

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ & ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

---

Ηρακλής Παναγιωτάκης  
Δρ. Μηχανικός Περιβάλλοντος



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

---

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Ιανουάριος 2019

## Σκοπός μαθήματος

Η απόκτηση ολοκληρωμένης γνώσης αναφορικά με την κύρια ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία και τις περιβαλλοντικές μελέτες που απαιτείται να εκπονηθούν για την κατασκευή και λειτουργία βιομηχανικών εγκαταστάσεων

## Διδακτικά μέσα

- Διαλέξεις
- Τελικές εξετάσεις

# Δομή μαθήματος

- Εισαγωγή & βασικές έννοιες
- Βασικά στοιχεία φυσικού & ανθρωπογενούς περιβάλλοντος
- Διαχείριση υγρών αποβλήτων
- **Διαχείριση στερεών & επικίνδυνων αποβλήτων**
- Εκτίμηση πιθανά ρυπασμένων χώρων
- Εκτίμηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Επανάληψη - απορίες - αναπλήρωση

## Σκοπός παρουσίασης

Η εξοικείωση με τις βασικές έννοιες της διαχείρισης στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων

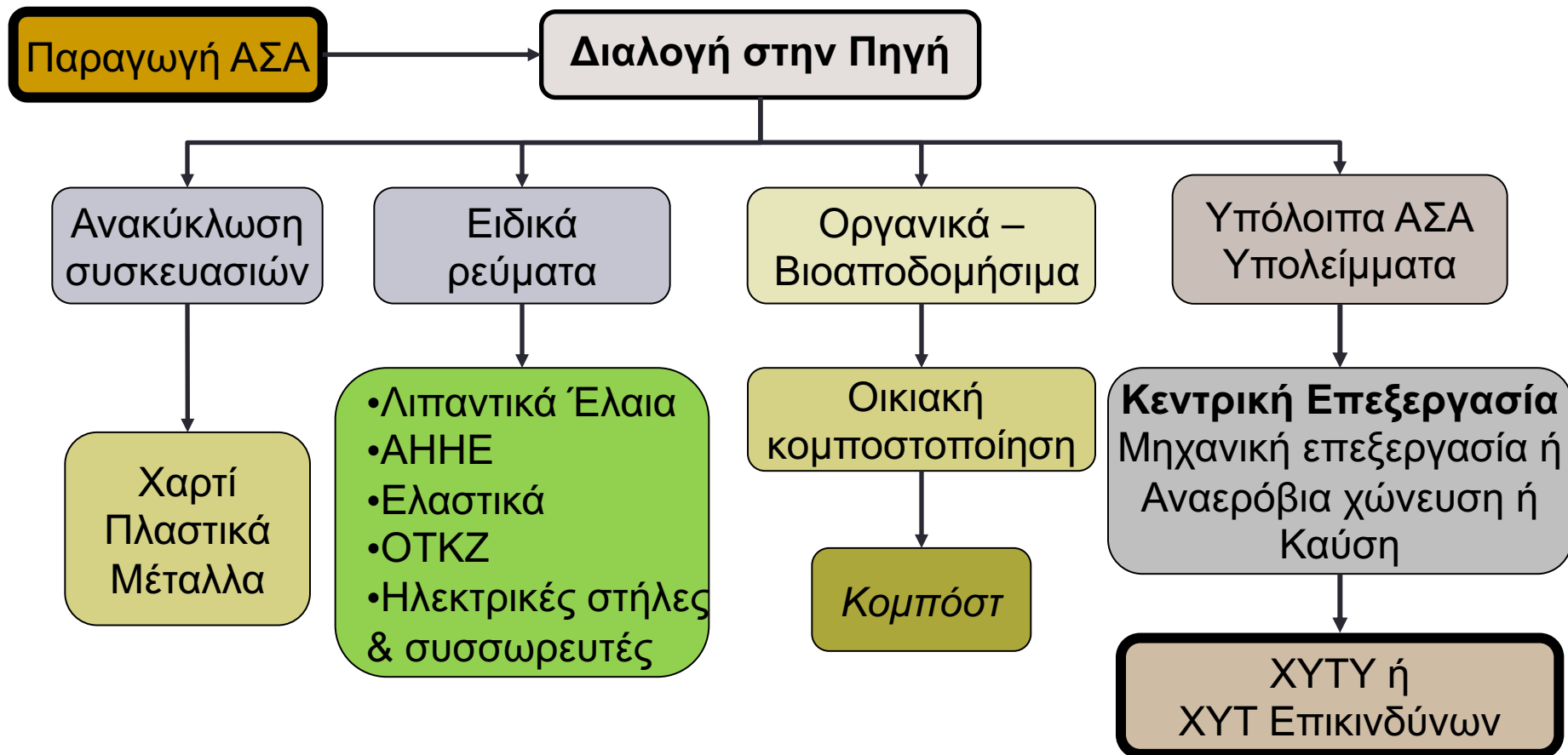
Η διαχείριση στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων αποβλήτων και η βασική έκθεση πιθανό τμήμα της ΜΠΕ ανάλογα με το είδος του έργου

## Στερεά απόβλητα

- Τα απόβλητα που δεν είναι αέρια ή υγρά.
- Αστικά απόβλητα (απορρίμματα) π.χ.
  - Υπολείμματα τροφών
  - Χαρτί
  - Γυαλί
  - Μέταλλα
  - Πλαστικά
  - Υφάσματα



# Στερεά απόβλητα



## Το πρόβλημα των ΕΑ

- Παραγωγή Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΑ) από πληθώρα δραστηριοτήτων με σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον
- Δύσκολα διαχειρίσιμα απόβλητα εξαιτίας των ποικίλων ιδιοτήτων τους και της επικινδυνότητάς τους
- Αντιδράσεις από την κοινωνία για τον τρόπο και τον τόπο της διαχείρισής τους
- Πηγή μαύρης οικονομίας και ποικίλων φαινομένων διαφθοράς

## Ποια απόβλητα είναι ΕΑ;

- Εκρηκτικά
- Οξειδωτικά
- Εύφλεκτα
- Ερεθιστικά
- Επιβλαβή
- Τοξικά
- Καρκινογόνα
- Διαβρωτικά
- Μολυσματικά
- Τοξικά για αναπαραγωγή
- Μεταλλαξιγόνα
- Απόβλητα που εκλύουν τοξικά αέρια
- Ευαισθητοποιητικά
- Οικοτοξικά
- Απόβλητα ικανά μετά από διάθεση, να δημιουργήσουν, με οποιοδήποτε μέσο, άλλη ουσία, π.χ. προϊόν έκπλυσης, το οποίο έχει ένα από τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται ανωτέρω

## Βασική νομοθεσία

- ΚΥΑ 13588/725/2006 - Γενικό πλαίσιο διαχείρισης ΕΑ
- ΚΥΑ 24944/1159/2006 - Έγκριση γενικών τεχνικών προδιαγραφών διαχείρισης ΕΑ
- Ν 2203/1994 - Κύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας για τον έλεγχο των διασυνοριακών κινήσεων επικίνδυνων αποβλήτων και της επεξεργασίας τους
- Ν 4042/2012 - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων και εναρμόνιση με την Οδηγία για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ
- ΚΥΑ 146163/2012 - Μέτρα και όροι για τη διαχείριση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων
- ΚΥΑ 62952/5384/2016 - Εθνικός Σχεδιασμός Έγκρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων
- ΥΑ 43942/4026/2016 - Οργάνωση και λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ)

## Ορισμοί & έννοιες (Ν 4042/2012)

- **Ευθύνη παραγωγού:** Δεν αίρεται ακόμα και όταν τα ΕΑ παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης – ο παραγωγός **ΠΑΝΤΑ** υπεύθυνος
- **Ανάμιξη και αραίωση ΕΑ:** Απαγορεύεται, με κάποιες εξαιρέσεις
- **Αποχαρακτηρισμός ΕΑ:** Δεν μπορεί να γίνεται με αραίωση ή ανάμιξη για τη μείωση των αρχικών συγκεντρώσεων επικίνδυνων ουσιών
- **Σήμανση ΕΑ:** Απαραίτητη κατά τη συλλογή, τη μεταφορά και την προσωρινή αποθήκευσή τους
- **Ιχνηλασιμότητα:** **Πλήρης καταγραφή** και διατήρηση αρχείων για να υπάρχει δυνατότητα διερεύνησης της πλήρους «διαδρομής» των ΕΑ από τον παραγωγό έως τον τελικό διαχειριστή
- **Ασφαλιστική κάλυψη:** Απαραίτητη για τους φορείς διαχείρισης ΕΑ

## Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ)

- Εξαψήφιος κωδικός ταξινόμησης αποβλήτων ανάλογα με την πηγή και το είδος
  - 01 Μεταλλευτικές δραστηριότητες κλπ.
  - 02 Γεωργία, αλιεία, κηπευτική κλπ.
  - 03 Κατεργασία ξύλου, χαρτιού κλπ.
  - 04 Παραγωγή γούνας, υφαντουργίας κλπ.
  - 05 Διύλιση πετρελαίου, καθαρισμό φυσικού αερίου κλπ.
  - 06 Ανόργανες χημικές διεργασίες
  - 07 Οργανικές χημικές διεργασίες
  - 08 Επιστρώσεις, στεγανωτικά, μελάνια εκτύπωσης
  - 09 Φωτογραφική βιομηχανία
  - 10 Θερμική επεξεργασία

## Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ)

- 11 Χημική επιφανειακή επεξεργασία, επικάλυψη μετάλλων κλπ.
- 12 Μορφοποίηση, επιφανειακή επεξεργασία μετάλλων, πλαστικών
- 13 Απόβλητα έλαια και υγρών καυσίμων
- 14 Οργανικοί διαλύτες, ψυκτικά κλπ
- 15 Συσκευασίες, απορροφητικά υλικά κλπ
- 16 Μη προδιαγραφόμενα αλλιώς
- 17 Κατασκευές, κατεδαφίσεις
- 18 Υγειονομική περίθαλψη
- 19 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων κλπ
- 20 Αστικά απόβλητα

## Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ)

- Ταξινόμηση βάσει 6 ψηφίων π.χ.
- 03 Κατεργασία ξύλου, χαρτιού κλπ.
- 03 02 Απόβλητα συντήρησης ξύλου
  - 03 02 01 Μη αλογονωμένα οργανικά συντηρητικά ξύλου
- Τα (εν δυνάμει) ΕΑ κωδικός με \*
- 2 κατηγορίες ΕΑ
- Απολύτως επικίνδυνες εγγραφές (absolute entry)
  - **03 02 01\*** μη αλογονωμένα οργανικά συντηρητικά ξύλου
- Κατοπτρικές εγγραφές (mirror entry)
  - **11 01 11\***: Υδαρή υγρά ξεπλύματος που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες (εν δυνάμει ΕΑ)
  - 11 01 12: Υδαρή υγρά ξεπλύματος εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 11 01 11 (μη επικίνδυνο απόβλητο)

## Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ)

- Ηλεκτρονική υπηρεσία - κάθε υπόχρεος φορέας δηλώνει τα απόβλητα που παράγει
- Υπόχρεοι φορείς - εμπλέκονται στην παραγωγή, ανάκτηση, διάθεση, αποθήκευση, συλλογή & μεταφορά αποβλήτων και απαιτούν ΑΕΠΟ, εκτελούν εργασίες συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων, Δήμοι.
- Πλεονεκτήματα:
  - ιχνηλασιμότητα αποβλήτων,
  - συμμόρφωση με την Ευρωπαϊκή και Εθνική νομοθεσία,
  - καταγραφή και έλεγχος διαδικασιών διαχείρισης αποβλήτων,
  - διαφανείς online διαδικτυακές διαδικασίες,
  - εξοικονόμηση πόρων, χρόνου και διοικητικού φορτίου,
  - ανάπτυξη υγιούς και ανταγωνιστικού επενδυτικού περιβάλλοντος

## Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης ΕΑ (ΕΣΔΕΑ)

- Δημοσίευση: Φεβ. 2016...αλλά με δεδομένα του 2010 & 2011
- Χρονικός ορίζοντας: 2020
- Απώτερος σκοπός: η ολοκληρωμένη και ορθολογική διαχείριση των ΕΑ, **τα οποία αντιμετωπίζονται και ως δυνητικοί πόροι**
- Ιεράρχηση στη διαχείριση ΕΑ:



## Ρεύματα ΕΑ

- Βιομηχανικά ΕΑ
- ΕΑ υγειονομικών μονάδων (ΕΑΥΜ)
- ΕΑ από εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας και εξυπηρέτησης κοινού (π.χ. παραγωγής ενέργειας, λιμάνια, στρατός)
- Απόβλητα έλαια (ΑΕ)
- Απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας
- ΕΑ απορρύπανσης οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ)
- Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- ΕΑ ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
- Απόβλητα με αμίαντο
- Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών
- Μικρές ποσότητες επικίνδυνων ουσιών στα ΑΣΑ
- Απόβλητα που περιέχουν PCB/PCT

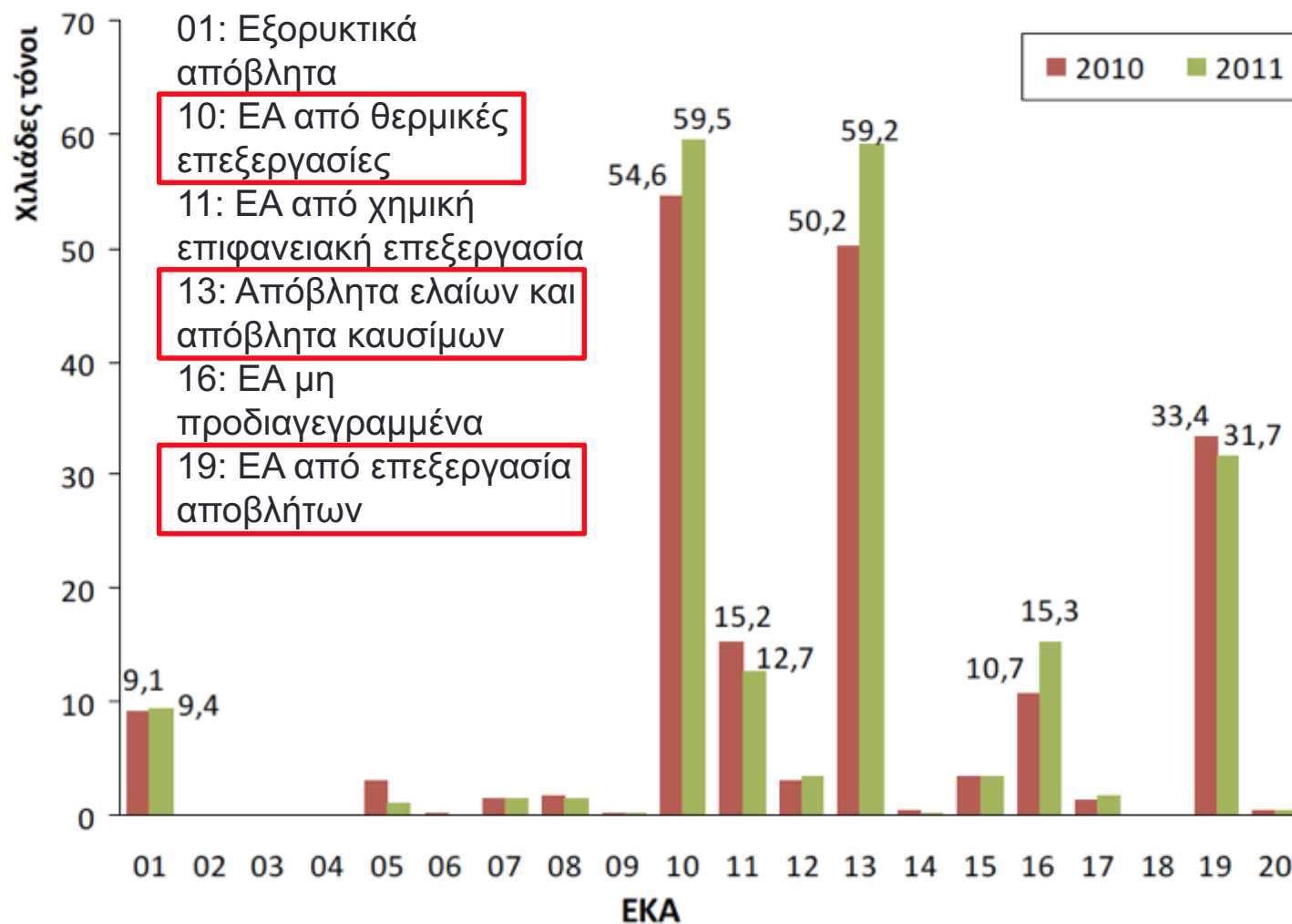
## Ρεύματα ΕΑ

- Βιομηχανικά ΕΑ
- ΕΑ υγειονομικών μονάδων (ΕΑΥΜ)
- ΕΑ από εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας και εξυπηρέτησης κοινού (π.χ. παραγωγής ενέργειας, λιμάνια, στρατός)
- Απόβλητα έλαια (ΑΕ)
- Απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας
- ΕΑ απορρύπανσης οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΙΚΖ)
- Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- ΕΑ ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Απόβλητα με αμίαντο
- Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών
- Μικρές ποσότητες επικίνδυνων ουσιών στα ΑΣΑ
- Απόβλητα που περιέχουν PCB/PCT

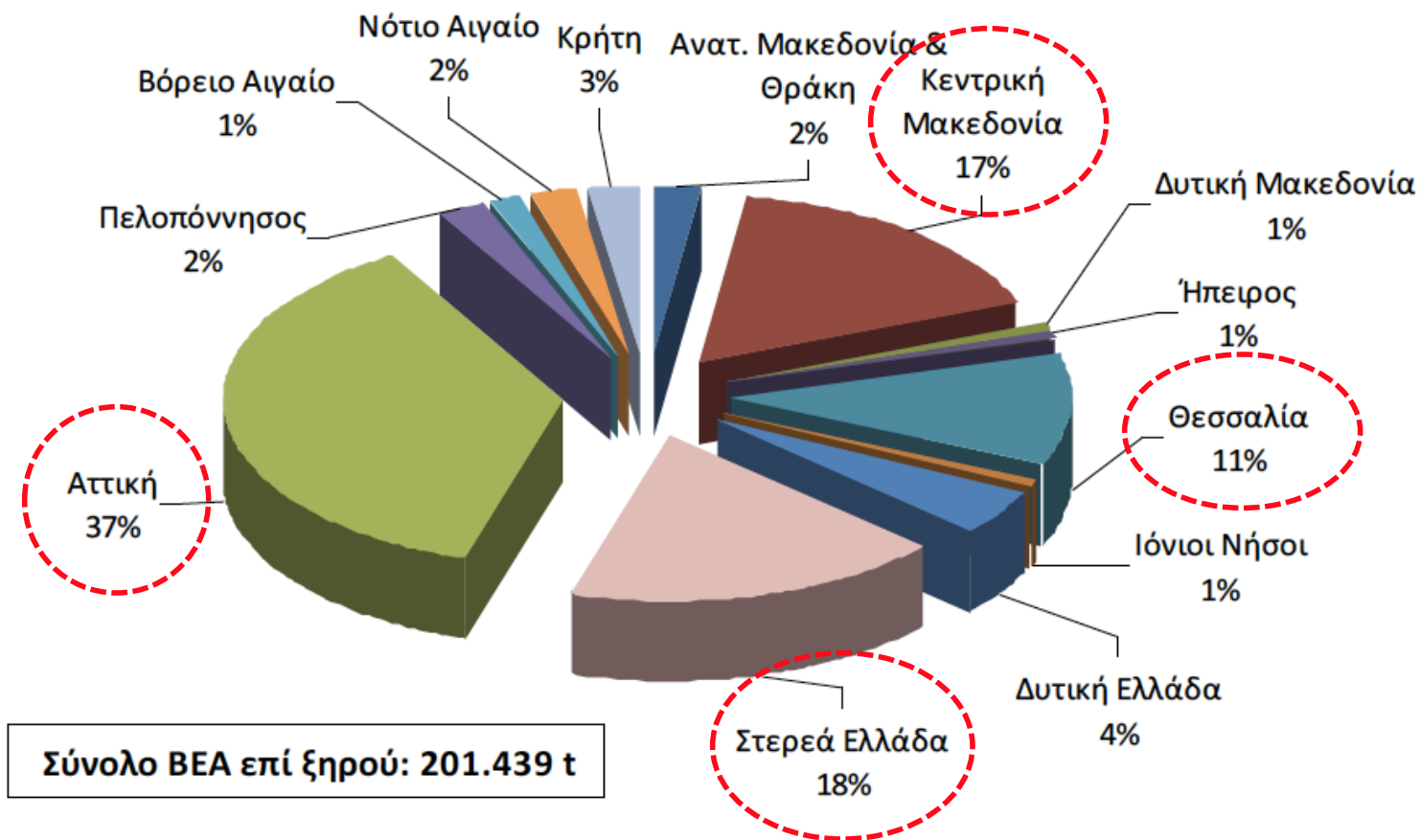
## Βιομηχανικά ΕΑ – Ποσότητες

- 200.000 t ΕΑ το 2011
- 130.000 t ΕΑ από τις βιομηχανίες μεταποίησης
  - 95.000 t ΕΑ από Παραγωγή βασικών μετάλλων
  - 13.000 t ΕΑ από Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων
  - 8.000 t ΕΑ από Κατασκευή εξοπλισμού μεταφορών
  - 5.000 t ΕΑ από Παραγωγή οπτάνθρακα και προϊόντων διύλισης πετρελαίου
- 70.000 t ΕΑ από λοιπές δραστηριότητες
  - 35.000 t ΕΑ από Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση απορριμμάτων - ανάκτηση υλικών
  - 22.000 t ΕΑ από Συντήρηση και επισκευή οχημάτων
  - 8.000 t ΕΑ από Παραγωγή ενέργειας

# Βιομηχανικά ΕΑ – ΕΚΑ

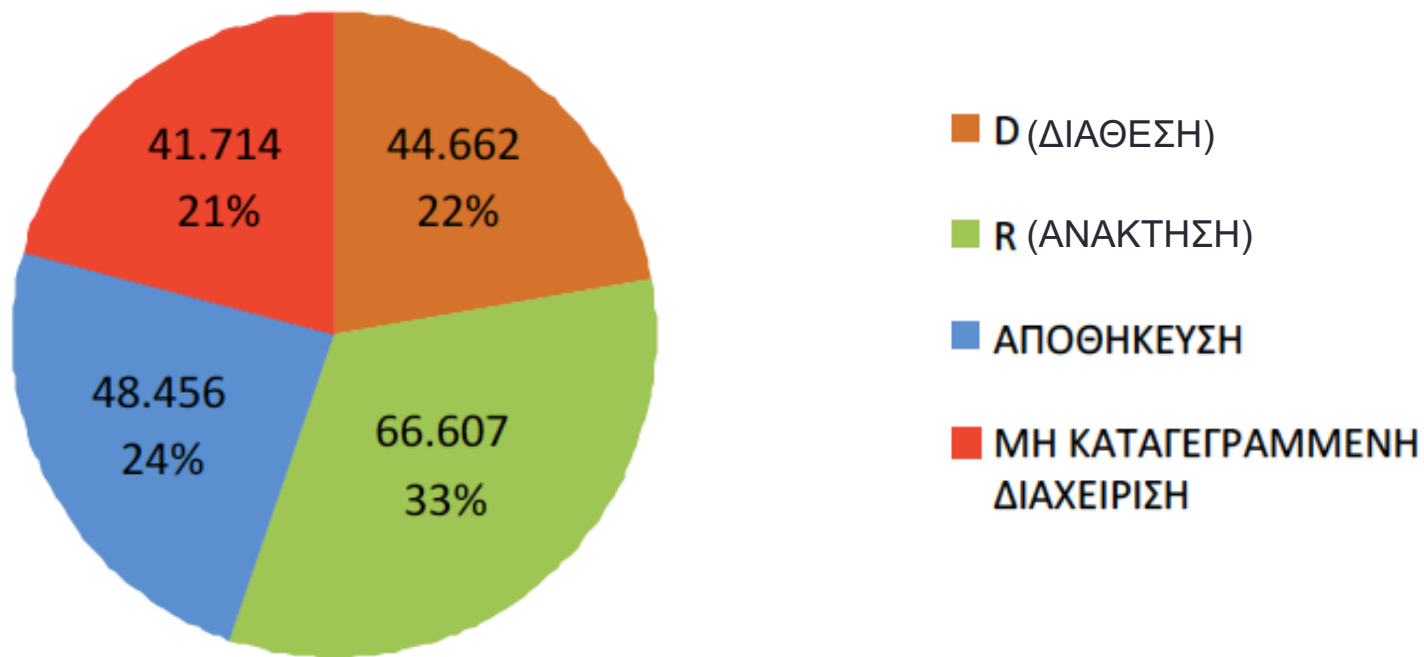


# Βιομηχανικά ΕΑ – Γεωγραφική κατανομή



Σχήμα 2-4: Γεωγραφική κατανομή βιομηχανικών Ε.Α. (εκτίμηση 2011)

## Βιομηχανικά ΕΑ – Διαχείριση



- 90.000 t/y (45%) αποθήκευση σε συχνά ακατάλληλες συνθήκες – **απομάκρυνση έως το 2018**
- Ανεπαρκείς υποδομές διαχείρισης ΕΑ στη χώρα
- Πολυδάπανη εξαγωγή για ορθή διάθεση/ανάκτηση

## Στερεά απόβλητα από την επεξεργασία αερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ΕΚΑ 10 02 07\*

- Απόβλητα από την παραγωγή αποβλήτων από την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα
- Στερεής μορφής που προέρχονται από την επεξεργασία με φίλτρα αερίων βιομηχανικής παραγωγής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες (π.χ. βαρέα μέταλλα)
- Μετά από κατάλληλη επεξεργασία μορφοποιούνται συνήθως σε σφαιρίδια με προσθήκη νερού

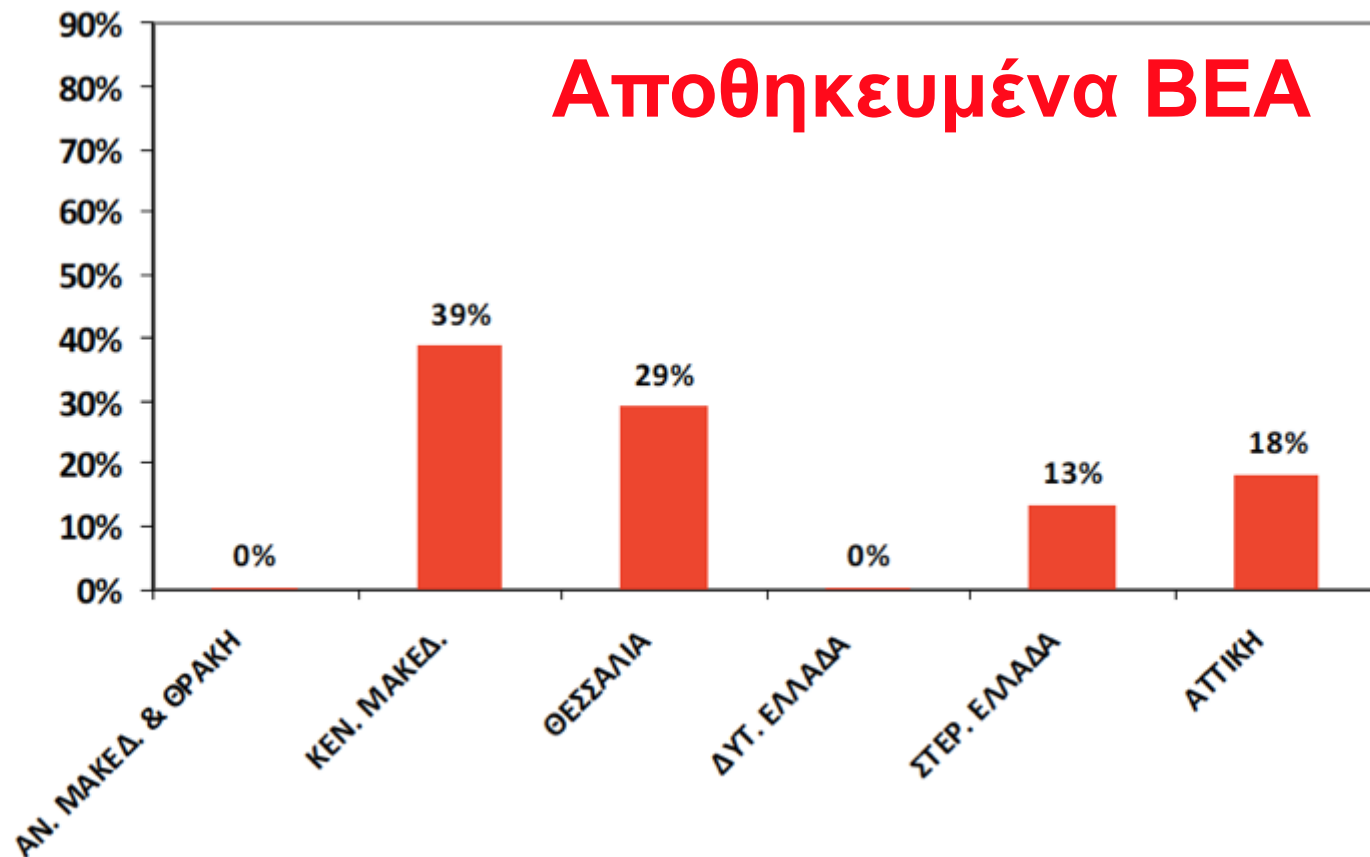


## Στερεά βιομηχανικά ΕΑ από την επεξεργασία αερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ΕΚΑ 10 02 07\*

- Τα σφαιρίδια αυτά συλλέγονται και μεταφέρονται συνήθως σε στεγανοποιημένους χώρους προσωρινής αποθήκευσης εντός των βιομηχανιών μέχρι την τελική τους διάθεση
- Τα απόβλητα αυτά συχνά πλούσια σε βαρέα μέταλλα, τα οποία όμως δύσκολα ανακτώνται



## Βιομηχανικά ΕΑ – Γεωγραφική κατανομή αποθηκευμένων ποσοτήτων



## Βιομηχανικά ΕΑ – Φορείς διαχείρισης

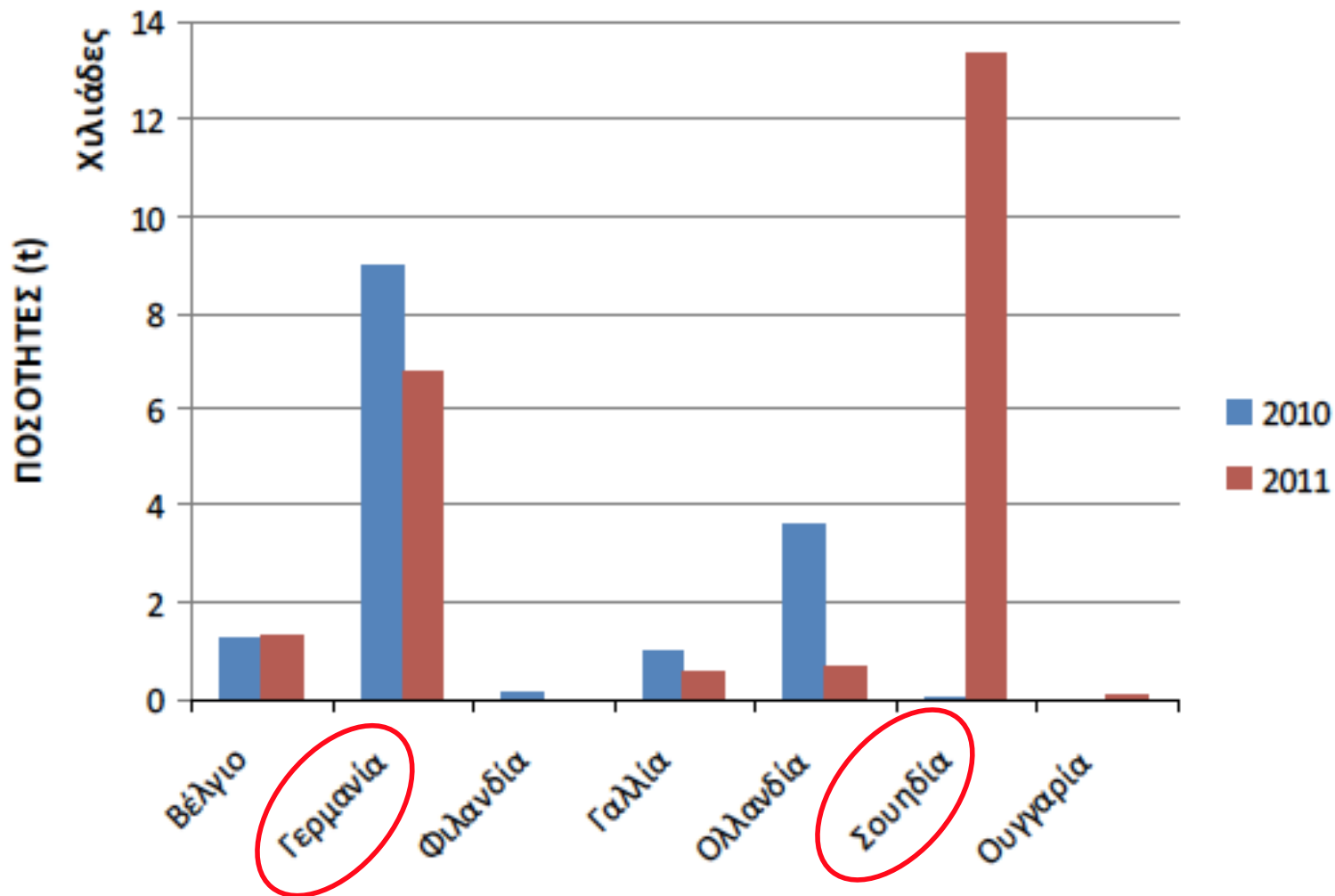
- Περίπου 80 αδειοδοτημένοι φορείς διαχείρισης ΕΑ πανελλαδικής εμβέλειας
- Περίπου 20 έχουν άδεια και για διασυνοριακές μεταφορές ΕΑ
- Περίπου 20 έχουν άδεια για αποθήκευση ΕΑ
- Δύο μόνο αδειοδοτημένοι ΧΥΤΕΑ που δέχονται συγκεκριμένα ήδη ΕΑ:
  - ΧΥΤΕΑ ΔΕΗ (Λιγνιτικό κέντρο Καρδιάς)
  - ΧΥΤΕΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (Αγ. Νικόλαος Βοιωτίας)
- Απουσία κατάλληλων υποδομών επεξεργασίας και διάθεσης ΕΑ

# Βιομηχανικά ΕΑ – Τελική διάθεση

Εργασία διαχείρισης		ΠΟΣΟΤΗΤΑ (t)	
Είδος	Περιγραφή	ΕΛΛΑΔΑ (*)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ (**)
D1	Εναπόθεση εντός ή επί του εδάφους (π.χ. χώρος υγειονομικής ταφής, κλπ.)		2.820
D5	Ειδικά διευθετημένοι χώροι υγειονομικής ταφής (π.χ. τοποθέτηση σε χωριστές στεγανές κυψελοειδείς κατασκευές, επικαλυμμένες και στεγανοποιημένες τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το περιβάλλον κ.λπ.)	16.340	
D9	Φυσικοχημική επεξεργασία που δεν προσδιορίζεται σε άλλο σημείο του παρόντος Παραρτήματος, από την οποία προκύπτουν ενώσεις ή μίγματα που διατίθενται με κάποια από τις εργασίες D1 ως D12 (π.χ. εδάφιση, ξήρανση, αποτέφρωση κ.λπ.)	30	505
D10	Αποτέφρωση στην ξηρά		3.181
D12	Μόνιμη αποθήκευση (π.χ. τοποθέτηση κιβωτίων σε ορυχείο κ.λπ.)		168
D15	Αποθήκευση εν αναμονή υποβολής σε μια από τις εργασίες D1 ως D14 (εκτός από προσωρινή αποθήκευση, εν αναμονή συλλογής, στον τόπο παραγωγής των αποβλήτων)	307	
R1	Χρήση κυρίως ως καύσιμο ή ως άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας	4.614	13.595
R2	Ανάκτηση/αποκατάσταση διαλυτών		100
R3	Ανακύκλωση/ανάκτηση οργανικών ουσιών που δεν χρησιμοποιούνται ως διαλύτες (συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης και άλλων διαδικασιών βιολογικού μετασχηματισμού)	13	
R4	Ανακύκλωση/ανάκτηση μετάλλων και μεταλλικών ενώσεων		1.236
R5	Ανακύκλωση/ανάκτηση άλλων ανόργανων υλικών	39	1.004
R7	Ανάκτηση προϊόντων που χρησιμεύουν για τη δέσμευση των ρύπων		1
R8	Ανάκτηση προϊόντων από καταλύτες		144
R9	Αναδιύλιση πετρελαίου ή άλλες επαναχρησιμοποιήσεις πετρελαίου		
R12	Ανταλλαγή αποβλήτων για να υποβληθούν σε κάποια από τις εργασίες R1 ως R11	35.233	22
R13	Αποθήκευση αποβλήτων εν αναμονή υποβολής σε κάποια από τις εργασίες R 1 ως R 12 (εκτός από προσωρινή αποθήκευση, εν αναμονή συλλογής, στον τόπο παραγωγής αποβλήτων)	620	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>57.196</b>	<b>22.776</b>

Έχουν εξαιρεθεί τα απόβλητα που ακολουθούν κάποιο ΣΕΔ

## Βιομηχανικά ΕΑ – Τελική διάθεση

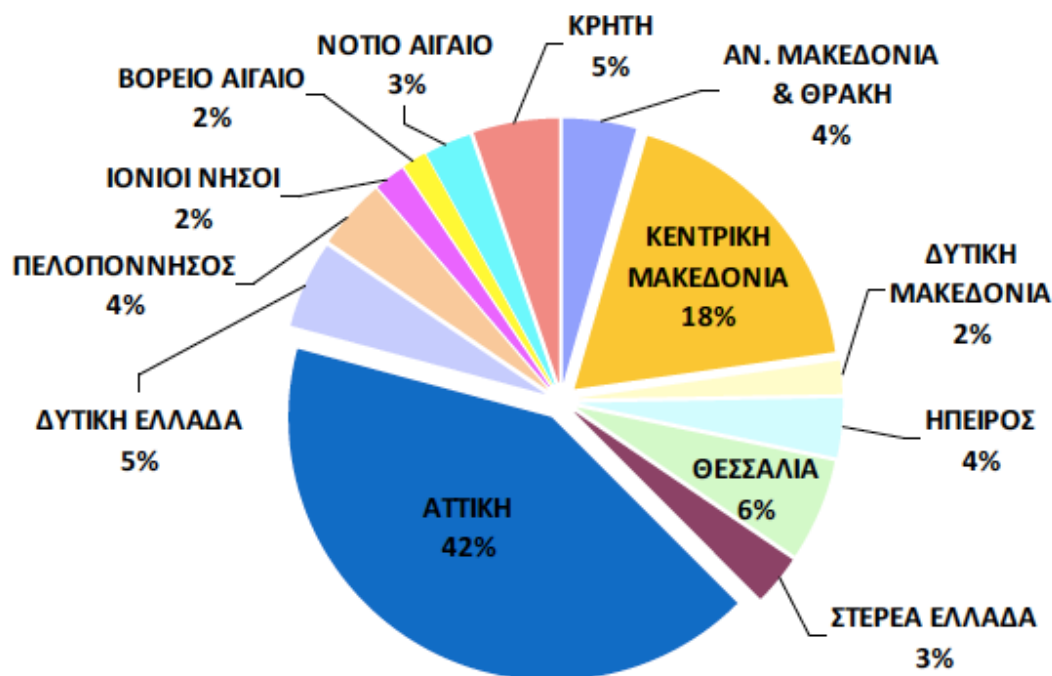


## ΕΑΥΜ – Γενικά

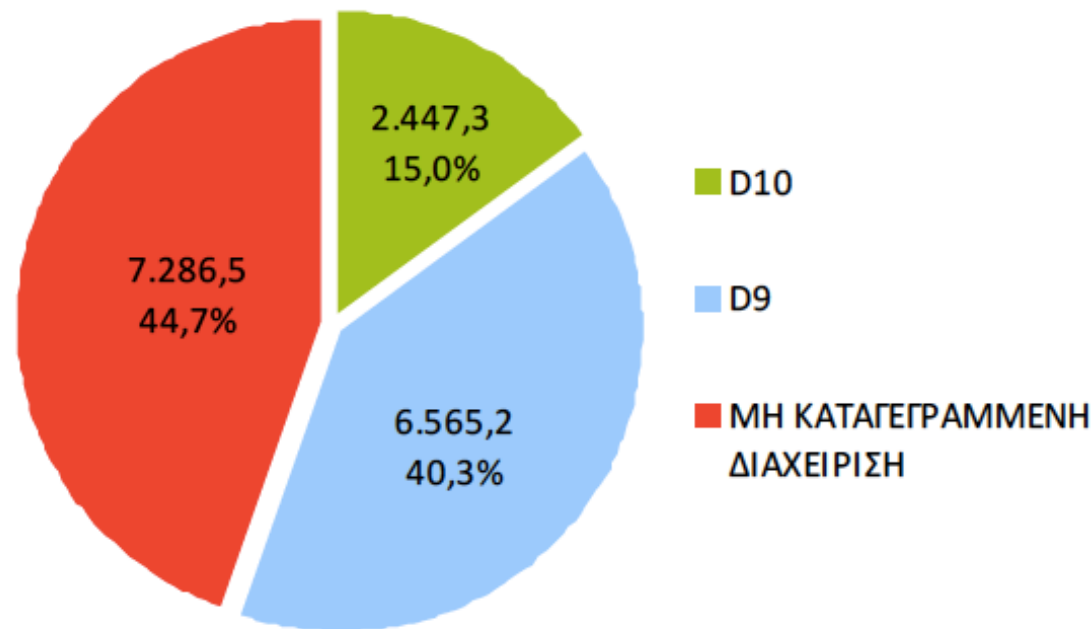
- Δημόσια και ιδιωτικά θεραπευτήρια
  - Κέντρα υγείας
  - Δημοτικά ιατρεία
  - Διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια
  - Μικροβιολογικά εργαστήρια
  - Οδοντιατρεία
  - Κτηνιατρικές κλινικές
  - κλπ.
- 
- ΕΑΑΜ: Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά
  - ΜΕΑ: Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα (μολυσματικά+...)
  - ΑΕΑ: Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα (όχι μολυσματικά)

## ΕΑΥΜ – Ποσότητες & κατανομή

- ΕΑΑΜ: 11.000 t/έτος
- ΜΕΑ & ΑΕΑ: 3.000 t/έτος



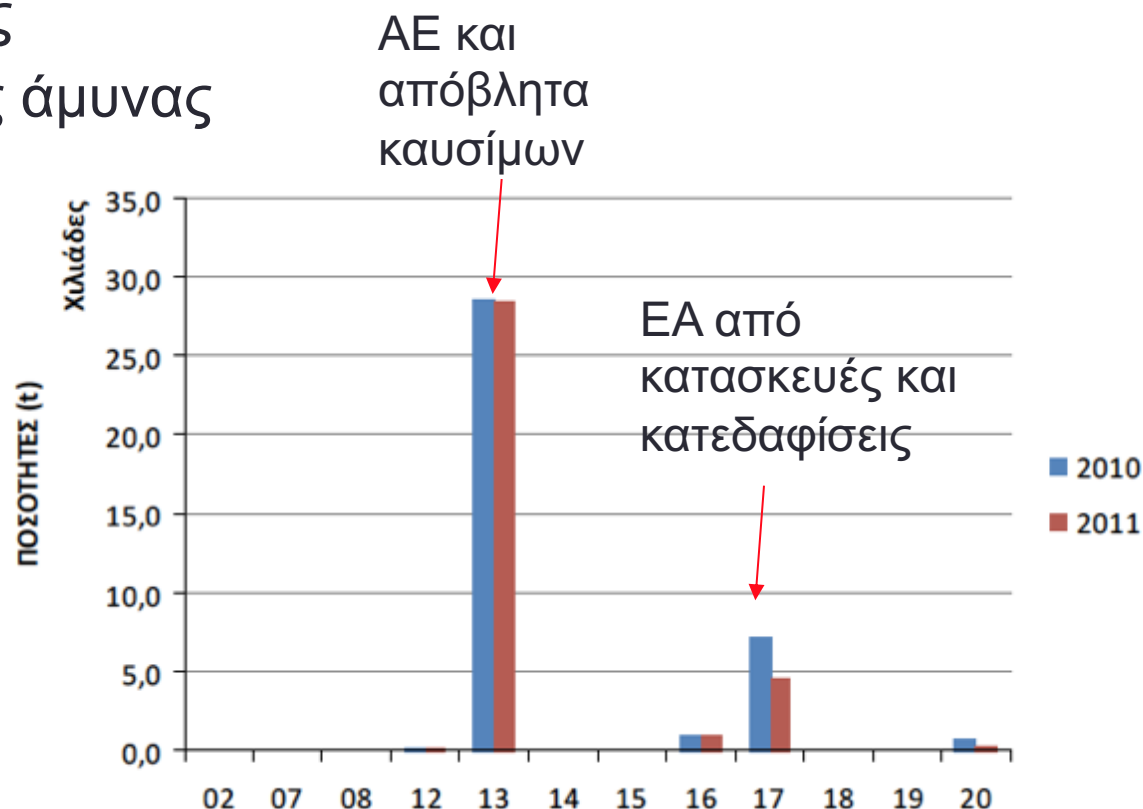
## ΕΑΥΜ – Διαχείριση



- **Ακόμα πολύ μεγάλο ποσοστό μη καταγεγραμμένης διαχείρισης!!!**
- 22 αδειοδοτημένοι φορείς διαχείρισης ΕΑΥΜ
- 5 εγκαταστάσεις αποστείρωσης (Βόλος, Ρόδος, Λάρισα, Ηράκλειο, Θεσσαλονίκη) (D9)
- 1 εγκατάσταση αποτέφρωσης (Αττική) (D10)

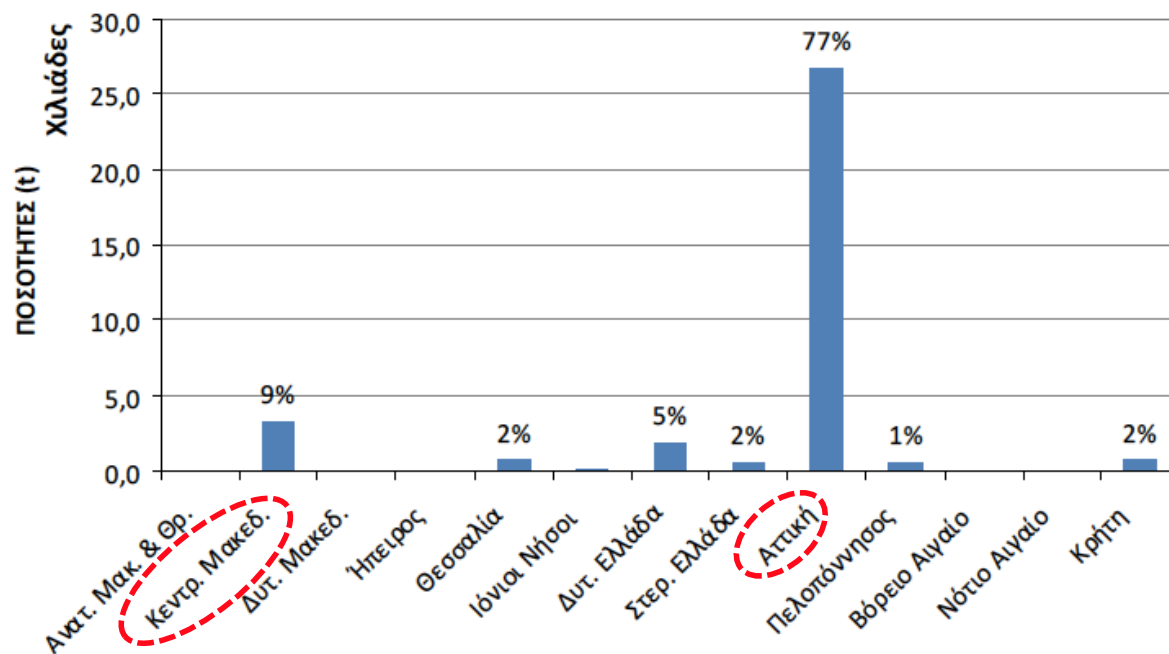
## ΕΑ από εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κλπ. – Γενικά

- Μετάδοση και διανομή ηλ. ρεύματος
- Μεταφορές (κυρίως πλωτές)
- Τηλεπικοινωνίες
- Δραστηριότητες άμυνας
- κλπ.



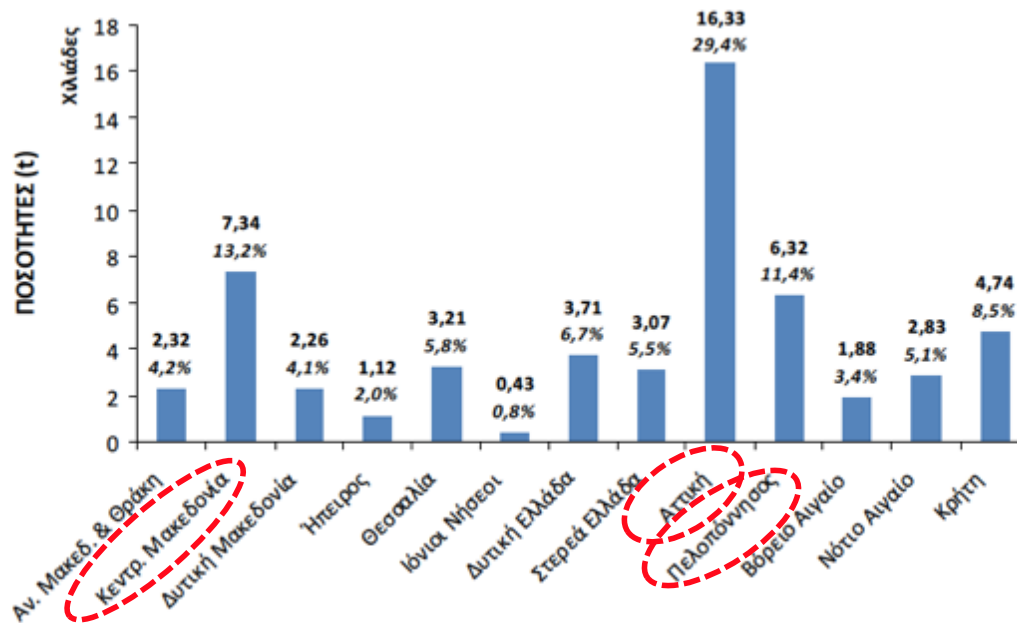
## ΕΑ από εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κλπ. – Διαχείριση και γεωγραφική κατανομή

- Κυρίως ανάκτηση
- Αποθήκευση των ξύλινων στηλών του δικτύου μεταφοράς ενέργειας και των σιδηροδρόμων



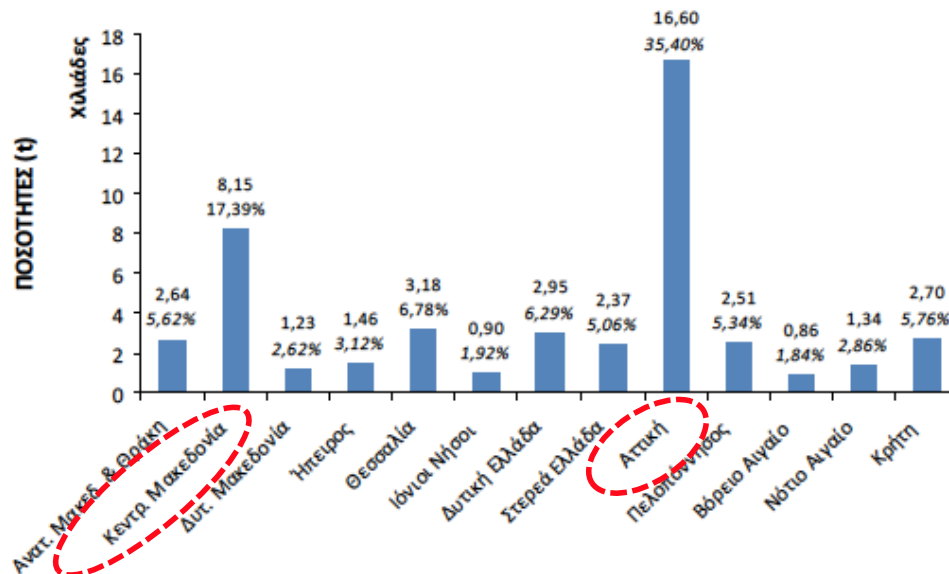
## Απόβλητα ελαίων και υγρών καυσίμων

- Βενζινάδικα, συνεργία αυτοκινήτων κλπ.
- 33.000 t/έτος
- Ανακτάται κατά μεγάλο ποσοστό
- 25.000 σημεία συλλογής



## Απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας

- Συσσωρευτές Pb-οξέος
- Συσσωρευτές Ni-Cd
- Άλλοι συσσωρευτές
- Τρία ΣΕΔ
- Περίπου 47.000 t/έτος



## Ποσότητες ΕΑ – Συνολικά

Κατηγορία αποβλήτων	Συντομογραφία	
		(t)
<b>I- ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ Ε.Α. ΚΑΙ Ε.Α. ΛΟΙΠΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ</b>	<b>ΒΙΟΛΠ</b>	<b>272.427</b>
(1) Βιομηχανικά Ε.Α. (μη συμπεριλαμβανομένων αποβλήτων που εντάσσονται στις κατωτέρω αναφερόμενες κατηγορίες αποβλήτων)	ΒΙΟΜ	136.236
(2) Ε.Α. εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κ.λπ.	ΟΚΩ	16.400
(3) Ε.Α. υγειονομικών μονάδων	ΑΥΜ	16.299
(4) Απόβλητα έλαια	ΑΕ	55.560
(5) Απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας	ΑΣΟΒ	46.900
(6) Ε.Α. απορρύπανσης οχημάτων τέλους κύκλου ζωής	ΟΤΚΖ	1.032
<b>II - Ε.Α. ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ</b>	<b>ΜΠΕΑ</b>	<b>6.500</b>
(1) Επικίνδυνα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού	ΑΗΗΕ	1.137
(2) Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών	ΦΗΣ&Σ	1.110
(3) Λοιπές ΜΠΕΑ	ΛΟΙΠΑ	4.253
<b>III- Ε.Α. ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (*)</b>	<b>ΑΕΚΚ</b>	<b>598</b>
(1) Απόβλητα που περιέχουν αμιάντο	ΑΜΙΑΝΤ	598

## Μέθοδοι διαχείρισης ΕΑ

Κατηγορία αποβλήτων	Ανάκτηση (R)	Διάθεση (D)	Αποθήκευση (A)	Μη καταγεγραμμένη διαχείριση (X)
I. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ Ε.Α. ΚΑΙ Ε.Α. ΛΟΙΠΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	36%	14%	17%	33%
II. Ε.Α. ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	25%	75%	0%	0%
III. Ε.Α. ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ	0%	100%	0%	0%

- Πολύ μεγάλο ποσοστό μη καταγεγραμμένης διαχείρισης (33%) βιομηχανικών ΕΑ – Η (προσωρινή/ακατάλληλη) αποθήκευση ΕΑ πιθανόν φτάνει τελικά το 50%
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ΕΑ αστικού τύπου οδηγείται στους ΧΥΤΑ
- Το σύνολο των αποβλήτων εκσκαφών (κυρίως αμίαντος) οδηγείται προς ταφή σε ΧΥΤΕΑ εκτός Ελλάδας

# Μεταφορά

*Το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των ΕΑ στους χώρους ή εγκαταστάσεις διάθεσης, ανάκτησης, μεταφόρτωσης ή αποθήκευσης*

## Κίνδυνος ατυχήματος

- Πολυπλοκότητα λόγω παγκοσμιοποίησης
- Θαλάσσια, χερσαία ή εναέρια μεταφορά
- Νομοθεσία από τον 19ο αιώνα στις ΗΠΑ
- Συνθήκη Βασιλείας (1989) - Σύγχρονη διεθνής νομοθεσία με 181 κράτη μέλη (<http://www.basel.int/>)
- Κανονισμός (ΕΚ) Νο 1013/2006 – Ενσωμάτωση της Συνθήκης Βασιλείας (ενσωματώνοντας την απαγόρευση εξαγωγής ΕΑ σε κράτη μη-μέλη του ΟΟΣΑ)

# Συνθήκη Βασιλείας (Basel Convention)

## Σκοπός:

- ελαχιστοποίηση της παραγωγής των ΕΑ
- προστασία ανθρώπινης υγείας και περιβάλλοντος λόγω της παραγωγή, τις διασυνοριακές μετακινήσεις και την ανεξέλεγκτη διάθεση των ΕΑ

## Αρχές:

- Περιορισμός στο ελάχιστο των ΕΑ σε ποσότητα και τοξικότητα.
- Επεξεργασία των ΕΑ όσο το δυνατό εγγύτερα στην πηγής προέλευσής τους
- Περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση ΕΑ

# Συνθήκη Βασιλείας (Basel Convention)

Βασικοί μηχανισμοί της Σύμβασης είναι:

- Διαδικασία γνωστοποίησης και συναίνεσης - Τα κράτη εξαγωγής ΕΑ οφείλουν να ενημερώνουν τα κράτη εισαγωγής και να έχουν τη σαφή και πάντοτε περιβαλλοντικά ορθή συγκατάθεσή τους
- Νόμιμος περιβαλλοντικός τρόπος διαχείρισης των ΕΑ - Ένα συμβαλλόμενο μέρος έχει δικαίωμα να απαγορεύει την εισαγωγή ή την εξαγωγή ΕΑ, αν θεωρεί πως δεν είναι εγγυημένη ή περιβαλλοντικά ορθή διαχείρισή τους
- Υπεύθυνος Οργανισμός για τον έλεγχο και την εφαρμογή των διατάξεων της Σύμβασης της Βασιλείας έχει οριστεί το UNEP (*United Nations Environmental Program*)  
(<http://www.basel.int/>)

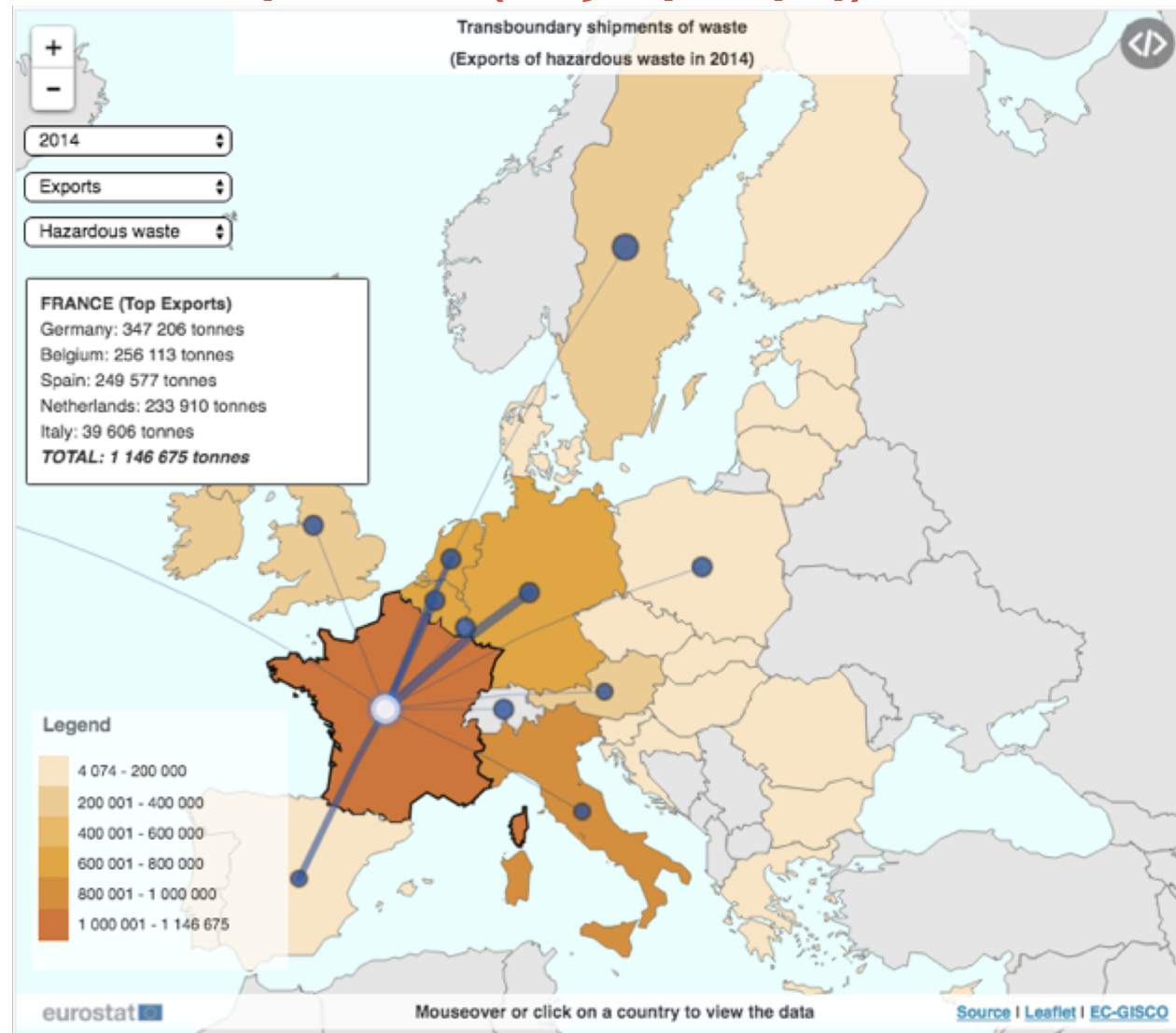
# Μεταφορά ΕΑ στην ΕΕ (Εξαγωγή)

Κυρίως από  
Γαλλία προς:

- Γερμανία
- Βέλγιο
- Ισπανία
- Ιταλία
- Σουηδία
- Πολωνία
- ΗΒ
- Αυστρία

• Άλλες χώρες  
που εξαγουν:

- Ιταλία
- Γερμανία
- Βέλγιο
- κλπ.





## Μεταφορά

- Αυστηρότατη και δύσκολα εφαρμόσιμη νομοθεσία
- Πολλοί εμπλεκόμενοι φορείς (Τελωνεία, Λιμάνια, Αεροδρόμια, Υπουργεία, Παραγωγοί, Μεταφορείς κλπ.)
- Μη συμμόρφωση λόγω πολυπλοκότητας της νομοθεσίας, εμπλοκή πολλών φορέων, διαφορετικές κουλτούρες-χώρες, έλλειμμα ενημέρωσης ειδικά στην βιομηχανία, κ.α.
- Ταυτοποίηση, κατηγοριοποίηση, σήμανση βάσει κανονισμών (π.χ. ADR)

## Μεταφορά

- Τήρηση λεπτομερών αρχείων από τους παραγωγούς, μεταφορείς, κατόχους και διαχειριστές ΕΑ
- Αδειοδότηση εταιριών-φορέων μεταφοράς ΕΑ
- Παρακολούθηση της πορείας των ΕΑ μέσω συστήματος ειδικών δελτίων (ιχνηλασιμότητα)
- Συντονισμός εμπλεκόμενων φορέων (Αστυνομία, ΥΠΕΚΑ, ΥΠΟΜΕΔΙ, τελωνεία κλπ.)

## Έντυπο μεταφοράς ΕΑ

Τα ΕΑ όταν μεταφέρονται συνοδεύονται από κατάλληλο έντυπο αναγνώρισής τους, που τυπικά περιέχει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Φυσική κατάσταση
- Χημική σύνθεση
- Σημείο ανάφλεξης, προκειμένου για εύφλεκτα απόβλητα
- Όγκο ή μάζα
- Κύκλο διεργασιών απ' όπου προέρχονται
- Όνομα και διεύθυνση του παραγωγού ή του προηγούμενου κατόχου, καθώς και το όνομα και τη διεύθυνση του επόμενου κατόχου ή αυτού που θα προβεί στην τελική διάθεση
- pH
- Χώρο τελικής διάθεσης
- Κωδικοποίηση

## Μεταφορά

- **Θαλάσσια Μεταφορά:** International Maritime Dangerous Goods IMDG - Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Επικίνδυνων Ειδών
- **Οδική Μεταφορά:** Συμφωνία ADR (Ευρωπαϊκή Συμφωνία για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικινδύνων Εμπορευμάτων)
- **Σιδηροδρομική μεταφορά:** Συμφωνία RID (Κανονισμοί για την Διεθνή Σιδηροδρομική Μεταφορά Επικινδύνων Εμπορευμάτων)
- **Εναέρια μεταφορά:** ICAO (Τεχνικές Οδηγίες για την Ασφαλή Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων Αεροπορικώς)

# Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ

## **Hanjin Pennsylvania**

Μήκος: 281.50 m

Πλάτος: 32.20 m

Η/νια ατυχήματος: 11/11/2002

Περιοχή: 150 km από

τις ακτές της Σρι Λάνκα

Αιτία: έκρηξη στο φορτίο

φωσφορικών και

πυροτεχνημάτων



# Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ

**1<sup>η</sup> θέση** στη διακίνηση ΕΑ και διενεργούνται με:

- **Πλοία, φορτηγά ή ειδικού προορισμού** (π.χ. δεξαμενόπλοια) και υποβοηθούνται με άλλα πλωτά σκάφη. Δεν μεταφέρουν επιβάτες, εκτός και αν επιτρέπεται βάσει του είδους, της ποσότητας και της συσκευασίας των ΕΑ, αλλά και την καταλληλότητα του σκάφους
- **Ποταμόπλοια**, μικρό μόνο ποσοστό των αναγκών διακίνησης ΕΑ, αφού τα ποτάμια διασυνδέουν μικρό αριθμό χωρών
- **>10% των μεταφερόμενων containers** περιέχουν επικίνδυνα υλικά
- **>90% των ατυχημάτων** οφείλονται σε αίτια πριν την αναχώρηση του πλοίου (π.χ. συσκευασία, τρόπος αποθήκευσης)

## Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ – Τυπικά λάθη

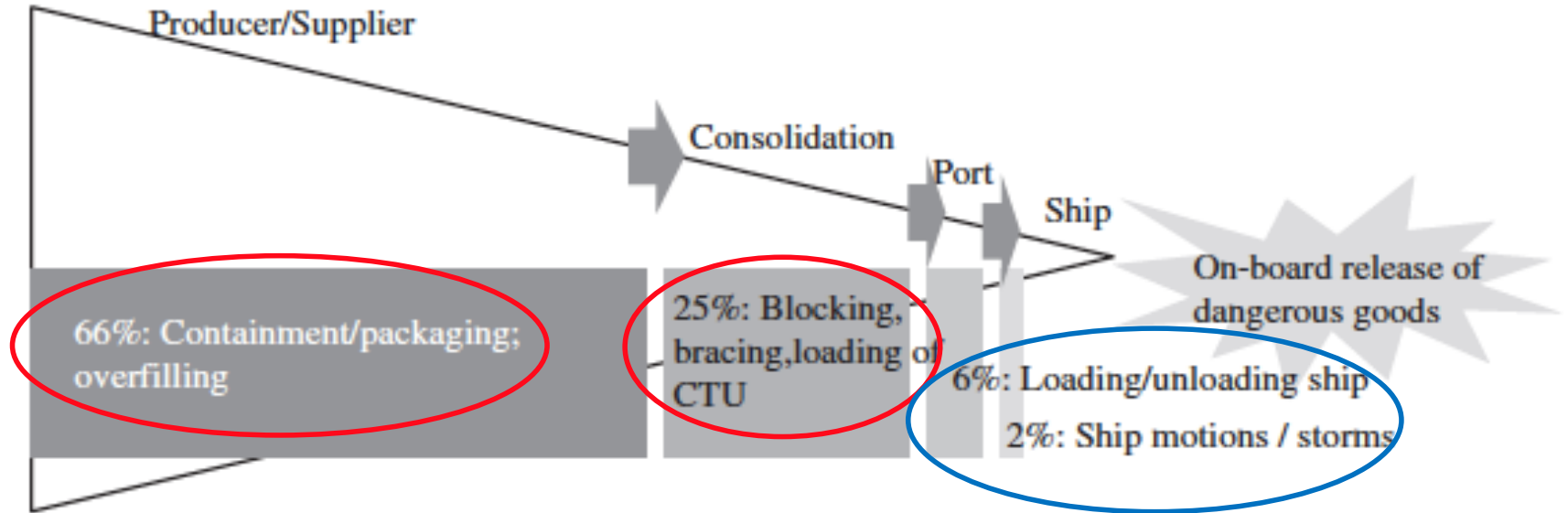
- Λανθασμένη δήλωση/σήμανση του είδους των ΕΑ από τον αποστολέα (έλλειψη χρόνου, λανθασμένος χαρακτηρισμός, άγνοια, αποφυγή εξόδων αποστολής, κακόβουλη ενέργεια κλπ.)
- Ακατάλληλη συσκευασία ΕΑ (πολλές φορές η ακαταλληλότητα δεν μπορεί να φανεί μέχρι να συμβεί το ατύχημα π.χ. αστοχία υλικού ή απώλεια ιδιοτήτων κατά την φόρτωση)



## Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ – Τυπικά λάθη

- Ακατάλληλη τεκμηρίωση (π.χ. έλλειψη καταγραφής ιδιοτήτων ΕΑ)
- Ποιότητα της στοίβαξης των container και της γενικότερης φθοράς τους κατά την φορτοεκφόρτωση
- Ανθρώπινοι παράγοντες (π.χ. εταιρικές δυσλειτουργίες, θέματα ηθικής, θέματα επικοινωνίας, προσωπικές δεξιότητες κλπ.)
- Άλλοι απρόβλεπτοι παράγοντες

# Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ



Κατανομή των αιτιών ατυχημάτων στη θαλάσσια μεταφορά ΕΑ στις ΗΠΑ

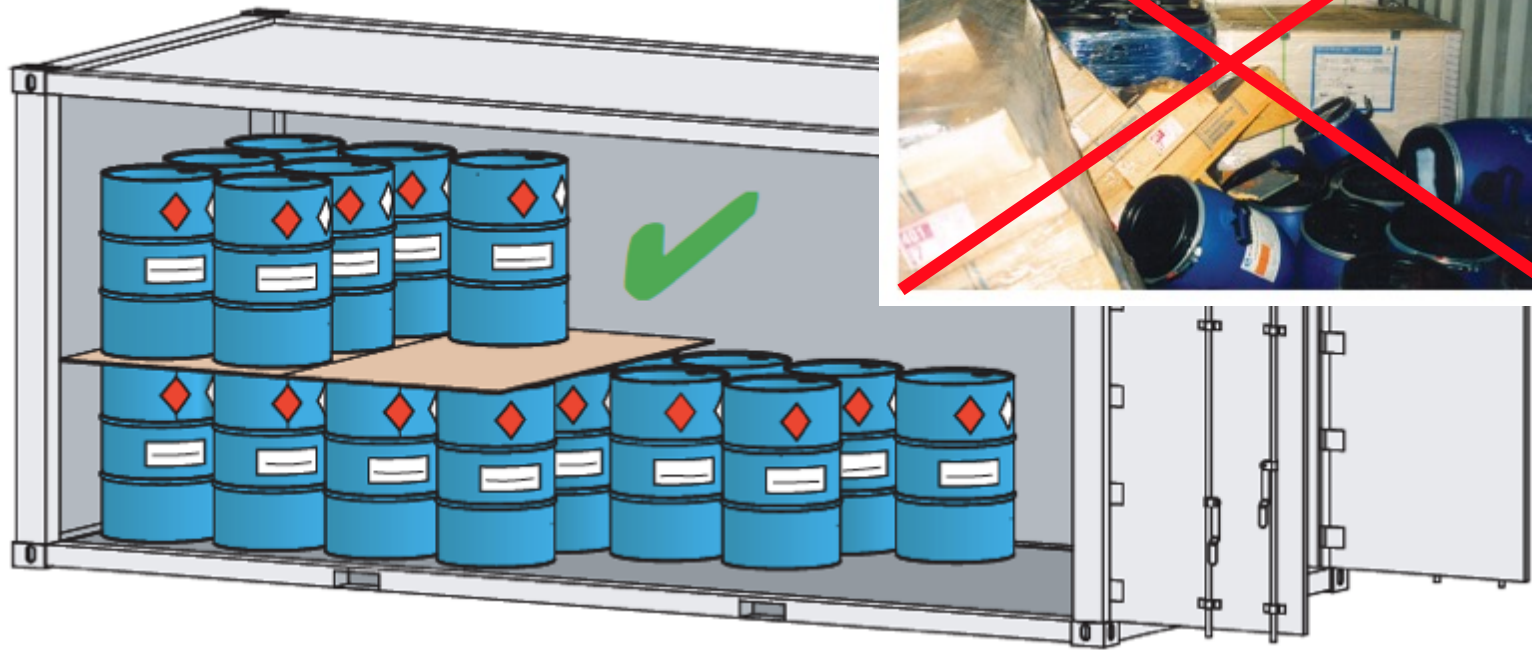
Ellis J (2011), Safety Science, 49, 1231-1237

# Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ



Παράδειγμα κακής πρακτικής για την ταξινόμηση βαρελιών σε container  
UK P&I Club

# Θαλάσσια μεταφορά ΕΑ



Παράδειγμα καλής πρακτικής για την ταξινόμηση βαρελιών σε container  
UK P&I Club

# Χερσαία μεταφορά ΕΑ



# Χερσαία μεταφορά ΕΑ

Η χερσαία ΕΑ διακρίνεται σε:

- Οδική μεταφορά:
  - Με ειδικά οχήματα, βυτιοφόρα, φορτηγά με ή χωρίς ρυμουλκά
  - Βάσει της Συμφωνίας ADR (ισχύει στην Ελλάδα από το 1999)
- Σιδηροδρομική μεταφορά:
  - Με εμπορικούς συρμούς με φορτηγά βαγόνια ή ειδικά οχήματα
  - Με διατάξεις στερέωσης των σιδηροδρομικών μέσων ή των ειδικών βαγονιών που εξασφαλίζουν τη μεγαλύτερη δυνατή εγγύηση ασφάλειας (κανονισμοί RID)

## Οδική μεταφορά ΕΑ

- Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Συμφωνία για τη Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (ADR - Accord Dangereux Routier) που ισχύει από το 1999 και στη Ελλάδα
- Η ADR αναθεωρείται κάθε 2 χρόνια για να λαμβάνονται υπόψη οι τεχνολογικές εξελίξεις
- Η φόρτωση των ΕΑ γίνεται υπό την επίβλεψη διαπιστευμένου και εξειδικευμένου προσωπικού
- Τα ΕΑ ταξινομούνται σε 9 κλάσεις
- Μεταφορά ΕΑ κυρίως με συσκευασίες ή δεξαμενές
- Συγκεκριμένη σήμανση με πινακίδες

# ADR – Κλάσεις επικίνδυνων φορτίων

- Κλάση 1: Εκρηκτικές ουσίες και είδη
- Κλάση 2: Αέρια
- Κλάση 3: Εύφλεκτα υγρά
- Κλάση 4.1: Εύφλεκτα στερεά, αυτενεργές ουσίες και στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά
- Κλάση 4.2: Ουσίες με πιθανότητα αυτόματης καύσης
- Κλάση 4.3: Ουσίες που σε επαφή με το νερό αναδίδουν εύφλεκτα αέρια
- Κλάση 5.1: Οξειδωτικές ουσίες
- Κλάση 5.2: Οργανικά υπεροξειδία
- Κλάση 6.1: Τοξικές ουσίες
- Κλάση 6.2: Μολυσματικές ουσίες
- Κλάση 7: Ραδιενεργά υλικά
- Κλάση 8: Διαβρωτικές ουσίες
- Κλάση 9: Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη

## ADR – Συσκευασία

- Εμπορευματοκιβώτια μεσαίας χωρητικότητας (400-3000 kg ή 450-3000 L) για μεταφορά χύμα υλικού
- Φορητές ή σταθερές δεξαμενές
- Εμπορευματοκιβώτια



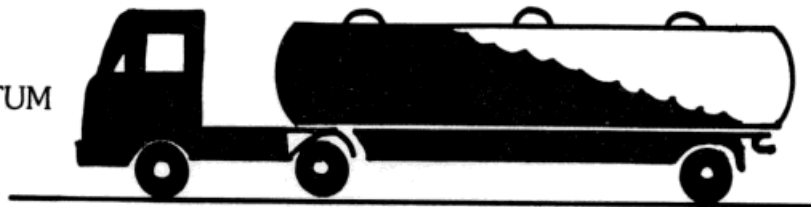
# ADR – Διαδικασίες μεταφοράς

- Σήμανση (UN) και επισήμανση (ετικέτες κινδύνου) των μεταφερόμενων συσκευασιών
- Σήμανση (πορτοκαλί πινακίδες) και επισήμανση (ετικέτες κινδύνου) του οχήματος, του εμπορευματοκιβωτίου ή/και της δεξαμενής
- Συμπλήρωση των κατάλληλων εγγράφων τεκμηρίωσης της μεταφοράς



# Οδική μεταφορά ΕΑ

MOMENTUM



BRAKING - LOAD MOVES FORWARD, SURGE CAN AFFECT CONTROL OF VEHICLE

INERTIA



ACCELERATION - THE LOAD MOVES REARWARDS  
RESULT - WEIGHT LESSENER ON DRIVE AXLE AND  
INCREASED ON TRAILER WHEELS

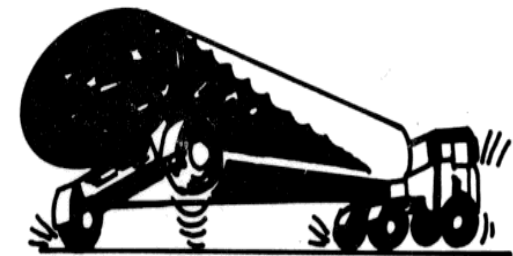
∟ (SIDEWAYS)



ACCELERATION



TURNING



LOAD MOVES REARWARDS AND SIDEWAYS,  
WEIGHT CONCENTRATED ON OUTER  
SEMI-TRAILER WHEELS.

POSSIBLE RESULT - ROLL OVER

## Behaviour of liquid wastes during vehicle manoeuvres

Source: HER MAJESTY'S STATIONARY OFFICE (HMSO), *Hazardous Waste Control, Transport considerations, Work Unit 4*, 1986

# Εναέρια μεταφορά ΕΑ

Η εναέρια μεταφορά ΕΑ:

- Σε ειδικές περιπτώσεις
- Με αεροπλάνα ή με ελικόπτερα.
- Αυστηρός έλεγχος της κατάστασης, της συσκευασίας και της σήμανσης των ΕΑ, που πρόκειται να μεταφερθούν
- Διεθνείς κανονισμοί που ρυθμίζουν και τις σχετικές λεπτομέρειες (π.χ. πυρασφάλεια αεροπλάνων), συμπεριλαμβανομένων των υποχρεώσεων ύπαρξης επιγραφών στη συσκευασία των ΕΑ

## Αποθήκευση ΕΑ

**Ελεγχόμενη αποθήκευση ΕΑ** στους χώρους παραγωγής τους ή σε άλλους χώρους μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλος τρόπος αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος **αλλά μόνο για περιορισμένο χρονικό διάστημα (προσωρινή αποθήκευση)**

**Τελείως ανεπαρκής τρόπος διαχείρισης για μεγάλα χρονικά διαστήματα**, καθώς πιθανόν να δημιουργεί προβλήματα για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον

## Αποθήκευση ΕΑ – Βασικές αρχές

- Αποφυγή ρύπανσης και εξασφάλιση Υ&Α
- Συμβατότητα μεταξύ διαφορετικών αποθηκευμένων αποβλήτων
- Επαρκής χώρος για έλεγχο διαρροών και επιθεώρηση (π.χ. χώρος μεταξύ container)
- Προστασία από καιρικές συνθήκες
- Δεξαμενές ασφαλείας κατάλληλου μεγέθους, ώστε να κατακρατούνται οι διαρροές
- Κατάλληλος εξαερισμός σε περιπτώσεις πτητικών ΕΑ
- Αποφυγή υπόγειων δεξαμενών και υπόγειων δικτύων μεταφοράς

## Αποθήκευση ΕΑ – Βασικές αρχές

- Κατάλληλες πληροφορίες για τις ιδιότητες των ΕΑ, συμπεριλαμβανομένης κατάλληλης σήμανσης
- Περιορισμός πρόσβασης μόνο σε αυτούς που έχουν εργασία
- Οριοθέτηση και σήμανση της περιοχής αποθήκευσης
- Επιθεωρήσεις και τεκμηρίωσή τους
- Προετοιμασία σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση διαρροής, ατυχήματος κλπ.

## Αποθήκευση Απόβλητα Ελαίων



## Αποθήκευση Απόβλητα Ελαίων



## Υγρά Απόβλητα



## Μεταλλευτικά ΕΑ



## Αποθήκευση μπαταριών



## ΕΑ μέσα σε αστικά απόβλητα



## Απόβλητα απεγκατάστασης



## Αποθήκευση αμιάντου



## Συμπεράσματα

- Υπάρχει ανάγκη για υποδομές διαχείρισης ΕΑ στην Ελλάδα
- Αναγκαία η εξαγωγή σημαντικού όγκου ΕΑ με μεγάλο κόστος (π.χ. Σουηδία, Γερμανία)
- Ύπαρξη μεγάλων ποσοτήτων αποθηκευμένων βιομηχανικών ΕΑ σε χώρους που συνήθως δεν πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές

## Συμπεράσματα

- Οι μεγαλύτεροι όγκοι βιομηχανικών ΕΑ βρίσκονται αποθηκευμένοι στην Αττική, την Κ. Μακεδονία και Θεσσαλία
- Περίπου 30% των βιομηχανικών ΕΑ υφίστανται άγνωστη διαχείριση
- Περίπου 50% των ΕΑΥΜ υφίστανται άγνωστες μεθόδους διαχείρισης
- Ανάγκη συστηματοποίησης και ελέγχου παραγωγής και διαχείρισης των ΕΑ
- Πολύπλοκη και επικίνδυνη διαδικασία η μεταφορά ΕΑ
- Υπάρχουν τα απαραίτητα νομοθετικά εργαλεία για την ασφαλή μεταφορά ΕΑ αρκεί να τηρούνται οι προδιαγραφές

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ & ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

---

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!  
[panagiotakis@enydron.com](mailto:panagiotakis@enydron.com)