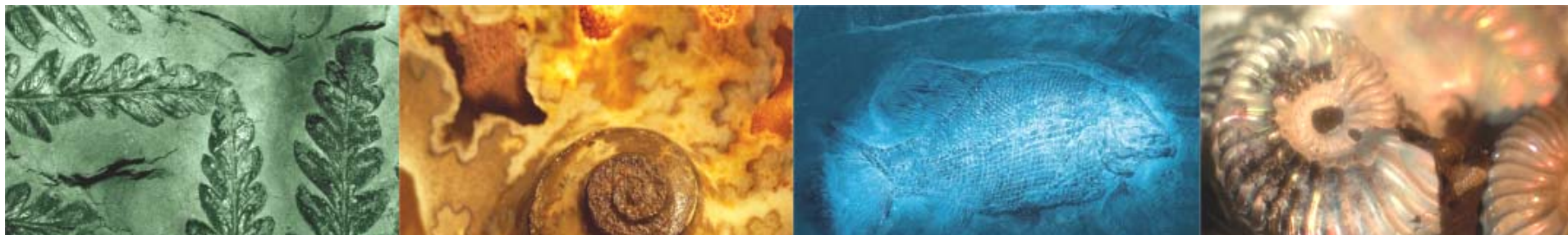
Η επιλογή της προτεινόμενης λύσης θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη τις εξής παραμέτρους και δεδομένα:

- Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ρύπου.
- Έκταση της υφιστάμενης ρύπανσης.
- Γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της κορεσμένης και ακόρεστης ζώνης καθώς και υδραυλική επικοινωνία με το δυνητικό αποδέκτη.
- Διεύθυνση και ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού.
- Διεθνείς πρακτικές για την εφαρμογή τεχνολογιών απορρύπανσης σε αντίστοιχες περιπτώσεις.
- Εμπειρίες από εφαρμογή τεχνολογιών απορρύπανσης και ιδιαίτερα σε παρεμφερείς ή όμοιες υδρογεωλογικές συνθήκες στην Ελλάδα.
- Τον υφιστάμενο περιβαλλοντικό κίνδυνο της ρύπανσης σε συνδυασμό με την πιθανή επαφή του χώρου με ευαίσθητο αποδέκτη.
- Οικονομικοτεχνικές συνθήκες.



INTERGEO
International Consulting Ltd.

INTERGEO
www.intergeo-consulting.com



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Διάφορες τεχνικές απορρύπανσης εδάφους και υπόγειου νερού

Για την αποκατάσταση των ακόρεστων ρυπασμένων εδαφών, υπάρχουν 3 γενικές ομάδες μεθόδων αποκατάστασης:

- Βιοεξυγίανση (Βιολογικές μέθοδοι)
- Φυσικοχημικές μέθοδοι
- Θερμικές μέθοδοι

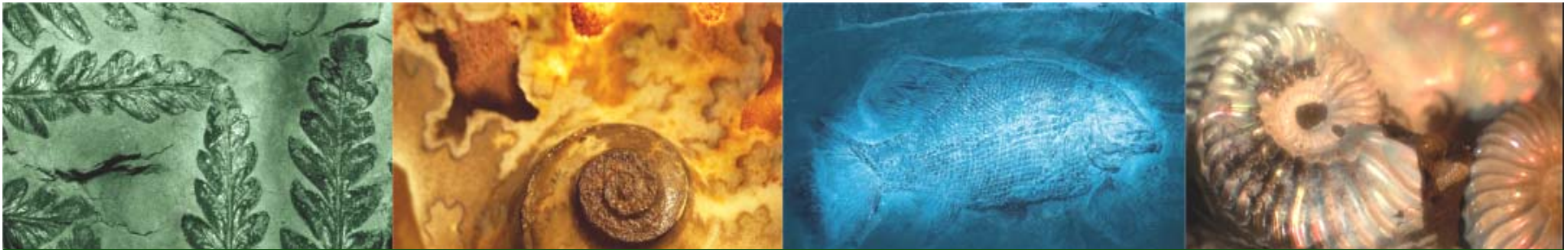
Η μέθοδος της βιοεξυγίανσης (bioremediation) αποτελεί **μια από τις πιο αποτελεσματικές και οικονομικές τεχνικές απορρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδροφορέων**. Βασίζεται στην αποδόμηση των οργανικών ουσιών και την τελική μετατροπή τους σε αβλαβείς ουσίες μέσω της δράσης μικροοργανισμών (bioremediation) :

In situ βιοεξυγίανση:

- Βιοαερισμός (Bioventing)
- Φυτοεξυγίανση (Phytoremediation)

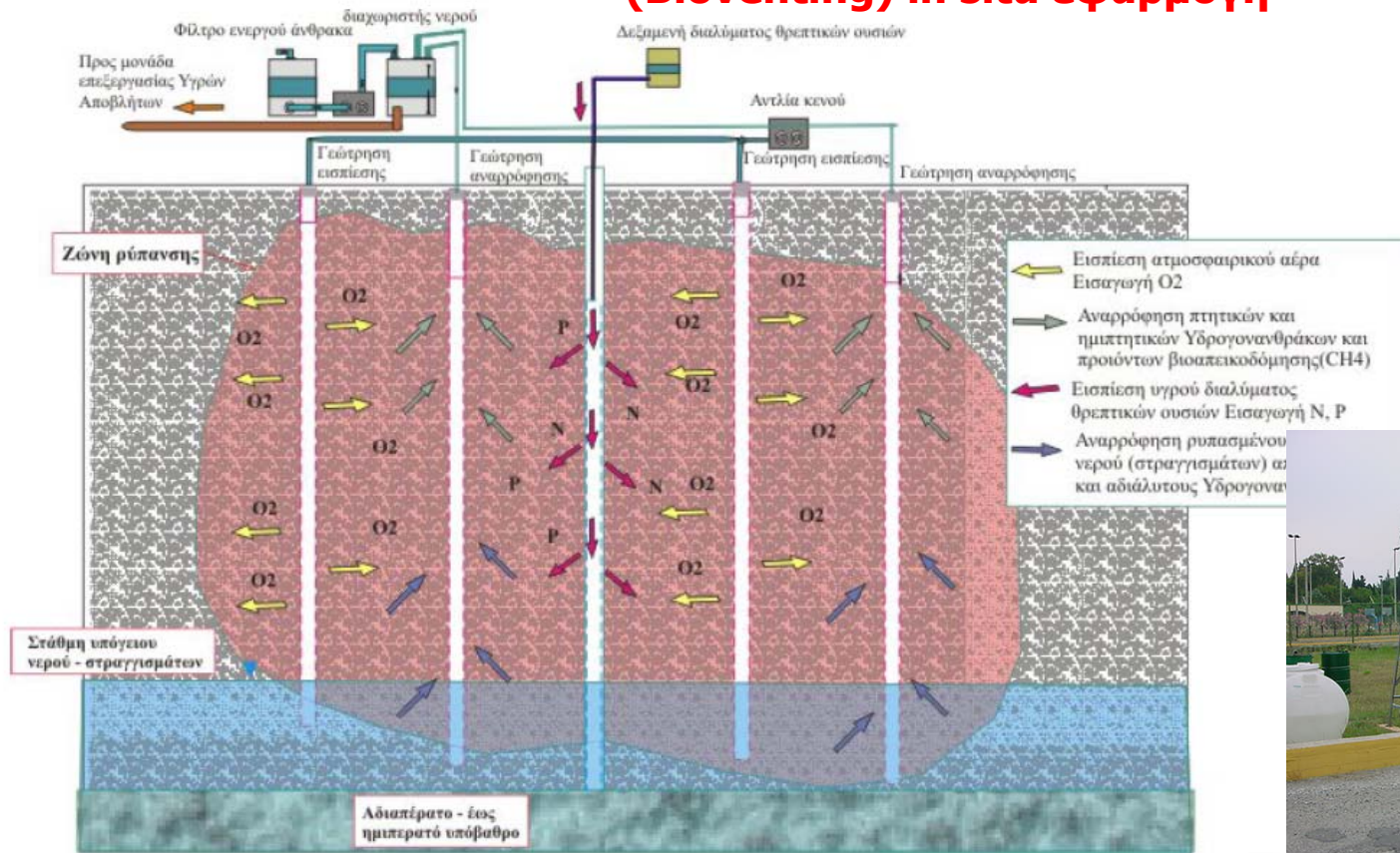
Ex situ βιοεξυγίανση:

- Τεχνική αγροκαλλιέργειας (Landfarming)
- Επεξεργασία σε σωρούς (Biopiles)
- Βιοαντιδραστήρες (Bioreactors)



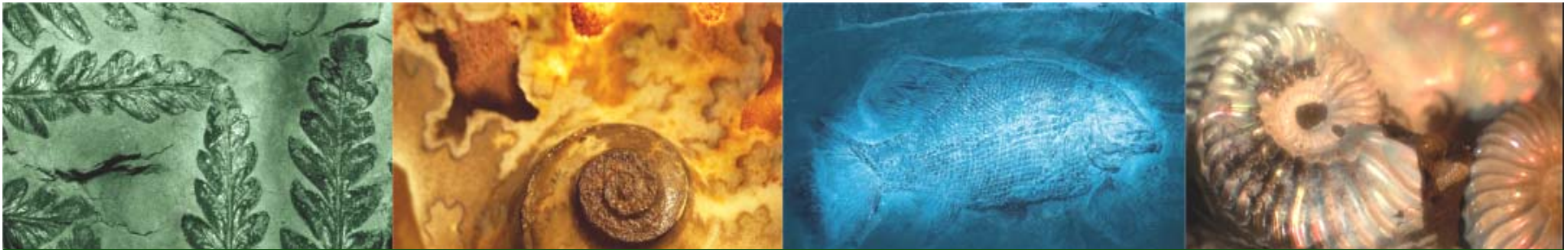
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Βιολογική αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών με τη μέθοδο του βιοαερισμού (Bioventing) in situ εφαρμογή



INTERGEO
Environmental Technology

INTERGEO
www.intergeo-consulting.com



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Διάφορες τεχνικές Βιοεξυγίανσης on site / ex situ

Biopiles - Βιοσωροί

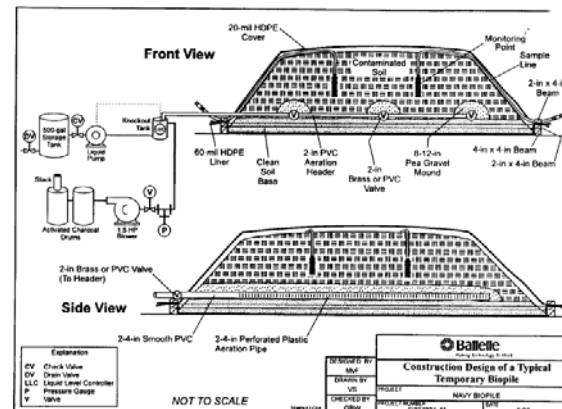
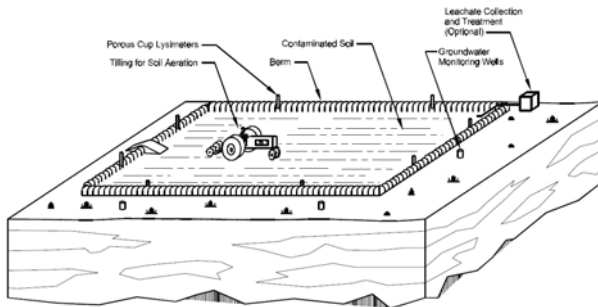
Landfarming

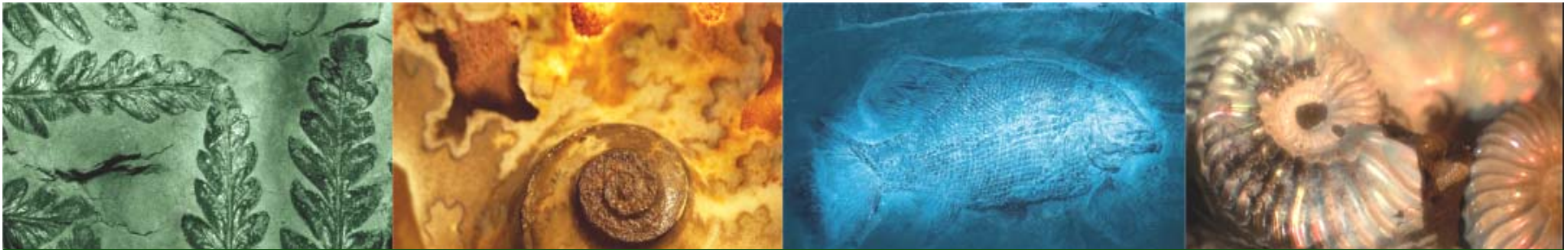


ΠΡΙΝ



ΜΕΤΑ

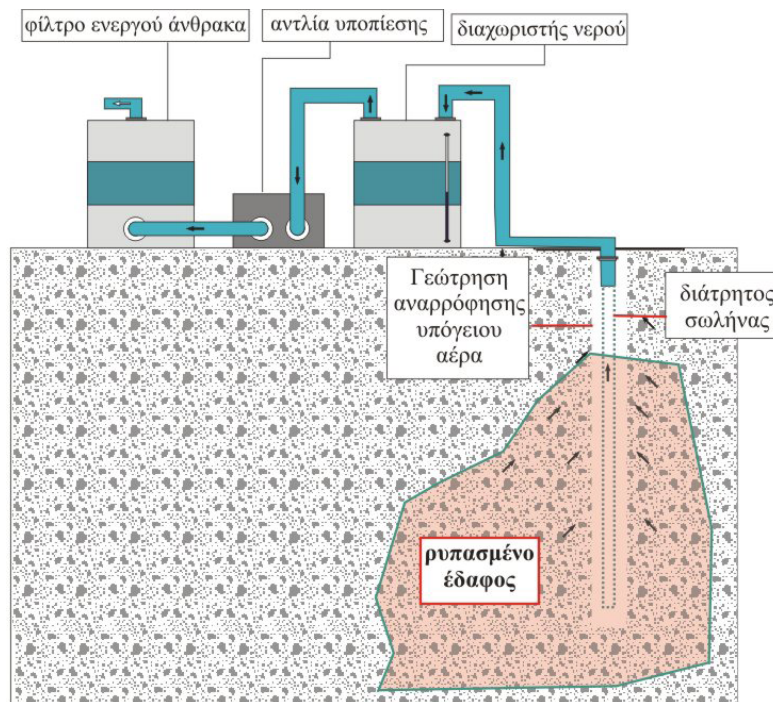


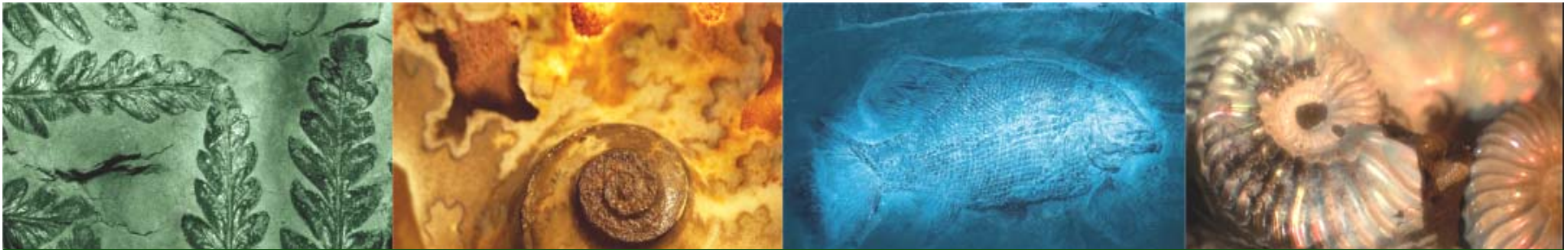


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Διάφορες φυσικοχημικές τεχνικές απορρύπανσης in situ

Ανάκτηση ατμών από το υπέδαφος (Soil Vapour Extraction)



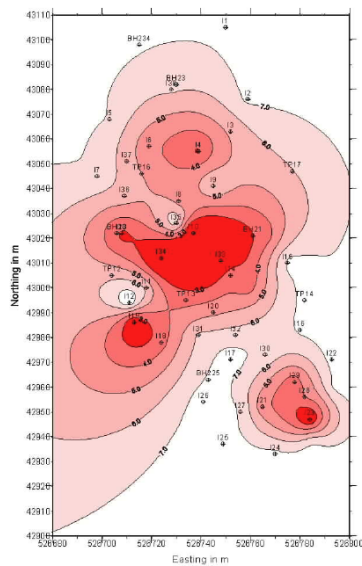


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

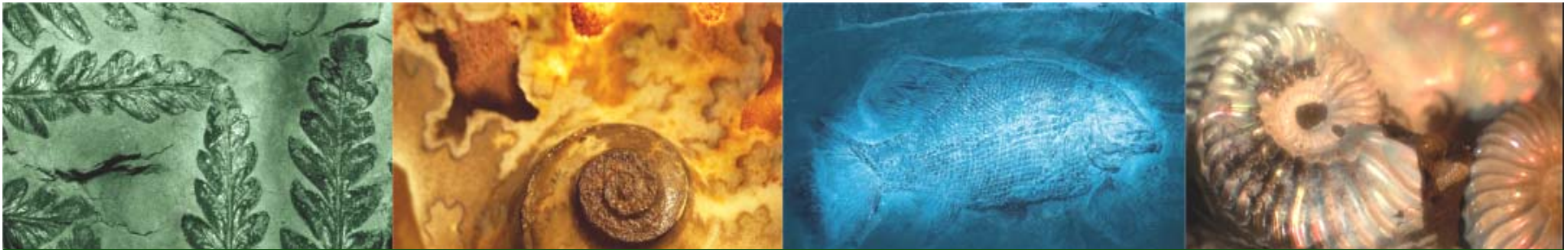
Διάφορες φυσικοχημικές τεχνικές απορρύπανσης εδάφους in situ

Στερεοποίηση / Σταθεροποίηση

Η στερεοποίηση και η σταθεροποίηση (Solidification/Stabilization) αποτελούν τεχνικές κατεργασίας οι οποίες μειώνουν την κινητικότητα των ρύπων εγκλωβίζοντας ή ακινητοποιώντας τους με χημικό ή φυσικό τρόπο μέσα στο έδαφος.



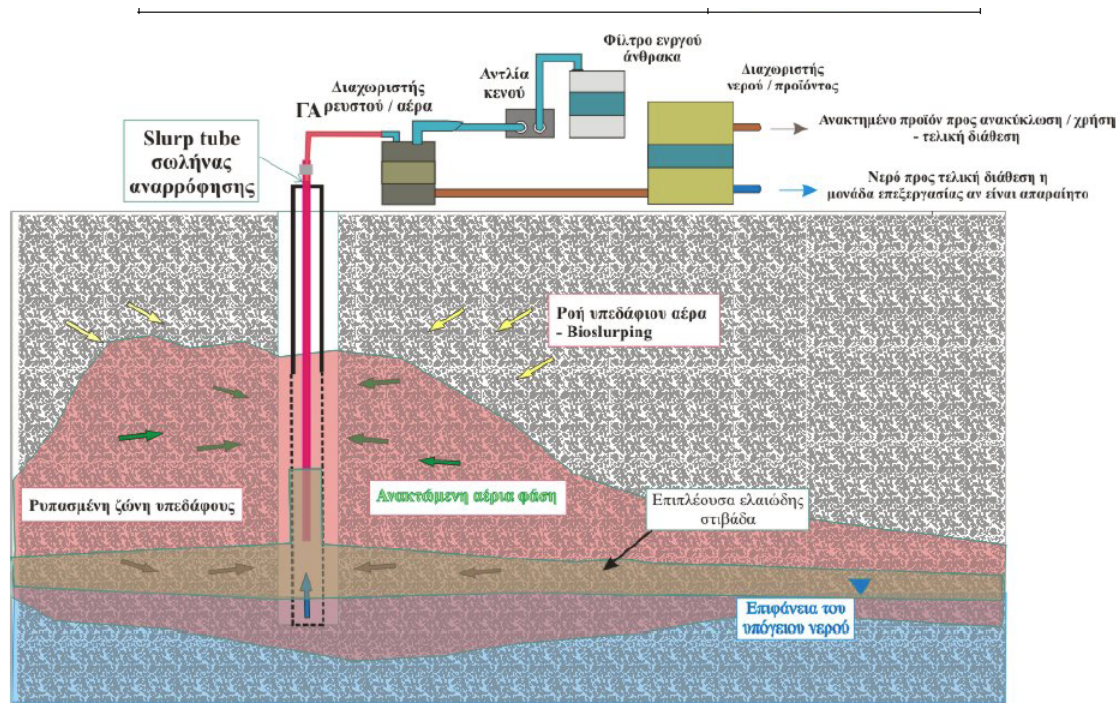
ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ 40 000 Μ3 ΘΕΙΝΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΣΤΟ ΒΑΣΙΛΙΚΟ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ (1996)



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Επιλεγμένες τεχνικές απορρύπανσης in situ για έδαφος και νερό

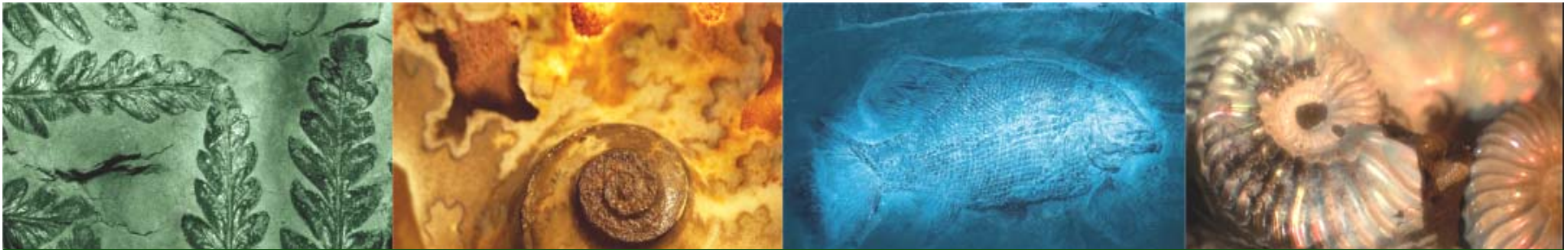
Βιοαναρρόφηση (Bioslurping)



bioslurping-sit.doc

INTERGEO
Environmental Technology

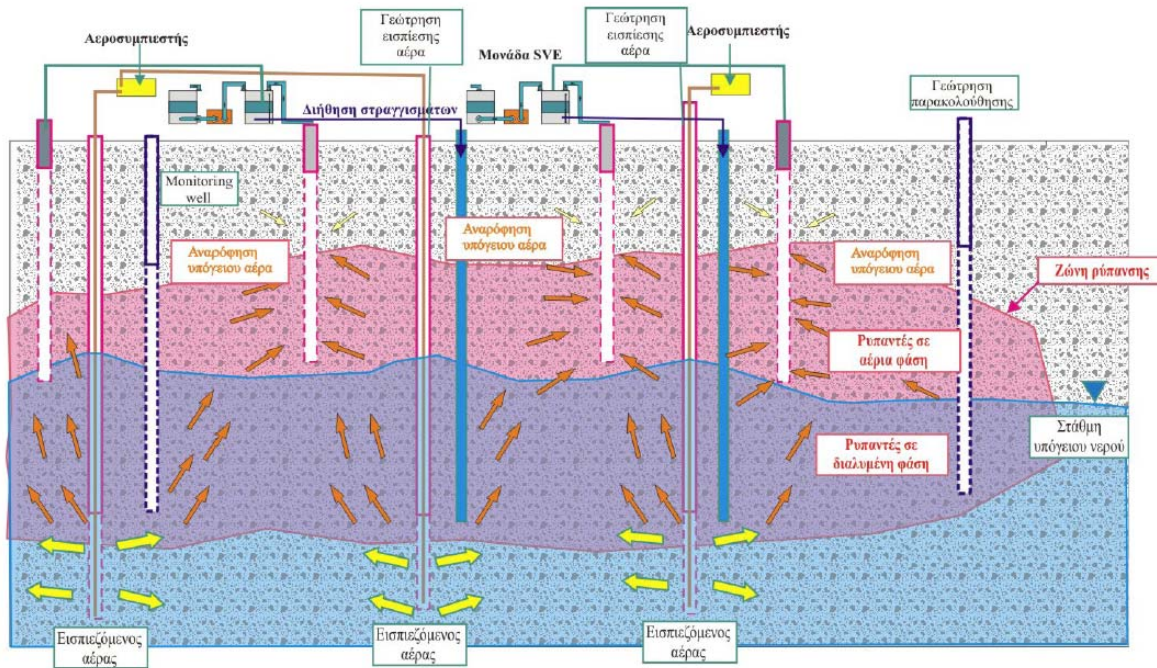
INTERGEO
www.intergeo-consulting.com

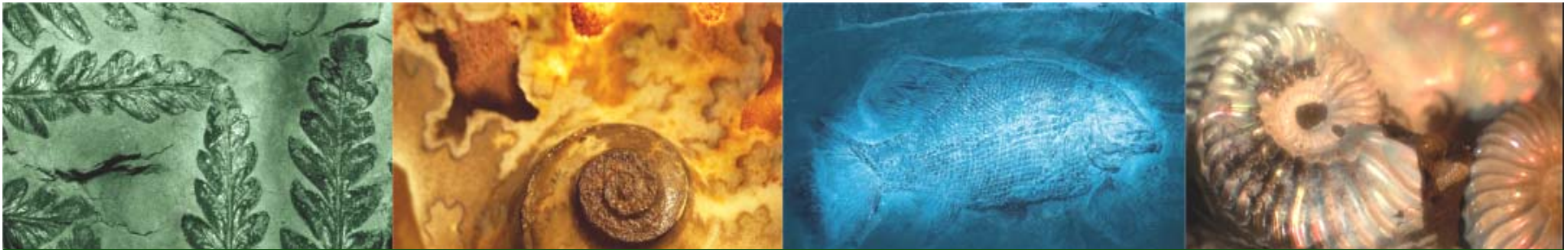


Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Επιλεγμένες τεχνικές απορρύπανσης in situ για έδαφος και νερό

Αεροδιασπορά (Air sparging)

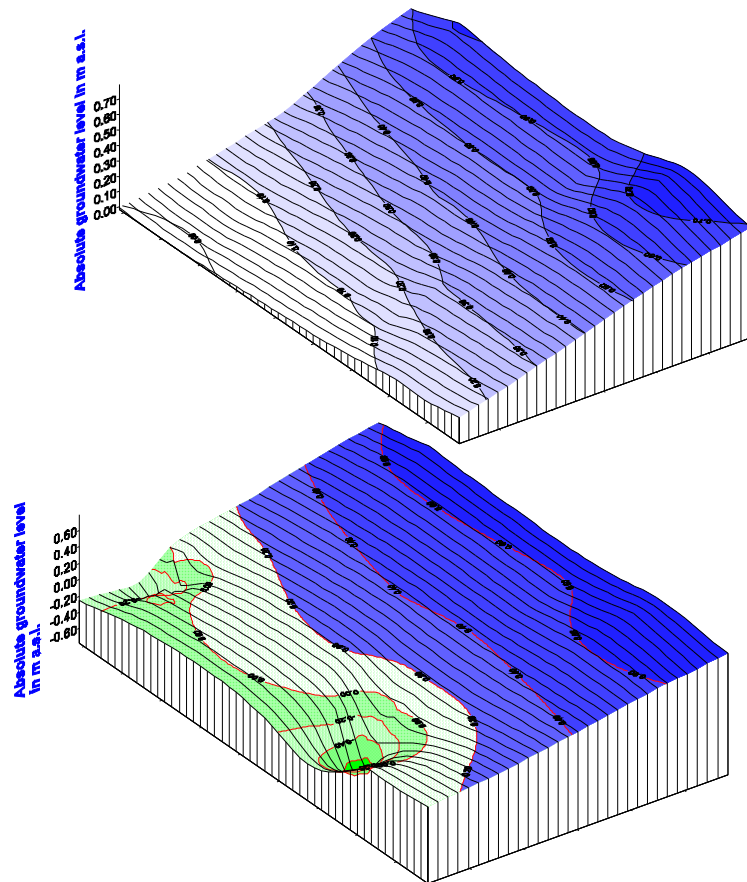




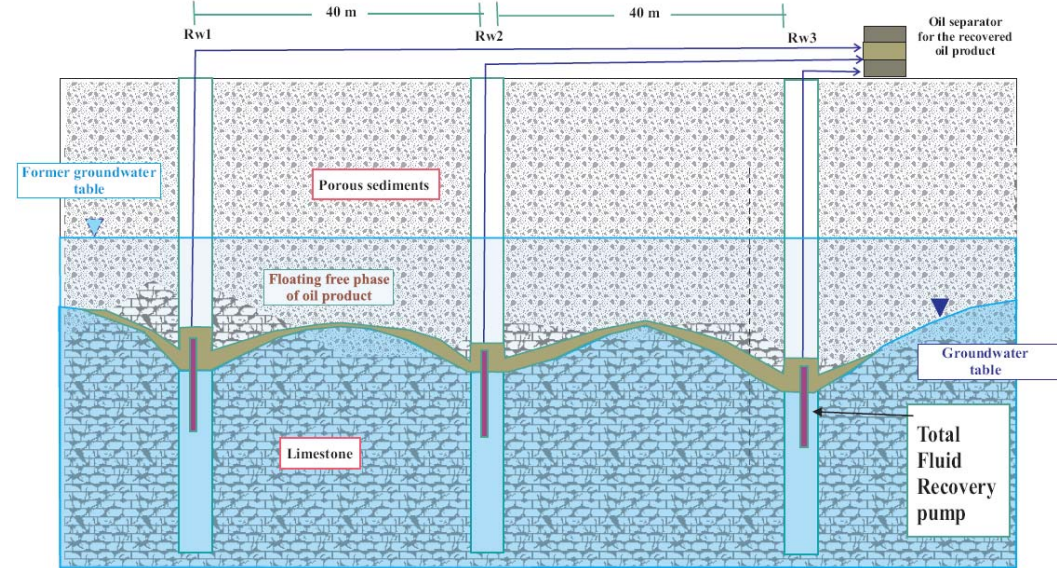
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Διάφορες τεχνικές απορρύπανσης υπόγειου νερού

Υδραυλικό φράγμα

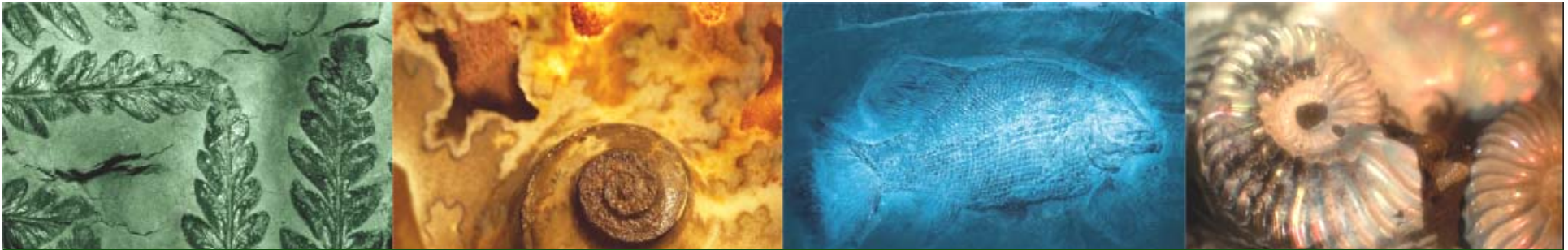


Concept for contamination containment and Oil product recovery measures (Total fluid recovery) along the shoreline



Rw1 : Total fluid (Groundwater + Oil Product) recovery well

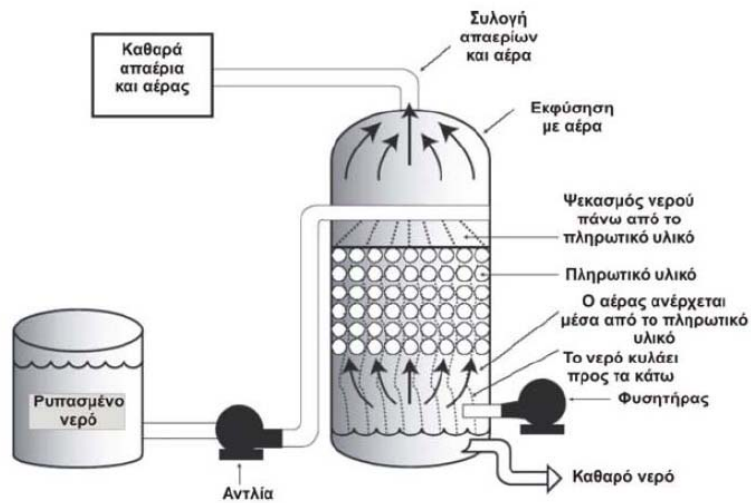
INTERGEO Environmental Technology



Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

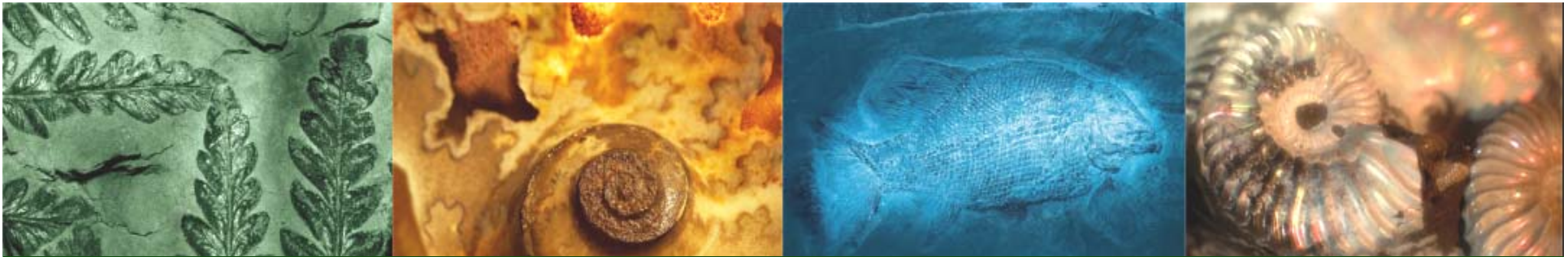
Διάφορες τεχνικές απορρύπανσης υπόγειου νερού

Αεροδιαχωρισμός (Air stripping)



Εικόνα 24: Συνοπτική παρουσίαση του αεροδιαχωρισμού





Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

Εφαρμογή Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

Το πρόγραμμα **περιβαλλοντικής παρακολούθησης** μπορεί να αφορά :

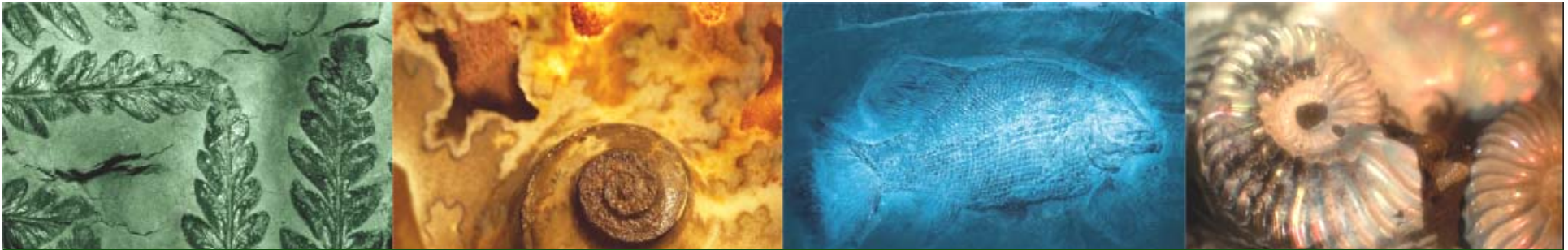
- A) Πεδία όπου έχει ήδη εφαρμοστεί απορρύπανση και έχουν αλλάξει χρήση (έως 3 έτη)
- B) Πεδία με **αποδεδειγμένη επιβάρυνση** η οποία δεν προκαλεί άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον
- Γ) Πεδία με βιομηχανική δραστηριότητα που έχουν χαρακτηριστεί με **μέση, υψηλή η πολύ υψηλή περιβαλλοντική επικινδυνότητα**

Η περιβαλλοντική παρακολούθηση μπορεί να αφορά μόνο **υπόγεια νερά** αλλά μπορεί να περιλαμβάνει επίσης δειγματοληψία **υπόγειου αέρα** είτε **εδάφους**

Η συχνότητα δειγματοληψία θα πρέπει να είναι **τουλάχιστον 2 φορές το έτος**, αλλά μπορεί να αυξηθεί σε πεδία με αυξημένη περιβαλλοντική επικινδυνότητα

Οι παράμετροι που θα ελέγχονται **επιλέγονται με βάση την δραστηριότητα και την καταγεγραμμένη επιβάρυνση** (εάν υπάρχει)





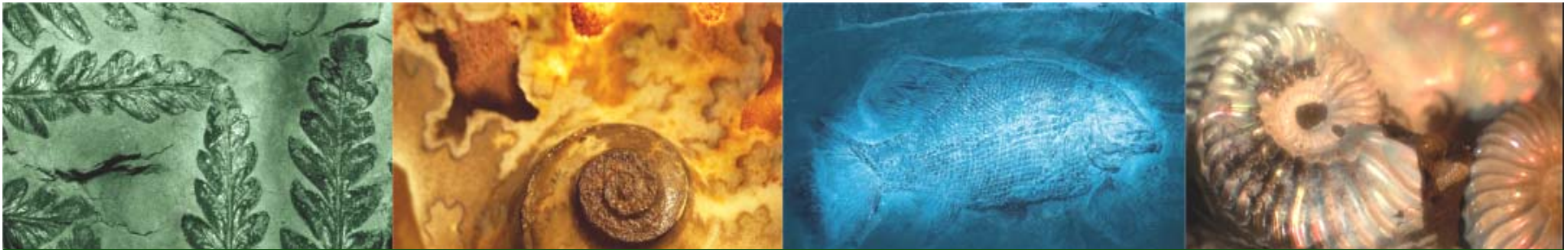
Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ

Με το ΠΔ 148 ο έλληνας νομοθέτης επέλεξε την υποχρεωτική κάλυψη της ευθύνης των εκμεταλλεύσεων του Παραρτήματος III, που υπάγονται στο πεδίο εφαρμογής του π.δ. 148/2009, με χρηματοοικονομικές εγγυήσεις, όπως είναι η ιδιωτική ασφάλιση.

Τα οφέλη που αναμένονται από την εφαρμογή της περιβαλλοντικής ασφάλισης είναι τα εξής :

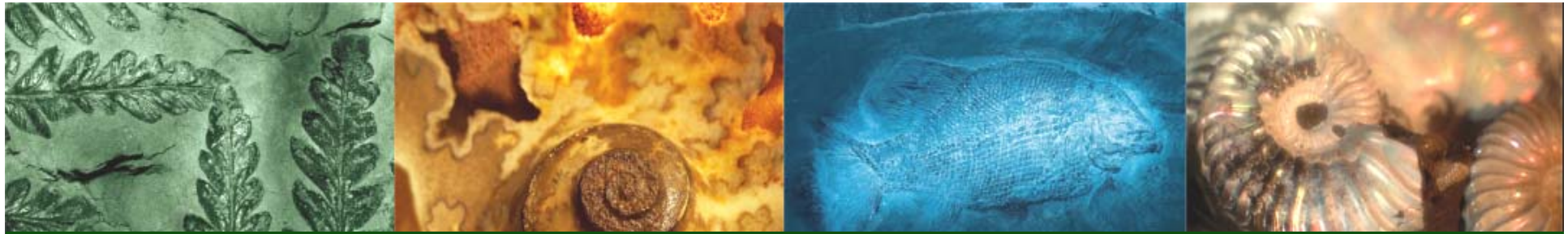
- A) **Σημαντικά Οφέλη για την Βιομηχανία** η οποία εφόσον ακολουθεί μια ορθή περιβαλλοντική πολιτική έχει την ευκαιρία να αποκλείσει κάθε μεγάλο αναπάντεχο κόστος αποκατάστασης τυχαίας περιβαλλοντικής ζημίας προστατεύοντας το περιβάλλον και διατηρώντας την καλή της φήμη στο κοινωνικό σύνολο και την τοπική κοινωνία.
- B) **Αναπέρωση της αγοράς** τόσο της ασφαλιστικής, η οποία έχει την δυνατότητα να αναπτύξει νέα κατάλληλα προσαρμοσμένα προϊόντα αλλά και του τομέα των ειδικών επιστημόνων και εργολάβων περιβαλλοντικών έργων αποκατάστασης, κάτι που θα φέρει σίγουρα νέες θέσεις εργασίας
- Γ) **Αυτονόητο κοινωνικό όφελος** από την προστασία του περιβάλλοντος στην χώρα μας αφού διατίθενται πλέον μέσω της ιδιωτικής ασφάλισης οι απαραίτητοι οικονομικοί πόροι τόσο για την αποκατάσταση του όσο και για την λήψη απαραίτητων μέτρων για την αποφυγή της επιβάρυνσης του.



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

1. Σε κάθε αστική η βιομηχανική δραστηριότητα είναι φυσικό να δημιουργούνται οι προϋποθέσεις δημιουργίας ρύπανσης του εδάφους. Στόχος μας θα πρέπει να είναι να ελαχιστοποιήσουμε τις πιθανότητες αυτές και να είμαστε σε θέση να αντιμετωπίσουμε την ρύπανση εφαρμόζοντας οργανωμένα εργαλεία διαχείρισης ρυπασμένης γης
2. Σήμερα όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την καταγραφή, ιεράρχηση, διερεύνηση, αξιολόγηση, απορρύπανση, χρηματοδότηση είναι διαθέσιμα.
3. Οι διοικητικές αρχές οφείλουν τουλάχιστον να καταγράψουν τα πιθανώς ρυπασμένα πεδία και στην συνέχεια ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους να προχωρούν σταδιακά στην αποκατάσταση των πιο επικίνδυνων περιβαλλοντικά.
4. Το συνολικό Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένων Εδαφών (ΕΔΡΕ) που προέκυψε από το LIFE So.S μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό οδηγό για τους φορείς Αυτοδιοίκησης (Δήμοι, Περιφέρειες, Οργανισμοί), με τον οποίο μπορεί να γίνει καταγραφή και ταξινόμηση όλων των εν δυνάμει ρυπασμένων πεδίων, εκτίμηση της επιβάρυνσης που μπορεί να προκαλούν και να οδηγήσει στη λήψη απόφασης για την απορρύπανσή τους με ιδιαίτερα χαμηλό κόστος.
5. Η INTERGEO είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερομένου φορέα για επιπλέον πληροφορίες και συνεργασία όσον αφορά είτε την εφαρμογή του Εργαλείου Διαχείρισης Ρυπασμένων Εδαφών (ΕΔΡΕ) συνολικά, είτε ενός τμήματος αυτού.



Ολοκληρωμένο Εργαλείο Διαχείρισης Ρυπασμένου Εδάφους

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ