

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΔΙΑΛΕΞΗ

Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
14 Ιανουαρίου 2009

Μαρίνα Πανταζίδου

Επίκουρη Καθηγήτρια
Τομέα Γεωτεχνικής
Σχολής Πολιτικών
Μηχανικών ΕΜΠ

Φωτεινή Μπούρα

Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ
Τμήμα Διαχείρισης
Στερεών Αποβλήτων
ΥΠΕΧΩΔΕ

1

Μέρος 1^{ον} - περιεχόμενα

- A. Ορισμός «ρυπασμένου χώρου»
- B. Σχετική εθνική και κοινοτική νομοθεσία
- Γ. Εθνική νομοθεσία για αποκατάσταση χώρων διάθεσης στερεών αποβλήτων (ΧΑΔΑ, ΧΥΤΑ)
- Δ. (Εν δυνάμει) ρυπασμένοι χώροι στη νομοθεσία διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων
- Ε. Ελλείψεις υφιστάμενης νομοθεσίας – Απαιτήσεις στο μέλλον
- ΣΤ. Περιστατικά εφαρμογής νομοθεσίας
- Z. Μελέτη ΥΠΕΧΩΔΕ
- Η. Έρευνα σχετικά με τους ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα

2

Πώς μπορεί να οριστεί ο ρυπασμένος χώρος (ορισμός εργασίας)

- «εν δυνάμει ρυπασμένος χώρος»: οποιοσδήποτε χώρος έχει φιλοξενήσει μια δραστηριότητα που ενδέχεται να ρυπάνει το έδαφος
- «ρυπασμένος χώρος»: ένας χώρος όπου η παρουσία επικίνδυνων ουσιών έχει επιβεβαιωθεί σε επίπεδα που ξεπερνούν την αποδεκτή διακινδύνευση (risk)
- «διακινδύνευση»: ο συνδυασμός της πιθανότητας και των επιπτώσεων της ρύπανσης

3

Πώς μπορεί να οριστεί ο ρυπασμένος χώρος (συν.)

- «χώρος» ή «τόπος» (site): η συνολική έκταση σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή που ανήκει σε μια ιδιοκτησία ή σχετίζεται με μια δραστηριότητα
- η «ρύπανση χώρου» αφορά συνήθως τη ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων υερών

4

Εθνική νομοθεσία που σχετίζεται με τη διαχείριση ρυπασμένων χώρων

- νομοθεσία διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων :
 - Γενικό πλαίσιο (ΚΥΑ 13588/725/2006)
 - Τεχνικές προδιαγραφές (ΚΥΑ 24944/1159/2006)
 - Εθνικός Σχεδιασμός (ΚΥΑ 8668/2007)
- νομοθεσία διαχείρισης στερεών (μη επικίνδυνων) αποβλήτων :
 - Γενικό πλαίσιο (ΚΥΑ 50910/2727/2003)
 - Τεχνικές προδιαγραφές (ΚΥΑ 114218/1997)
- νομοθεσία υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΚΥΑ 29407/3508/2002)

5

Λοιπή εθνική νομοθεσία, έμμεσα σχετιζόμενη

- νομοθεσία προστασίας και διαχείρισης υπόγειων υδάτων :
 - ΚΥΑ 26857/553/1988
 - νομοθεσία εναρμόνισης με οδηγία – πλαίσιο 2000/60/ΕΚ:
 - Νόμος 3199/2003
 - Π.Δ. 51/2007
 - νομοθεσία περιβαλλοντικής αδειοδότησης δραστηριοτήτων:
 - ΚΥΑ 15393/2332/2002
 - ΚΥΑ 11014/703/Φ104/2003 :
στο περιεχόμενο των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δραστηριοτήτων υπαγόμενων στην οδηγία IPPC * → αναγκαία μέτρα μετά την οριστική παύση, ώστε να αποφεύγεται κάθε κίνδυνος ρύπανσης και ο χώρος να αποκαθίσταται ικανοποιητικά
- * για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (2008/1/ΕΚ)

6

Νομοθεσία Ε.Ε. που σχετίζεται με τη διαχείριση ρυπασμένων χώρων

- δεν υπάρχει ειδική κοινοτική νομοθεσία σήμερα
- αναμένεται στο μέλλον η έκδοση οδηγίας για την προστασία του εδάφους (πρόταση οδηγίας COM(2006)232 final, 22.9.2006)
- υφιστάμενη σχετική κοινοτική νομοθεσία :
 - οδηγία 1999/31/ΕΚ (υγειονομική ταφή αποβλήτων)
 - οδηγία 2000/60/ΕΚ (πλαίσιο δράσης στον τομέα πολιτικής των υδάτων)
 - οδηγία 2006/18/ΕΚ (προστασία υπόγειων υδάτων)
 - οδηγία 2004/35/ΕΚ (περιβαλλοντική ευθύνη)
 - οδηγία 2006/21/ΕΚ (διαχείριση εξορυκτικών αποβλήτων) 7

Χώροι διαχείρισης στερεών αποβλήτων που είχαν λειτουργήσει ανεξέλεγκτα ή χωρίς άδεια (εγκαταλειμμένοι)

- υποχρέωση λήψης άδειας αποκατάστασης (άρθρο 10 ΚΥΑ 50910/2727/03): έως Ιούνιο 2005
- αρμόδια υπηρεσία η Περιφέρεια
- υποβολή Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης
 - για ΧΑΔΑ (Εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ):
 - ο Χαρακτηρισμός ΧΑΔΑ
 - ο Αξιολόγηση επικινδυνότητας
 - ο Μέτρα αποκατάστασης
 - ο Προτάσεις, χάρτες, σχέδια
- οριστική μελέτη κατασκευής έργου αποκατάστασης
<http://www.minenv.gr/4/41/41200/a41202.html>

8

Παύση λειτουργίας νόμιμων χώρων / εγκαταστάσεων διαχείρισης στερεών αποβλήτων

- άρθρο 9 ΚΥΑ 50910/2727/03
- εξυγίανση – αποκατάσταση σύμφωνα με εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους
- διαδικασία τερματισμού παύσης λειτουργίας
 - υποβολή στοιχείων – εκθέσεων στην Περιφέρεια
 - επιτόπια επιθεώρηση από υπηρεσία Περιφέρειας
 - έγκριση τερματισμού λειτουργίας – χρονική διάρκεια μετέπειτα φροντίδας (μ.φ.) ανάλογα με επικινδυνότητα χώρου /εγκατάστασης για περιβάλλον και δημόσια υγεία

9

ΧΥΤΑ – παύση λειτουργίας

- άρθρο 15 ΚΥΑ 29407/3508/02
- μετέπειτα φροντίδα (μ.φ.), σύμφωνα με κεφάλαιο 5 παραρτήματος Ι ΚΥΑ 114218/97 :
 - διενέργεια εκτίμησης επικινδυνότητας
 - έλεγχοι – μέτρα μ.φ.
 - η συχνότητα και οι παράμετροι ελέγχου καθορίζονται από την αρμόδια υπηρεσία με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης επικινδυνότητας
 - τέλος έργων μ.φ. μετά 20 έτη ή ανάλογα με την κρίση της αρμόδιας υπηρεσίας
 - άδεια για πέρασ μ.φ., μετά υπηρεσιακό έλεγχο

10

Εν δυνάμει ρυπασμένοι χώροι στη νομοθεσία διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων

- χώροι / εγκαταστάσεις απόρριψης ή ακατάλληλης διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων (άρθρο 12 παρ. 1,2 ΚΥΑ 13588/725/06) :
 - υποχρέωση εκπόνησης ειδικής μελέτης εξυγίανσης – αποκατάστασης από υπεύθυνο φορέα χώρου (έως τέλος 3/2007) ή από την Περιφέρεια
- χώροι που ρυπάνθηκαν κατόπιν ατυχήματος (άρθρο 12 παρ.3 ΚΥΑ 13588/725/06)
- χώροι αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων (απόθεση επί του εδάφους) (άρθρο 18 ΚΥΑ 13588/725/06) :
 - τελική αντιμετώπιση - τεχνική έκθεση διαχείρισης αποθηκευμένων αποβλήτων – περιγραφή μεθόδου επί τόπου αποκατάστασης

11

Παύση λειτουργίας νόμιμων χώρων / εγκαταστάσεων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων (Ε.Α.)

- άρθρο 9 ΚΥΑ 13588/725/06
- εξυγίανση – αποκατάσταση και εργασίες μ.φ. σύμφωνα με εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους
- διαδικασία τερματισμού παύσης λειτουργίας
 - υποβολή στοιχείων – εκθέσεων στην Περιφέρεια
 - επιτόπια επιθεώρηση από υπηρεσία Περιφέρειας
 - έγκριση τερματισμού λειτουργίας – χρονική διάρκεια μ.φ. (τουλάχιστον):
 - 30 χρόνια για χώρους /εγκαταστάσεις διάθεσης Ε.Α.
 - 10 χρόνια για χώρους /εγκαταστάσεις αξιοποίησης Ε.Α.
 - 5 χρόνια για εγκαταστάσεις αποθήκευσης Ε.Α.

12

Τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης Ε.Α. (ΚΥΑ 24944/1159/06) – Ειδική μελέτη εξυγίανσης - αποκατάστασης

➤ 7.1.1 Εντοπισμός και καταγραφή του προβλήματος

- Εντοπισμός πηγής ρύπανσης
- Περιγραφή κατάλληλων εργασιών δειγματοληψίας και αναλύσεων στα Ε.Α. και στα περιβαλλοντικά μέσα
- Καταγραφή – απεικόνιση έκτασης ρυπασμένου χώρου και ποσοτική εκτίμηση της πηγής ρύπανσης

➤ 7.1.2 Περιβαλλοντικές συνθήκες περιοχής

- Καταγραφή και ανάλυση χαρακτηριστικών θιγείσας περιοχής (μετεωρολογικά, εδαφολογικά, υδρογεωλογικά, υδρολογικά, περιβαλλοντικά κ.α.)
- Εντοπισμός κυριότερων περιβαλλοντικών στοιχείων που απαιτούν προστασία.

13

Ειδική μελέτη εξυγίανσης – αποκατάστασης (συν.)

➤ 7.1.3 Εξέταση εναλλακτικών λύσεων –Επιλεγείσα λύση

- Καταγραφή – ανάλυση – αξιολόγηση εφαρμόσιμων τεχνικοοικονομικά λύσεων (υψηλού επιπέδου προστασίας)
- Επιλογή βέλτιστης λύσης, σε συνάρτηση και με τον επιδιωκόμενο βαθμό εξυγίανσης – αποκατάστασης

➤ 7.1.4 Αναλυτική περιγραφή επιλεγείσας λύσης

- Παράθεση αναλυτικών στοιχείων και ανάλυση κόστους

➤ 7.1.5 Παρακολούθηση ποιότητας περιβάλλοντος

- Καταγραφή αναγκαίων δράσεων – παρεμβάσεων παρακολούθησης περιβαλλοντικών μέσων και παραμέτρων (μετά την υλοποίηση των έργων)
- Χρονική περίοδος παρακολούθησης.

14

Σημεία νομοθεσίας διαχείρισης αποβλήτων που πρέπει να συμπληρωθούν / αποσαφηνιστούν (μη εξαντλητικός κατάλογος)

- ❖ διαχωρισμός φάσεων λειτουργίας, εξυγίανσης - αποκατάστασης, οριστικής παύσης λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας, με τις αντίστοιχες εγκρίσεις
- ❖ περιεχόμενο στοιχείων (μελετών, εκθέσεων) που υποβάλλει ο υπεύθυνος φορέας του χώρου, μετά την παύση λειτουργίας
- ❖ διαδικασία επιβολής επανορθωτικών μέτρων (περιπτώσεις επεισοδίων ρύπανσης, υπέρβασης οριακών τιμών μετρούμενων παραμέτρων κ.α.)
- ❖ χαρακτηρισμός χώρου και σύνταξη μελέτης αποκατάστασης, στο πλαίσιο της τελικής αντιμετώπισης των αποθηκευμένων αποβλήτων

15

Μελλοντικές νομοθετικές απαιτήσεις για τη διαχείριση ρυπασμένων χώρων

- ❖ διεύρυνση πεδίου εφαρμογής
- ❖ αποσαφήνιση υποχρεώσεων υπευθύνων και διαδικασιών διαχείρισης ρυπασμένων χώρων
- ❖ διαδικασία επανελέγχου χώρων /εγκαταστάσεων που λειτουργούν νόμιμα (π.χ. επανεξέταση περιβαλλοντικών όρων, έλεγχος εφαρμογής όρων και λοιπής αδειοδότησης)
- ❖ έλεγχος σε περίπτωση αλλαγής χρήσης γης
- ❖ αντιμετώπιση ιστορικής ρύπανσης

16

Εμπειρίες εφαρμογής νομοθεσίας

χαρακτηριστικές περιπτώσεις περιστατικών

1. περίπτωση ρύπανσης χώρου αποθήκης ΔΕΗ (Ασπρόπυργος)
2. περιπτώσεις χώρων /εγκαταστάσεων που έχουν κλείσει:
 - i. Μεταλλεία Αμιάντου Βορείου Ελλάδος (ΜΑΒΕ) (Κοζάνη)
 - ii. Εργοστάσιο φυτοφαρμάκων ΔΙΑΝΑ (Σταυρούπολη Θεσσαλονίκης)
 - iii. Μεταλλείο μικτών θειούχων Κίρκης Έβρου
 - iv. Εργοστάσιο μεταλλουργίας μολύβδου ΑΘΥΜΑΡΙΤΗ (Λαύριο)
3. περιπτώσεις ατυχημάτων:
 - i. Αποθήκευση χημικών – διαλυτών ΧΥΜΑ (Λαύριο)
 - ii. Πολυκατάστημα ΠΡΑΚΤΙΚΕΡ (Πυλαία Θεσσαλονίκης)

17

Ανάθεση μελέτης από ΥΠΕΧΩΔΕ

- τίτλος : «Μελέτη για τη Διερεύνηση, Αξιολόγηση και Αποκατάσταση Ανεξέλεγκτων Ρυπασμένων Χώρων / Εγκαταστάσεων από Βιομηχανικά και Επικίνδυνα Απόβλητα στην Ελλάδα»
- αντικείμενο :
 - ο μεθοδολογία εντοπισμού και χαρακτηρισμού ρυπασμένων χώρων, προς εφαρμογή από τις αρμόδιες υπηρεσίες
 - ο μέτρα αποκατάστασης: διαδικασία λήψης απόφασης – επιλογή τεχνολογιών

18

Έρευνα σχετικά με την αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα

- ευρεία προσέγγιση ζητήματος ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα
- 1^ο μέρος έρευνας: καταγραφή σε διαδοχικά στάδια :
 1. **δραστηριοτήτων δυνητικά ρυπογόνων** για το έδαφος :
 - i. καταγραφή γενικών τομέων δραστηριοτήτων
 - ii. καταγραφή κατηγοριών δραστηριοτήτων
 - iii. καταγραφή (ενδεχομένων) υποκατηγοριών δραστηριοτήτων
 2. **εν δυνάμει ρυπασμένων χώρων**
 3. **ρυπασμένων χώρων**

19

Έρευνα σχετικά με την αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα (συν.)

1^ο στάδιο – μεθοδολογία κατάρτισης λίστας δραστηριοτήτων

- Κυρίαρχο κριτήριο επιλογής λίστας δραστηριοτήτων έναντι ουσιών : διαθεσιμότητα στοιχείων στον αρμόδιο φορέα εξέτασης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Π.Ε.).
Βασικό κριτήριο στη διαδικασία εκτίμησης των Π.Ε.: η κατάσταση των δραστηριοτήτων (κατάλογοι νομοθεσίας)
- **Επιλογή τομέων** : αξιοποίηση – συνεξέταση καταλόγων δραστηριοτήτων από νομοθεσία Ε.Ε., European Environment Agency και εθνική νομοθεσία (ΚΥΑ 15393/2332/2002)
- **Επιλογή κατηγοριών /υποκατηγοριών** των τομέων : εξέταση (κυρίως) είδους επικίνδυνων ουσιών /αποβλήτων και προϊόντων που σχετίζονται με τις δραστηριότητες

20

Παράδειγμα γενικών τομέων δραστηριοτήτων

- A. Διαχείριση αποβλήτων (*αποθήκη ΔΕΗ*)
- B. Βιομηχανικές δραστηριότητες
- Γ. Εμπορικές δραστηριότητες
- Δ. Εξορυκτικές δραστηριότητες (*ΜΑΒΕ, Μεταλλείο Κίρκης*)
- Ε. Στρατιωτικές εγκαταστάσεις
- ΣΤ. Εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων, χημικών ουσιών και προϊόντων (*εγκατάσταση ΧΥΜΑ*)
- Z. Εγκαταστάσεις στον τομέα των μεταφορών
- H. Άλλες δραστηριότητες

(Σημ.: στις παρενθέσεις η αντιστοιχία με προαναφερθέντα περιστατικά)

21

Παράδειγμα τομέων δραστηριοτήτων γενικού τομέα B

B. Βιομηχανικές δραστηριότητες

- B1. Παραγωγή και διανομή ενέργειας (*αποθήκη ΔΕΗ*)
- B2. Βιομηχανίες πετρελαίου
- B3. Χημικές βιομηχανίες (*εργοστάσιο ΔΙΑΝΑ*)
- B4. Μεταλλουργικές βιομηχανίες (*εργοστάσιο ΑΘΥΜΑΡΙΤΗ*)
- B5. Παραγωγή ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών
- B6. Βιομηχανίες γυαλιού, κεραμικών και δομικών υλικών
- B7. Άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες

(Σημ.: στις παρενθέσεις η αντιστοιχία με προαναφερθέντα περιστατικά)

22

Παράδειγμα τομέων δραστηριοτήτων γενικών τομέων Γ και Z

Γ. Εμπορικές δραστηριότητες

- Γ1. Πρατήρια καυσίμων και ανεφοδιασμού
- Γ2. Συνεργεία αυτοκινήτων
- Γ3. Στεγνοκαθαριστήρια
- Γ4. Εκτυπώσεις
- Γ5. Άλλες εμπορικές δραστηριότητες

Z. Εγκαταστάσεις στον τομέα των μεταφορών

- Z1. Αερομεταφορές
- Z2. Πλωτές μεταφορές
- Z3. Σιδηροδρομικές μεταφορές
- Z4. Οδικές μεταφορές
- Z5. Αγωγοί μεταφοράς επικίνδυνων ουσιών

23

Συμπεράσματα

Απαιτήσεις για χαρακτηρισμό-αποκατάσταση χώρων

- Ισχύουσα νομοθεσία - άμεσα: κυρίως κλείσιμο χώρων (*ΧΑΔΑ, παράνομες αποθήκες – μάντρες, βιομηχανίες που έχουν κλείσει ...*) αλλά και καταγγελίες, ατυχήματα
- Ισχύουσα νομοθεσία - βραχυπρόθεσμα: χώροι που θα προκύψουν από την εφαρμογή της μελέτης ΥΠΕΧΩΔΕ
- Μακροπρόθεσμα: χώροι που θα προκύψουν από την κοινοτική νομοθεσία για την προστασία του εδάφους

24

Μέρος 2^ον - Περιεχόμενα

- Μέρος 2Α Κοινοτική νομοθεσία υπό επεξεργασία
- Μέρος 2Β Τεχνολογίες χαρακτηρισμού & αποκατάστασης

με γεωτεχνικές συγγένειες!

25

Στρατηγική για το έδαφος (ΕΕ)



http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm

26

Στρατηγική για το έδαφος (ΕΕ): αντικείμενο

- ✘ Προστασία από εύρος επιβαρύνσεων (αρχικό κείμενο 2002)

✘ Ρύπανση

- ✘ Μείωση οργανικών εδαφικών συστατικών
- ✘ Μείωση βιοποικιλότητας
- ✘ Αύξηση περιεκτικότητας σε άλατα
- ✘ Διάβρωση
- ✘ Πλημμύρες & κατολισθήσεις
- ✘ Σφράγιση εδάφους
- ✘ Συμπύκνωση εδάφους

27

Στρατηγική για το έδαφος (ΕΕ): χρονολογίες

- ✘ 2002 Ανακοίνωση "Προς μια θεματική στρατηγική για την προστασία του εδάφους" COM 2002/179
- ✘ 2003-2004 Ευρεία διαβούλευση – δημοσίευση προτάσεων ομάδων εργασίας (EUR 21319 EN/1-6)
- ✘ 2006 Πρόταση Οδηγίας-Πλαισίου για την προστασία του εδάφους (Soil Framework Directive) COM(2006) 232 final
- ✘ 2007 Συμβιβαστικό κείμενο I
- ✘ 2008 Συμβιβαστικό κείμενο II

28

Πρόταση Οδηγίας-Πλαισίου

- ✘ Αντικείμενο (σχετικό με ρύπανση):
 - ✘ Πρόληψη, καταγραφή, αποκατάσταση
- ✘ Βασικά σημεία:
 - ✘ Καταγραφή εν δυνάμει ρυπασμένων χώρων (καθορισμένες δραστηριότητες, κατ'ελάχιστον)
 - ✘ Προσδιορισμός ρυπασμένων χώρων
 - ✘ Αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων
 - ✘ Απαραίτητη η μελέτη χαρακτηρισμού εδάφους (soil status report) για την πώληση εν δυνάμει ρυπασμένου χώρου

29

Εν δυνάμει ρυπασμένοι χώροι

Πρόταση Οδηγίας 2006	Κείμενο 2007	Κείμενο 2008
Εγκαταστάσεις τύπου SEVESO	Εγκαταστάσεις τύπου SEVESO	Εγκαταστάσεις τύπου SEVESO
Βιομηχανίες	Μεγάλες βιομηχανίες	Βιομηχανίες
Πρώην στρατιωτικές εγκαταστάσεις	Μεγάλες πρώην στρατιωτικές εγκαταστάσεις	Μεγάλες πρώην στρατιωτικές εγκαταστάσεις
Ορυχεία	Ορυχεία	Ορυχεία
ΧΥΤΑ	ΧΥΤΑ	ΧΥΤΑ
Εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού
Αεροδρόμια	Μεγάλα αεροδρόμια	Μεγάλα αεροδρόμια
Λιμάνια	Μεγάλα λιμάνια	Μεγάλα λιμάνια
Αγωγοί μεταφοράς επικινδύνων ουσιών	Αγωγοί μεταφοράς επικινδύνων ουσιών αν έχει αναφερθεί διαρροή	Αγωγοί μεταφοράς επικινδύνων ουσιών αν έχει αναφερθεί διαρροή
Βενζινοδίκια	Βενζινοδίκια	Βενζινοδίκια
Στεγνοκαθαριστήρια	Στεγνοκαθαριστήρια	Στεγνοκαθαριστήρια

Μεγάλος Χ = χώρος Χ με μεγάλη ποσότητα επικινδύνων ουσιών

↑
προαιρετικά

αβεβαιότητα... 30

Εν όψει της αβεβαιότητας για τους κατά το νόμο εν δυνάμει ρυπασμένους χώρους

- ✘ Πιθανές συμβουλές προς ιδιοκτήτες χώρων:
 - ✘ Απραξία και αναμονή
 - ✘ Αποκατάσταση «εν κρυπτώ»
 - ✘ Αποκατάσταση με ισχύουσα νομοθεσία
 - ✘ ...

προς συζήτηση...

31

Ανάγκες χαρακτηρισμού

- ✘ Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός χώρου (προληπτική παρακολούθηση)
- ✘ Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας ή μετά από ατύχημα/διαρροή
 - ✘ Μελέτη αρχείων
 - ✘ Δειγματοληψία
 - ✘ Εκτίμηση διακινδύνευσης (risk assessment) με βάση αποτελέσματα δειγματοληψίας

32

Ανάγκες χαρακτηρισμού (συνέχεια)

- ✘ Κατά τη διάρκεια των έργων αποκατάστασης (παρακολούθηση προόδου έργων)
- ✘ Μετά το πέρας των έργων αποκατάστασης ή των δραστηριοτήτων στο χώρο
- ✘ Πριν από μεταβίβαση ιδιοκτησίας (ανάλογα με την τελική εκδοχή της Οδηγίας-Πλαισίου)

33

Τεχνολογίες χαρακτηρισμού

- ✘ Κλασικές τεχνολογίες δειγματοληψίας
 - ✘ Δείγματα αέρα +
 - ✘ Δείγματα εδάφους +
 - ✘ Δείγματα υπόγειου νερού +
- ✘ Καινοτόμες τεχνολογίες χαρακτηρισμού
 - ✘ Παραλλαγές της δοκιμής διεύθυνσης κώνου (Cone Penetration Test – CPT)
 - ✘ Παθητικοί δειγματολήπτες (διάχυση ρύπου) +
- ✘ Μόνιμοι αισθητήρες (παρακολούθηση)
 - + χημικές αναλύσεις <http://www.esyd.gr/pinakes.php>

34

EPA 542-R-04-017 (2004)



<http://clu.in.org>

<http://clu.in.org/char/technologies/dpgeotech.cfm>

35

Γεωπεριβαλλοντικές παραλλαγές δοκιμής CPT

- ✘ Στον γεωτεχνικό κώνο συνδέονται εν σειρά εξαρτήματα για επί πλέον πληροφορίες:
 - ✘ ανίχνευση πετρελαιοειδών με laser (laser-induced fluorescence): πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες φθορίζουν
 - ✘ απεικόνιση με κάμερα: οπτική ανίχνευση ρύπου που δεν αναμειγνύονται με το νερό
- ✘ Δοκιμές τύπου κώνου:
 - ✘ μέτρηση ηλεκτραγωγιμότητας, λήψη δειγμάτων νερού, μέτρηση συγκέντρωσης πηπτικών υδρογονανθράκων

36

Ανάγκες αποκατάστασης

- ✳ Σύμφωνα με αποτελέσματα εκτίμησης διακινδύνευσης (risk assessment)
- ✳ Πριν από την επαναχρησιμοποίηση εγκαταλειμμένου χώρου (brownfield site)
- ✳ Πριν από μεταβίβαση ιδιοκτησίας – αλλαγή χρήσης χώρου
- ✳ Μετά από ατύχημα

37

Τεχνολογίες αποκατάστασης

- ✳ Τρεις μεγάλες κατηγορίες
 - ✳ Φυσική εξασθένηση ρύπων
 - ✳ πρόβλεψη εξέλιξης & παρακολούθηση
 - ✳ Εγκιβωτισμός/αδρανοποίηση ρύπων (περιορισμός εξάπλωσης ρύπων)
 - ✳ καλύμματα, περιμετρικοί τοίχοι μπεντονίτη
 - ✳ Επεξεργασία ρυπασμένου μέσου
 - ✳ επί τόπου επεξεργασία
 - ✳ απομάκρυνση ρύπου με άντληση ή εκσκαφή & επεξεργασία στην επιφάνεια του εδάφους

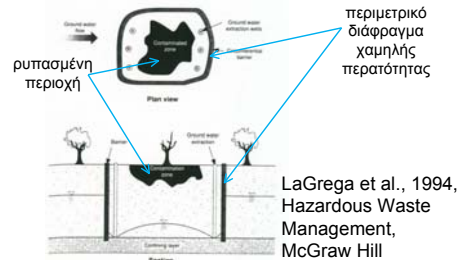
38

Δύο οι κύριες συνιστώσες των τεχνολογιών αποκατάστασης

- ✳ Απόδοση μηχανισμού αποκατάστασης
 - ✳ διαφορετικά προβλήματα ανά κατηγορία ρύπων
 - ✳ πιο εύκολα ελεγχόμενη για επεξεργασία στην επιφάνεια του εδάφους
- ✳ Πρόσβαση στο ρύπο
 - ✳ χρειάζεται να ελέγξω την κίνηση κάποιας φάσης (νερού, αέρα);
 - ✳ πόσο ενεργά πρέπει να επτέμβω;

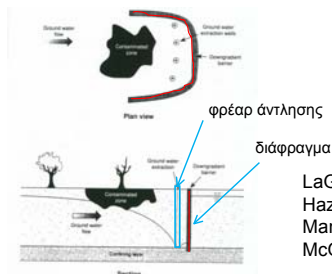
39

Χαμηλής περατότητας διαφράγματα: Πλήρης εγκιβωτισμός



40

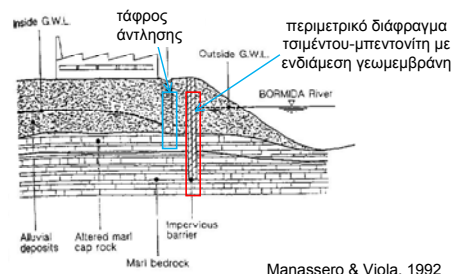
Χαμηλής περατότητας διαφράγματα: Μερικός εγκιβωτισμός



LaGrega et al., 1994, Hazardous Waste Management, McGraw Hill

41

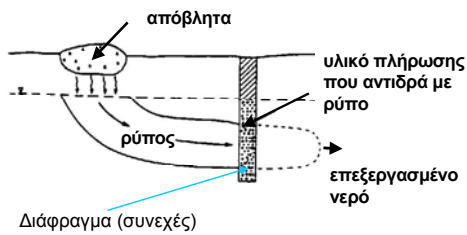
Περιμετρικό διάφραγμα & διαχείριση υπόγειου νερού (εργοστάσιο@Ιταλία)



Manassero & Viola, 1992

42

Περατά διαφράγματα-αντιδραστήρες

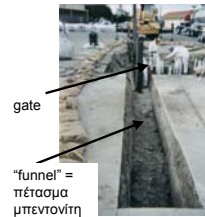


43

Εναλλακτικός σχεδιασμός: ασυνεχές διάφραγμα "funnel & gate"

Περατό τμήμα διαφράγματος (gate) και σωλήνες δειγματοληψίας

πλήρωση διαφράγματος



44

Αντί για συμπεράσματα, κάποιες διαπιστώσεις

45

Χαρακτηρισμός & αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων

- ✳ Διατομεακό αντικείμενο με πολλές εμπλεκόμενες ειδικότητες
- ✳ Στα σύνορα με την ειδικότητα των γεωτεχνικών μηχανικών: Περιβαλλοντική Γεωτεχνική (15 χρόνων)

46

Χαρακτηρισμός & αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα

- ✳ Ανοίγει και νομοθετικά ως τομέας δραστηριοτήτων στο πλαίσιο του εθνικού σχεδιασμού για τα επικίνδυνα απόβλητα (2 χρόνων)
- ✳ Προοπτικές διεύρυνσης κύκλου εργασιών με απογραφή χώρων ακατάλληλης διαχείρισης επικινδυνών αποβλήτων (ορίζοντας 5ετίας) και εν όψει της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία του εδάφους (ορίζοντας 10ετίας)

47

Ευχαριστούμε για την παρουσία σας, την προσοχή σας και τα σχόλιά σας!
f.boura@dpers.minenv.gr (foboura@central.ntua.gr)
mpanta@central.ntua.gr

48