

Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και Ανακύκλωση



Δερματάς Δημήτρης
Αν. Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΕΜΠ
2023-2024

Περιγραφή Παρουσίασης

- Εισαγωγή - Υφιστάμενη Κατάσταση
- Προσέγγιση Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων
- Ισχύουσα Νομοθεσία και Νέα Πλαίσια Διαχείρισης
- Τεχνολογίες
 - Ανακύκλωση
 - Κομποστοποίηση
 - Bioreactor ΧΥΤΑ, Υγειονομική Ταφή
 - Αναερόβια Επεξεργασία
 - Καύση
- Κόστη Διαχείρισης
- Συμπεράσματα

Εισαγωγή – Παρούσα κατάσταση

- Αύξηση παραγωγής Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ)
- Απαιτητική και προοδευτική περιβαλλοντική νομοθεσία (εκτός επικινδύνων) πλην όμως...
- Πλημμελής Εφαρμογή (στην καλύτερη περίπτωση.....)
- Περιορισμένη κοινωνική ευαισθητοποίηση / Έλλειμμα ενημέρωσης / NIMBY
- Πρόσφατη νομοθεσία για Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων ΦοΔιΣΑ
- Απουσία ορθολογικής τιμολογιακής πολιτικής για Διαχείριση ΑΣΑ
- Έλλειψη εξειδικευμένου εργατικού / επιστημονικού δυναμικού
- Ούτως η άλλως είναι πολύπλοκος ο σχεδιασμός διαχείρισης ΑΣΑ

Εισαγωγή – Διαχείριση ΑΣΑ Σήμερα

- **Αποτέλεσμα:** διάθεση αποβλήτων σε ΧΑΔΑ-ΧΥΤΑ → λιγότερη γη για τις μελλοντικές γενεές, υποβάθμιση περιοχών, υποβάθμιση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, ρύπανση αέρα, πυρκαγιές δασών, χρηματικά πρόστιμα, πρόβλημα στο τουρισμό, κλπ.



Εισαγωγή - Υπάρχει λύση;

Χώρες που έχουν μειώσει την εξάρτησή τους από τους ΧΥΤΑ έχουν συνδυάσει:

Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ), με ανακύκλωση, βιολογική (κομποστοποίηση & αναερόβια χώνευση) και θερμική επεξεργασία.

Προσέγγιση – Σχεδιασμός Διαχείρισης ΑΣΑ

- Ένα κλειδί δεν ανοίγει όλες τις πόρτες!
- Λεπτομερής καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης → Απαίτηση για ακρίβεια στη γνώση ποσοτήτων και σύστασης των ΑΣΑ
- Νομοθεσία → Στόχοι
- Λήψη αποφάσεων ως προς την ακολουθητέα πολιτική (κεντρικά και τοπικά, άμεσα, μεσο- και μακροπρόθεσμα)
- Διερεύνηση εφαρμογής τεχνολογιών επεξεργασίας και διαχείρισης ΑΣΑ
- Ολοκληρωμένος σχεδιασμός συστημάτων διαχείρισης ΑΣΑ στα πλαίσια βιωσιμότητας:
 - Ανάπτυξη μοντέλων με βάση Life Cycle Assessment και δείκτες περιβαλλοντικής, οικονομικής και κοινωνικής σκοπιάς και επίδοσης
 - Χρήση πολυκριτηριακών μεθόδων (π.χ. AHP, PROMETHEE, GAIA)

Τάσεις και Αρχές για την βιώσιμη διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων



Τάσεις και Αρχές για την βιώσιμη διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων

- **Αρχή της αποφυγής**
Ελαχιστοποίηση/αποφυγή παραγωγής αποβλήτων
- **Ευθύνη του παραγωγού**
Οι παραγωγοί είναι υπεύθυνοι για την διαχείριση των αποβλήτων
- **«Ο ρυπαίνων πληρώνει»**
Η ευθύνη ανήκει σε αυτόν που ρυπαίνει το περιβάλλον
- **Αρχή της πρόληψης**
Η έλλειψη επιστημονικών δεδομένων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σαν δικαιολογία για την αποφυγή λήψης μέτρων

Τάσεις και Αρχές για την βιώσιμη διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων

- **Αρχή της εγγύτητας**
Τα απόβλητα πρέπει να διατίθενται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σημείο παραγωγής τους
- **Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές**
Για την επίτευξη υψηλού επιπέδου περιβαλλοντικής προστασίας
- **Αειφόρος – Βιώσιμη διαχείριση**

Προσέγγιση – γιατί βαδίζουμε αργά (μα δεν κερδίζουμε ζωή);

- ❑ Χωροθέτηση: έλλειψη ενημέρωσης και γενικότερα κουλτούρας βιωσιμότητας, NIMBY, κλπ
- ❑ Περίοδος σημαντικών αλλαγών και ευμετάβλητο τοπίο (Τεχνολογίες, Νομοθεσίες, γραφειοκρατία, ΑΕΚΚ, επικίνδυνα)
- ❑ Αβεβαιότητα επιτυχίας σχεδιασμού λόγω αστάθμητων παραγόντων (πολιτικών, οικονομικών, ενεργειακών)

Έτσι απαιτείται “καθολική” προσέγγιση με συνέχεια και συνέπεια με βάση το διεθνές «κεκτημένο» στη διαχείριση ΑΣΑ → μέθοδος δοκιμής-σφάλματος (Νέα Οδηγία Πλαίσιο)

Νομοθετικό Πλαίσιο ΑΣΑ (1/2)

■ Ευρωπαϊκή Νομοθεσία:

- 2008/98/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων
- 1991/689/ΕΟΚ - Οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα
- 2006/1013/ΕΚ - Κανονισμός για τις μεταφορές αποβλήτων

■ Ελληνική Νομοθεσία:

- Ν. 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/2002 για εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.
- Ν. 2939/2001 «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις»
- Ν. 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος»
- Ν. 4042/2012 «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος»

Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

- Οδηγία πλαίσιο για μπαταρίες και συσσωρευτές (Directive 2006/66/EC)
- Οδηγία για οχήματα τέλους κύκλου ζωής (Directive 2000/53/EC)
- Οδηγία για τους ΧΥΤΑ (Directive 1999/31/EC)
- Οδηγία για απόβλητα εξορύξεων (Directive 2006/21/EC)
- Οδηγία για απορρίμματα συσκευασίας (Directive 94/62/EC)
- Οδηγία για τη διάθεση PCB/PCT (Directive 96/59/EC)
- Οδηγία RoHS (Directive 2011/65/EU)
- Οδηγία για την ενεργό ιλύ (Directive 86/278/EEC)
- Κανονισμός για τους εμμένοντες οργανικούς ρύπους (POPs) (Regulation (EU) 2019/1021)
- Κανονισμός για τις μεταφορές απορριμμάτων (EC 1013/2006)

Νομοθετικό Πλαίσιο ΑΣΑ (2/2)

■ Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις

ΚΥΑ 29407/3508/2002	«Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»
ΚΥΑ 50910/2727/2003	«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης»
ΚΥΑ 22912/1117/2005	«Μέτρα και όροι για πρόληψη και περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»
ΚΥΑ 4641/232/2006	«Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών Χ.Υ.Τ.Α. σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς»
ΚΥΑ 8668/2007	«Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)»
ΚΥΑ 24944/1159/2006	«Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων»
ΚΥΑ 13588/725/2006	«Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων»

Ειδικά Ρεύματα

ΚΥΑ 80568/4225/1991 (ΦΕΚ Β 641/7.8.91)

«Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από την επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων»

ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ Β 514/11.4.00)

«Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT)»

N. 2939/2001 (ΦΕΚ Α 179/6.8.01) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις»

ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/ 2003 (ΦΕΚ Β 606/15.5.03)
«Σχέδια διάθεσης /απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB – Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514)»

ΚΥΑ 37591/2031/2003 (ΦΕΚ Β1419/ 1.10.03)

«Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες»

ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α 64/2.3.04) «Αντικατάσταση της 98012/2001/ ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40).» «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων»

Ν. 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος»

- Αποτροπή ρύπανσης
- Διασφάλιση ανθρώπινης υγείας
- Προώθηση ισόρροπης ανάπτυξης
- «Βιώσιμη Ανάπτυξη»
- Οικολογική ισορροπία
- Αποκατάσταση περιβάλλοντος

- Διαδικασία έγκρισης Π.Ο.
- Περιεχόμενο Μ.Π.Ε.
- Ανταποδοτικά τέλη
- Διαχείριση στερεών αποβλήτων – Διαχειριστικά σχέδια

ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ Β 1016/17.11.97) «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»

Τεχνικές προδιαγραφές

- Συλλογή, Προσωρινή αποθήκευση, Μεταφορά
- Μεταφόρτωση
- Εγκαταστάσεις διαχείρισης
- Συστήματα διαλογής στην πηγή
- Κ.Δ.Α.Υ.
- Χ.Υ.Τ.Α.
- Μηχανική διαλογή και Κομποστοποίηση
- Θερμική επεξεργασία
- Διαχείριση Ιλύος

Προγράμματα διαχείρισης

- Ανακύκλωσης
- Ενημέρωση
- Επιμόρφωση προσωπικού Χ.Υ.Τ.Α.
- Αποκατάσταση Χ.Α.Δ.Α.
- Καθαρισμός ακτών
- Καθαρισμός ευαίσθητων περιοχών
- Διαχείριση αγροτικών απορριμμάτων

Με λίγα λόγια...

- Υπεύθυνος από το Νόμο για την Ορθή Διαχείριση των ΑΣΑ είναι ο ΟΤΑ (ΚΥΑ 50910).
Μια σειρά από πρακτικές που μέχρι πρόσφατα ή και σήμερα ακόμη εφαρμόζονται είναι ΠΑΡΑΝΟΜΕΣ
- Ο ΟΤΑ είναι υποχρεωμένος δια Νόμου να συστήσει Φορέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔιΣΑ) (Ν. 3536/ αρ. 30)
- Ο ΦοΔιΣΑ διαχειρίζεται τα ΑΣΑ
- Σε περίπτωση αδυναμίας του ΦοΔιΣΑ αναλαμβάνει η οικεία Περιφέρεια

Θεσμικό Πλαίσιο ΦοΔιΣΑ

Οι ΦοΔιΣΑ εξειδικεύουν και υλοποιούν τους στόχους και τις δράσεις των Περιφερειακών Σχεδίων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων για την προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση, επεξεργασία, αξιοποίηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων.

Κύρια νομοθετικά έγγραφα Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔιΣΑ)

N. 4071/2012, ΚΥΑ 2527/23-01-2009 και N.3536/2007

- Καθορίζονται
 - διαδικασίες πρόσληψης προσωπικού
 - κανόνες στην άσκηση τιμολογιακής πολιτικής
 - οι πόροι των ΦοΔιΣΑ

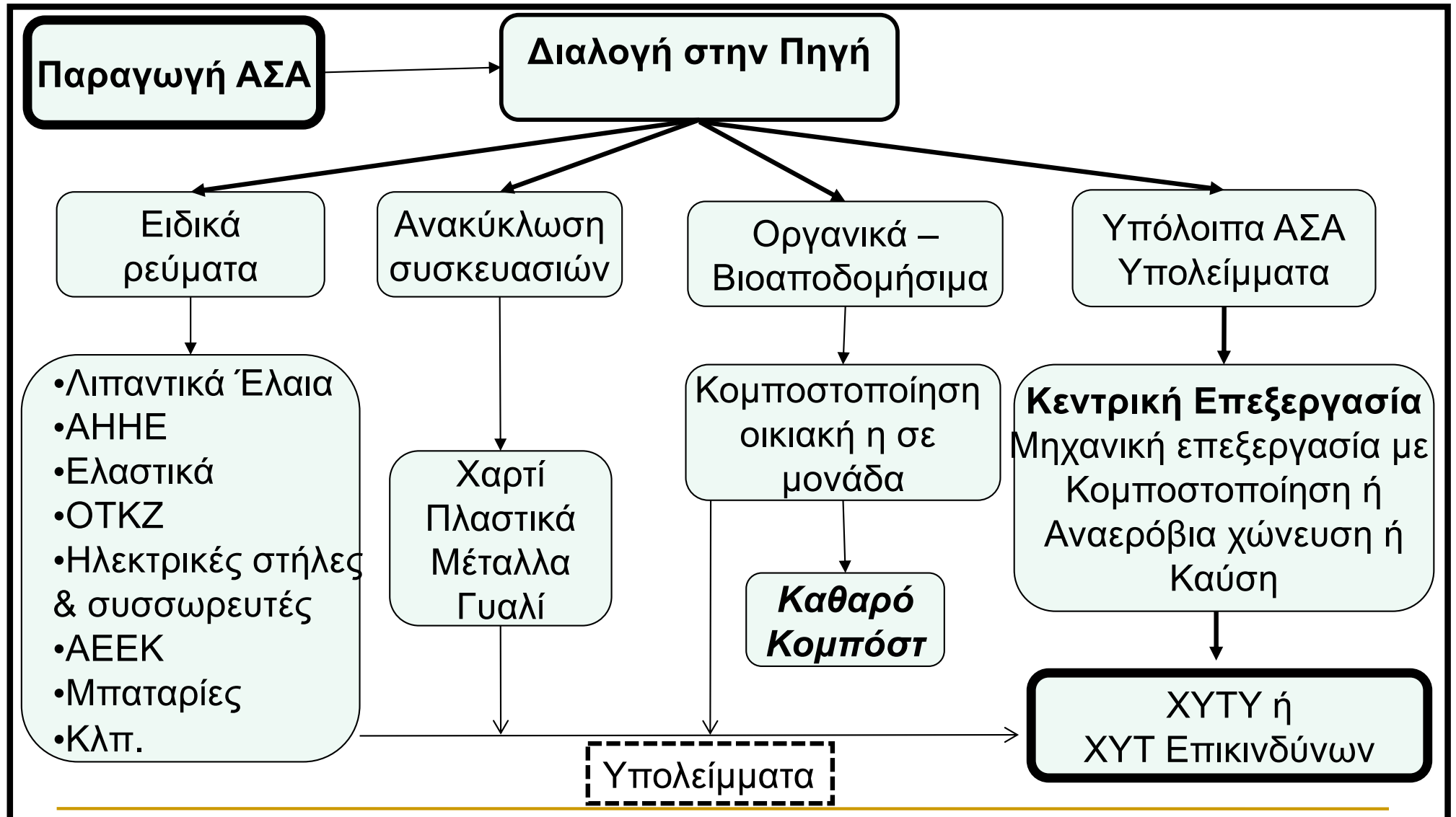
Συμπέρασμα: Απαιτείται νομοθετικά η ύπαρξη ΦοΔιΣΑ

Καλές πρακτικές σχεδιασμού

Πτυχές που επηρεάζουν το σχεδιασμό και μετρούνται δύσκολα:

- **Ικανότητα Διαχείρισης** (Τεχνική και Οικονομική Διαχείριση, Διαχείριση Προσωπικού, Δημόσιες Σχέσεις, Παρακολούθηση και Έλεγχος)
- **Κοινωνική Ευαισθητοποίηση** (αποδοχή και συνεργασία πολιτών, αβέβαιη η πρόβλεψη της ακριβής συμπεριφοράς του κοινού, διαβούλευση)
- **Ανεπίσημος τομέας ανακύκλωσης**
- **Άλλα** (ανάγκη προσωρινής αποθήκευσης, κλπ.)

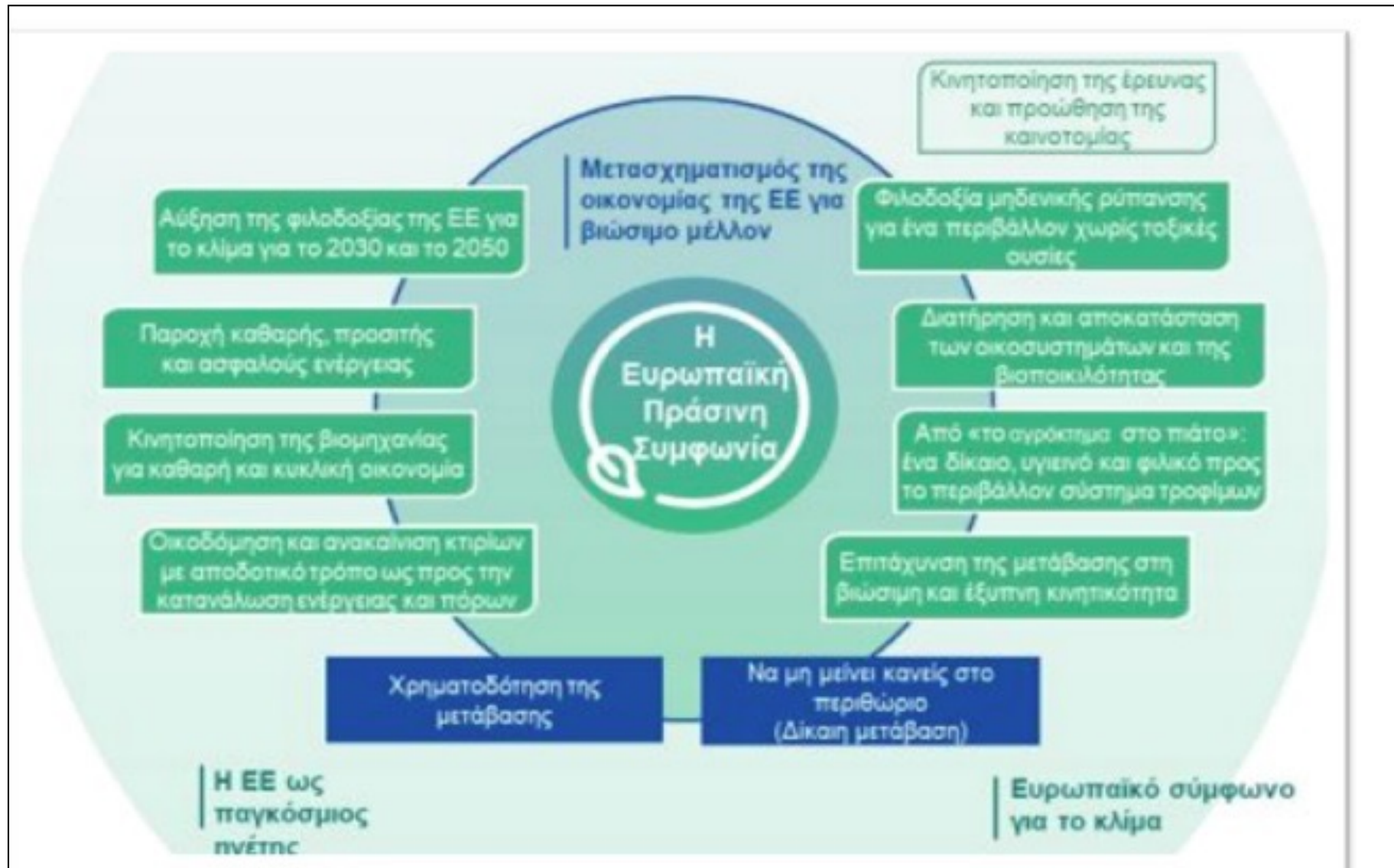
Ολοκληρωμένη Διαχείριση ΑΣΑ



Πράσινη Συμφωνία (New Green Deal)

- Πλαίσιο μεταστροφής προς μια οικονομία «χαμηλού» άνθρακα, ώστε το **2050** οι εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) να αντισταθμίζονται από την δέσμευσή τους μέσω φυσικών οικοσυστημάτων και τεχνολογικών λύσεων, δημιουργώντας μηδενικό ισοζύγιο.
- Κοινωνικά δίκαιη μετάβαση
- Κλιματική ουδετερότητα της ΕΕ μέχρι το 2050
- Περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας κατά προτίμηση κάτω από **1.5°C**
- Απαιτείται **μετασχηματισμός της ευρωπαϊκής κοινωνίας και οικονομίας** ο οποίος θα πρέπει να είναι **οικονομικά αποδοτικός, δίκαιος και κοινωνικά ισορροπημένος**

Πράσινη Συμφωνία (New Green Deal)



Οι 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης



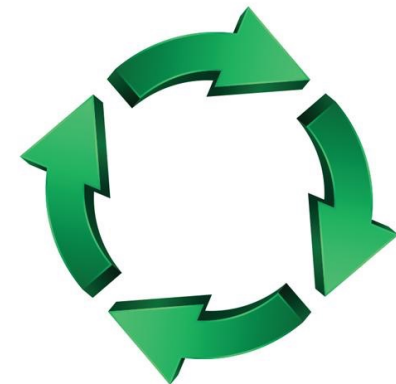
Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία

- Το **2015** η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το πρώτο της σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία.
- Περιλάμβανε μέτρα για την **τόνωση της μετάβασης της Ευρώπης προς μια κυκλική οικονομία**, την **τόνωση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας**, την **προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης** και τη **δημιουργία νέων θέσεων εργασίας**.

Από την παραγωγή και την κατανάλωση



- στη διαχείριση απορριμμάτων
- στην αγορά δευτερογενών πρώτων υλών
- στην αναθεωρημένη νομοθετική πρόταση για τα απόβλητα.



Zero Waste Europe

- Προωθεί την αλλαγή υποδομής στην τοπική διαχείριση απορριμμάτων
- Ζητεί να εφαρμοστεί η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων σε τοπικά σχέδια, η υιοθέτηση από τους δήμους, του διαχωρισμού των απορριμμάτων έτσι ώστε οι ροές αποβλήτων **να διαχωρίζονται στην πηγή και να μειωθούν σταδιακά** τα υπολειμματικά απόβλητα.
- «τα υπολειμματικά απόβλητα θα πρέπει να μελετώνται συνεχώς σε εγκαταστάσεις ελέγχου, ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν περαιτέρω προγράμματα και προγράμματα μείωσης και τα μη ανακτήσιμα προϊόντα να επανασχεδιαστούν ή να αφαιρεθούν από την αγορά...»

<https://zerowasteeurope.eu/>

Ανακύκλωση - Περιγραφή

- Ανακύκλωση σε Μονάδα Μηχανικής Διαλογής (ΜΜΔ) και Ανάκτησης Υλικών
 - Υψηλότερο κόστος επεξεργασίας
 - Περιορισμένη καθαρότητα υλικών στην εκροή → προβλήματα διάθεσης
- Ανακύκλωση στην Πηγή και Ανάκτηση σε Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)
 - Κοινωνική Συμμετοχή
 - Συλλογή ενός αριθμού υλικών σε ένα μοναδικό ρεύμα και σχεδιασμός του ΚΔΑΥ για να επεξεργαστεί αυτό το σύνθετο ρεύμα → Υφιστάμενη κατάσταση
 - Ξεχωριστά ρεύματα υλικών (πλαστικά, χαρτί/χαρτόνι, μέταλλα και γυαλί) και κάδοι (νέα Οδηγία Πλαίσιο)
 - Δημιουργία Οικολογικών Πάρκων Ανακύκλωσης (Eco-Points/Parks)
 - Δημιουργία δευτερογενούς αγοράς αξιοποίησης (έπιπλα, ενδύματα, κλπ.)
 - Άλλες δράσεις

Ανακύκλωση - Τάσεις

- Συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση (από προσχολική ηλικία)
- Περισσότερα ρεύματα (νέα Οδηγία Πλαίσιο)
- Υψηλότερα επίπεδα ανακύκλωσης υλικών (50% από ΑΣΑ; 70% από ΑΕΚΚ)
- Εφαρμογή φόρου διάθεσης σε ΧΥΤ (landfill tax) και φόρου καύσης (incineration tax)
- Περισσότερη αυτοματοποίηση της διαδικασίας:
 - Εξοπλισμός: οπτικοί διαχωριστές για γυαλί και πλαστικό, διάφορα είδη κόσκινων (disc or star screens) για διαχωρισμό του χαρτιού.

Κομποστοποίηση - Περιγραφή

- Η κομποστοποίηση καθαρού οργανικού υλικού από ΔσΠ θεωρείται ανακύκλωση
- Ελεγχόμενη διαδικασία αερόβιας βιολογικής αποσύνθεσης του οργανικού υλικού χαμηλού αρχικού και λειτουργικού κόστους
- Εφαρμογή στα ζυμώσιμα των ΑΣΑ από ΔσΠ αλλά και σε απόβλητα κήπου (κλαδέματα), γεωργικά απόβλητα, κλπ.
- Εφαρμογή
 - κάδοι σε κατοικίες (στην πηγή)
 - κεντρικές εγκαταστάσεις (ανοιχτά και κλειστά συστήματα)
- Κύριο μειονέκτημα σε ανοιχτά συστήματα η εκπομπή οσμών και αερίων θερμοκηπίου

Κομποστοποίηση - Τάσεις

- Απαιτήσεις για υψηλή-καλή ποιότητα κομπόστ. Εφικτό μόνο με διαλογή στην πηγή.
- Πιστοποίηση προϊόντος - εύρεση αγοράς & βιωσιμότητα
- Σταδιακή εφαρμογή: Οικιακή κομποστοποίηση → ευαισθητοποίηση → μαζική εστίαση, κλαδέματα, γεωργικά απόβλητα → συγκεντρωτικές εγκαταστάσεις Διαχείρισης → ΔσΠ → συγκεντρωτικές εγκαταστάσεις Διαχείρισης
- Τεχνολογίες σε συγκεντρωτικές εγκαταστάσεις (στατικοί σωροί, αεριζόμενοι στατικοί σωροί, βαρυμετρική τράπεζα, κόσκινο, κλειστοί αντιδραστήρες) βελτιστοποιούν κάποιες λειτουργικές παραμέτρους της διαδικασίας
- Αναερόβιες διαδικασίες με ανάκτηση ενέργειας

Καλές πρακτικές σχεδιασμού

Πτυχές που επηρεάζουν το σχεδιασμό και μετρούνται δύσκολα:

- **Ικανότητα Διαχείρισης** (Τεχνική και Οικονομική Διαχείριση, Διαχείριση Προσωπικού, Δημόσιες Σχέσεις, Παρακολούθηση και Έλεγχος)
- **Κοινωνική Ευαισθητοποίηση** (αποδοχή και συνεργασία πολιτών, αβέβαιη ή πρόβλεψη της ακριβής συμπεριφοράς του κοινού, διαβούλευση)
- **Ανεπίσημος τομέας ανακύκλωσης**
- **Άλλα** (ανάγκη προσωρινής αποθήκευσης, κλπ.)

Οικιακή κομποστοποίηση



Επεξεργασία σε κεντρικό επίπεδο

- Τεχνολογίες: αναερόβια επεξεργασία (ΑΕ) και καύση (Κ)
- Πλεονεκτήματα:
 - μείωση όγκου, ανάκτηση ενέργειας, ανάκτηση υλικών (στην περίπτωση της αναερόβιας)
- Μειονεκτήματα:
 - Μέσο (ΑΕ) με Υψηλό (Κ) επενδυτικό και λειτουργικό κόστος
 - Αστάθεια λειτουργίας αναερόβιας επεξεργασίας χωρίς ΔσΠ
 - Από την καύση υπάρχει 30% κ.β. υπόλειμμα (στάχτη) που θεωρείται επικίνδυνο απόβλητο και απαιτεί ΧΥΤ Επικινδύνων για τη διάθεσή του.

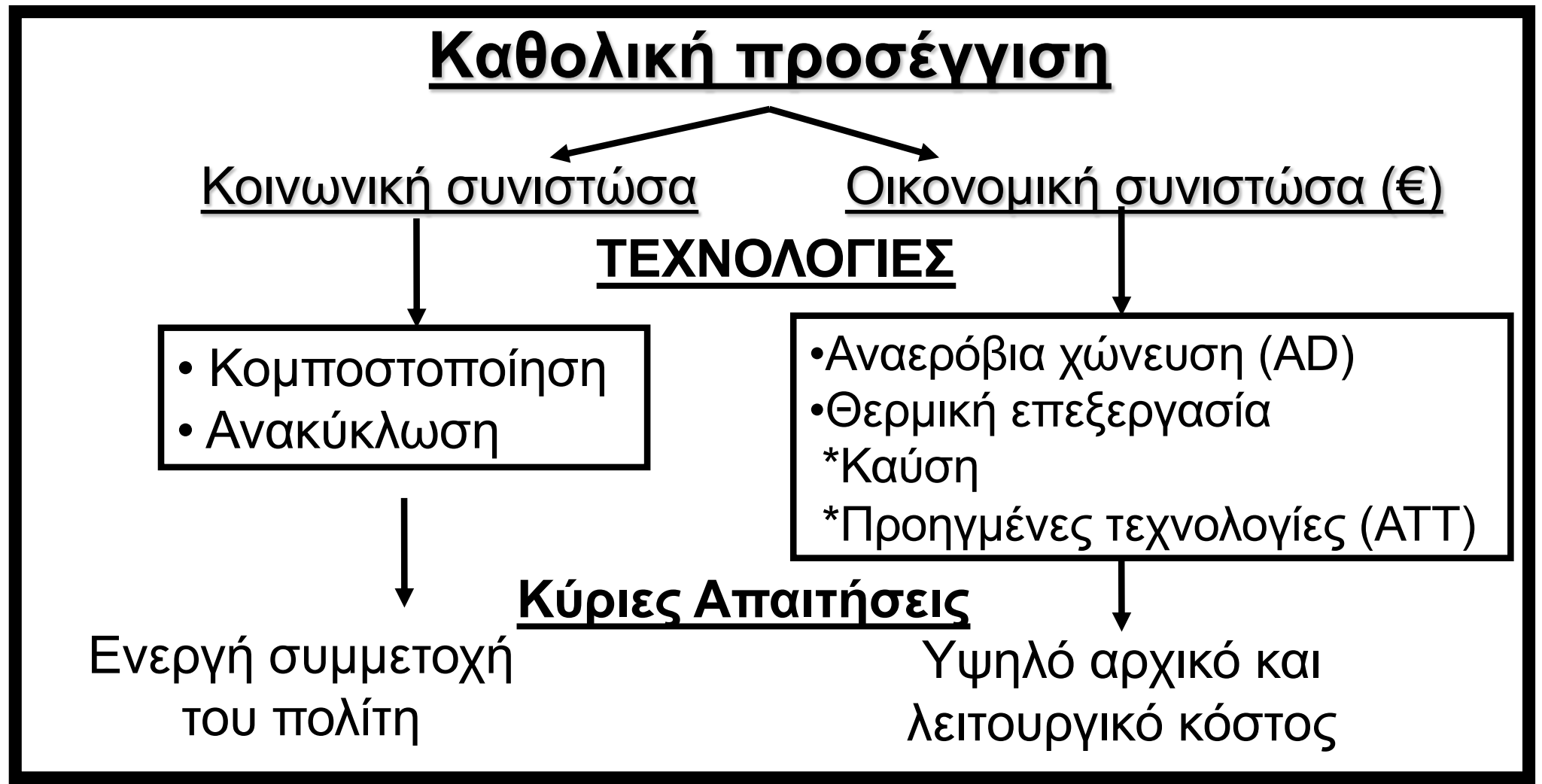
Υγειονομική Ταφή – Περιγραφή

- **Στόχος:** Η ασφαλής μακροπρόθεσμη διάθεση των αποβλήτων από υγιεινή και περιβαλλοντική άποψη.
- Εκπομπές αερίων και διασταλάγματα → Απαίτηση για έλεγχο/παρακολούθηση και επεξεργασία των εκπομπών σε βάθος χρόνου
- Αναπόφευκτο στοιχείο κάθε συστήματος διαχείρισης αποβλήτων
- Μη επεξεργάσιμα επικίνδυνα απόβλητα → ΧΥΤ επικινδύνων

Υγειονομική Ταφή – Τάσεις

- Αυξημένο επίπεδο ελέγχου διαδικασιών
- Φορολογία διάθεσης σε ΧΥΤΑ
- Κατασκευή ενεργού ΧΥΤΑ ως βιοαντιδραστήρα με στόχο την επαύξηση της αποδόμησης των ΑΣΑ και ενεργειακή ανάκτηση με προσεκτική διαχείριση των συνθηκών → **Bioreactor Landfill**
- Πλεονεκτήματα Bioreactor Landfill
 - Ταχεία σταθεροποίηση των ΑΣΑ με αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου ζωής του ΧΥΤΑ
 - Εσωτερική επεξεργασία διασταλαγμάτων με ανακυκλοφόρηση
 - Υψηλότερο δυναμικό συλλογής βιοαερίου

Ιδανική Διαχείριση ΑΣΑ - Ελλάδα



Ενδεικτικά κόστη

Αποκομιδή μόνο: 40-170 €/tn

Ανακύκλωση: 10-80 €/tn

Χωριστή συλλογή και κεντρική κομποστοποίηση: 35 - 75 €/tn

Χωριστή συλλογή και αναερόβια επεξεργασία: 80 - 125 €/tn

ΧΥΤΑ: 40 - 60 €/tn

Καύση: 90 - 300 €/tn

ΧΥΤ επικινδύνων: 500-3.000 €/tn

Ιδανική Διαχείριση ΑΣΑ – Ελλάδα, εμπειρία ΔΙΑΑΜΑΘ

Ανταποδοτικά τέλη: ΔΕΗ → αποκομιδή ΑΣΑ απο τους ΟΤΑ με προορισμό στο Σταθμό Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ)

• Μεταφόρτωση	20-30€/tn
• ΧΥΤ	40-60€/tn
• Ανακύκλωση	10-20€/tn
• Επεξεργασία (Βιομηχανική)	<u>100-300€/tn</u>
min Σύνολο	170€/tn

Απλά μαθηματικά...

Ένα άτομο παράγει ~ 0,5tn ΑΣΑ/έτος

Μία οικογένεια παράγει 4 φορές την ποσότητα αυτή.

Δηλαδή τα ανταποδοτικά τέλη θα πρέπει να αυξηθούν $4 \times 0,5tn \times 170€/tn = 340€/έτος$

Κάθε οικογένεια θα πρέπει να πληρώσει επιπλέον τουλάχιστον **340,0 €** από ότι πληρώνει σήμερα.

Συμπέρασμα → Πρόληψη παραγωγής και αποκεντρωμένη διαχείριση

Συμπεράσματα- Άμεσα βήματα

- Σύσταση ΦοΔιΣΑ
- Σταδιακή εφαρμογή Διαχείρισης ΑΣΑ:
 - Ειδικά ρεύματα αποβλήτων (ΟΚΤΖ, ΑΗΗΕ, ΑΕΚΚ, Λάστιχα, Λιπαντικά, Συσσωρευτές, Μπαταρίες, Τηγανέλαια, κ.α. (π.χ. Μεταχειρισμένα ρούχα, κλπ.)
 - ΕΕΑΑ → Συσκευασίες (έντυπο χαρτί, πλαστικά, μέταλλα, γυαλί, κ.ο.κ.)
 - Οικιακή κομποστοποίηση, κλαδέματα, εστιατόρια, μικρός αριθμός πολιτών σε πιλοτική κλίμακα.
- Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)!
 - Ευαισθητοποίηση → ενεργή κοινωνική συμμετοχή

Συμπεράσματα – Επόμενα βήματα

- Πλήρης καταγραφή προβλημάτων εφαρμογής/τεχνικών λεπτομερειών
→ συσσώρευση εμπειρίας → βελτιστοποίηση του συστήματος.
- Παρά τις αντιξοότητες πρέπει να καταβληθεί η προσπάθεια →
Συνέχεια και Συνέπεια (Επιμονή και Υπομονή)
- Εξορθολογισμός Κανονισμού Καθαριότητας → Δυνατότητα επιβολής
προστίμων
- Ενεργή συμμετοχή του κοινού!
- Αλλαγή νοοτροπιών και συμπεριφοράς
- «Ένα κοστούμι δεν κάνει για όλους», εξειδίκευση και προσαρμογή σε
τοπικές συνθήκες
- Μηδενικά απόβλητα

Προτάσεις – Τάσεις για το μέλλον

- **Αποφυγή παραγωγής αποβλήτων**
Οικονομικά μέτρα για την αύξηση του κόστους διάθεσης
Περιβαλλοντική εκπαίδευση ώστε να επηρεάζεται η
επιλογή του καταναλωτή
- **Αποφυγή συγκεκριμένων τύπων αποβλήτων**
Ρυθμιστικό πλαίσιο για τα χημικά προϊόντα (REACH)
LCA ώστε να εκτιμάται η ασφάλεια μετά από την διάθεση
Προώθηση αλλαγής τοξικών ουσιών με λιγότερο τοξικές

Προτάσεις – Τάσεις για το μέλλον

Προώθηση της ανακύκλωσης

- Φόρους στους ΧΥΤΑ
- Ευθύνη του παραγωγού
- Pay-as-you-throw, χρέωση με το βάρος
- Οικονομικά κίνητρα π.χ. φοροαπαλλαγές
- Απαγόρευση διάθεσης για συγκεκριμένα απόβλητα
- Υποχρεωτικός διαχωρισμός στην πηγή και ανακύκλωση συγκεκριμένων υλικών
- Εκπαίδευση

Προκλήσεις για το μέλλον

- Ευρεία Κοινωνική Συμμετοχή στην ανακύκλωση, μείωση της κατά κεφαλή κατανάλωσης
- Τα υφιστάμενα προγράμματα ανακύκλωσης δε λειτουργούν ως επί το πλείστον σωστά
- Ομάδες εθελοντών για εφαρμογή της ανακύκλωσης:
 - κεντρικός ρόλος Οικολογικών Ομάδων και άλλων Κοινωνικών Φορέων-Ομάδων-Συλλόγων (Εκκλησία, ΜΚΟ, κλπ.) που έχουν ως στόχο το κοινωνικό έργο και εν γένει την επαφή με το φυσικό περιβάλλον, την προστασία της δημόσιας υγείας, κλπ.
- Για κάθε κάδο ανακυκλούμενου υλικού υπάρχουν ~70 κάδοι αποβλήτου πρωτογενώς από τη βιομηχανία → εξορθολογισμός της κατανάλωσης

Συμπεράσματα – Πρακτικές Αλήθειες

- **Κινητήριες δυνάμεις για την αλλαγή**
Περιβαλλοντική νομοθεσία
Αύξηση του κόστους για διάθεση σε ΧΥΤΑ και μείωση του διαθέσιμου χώρου
- **Οικονομικά**
Κόστος ανακύκλωσης > κόστος διάθεσης
Απρόβλεπτη αγορά για τα ανακυκλώσιμα
Απαιτούμενες εγκαταστάσεις για επεξεργασία με υψηλό κόστος
Μεταφορά των αποβλήτων
Το κόστος χρήσης των ΧΥΤΑ αντισταθμίζει το κόστος της επεξεργασίας/ανακύκλωσης

Συμπεράσματα – Πρακτικές Αλήθειες

- **Προτεραιότητα στην ανάκτηση της οργανικής ύλης**
Κομποστοποίηση και Αναερόβια χώνευση
Εφαρμογή στο χώμα
- **Αποτέφρωση με Ανάκτηση ενέργειας**
Δεν είναι δημοφιλής αλλά μπορεί να θεωρηθεί μία Βέλτιστη Τεχνική
Η Συν-Αποτέφρωση μπορεί να είναι βιώσιμη με έλεγχο των εκπομπών

A photograph of three children holding hands and running in a grassy park. The image is overlaid with a semi-transparent green filter. The children are in the center of the frame, running from left to right. The background shows trees and a bright sky. The text "Ευχαριστώ για την προσοχή σας!" is centered over the image in a bold, black font.

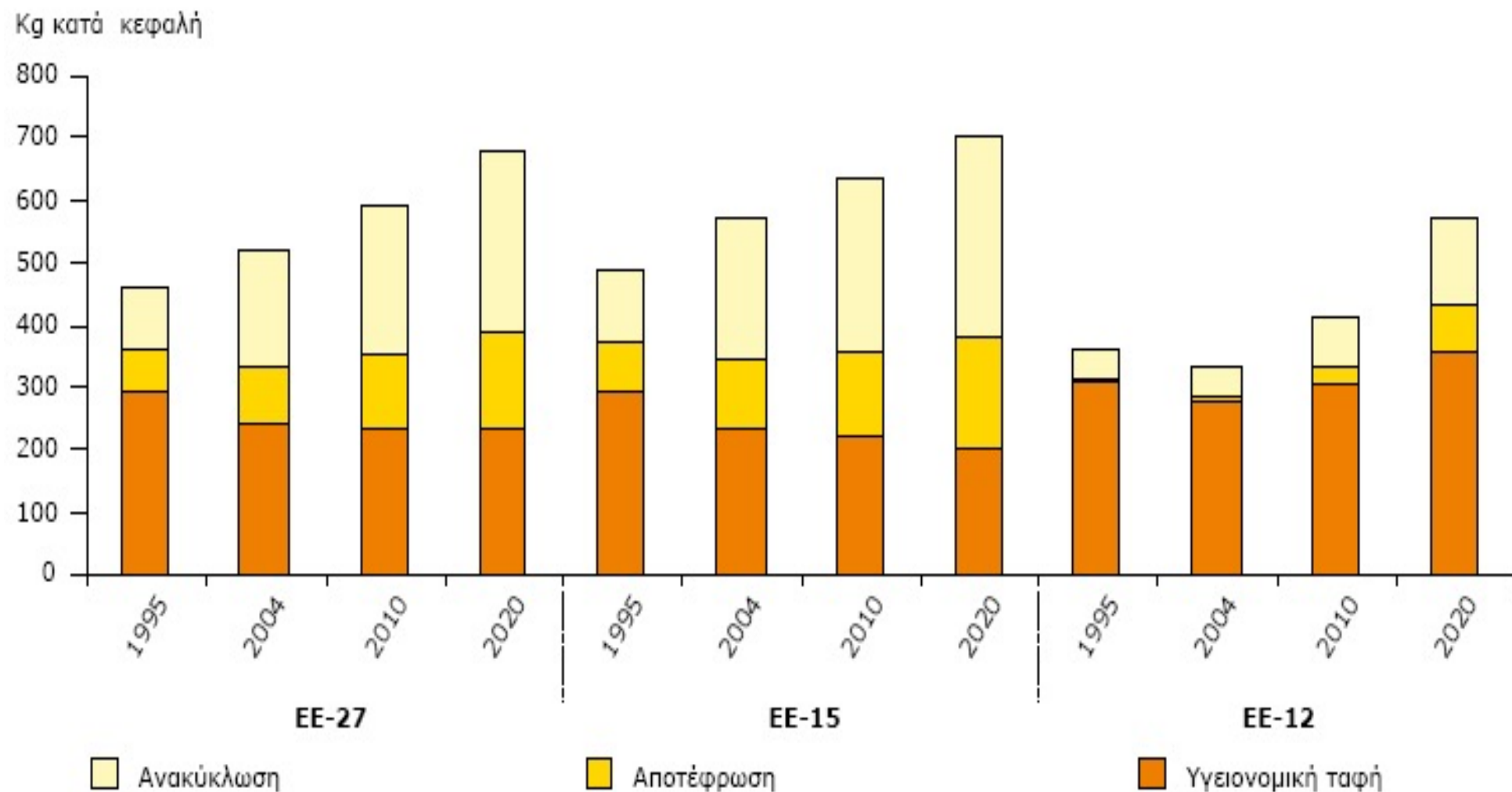
Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Επεξεργασία σε κεντρικό επίπεδο

- Τεχνολογίες: αναερόβια επεξεργασία - καύση

Επεξεργασία	Καύση	Αναερόβια
Πλεονεκτήματα	Μείωση όγκου ανάκτηση ενέργειας	Μείωση όγκου ανάκτηση ενέργειας ανάκτηση υλικών
Μειονεκτήματα	Υψηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος 30% κ.β. υπόλειμμα (στάχτη) που θεωρείται επικίνδυνο απόβλητο και απαιτεί ΧΥΤ Επικινδύνων για τη διάθεσή του	Μεσαίο επενδυτικό και λειτουργικό κόστος Αστάθεια λειτουργίας αναερόβιας επεξεργασίας

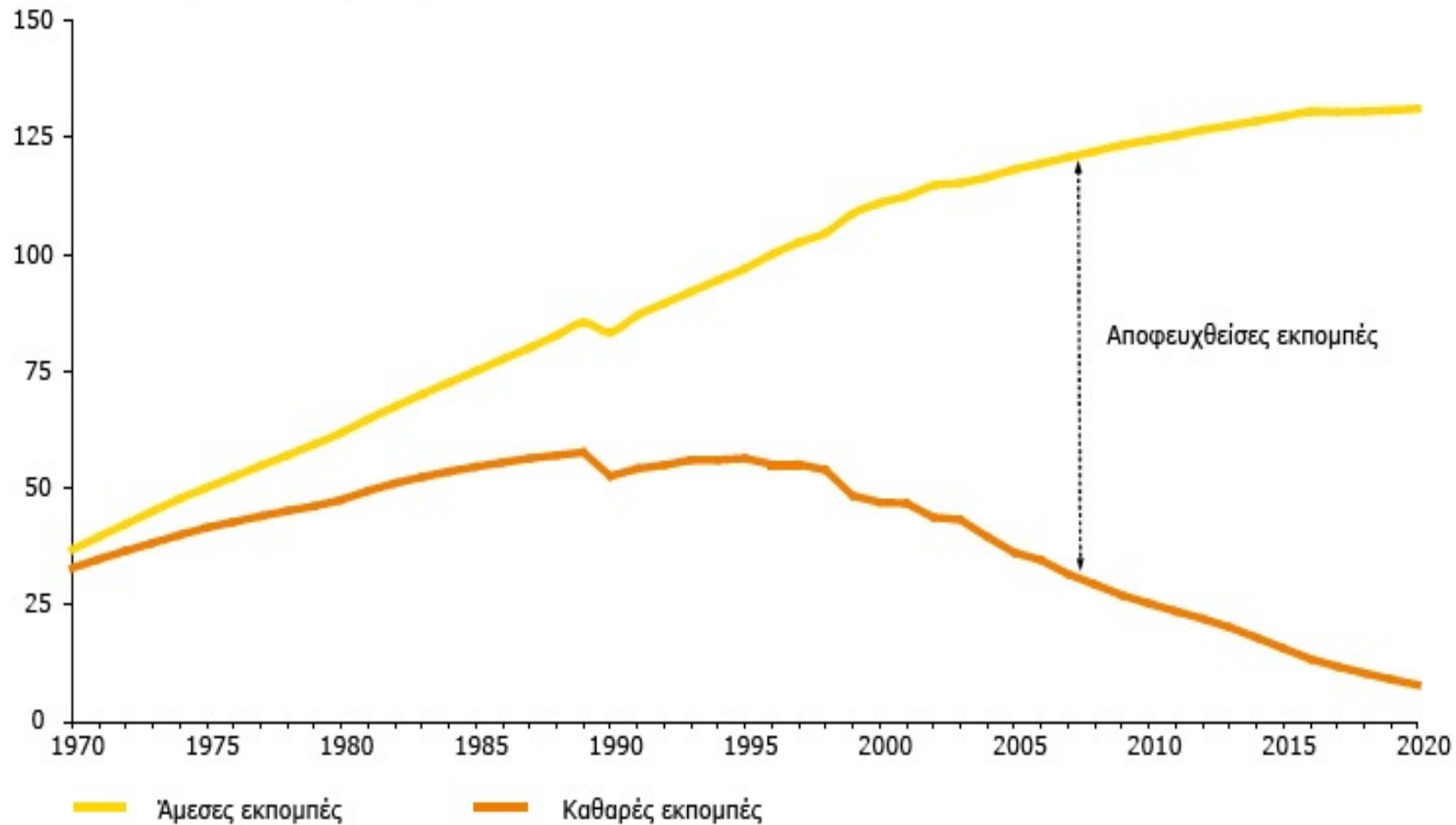
Σχήμα 1 Παραγωγή και διαχείριση αστικών αποβλήτων στην Ευρώπη (κατά κεφαλή)



Πηγή: Eurostat και ETC/RWM.

Σχήμα 2 Τάσεις και προβλέψεις σχετικά με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από τη διαχείριση αστικών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Εκατ. τόνοι εκπομπών ισοδυνάμου CO₂



Πηγή: ETC/RWM.

Μοντέλα Ολοκληρωμένου Σχεδιασμού Διαχείρισης ΑΣΑ

- Χρήση μοντέλων για την περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική αξιολόγηση της επίδοσης των παραπάνω τεχνολογιών
- **LCA IWM** (Life Cycle Assessment Tools for the Development of Integrated Waste Management Strategies)
- **WARM** (Waste Reduction Model από την EPA)
- **WASTED** (Waste Analysis Software Tool for Environmental Decisions model)
- **ORWARE** (ORganic WAste REsearch)
- **Integrated Waste Model for Municipalities** (<http://www.iwm-model.uwaterloo.ca/>)
- (!) Χωρίς αξιόπιστα πρωτογενή στοιχεία → αναξιόπιστα αποτελέσματα

Αναερόβια Χώνευση - Περιγραφή

- Υπό αναερόβιες συνθήκες οι βιοαποδομήσιμες ουσίες αποσυντίθενται από βακτήρια προς απλούστερες οργανικές ενώσεις, παραγωγή βιοαερίου και ιλύος.
- Ενεργειακή ανάκτηση μέσω καύσης του βιοαερίου.
Μειωμένες οχλήσεις από οσμές.
- «Δύσκολη» και δαπανηρή η εφαρμογή σε σύμμεικτα ΑΣΑ:
προβλήματα διάθεσης του υπολείμματος – Πιο βατή η εφαρμογή μετά από ΔσΠ
- Μεσαίο κόστος

Τεχνολογίες Αναερόβια Χώνευση - Τάσεις

- Παραλλαγές της διαδικασίας σχεδιασμού της Αναερόβιας Χώνευσης των ΑΣΑ.
 - Ξηρή ή υγρή χώνευση,
 - ενός ή δύο ξεχωριστών βιολογικών σταδίων
 - θερμοφιλικά ή μεσοφιλικά συστήματα.
- Στην Ευρώπη προτιμώνται:
 - Θερμοφιλικά συστήματα
 - Συστήματα ξηρής χώνευσης
 - Χρήση ενός σταδίου στη βιολογική χώνευση.

Τεχνολογίες Θερμική Επεξεργασία - Περιγραφή

Σχηματική Αεριοποίηση

■ Τεχνολογίες

- ❑ RDF/SRF (από ΜΔ, ΑΧ, κ.α.)
- ❑ Καύση και Συν-αποτέφρωση
(σε υφιστάμενες βιομηχανικές μονάδες)
- ❑ Πυρόλυση (ΑΤΤ)
- ❑ Αεριοποίηση-Πλάσμα(ΑΤΤ)

■ Χαρακτηριστικά

- ❑ Μείωση ΑΣΑ: 90% κ.ο. και 70-75% κ.β.
- ❑ Παραγωγή ηλεκτρισμού: 450-750-800 kWh ανά τόνο ΑΣΑ
- ❑ Παραγωγή θερμότητας: ~10-20 τόνοι ΑΣΑ θερμαίνουν ένα ελληνικό σπίτι
- ❑ Υψηλό κόστος



Τεχνολογίες

Θερμική Επεξεργασία - Περιγραφή

■ Ζητήματα

- ❑ Κόστος (αρχικό & λειτουργικό)
- ❑ Ανάκτηση ενέργειας
- ❑ Διαχείριση-έλεγχος αέριας ρύπανσης
- ❑ Διαχείριση τέφρας-στερεού υπολείμματος

	Δυναμικότητα (τ/έτος)	Αρχική επένδυση (εκ €)	Λειτουργικό κόστος (€/τόνο)
Καύση (Incineration)	300.000	150	70
Αεροποίηση (Gasification)	100.000	65	??

Θερμική Επεξεργασία - Τάσεις

- Χρήση θερμικών επεξεργασιών **μόνο** στα υπολειμματικά απόβλητα (μετά από ανακύκλωση/κομποστοποίηση βάση ΔσΠ)
- Η καύση (mass burn incineration) βρίσκεται στο υψηλότερο επίπεδο ωρίμανσης και πλέον θεωρείται 50% ΑΠΕ στην ΕΕ (Παρίσι, Άμστερνταμ, Βιέννη, Μπρέσια, κλπ.)
- Επιβολή φορολογίας στη θερμική επεξεργασία
- Μετά το 2000 σημαντική αύξηση των μονάδων καύσης ιδιαίτερα στη Δυτική Ευρώπη (καύση), στη Β. Αμερική (καύση) αλλά και στην Ιαπωνία (αεριοποίηση)
- Οι πιο ανώριμες, νέες τεχνολογίες (ΑΤΤ) δεν έχουν ακόμη μακρά ιστορία εμπορικής εφαρμογής σε ρεύματα ΑΣΑ □ δε θεωρούνται άμεσα εφαρμόσιμες παρά σε ειδικά ρεύματα ΑΣΑ (μετά από διαλογή) και σε σχετικά περιορισμένες ποσότητες
- Συνδυασμός ΑΤΤ με αναερόβια χώνευση για καλύτερη ενεργειακή επιδότηση (Μ. Βρετανία, 2009)

Καλές πρακτικές σχεδιασμού

Πτυχές που επηρεάζουν το σχεδιασμό και μετρούνται δύσκολα:

- **Ικανότητα Διαχείρισης** (Τεχνική και Οικονομική Διαχείριση, Διαχείριση Προσωπικού, Δημόσιες Σχέσεις, Παρακολούθηση και Έλεγχος)
- **Κοινωνική Ευαισθητοποίηση** (αποδοχή και συνεργασία πολιτών, αβέβαιη ή πρόβλεψη της ακριβής συμπεριφοράς του κοινού, διαβούλευση)
- **Ανεπίσημος τομέας ανακύκλωσης**
- **Άλλα** (ανάγκη προσωρινής αποθήκευσης, κλπ.)

Επιλεγμένα Παραδείγματα Διαχείρισης

- **Σουηδία** (Finnveden et al., 2007): Σε ένα ευέλικτο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ όλες οι μέθοδοι επεξεργασίας είναι απαραίτητες.
- **Καναδάς** (Environment Canada, 2008): ΔσΠ → Ανακύκλωση Κομποστοποίηση → υπόλειμμα ΑΣΑ → καύση ή ταφή σε ΧΥΤΥ
- **Γαλλία** Isséane 2008: 0,46 εκ τόνοι/έτος υπολειμμάτων ΑΣΑ (το ακριβότερο εργοστάσιο καύσης στον κόσμο)
- **Μεγάλη Βρετανία** (DEFRA, 2007, Mayor of London Report, 2008): Στρατηγική διαχείρισης (Λονδίνο): ΔσΠ, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, Μηχανική-Βιολογική επεξεργασία, αναερόβια χώνευση, αεριοποίηση/πυρόλυση
- **Πορτογαλία** (Lipor, 2008): Καθολική προσέγγιση (Πιο κοντά στην ελληνική νοοτροπία) → ΔσΠ → ανακύκλωση, κομποστοποίηση → καύση η ταφή σε ΧΥΤΥ

Σουηδία - γενικά στοιχεία 2005

- 46% των ΑΣΑ: ανακύκλωση
- 50% των ΑΣΑ: ανάκτηση ενέργειας
- 4% των ΑΣΑ: ΧΥΤΥ
- 2002 κατάργηση ταφής καυσίμων αποβλήτων
- 2005 κατάργηση ταφής βιοαποδομήσιμων
- 28 εργοστάσια καύσης
- 35 εργοστάσια ανακύκλωσης βιοαποδομήσιμου (20 κομποστοποίησης και 15 αναερόβιας επεξεργασίας με παραγωγή βιοαερίου)
- 20 ΚΔΑΥ

Καναδάς - 2006

- Έμφαση στη ΔσΠ (21% εκτροφή σε ανακύκλωση και κομποστοποίηση)
- Κομποστοποίηση με ΔσΠ → χαμηλότερο κόστος (20-35€) → υψηλή ποιότητα → έσοδα
- Κομποστοποίηση σύμμεικτων ΑΣΑ → υψηλότερο κόστος (35-45 €) → χαμηλή ποιότητα → καύση
- Αναερόβια χώνευση ΑΣΑ → υψηλό κόστος (80-200 €) → οικονομίες κλίμακας (50 €) → μικρότερη έκταση → μικρότερη όχληση από οσμές
- Έμφαση σε Bioreactor ΧΥΤΑ
- Θερμική επεξεργασία → χαμηλότερες εκπομπές ρύπων → κόστος ανάλογο με την αναερόβια χώνευση

Isséane WTE- Παρίσι, Γαλλία



Isséane WTE- Παρίσι, Γαλλία

- Δυναμικότητα 460.000 τόνοι/έτος υπολειμματικά απόβλητα (μετά από ανακύκλωση/κομποστοποίηση Βάση ΔσΠ)
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας: 52 MW
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας: δίκτυο θέρμανσης για 79.000 σπίτια (>180.000 κατοίκους)
- Αρχικό κόστος: 580 εκ. € (150 εκ. € για να κτιστεί υπόγεια μέχρι 31 μέτρα). Τα 2/3 της εγκατάστασης βρίσκονται κάτω από τη γη
- Εξυπηρετεί μία περιοχή σε ακτίνα 10km (χαμηλές εκπομπές και μεταφορικά κόστη)
- Τέλη εισόδου: 85 €/τόνο
- Η παραγόμενη ενέργεια θεωρείται 50% ανανεώσιμη

Μ. Βρετανία (Ιανουάριος 2008)

	EfW			ATT			AD		
Χιλ. τόνοι/έτος	100-115	150	170-200	100-115	150	170-200	15	22	30
Εκ. €	45-65	65-94	78-117	49-78	59-113	78-130	4-5	5-6,5	8
€/τόνο	65-85	59-65	52-59	65-91	59-78	52-72	14-42	14-42	14-42
MWe max	6	9	10-12	3,5-5,5	5,5-8,5	6,5-11	0,35	0,5	0,7-0,8

Πορτογαλία (Lipor, Porto)

- ΦοΔιΣΑ Πόρτο και περιχώρων (σύνολο 8 Δήμοι)
<http://www.lipor.pt>
- Καθολική προσέγγιση (ΔσΠ, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, καύση, ΧΥΤΥ, περιβαλλοντική εκπαίδευση, επισκέψιμες εγκαταστάσεις, εκθεσιακό κέντρο)
- Καύση: ~1000 τόνοι/μέρα 25 MWe
- Πιο κοντά στην ελληνική νοοτροπία



Κοινοτική Νομοθεσία

- **2006/12/ΕΚ** – Οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα
- **91/689/ΕΟΚ** – Οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα
- **2006/1013/ΕΚ** – Κανονισμός για τις μεταφορές αποβλήτων

Γενική Νομοθεσία

N. 1650/1986 (ΦΕΚ Α 160/16.10.86) «Για την προστασία του περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε με το Ν.3010/02

ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ Β 1572/16.12.02) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»

ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ Β 759/06.06.2005) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»

KYA 4641/232/2006 (ΦΕΚ Β 168/13-02-06)

«Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς, κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (παράρτημα Ι) της υπ' αριθμ. 29407/3508/2002 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για υγειονομική ταφή των αποβλήτων» (Β' 1572)»

Μη-Επικίνδυνα

ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ Β 1016/17.11.97)

«Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»

ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ Β 1909/22.12.2003)

«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης»

N. 3536/2007 (ΦΕΚ Α 42/23.02.2007) «Ειδικές
ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής
και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας
Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης
και Αποκέντρωσης. » Άρθρο 30: Στερεά
απόβλητα

Επικίνδυνα

ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ Β 383/28.3.06)

«Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 19396/1546/1997 κοινής υπουργικής απόφασης «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων»(Β' 604).

ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ Β 791/ 30.6.2006)

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

ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ Β 287/02.03.2007) “Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Α) της υπ’ αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β’ 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της υπ’ αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ’ αριθμ. 13588/725/2006 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β’ 383) και της υπ’ αριθμ. 24944/1159/206 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β’ 791).”

Υ.Α. 19403/1388/08/2008 (ΦΕΚ Β781 2.05.2008)

«Τροποποίηση του π.δ 104/1999 (113/Α) σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2003/28/ΕΚ της Επιτροπής της 7ης Απριλίου 2003, της οδηγίας 2004/111/ΕΚ της Επιτροπής της 3ης Νοεμβρίου 2006 για την τέταρτη, Πέμπτη και έκτη προσαρμογή αντίστοιχα, στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 94/55/ΕΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων»

Ειδικά Ρεύματα

ΚΥΑ 80568/4225/1991 (ΦΕΚ Β 641/7.8.91)

«Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από την επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων»

ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ Β 514/11.4.00)

«Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT)»

N. 2939/2001 (ΦΕΚ Α 179/6.8.01) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις»

ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/ 2003 (ΦΕΚ Β 606/15.5.03)
«Σχέδια διάθεσης /απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB – Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514)»

ΚΥΑ 37591/2031/2003 (ΦΕΚ Β1419/ 1.10.03)

«Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες»

ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α 64/2.3.04) «Αντικατάσταση της 98012/2001/ ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40).» «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων»

ΠΔ 109/2004 (ΦΕΚ Α 75/5.3.04) «Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»

ΠΔ 115/2004 (ΦΕΚ Α 80/5.3.04) «Αντικατάσταση της 73537/148/1995 κοινής υπουργικής απόφασης «Διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»(Β' 781) και 19817/2000 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της 73537/1995 κοινής υπουργικής απόφασης κ.λ.π.» (Β' 963). «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών»

ΠΔ 116/2004 (ΦΕΚ Α 81/5.3.04) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπών σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/ΕΚ «για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους» του Συμβουλίου της 18ης Σεπτεμβρίου 2000»

Ν. 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος»

- Αποτροπή ρύπανσης
- Διασφάλιση ανθρώπινης υγείας
- Προώθηση ισόρροπης ανάπτυξης
- «Βιώσιμη Ανάπτυξη»
- Οικολογική ισορροπία
- Αποκατάσταση περιβάλλοντος

- Διαδικασία έγκρισης Π.Ο.
- Περιεχόμενο Μ.Π.Ε.
- Ανταποδοτικά τέλη
- Διαχείριση στερεών αποβλήτων – Διαχειριστικά σχέδια

ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ Β 1016/17.11.97) «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»

Τεχνικές προδιαγραφές

- Συλλογή, Προσωρινή αποθήκευση, Μεταφορά
- Μεταφόρτωση
- Εγκαταστάσεις διαχείρισης
- Συστήματα διαλογής στην πηγή
- Κ.Δ.Α.Υ.
- Χ.Υ.Τ.Α.
- Μηχανική διαλογή και Κομποστοποίηση
- Θερμική επεξεργασία
- Διαχείριση Ιλύος

Προγράμματα διαχείρισης

- Ανακύκλωσης
- Ενημέρωση
- Επιμόρφωση προσωπικού Χ.Υ.Τ.Α.
- Αποκατάσταση Χ.Α.Δ.Α.
- Καθαρισμός ακτών
- Καθαρισμός ευαίσθητων περιοχών
- Διαχείριση αγροτικών απορριμμάτων

ΚΥΑ 29407/3508/2002 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»

- Συμμόρφωση με την Οδηγία 1999/31/ΕΚ
- Εθνική στρατηγική για την μείωση των βιοαποδομήσιμων Α.Α. στους ΧΥΤΑ
 - 16^η Ιουλίου 2010 – 75% '95
 - 16^η Ιουλίου 2013 – 50% '95
 - 16^η Ιουλίου 2020 – 35% '95
- Κατηγορίες χώρων ταφής
- Αποδεκτά και μη αποδεκτά απόβλητα

- Μέτρα και προϋποθέσεις για την πραγματοποίηση της Υ.Τ.
- Γενικές απαιτήσεις για όλους τους Χ.Υ.Τ.Α.
- Διαδικασίες ελέγχου και παρακολούθησης κατά την φάση λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας

ΚΥΑ 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης»

Συμμόρφωση με την Οδηγία 91/156/ΕΟΚ

«Ο ρυπαίνων πληρώνει»

Εθνικός σχεδιασμός

Περιφερειακός σχεδιασμός

Αποκατάσταση Χ.Α.Δ.Α.

Κατηγορίες αποβλήτων
Ε.Κ.Α.

Υφιστάμενη κατάσταση -
Στόχοι διαχείρισης

Εργασίες διάθεσης (D)

Εργασίες αξιοποίησης (R)

ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων»

Συμμόρφωση με την Οδηγία 91/689/ΕΟΚ

Εθνικός Σχεδιασμός και Τεχνικές Προδιαγραφές

Επιτροπή για τον χαρακτηρισμό των αποβλήτων

Έγκριση Π.Ο.

Άδεια διαχείρισης

Εξυγίανση – Αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων

Ε.Κ.Α.

Εργασίες διάθεσης (D)

Εργασίες αξιοποίησης (R)

ΚΥΑ 24944/1159/2006 «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων»

- Συμμόρφωση με την Οδηγία 91/156/ΕΚ
- Συλλογή – Συσκευασία – Σήμανση – Μεταφορά
- Αποθήκευση – Μεταφόρτωση
- Επεξεργασία – Αξιοποίηση

- Υγειονομική Ταφή
- Υπόγεια διάθεση
- Κατάλογος εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας
- Ανάκτηση ουσιών από Ε.Α.

ΚΥΑ 8668/2007 «Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)»

- Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης
- Περιγραφή στόχων
- Περιγραφή δράσεων

- Οικονομικοί πόροι
- Στάδια υλοποίησης
- Σχέδιο διαχείρισης μικρών ποσοτήτων Ε.Α. στα αστικά απόβλητα