

# Εξόρυξη αποβλήτων: μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος για τη διαχείριση ΑΣΑ στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας

*Δ. Δαμίγος, Σχολή Μηχ. Μεταλλείων – Μετ/γών, ΕΜΠ*  
*Ν. Σελλάς, ΕΠΕΜ*

---

# Διαχείριση αποβλήτων

Σε διεθνές επίπεδο, οι πολιτικές διαχείρισης αποβλήτων θέτουν ολοένα και πιο υψηλούς στόχους μείωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης (**Reduce, Reuse, Recycle - 3R**). Ωστόσο...

- Η διάθεση σε **ΧΥΤΑ** ή **ΧΑΔΑ** εξακολουθεί να αποτελεί κυρίαρχη πρακτική
- Ακόμη και αν η ταφή εκλείψει, υπάρχουν σήμερα εκατοντάδες χιλιάδες ενεργοί και ανενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ, π.χ. μόνο στην Ε.Ε. ανέρχονται σε **150.000 - 500.000** και περιέχουν περίπου **30-50** δισ. **m<sup>3</sup>** αποβλήτων

# Διαχείριση αποβλήτων στην Ελλάδα

- Στην Ελλάδα παράγονται περί τα 500 kg αστικών απορριμμάτων ανά κάτοικο και έτος (2013: 509 kg)
- Περίπου το 80% από αυτά (συνολικά περίπου 4 εκ. tn κάθε χρόνο) οδηγείται προς τελική διάθεση σε χώρους ταφής αδειοδοτημένους και μη
- Ακόμα και σήμερα υπάρχουν ενεργοί ΧΑΔΑ, στους οποίους καταλήγουν το 5,5% της ετήσιας ποσότητας των αστικών αποβλήτων
- Το κλείσιμο και η αποκατάσταση όλων των ΧΑΔΑ αποτελεί σημαντική προτεραιότητα της χώρας

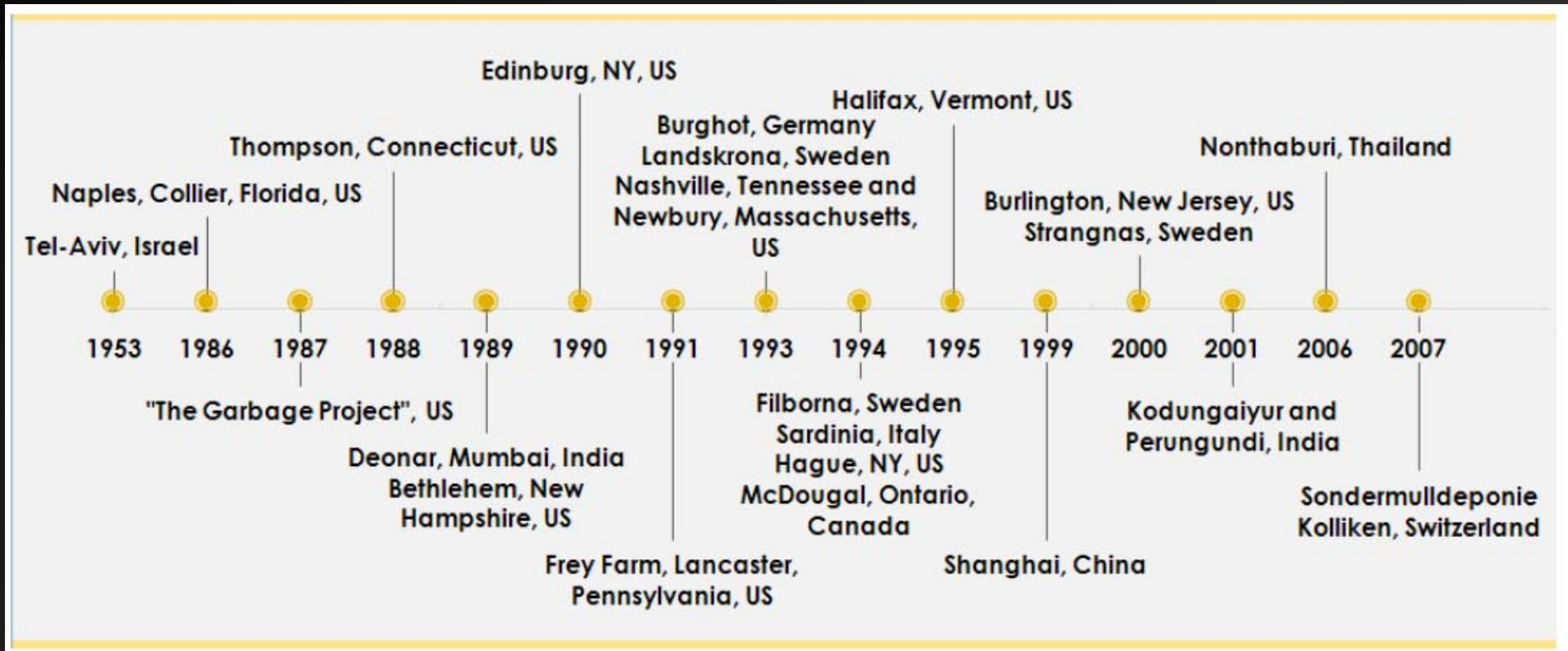


Ενεργοί ΧΑΔΑ στην Ελλάδα το 2013 (ΥΠΕΚΑ, 2013)

# Εξόρυξη αποβλήτων

- Η εξόρυξη αποβλήτων διαφαίνεται ως μια πολλά υποσχόμενη πρόταση για την αξιοποίηση των υφιστάμενων χώρων διάθεσης και των υλικών που εμπεριέχουν καθώς:
  - ανακτά υλικά προς επαναχρησιμοποίηση ή προς παραγωγή ενέργειας
  - αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα (ειδικά σε ΧΑΔΑ...)
  - προσφέρει εκτάσεις γης προς νέες χρήσεις
  - ελαττώνει την ανάγκη εξεύρεσης νέων χώρων για κατασκευή ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ

# Εξόρυξη αποβλήτων



(Πηγή: RECLAIM Project)

# Εξόρυξη αποβλήτων

## LFM applications around the World



Landfill mining projects map: designed for Life reclaim LIFE12\ENV\GR\000427 (2013)

(Πηγή: RECLAIM Project)

# Εξόρυξη αποβλήτων – Γιατί;

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές:

- Η ποσότητα χαλκού που είναι θαμμένη σε χώρους ταφής παγκοσμίως υπολογίζονται περίπου στους 300 εκατ. tn, όταν το παγκόσμιο απόθεμα χαλκού υπολογίζεται περίπου σε 350 εκατ. tn
- Η ποσότητα χάλυβα που είναι θαμμένη σε χώρους ταφής των ΗΠΑ εκτιμάται σε πάνω από 400 εκατ. tn
- Η συγκέντρωση αλουμινίου σε πολλούς χώρους ταφής στις ΗΠΑ είναι μεγαλύτερη από την περιεκτικότητα αλουμινίου στο βωξίτη
- Η αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων που είναι θαμμένα στους χώρους ταφής απορριμμάτων της Σουηδίας για παραγωγή ενέργειας θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες θέρμανσης της χώρας για περίπου 10 χρόνια

# Εξόρυξη αποβλήτων – Γιατί;

Οφέλη:

- Εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας
- Αποκατάσταση περιβάλλοντος και αξιοποίηση της γης για νέες χρήσεις
- Αποφυγή υποβάθμισης του περιβάλλοντος από νέους χώρους διάθεσης
- Μείωση του κόστους διαχείρισης σε λειτουργούντες ΧΥΤΑ
- Χρηματικά οφέλη
- Κοινωνικά οφέλη, κ.ά.



# Εξόρυξη αποβλήτων – Προβλήματα;

- Σύσταση απορριμμάτων ΧΥΤΑ-ΧΑΔΑ
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών
- Ποιότητα ανακτήσιμων υλικών
- Οικονομική εφικτότητα του έργου, κ.ά.

# Εξόρυξη αποβλήτων – Για ποιον;

Τα έργα εξόρυξης αποβλήτων μπορεί να αφορούν:

- **ιδιωτικούς φορείς**, οι οποίοι προσδοκούν **οικονομικό κέρδος** από την **αξιοποίηση υλικών και χώρου** ή την **παροχή υπηρεσιών** (π.χ. όταν η εξόρυξη αποβλήτων είναι επιβεβλημένη για άλλους λόγους...)
- την **κοινωνία**, η οποία επιδιώκει τη **μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας** από την άμβλυνση περιβαλλοντικών προβλημάτων, την εξοικονόμηση πόρων, τη δημιουργία απασχόλησης, κ.λπ.

# Εξόρυξη αποβλήτων – Κόστη

## Κόστος επένδυσης (CAPEX)

- Κόστος αδειοδότησης
- Κόστος προετοιμασίας/διαμόρφωσης εγκατάστασης
- Κόστος αγοράς εξοπλισμού (εκσκαφή, μεταφορά)
- Κόστος αγοράς εξοπλισμού επεξεργασίας (ταξινόμηση)
- Κόστος εγκατάστασης άλλου εξοπλισμού (π.χ. Η/Μ)

## Κόστος λειτουργίας (OPEX)

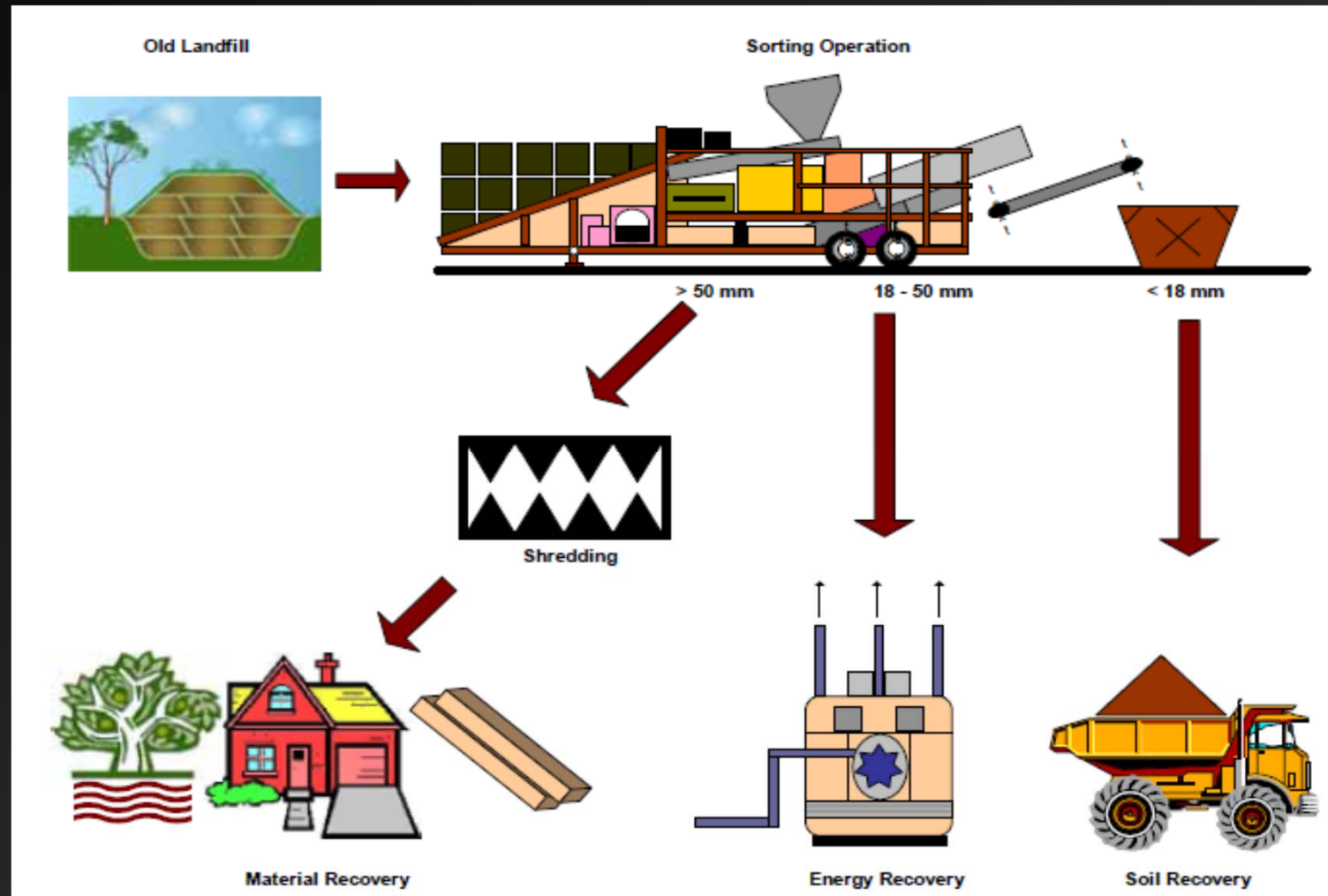
- Κόστος ενοικίασης εξοπλισμού
- Κόστος συντήρησης
- Κόστος διαχείρισης – διοίκησης
- Κόστος προσωπικού
- Κόστος ενέργειας (καύσιμο, ηλ. ενέργεια)
- Άλλα κόστη (εκπαίδευσης, ασφάλειας, κ.α.)

# Εξόρυξη αποβλήτων – Οφέλη

- Έσοδα από πώληση ανακτώμενων μετάλλων και υλικών
  - σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα,
  - πλαστικά
  - γυαλί
  - υλικό κάλυψης ΧΥΤΑ
- Έσοδα από τον ανακτώμενο χώρο ταφής απορριμμάτων (τέλος ταφής – gate fee)
- Έσοδα από την πώληση της γης μετά το πέρας των εργασιών
- Έσοδα από την αποφυγή της μεταφροντίδας του χώρου
- Έσοδα από την ανάκτηση ενέργειας (waste-to-energy)

- Εξωτερικά (κοινωνικά) οφέλη

# Εξόρυξη αποβλήτων – Διαδικασία



(Πηγή: Carius et al., 1999)

# Εξόρυξη αποβλήτων – LIFE Reclaim



 : Excavation area



 : Processing plant



# Εξόρυξη αποβλήτων – LIFE Reclaim



# Εξόρυξη αποβλήτων – ΧΥΤΑ Φυλής

Γιατί:

- Συμβαδίζει με την προσέγγιση 3R
- Μπορεί να αυξήσει σημαντικά τη διάρκεια ζωής του ΧΥΤΑ και να προσφέρει, άμεσα, λύση στην εξεύρεση χώρου
- Μπορεί να ανακτήσει υλικά προς ανακύκλωση και, γιατί όχι, παραγωγή ενέργειας
- Μπορεί να μειώσει το κόστος διαχείρισης
- Μπορεί, μελλοντικά, να απελευθερώσει χώρους για άλλες χρήσεις
- Μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή κοινωνικών εντάσεων
- Μπορεί να προστατεύσει άλλες περιοχές του Λεκανοπεδίου



# Εκτός αν προτιμάτε αυτό....

