

Μια δεύτερη ζωή για πρώην βιομηχανικούς χώρους (brownfields)

- Πρώην βιομηχανικός χώρος: έχει πάψει να λειτουργεί αλλά η ρύπανση που προκάλεσε μπορεί να έχει πάψει να υπάρχει στην ατμόσφαιρα και στα επιφανειακά νερά αλλά συνεχίζει να υπάρχει στο υπέδαφος, όπου τα φαινόμενα της μεταφοράς των ρύπων είναι πολύ πιο αργά (απαραίτητη τεχνική γνώση)
- Έκλεισε γιατί παρήγαγε κάτι που δεν συμφέρει πια ή γιατί εξαντλήθηκαν τα αποθέματα που εκμεταλλευόταν. Κλασικό σενάριο για τη βαριά βιομηχανία του 19^{ου} – 20^{ου} αιώνα, για μεταλλεία. Το Λαύριο ανήκει σε αυτήν την κατηγορία.

Αξιοποίηση brownfields: μια πολυδιάστατη ιδέα

- Τι έχουν να μας προσφέρουν αυτοί οι χώροι; Την έκτασή τους, τα κτηριακά συγκροτήματα, τις υποδομές (σύνδεση με οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικό δίκτυο, λιμάνια, ηλεκτρικό, νερό). Γιατί να πάω να χτίσω συγκροτήματα για να στεγάσω πιο σύγχρονες παραγωγικές δραστηριότητες οικοπεδοποιώντας κάποια ως τώρα ελεύθερη έκταση (greenfield);
- Ως εδώ τι λέμε; Είναι καλή ιδέα; Μάλλον ναι. Ποιος το λέει το ναι: ο ιδιοκτήτης(?), οι περίοικοι(?), το ευρύ κοινό(?)
- Ποιες άλλες διαστάσεις υπάρχουν;

“Διδιάστατη” ανάλυση

- Οφέλη από επαναχρησιμοποίηση – κόστος περιβαλλοντικής αποκατάστασης
 - Για τι μέγεθος ρύπανσης μιλάμε; Ποιες οι επιπτώσεις της; Τι λέει η νομοθεσία;
- Σημερινή παρουσίαση
 - Τι χρειάζεται να ξέρει ένας μηχανικός για να απαντήσει στα πιο πάνω ερωτήματα σχετικά με την περιβαλλοντική αποκατάσταση (Τεχνικό Υπόβαθρο)
 - Θα πάμε στο Λαύριο και συγκεκριμένα στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου

Τεχνική Ενότητα 1:

Ρύπανση υπόγειου νερού

- Ανίχνευση: Η ρύπανση στο υπόγειο νερό εξελίσσεται με αργούς ρυθμούς γι' αυτό μπορεί να περάσουν δεκαετίες πριν την πάρουμε χαμπάρι (υστέρηση) και πολλές φορές δεν πρόκειται να την πάρουμε χαμπάρι αν δεν ψάξουμε (σε αντίθεση με ατμόσφαιρα – επιφανειακά νερά).
- Προέλευση: Συχνά τα χημικά καταλήγουν στο έδαφος από υπόγειες δεξαμενές και αγωγούς που έχουν μικροδιαρροές, από ατυχήματα σε φορτώματα/ξεφορτώματα, κλπ

Ρύπανση υπόγειου νερού:

Απαιτούμενη τεχνική γνώση

- Αρχές μεταφοράς ρύπων
 - πόσο μακριά μπορούν να πάνε;
 - πόσο γρήγορα;
 - θα μείνουν στο υπέδαφος για πάντα;
- Τι ξέρουμε για το πόσο επικίνδυνος είναι ένας ρύπος (και πώς το ξέρουμε;)
 - επιδημιολογία, τοξικολογία

Τεχνική Ενότητα 2:

Σχετική νομοθεσία

- Για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων
 - Γενικό πλαίσιο (ΚΥΑ 13588/725/2006) & Τεχνικές προδιαγραφές (ΚΥΑ 24944/1159/2006)
- Για τα υπόγεια νερά
 - 2000/60/ΕΚ, Πλαίσιο στρατηγικής για την προστασία των υδάτινων πόρων
 - 2006/18/ΕΚ, Οδηγία για την προστασία των υπογείων νερών από τη ρύπανση
- Για το έδαφος
 - Πρόταση οδηγίας-πλαισίου για την προστασία του εδάφους, COM(2006)232 final (αποσύρθηκε το 2014)
- Για την περιβαλλοντική ευθύνη
 - 2004/35/ΕΚ, περιβαλλοντική ευθύνη: πρόληψη – αποκατάσταση

Τεχνική Ενότητα 3:

Εξυγίανση ρυπασμένων χώρων

- Διαθέσιμες τεχνολογίες - Κριτήρια επιλογής
 - καταλληλότητα για συγκεκριμένους ρύπους
 - κόστος
 - χρονικός ορίζοντας
 - αβεβαιότητα επιτυχίας
- Στόχοι αποκατάστασης - Κριτήρια καθορισμού
 - πόσο επικίνδυνοι είναι οι ρύποι; (αβεβαιότητα)
 - τι κίνδυνο θεωρεί η κοινωνία ως αποδεκτό;
 - τι είναι τεχνικά εφικτό;

Τεχνικο-οικονομικο-κοινωνική Ενότητα 4:

Ο ρόλος των κινήτρων



Τεχνική γνώση:
Νομοθεσία για
brownfields, εμπειρία
από το εξωτερικό



Το Τεχνολογικό¹ και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου (ΤΠΠΛ)



¹ www.ltp.ntua.gr/

Λαύριο - Λαυρεωτική



Λαύριο – ΤΠΠΛ: σύντομη ιστορία

- Εκμετάλλευση μεταλλείων από το 3000 πΧ έως τον 1^ο αιώνα πΧ
- Ελληνική Εταιρεία 1873-4 – 1917
- Γαλλική Εταιρεία 1864 – 1873-4 και 1875 – 1981 (ΤΠΠΛ)
- Το 1992 οι εγκαταστάσεις της Γαλλικής Εταιρείας αγοράζονται από το Δημόσιο και παραχωρούνται στο ΕΜΠ
- Δημιουργείται το ΤΠΠΛ, επιχείρηση ιδιωτικού δικαίου με ένα μέτοχο, το Πολυτεχνείο.



**σωρός
σκουριάς**



**καλυμμένος
ταμιευτήρας
απορριμμάτων**





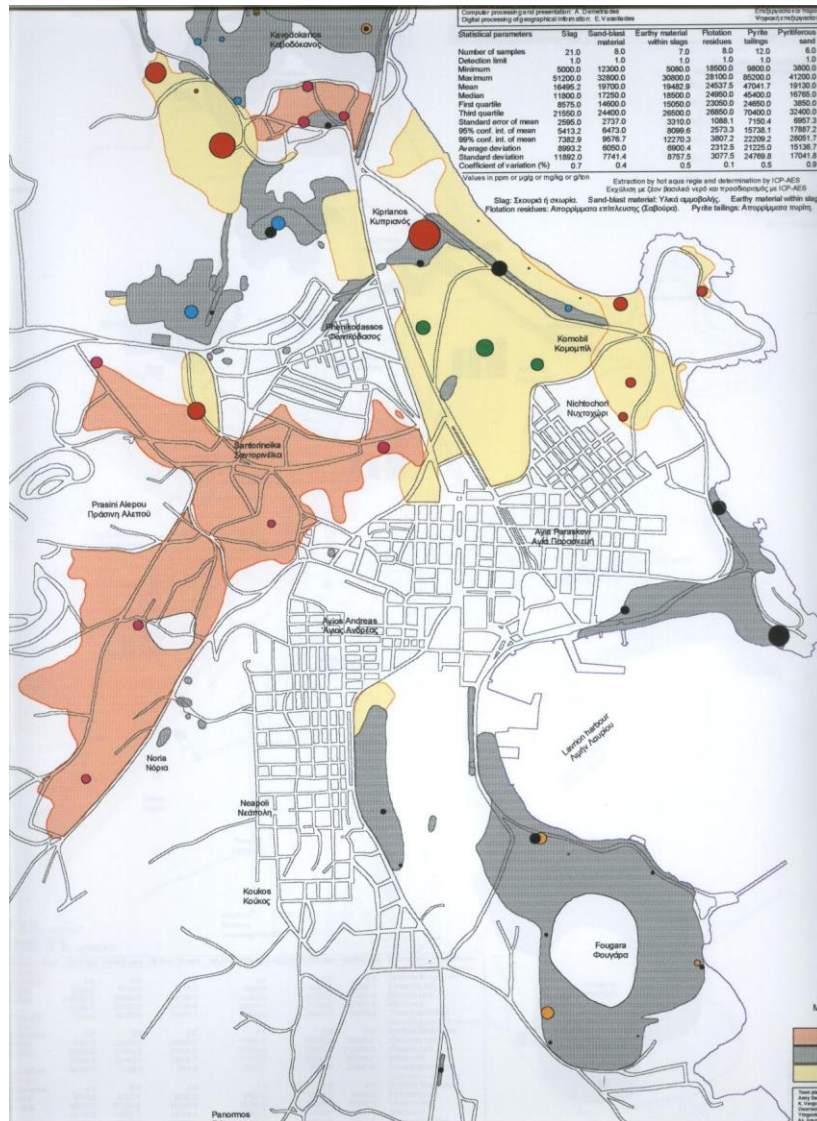


Αίτια Ρύπανσης

- Μεταλλευτικές δραστηριότητες (~1870-1970)
 - Εξόρυξη ορυκτών
 - Επεξεργασία ορυκτών (σε δύο φάσεις)
 - Ξεδιάλεγμα και απόθεση άγονου κλάσματος (τα υδαρή απορρίμματα σε φράγματα με περιμετρικά αναχώματα – τα στερεά σε σωρούς)
 - Διαχωρισμός μετάλλων με τήξη και απόθεση απορριμμάτων τήξης (σκουριά) σε σωρούς

Έκταση ρύπανσης

- Κατανομή ρύπων
 - Σωροί απορριμμάτων επεξεργασίας γύρω και μέσα στην πόλη του Λαυρίου
 - Απορρίμματα υδραυλικής επεξεργασίας: 1 200 000 τόνοι θειούχα, 7 000 000 ανθρακικά. Όξινη απορροή από θειούχα απορρίμματα αυξάνει τη διαλυτότητα των μετάλλων
 - Απορρίμματα θερμικής επεξεργασίας: 5 000 000 τόνοι σκουριάς
- Συγκεντρώσεις στο έδαφος (ανώτατες επιτρεπτές)
 - Μόλυβδος, Pb (θειούχα, απορροή): 1.7 mg/l (0.015 mg/l) και (ανθρακικά, έκπλυση με οξέα): 230 mg/l (5 mg/l)
 - Αρσενικό, As (θειούχα, απορροή): 800 mg/l (0.1 mg/l)



Μόλυβδος

($C_{\text{επ}}$ = 530 mg/kg)

Γκρί: σκουριές

C_{max} = 51 000 mg/kg

Κίτρινο: θειούχα

C_{max} = 60 000 mg/kg

Πορτοκαλί: ανθρακικά

C_{max} = 23 500 mg/kg

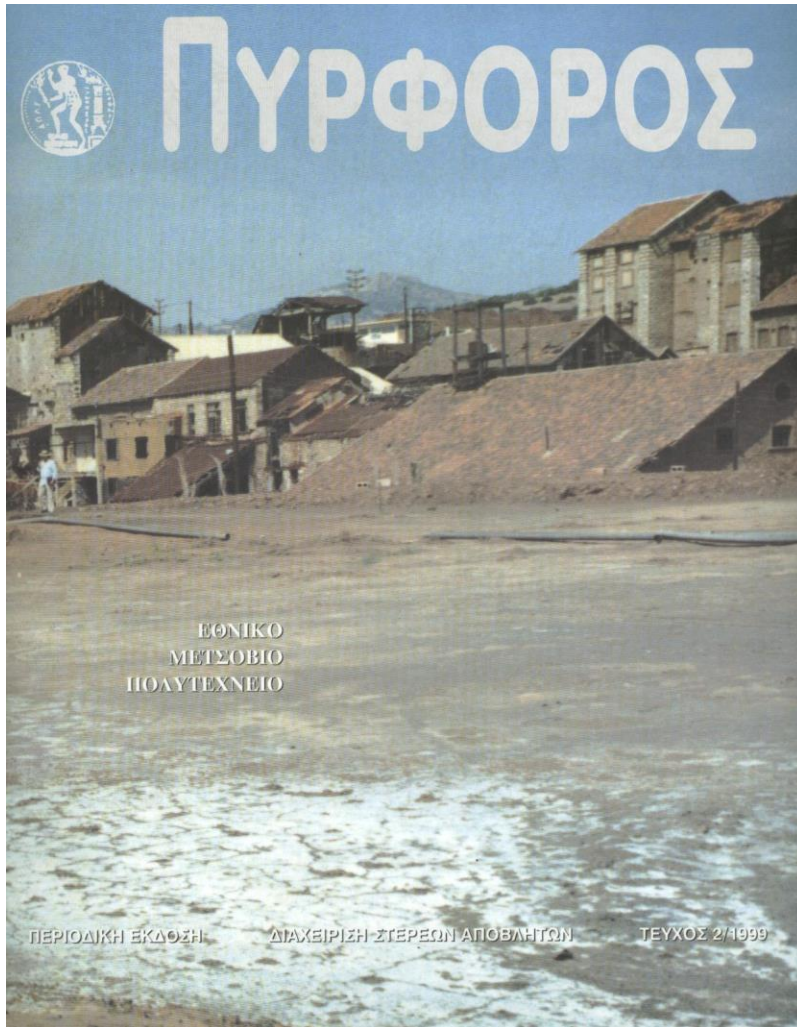




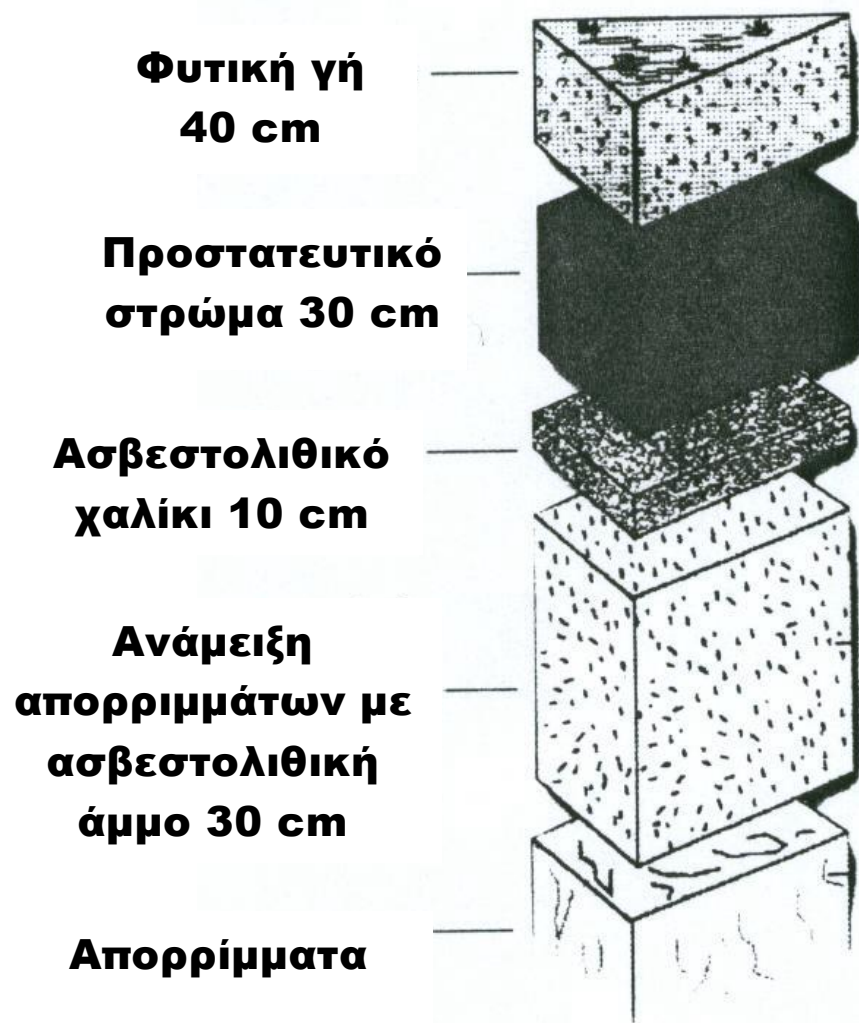


Έργα αποκατάστασης

- Στόχοι αποκατάστασης
 - Προστασία αποδεκτών από έκθεση στους ρύπους, περιορισμός εξάπλωσης ρύπων
- Τύπος – πρόοδος έργων
 - Ευρύτερη περιοχή Λαυρίου: ενημέρωση κατοίκων, απαγόρευση χρήσης υπόγειου νερού
 - ΤΠΠΛ: (1) κατασκευή εδαφικού καλύμματος για το φράγμα υδαρών απορριμμάτων, με σκοπό την αδρανοποίηση των θειούχων απορριμμάτων, τη μείωση της όξινης απορροής, και την προστασία από έκθεση. (2) Υγειονομική ταφή αποθέσεων απορριμμάτων και αναμόρφωση αναγλύφου. (3) Κατασκευή υπόγειου χώρου για αποθήκευση ειδικών απορριμμάτων που περιέχουν αρσενικό.



**Επιφάνεια ταμιευτήρα
θειούχων απορριμμάτων
στο Τεχνολογικό Πάρκο
πριν τα έργα
αποκατάστασης**



Τομή
καλύμματος
φράγματος
υδαρών
απορριμμάτων



**καλυμμένος
ταμιευτήρας
απορριμμάτων**



Χώρος ταφής & υπόγειο έργο

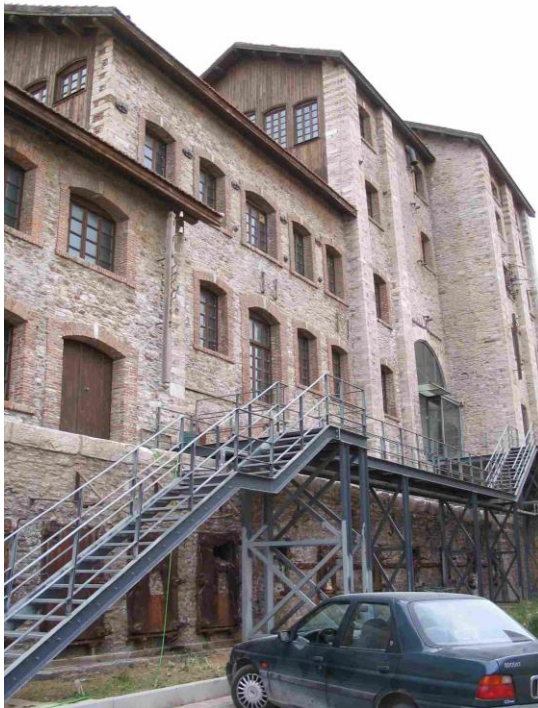


ΤΠΠΛ: κάποια βασικά σημεία

- Το ΤΠΠΛ βρίσκεται σε μία ιδιαίτερα επιβαρυνμένη περιοχή
- Η Ελλάδα δεν έχει ανεπτυγμένο νομικό πλαίσιο για την αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων
- Ο στόχος εξυγίανσης σε έναν χώρο σαν το Λαύριο δεν μπορεί να είναι η απομάκρυνση των ρύπων αλλά η προστασία από έκθεση
- Το Λαύριο αλλά και οι εγκαταστάσεις του Πάρκου έχουν μεγάλη ιστορία
- Το σύγχρονο Λαύριο “πριμοδοτείται” αναπτυξιακά

Το ΤΠΠΛ είναι για το ΕΜΠ...

ευκαιρία;



ή ευθύνη;



- Το ΕΜΠ υποστηρίζει την τεχνολογική πρωτοπορία έμπρακτα
- Το ΕΜΠ συμβάλλει στη διατήρηση της ιστορικής-βιομηχανικής κληρονομιάς
- Το ΕΜΠ βοηθάει στην ανάπτυξη του Λαυρίου

- Το ΕΜΠ αναλαμβάνει ευθύνες έναντι εργαζομένων-περιοίκων λόγω της ρύπανσης στο ΤΠΠΛ (αβεβαιότητα)
- Ιδιωτικο-οικονομική υπόσταση του ΤΠΠΛ αταίριαστη με χαρακτήρα ΕΜΠ
- Είναι βιώσιμο το ΤΠΠΛ;

