

# Τιμολογιακή πολιτική διαχείρισης ΑΣΑ: Οικονομικά εργαλεία για την μείωση των ανταποδοτικών τελών

Αβραάμ Καραγιαννίδης

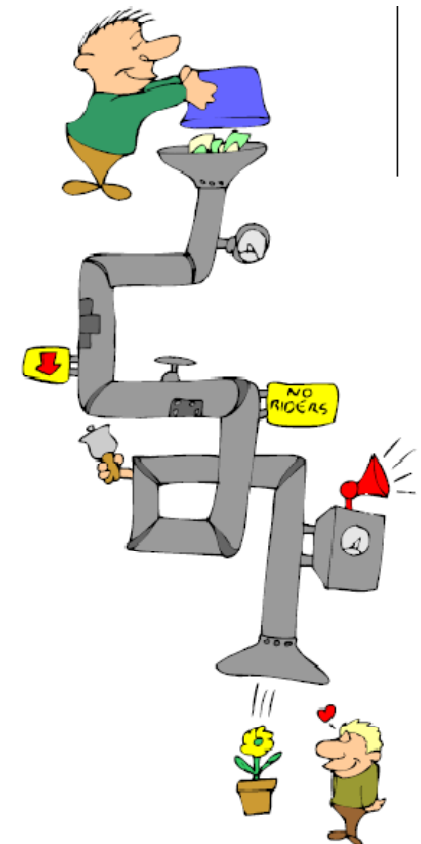
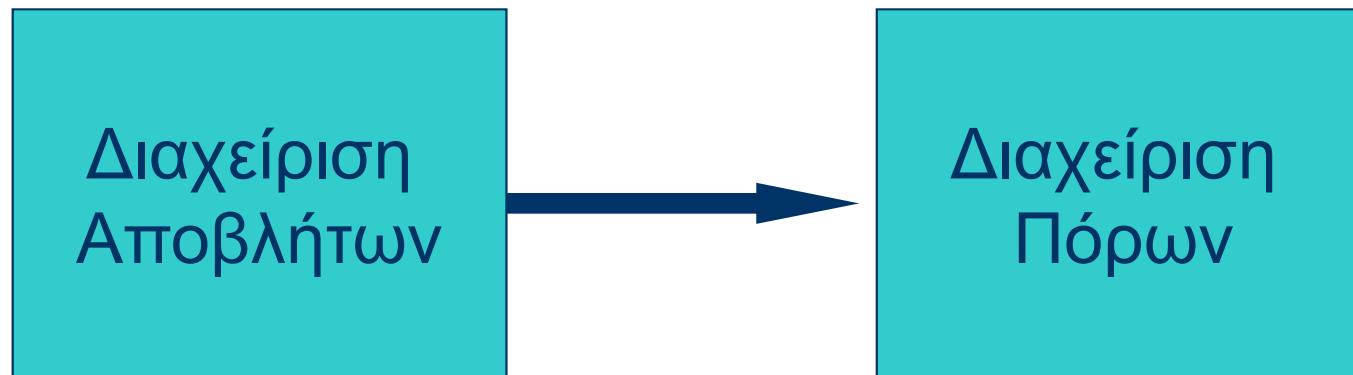
Αναπληρωτής Καθηγητής ΑΠΘ

# Σύνοψη

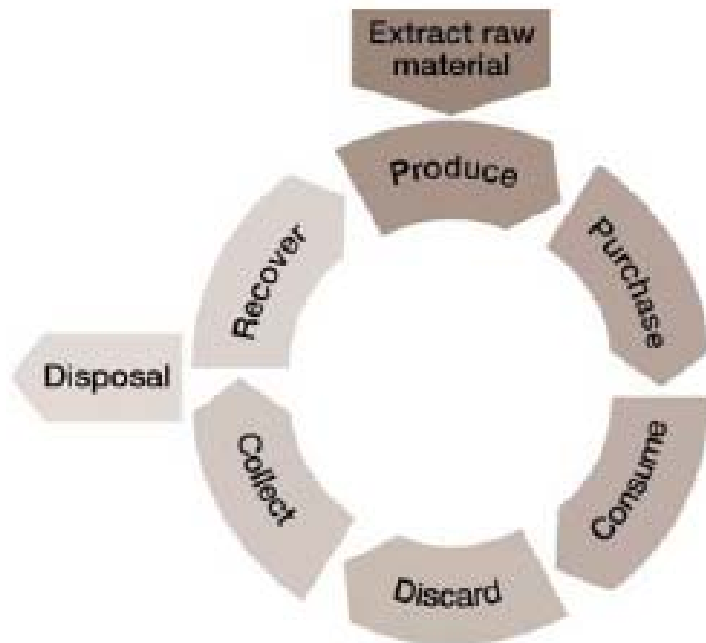
- Αειφόρος ανάπτυξη και Διαχείριση Απορριμμάτων
  - Υπηρεσίες Διαχείρισης Απορριμμάτων
  - Κοστολόγηση Υπηρεσιών Διαχείρισης Απορριμμάτων
- 
- Στατιστική ανάλυση τελών καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού
  - Χρονοσειρές χρηματοροών καθαριότητας ΟΤΑ
  - Η ελληνική πραγματικότητα των ανταποδοτικών τελών
  - Η ευρωπαϊκή εμπειρία των τελών πύλης.
  - Ο δρόμος μπροστά:
    - Zero Waste (ή καλύτερα Zero Dumping)
    - Pay As You Throw

# Η έννοια της αειφορίας στη ΔΑ

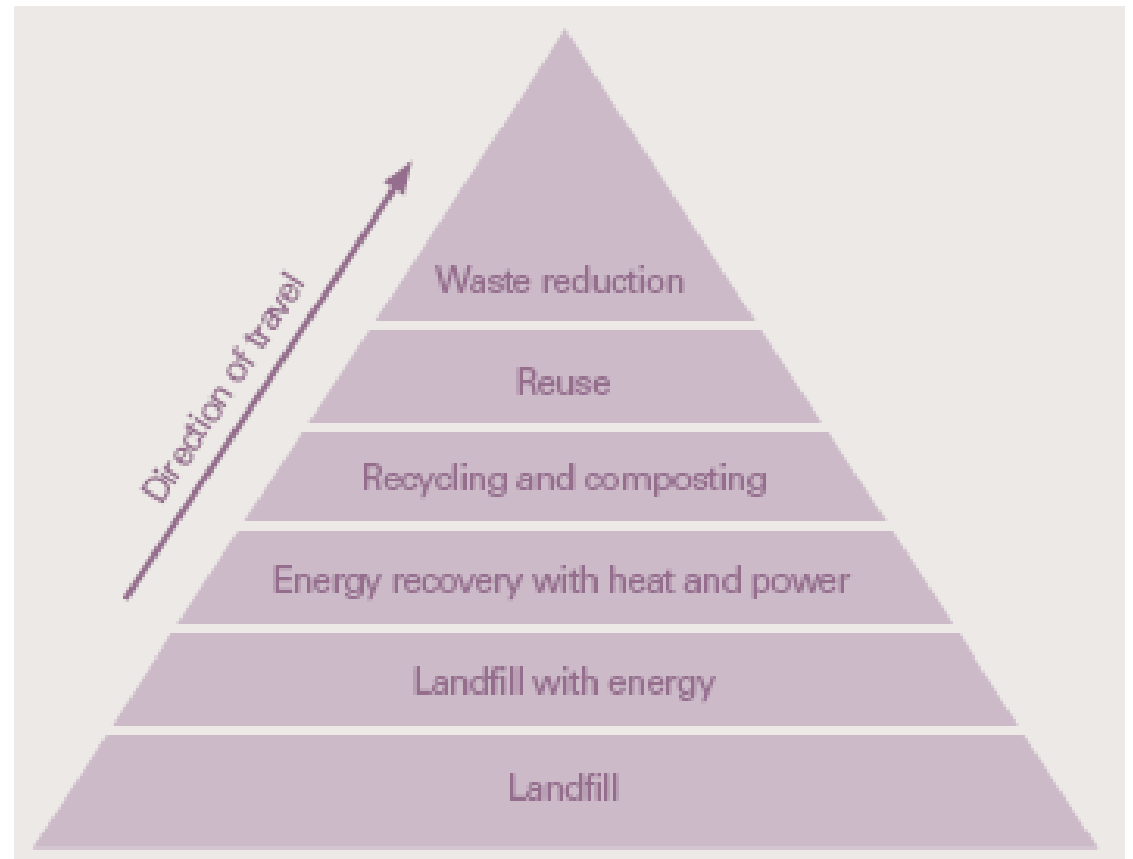
Βασικός αναγκαίος μετασχηματισμός για επίτευξη αειφορίας:



# Η έννοια της αειφορίας στη ΔΑ



Κύκλος ζωής υλικών (αριστερά)  
και ιεραρχία διαχείρισης  
αποβλήτων (δεξιά)



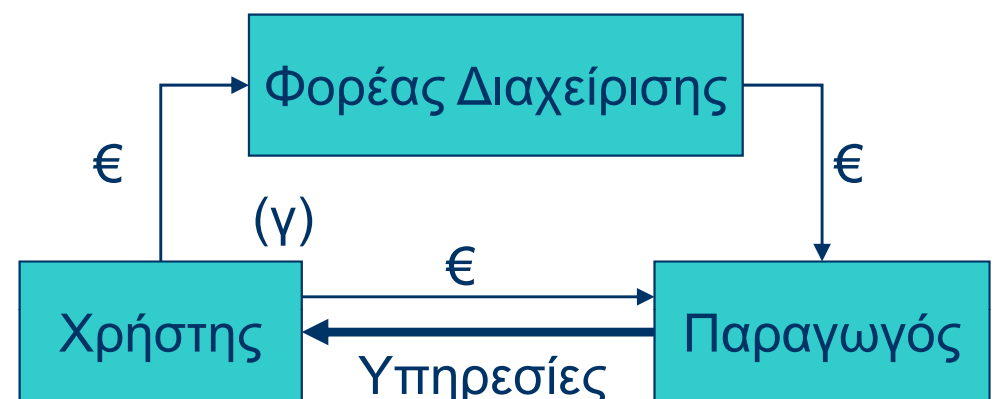
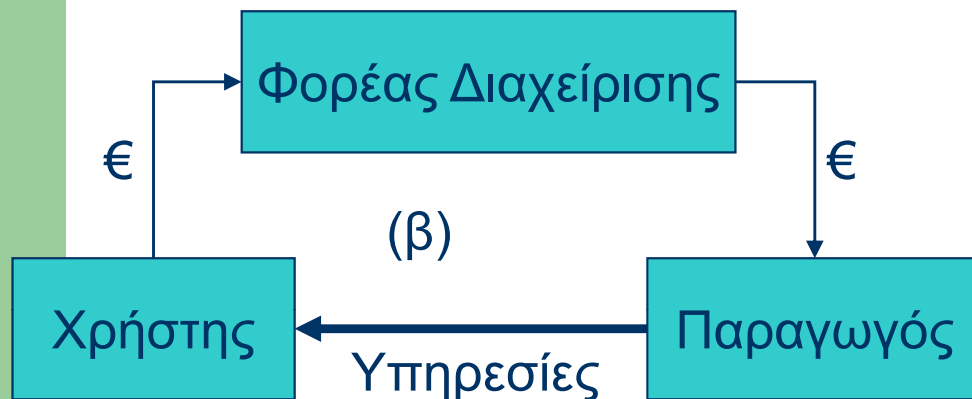
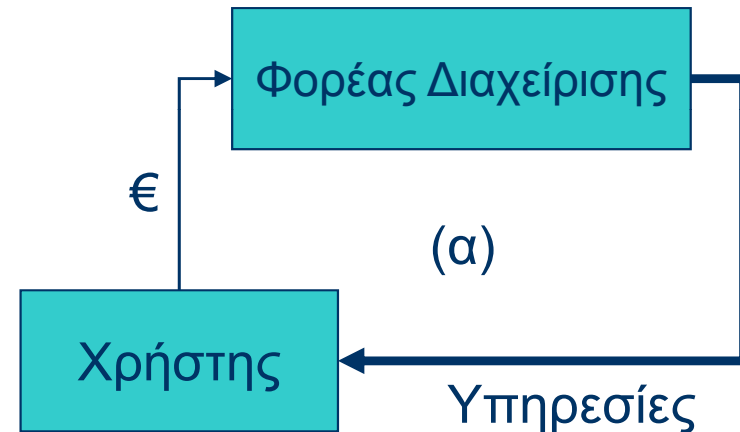
# Υπηρεσίες Διαχείρισης Απορριμμάτων

Πιθανές δομές ΥΔΑ

α) Εσωτερική παραγωγή

β) Σύμβαση

γ) Παραχώρηση



# Κοστολόγηση υπηρεσιών Διαχείρισης Απορριμμάτων

- Το μοντέλο κοστολόγησης που εφαρμόζεται στην Ελλάδα υπολογίζει τις επιβαρύνσεις ανάλογα με την επιφάνεια του ακινήτου που εξυπηρετείται (FLAT RATE).
- Η είσπραξη των επιβαρύνσεων γίνεται μέσω του λογαριασμού της ΔΕΗ.
- Η ΔΕΗ αφού αποσπάσει από τα έσοδα των ανταποδοτικών τελών τη χρέωση για τον ηλεκτροφωτισμό του δήμου επιστρέφει το ποσό που υπολείπεται.

# Κοστολόγηση υπηρεσιών Διαχείρισης Απορριμμάτων

- Ο φορολογικός συντελεστής ρυθμίζεται με απόφαση του δημοτικού συμβουλίου.
- Το δημοτικό συμβούλιο αποφασίζει και ορίζει ετησίως ένα τέλος ανταποδοτικού χαρακτήρα.
- Ο καθορισμός των ανταποδοτικών τελών λαμβάνει υπόψη του:
  - Το δημοτικό προϋπολογισμό λειτουργίας και παροχής υπηρεσιών.
  - Τις μελλοντικές ανάγκες και βλέψεις του δήμου.
  - **Την εκάστοτε πολιτική βούληση.**

# Κοστολόγηση υπηρεσιών Διαχείρισης Απορριμμάτων

Θεωρητικά, ο υπολογισμός των ΤΚΗ (=W) γίνεται με τον τύπο :

$$W = C * A$$

όπου:

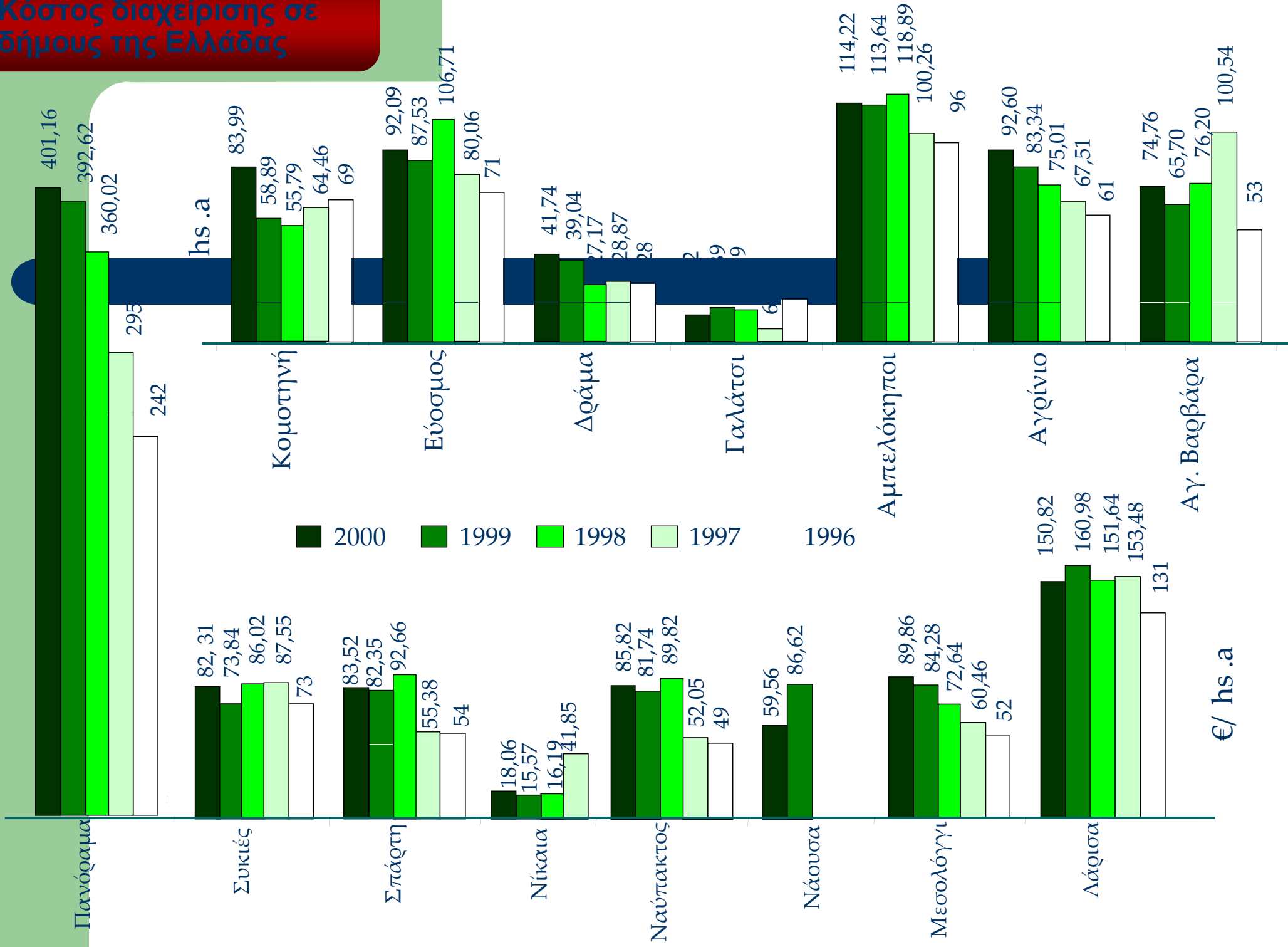
C: ο συντελεστής υπολογισμού [€/τετρ.μέτρα\*έτος], που αντιστοιχεί σε κάθε ακίνητο.

A: Επιφάνεια του ακινήτου [τετρ.μέτρα].

Ο συντελεστής υπολογισμού προκύπτει από τη διαίρεση του προϋπολογισμένου κόστους για το επόμενο έτος για την καθαριότητα και τον ηλεκτροφωτισμό με το σύνολο των τετραγωνικών των ακινήτων εντός των ορίων του δήμου.



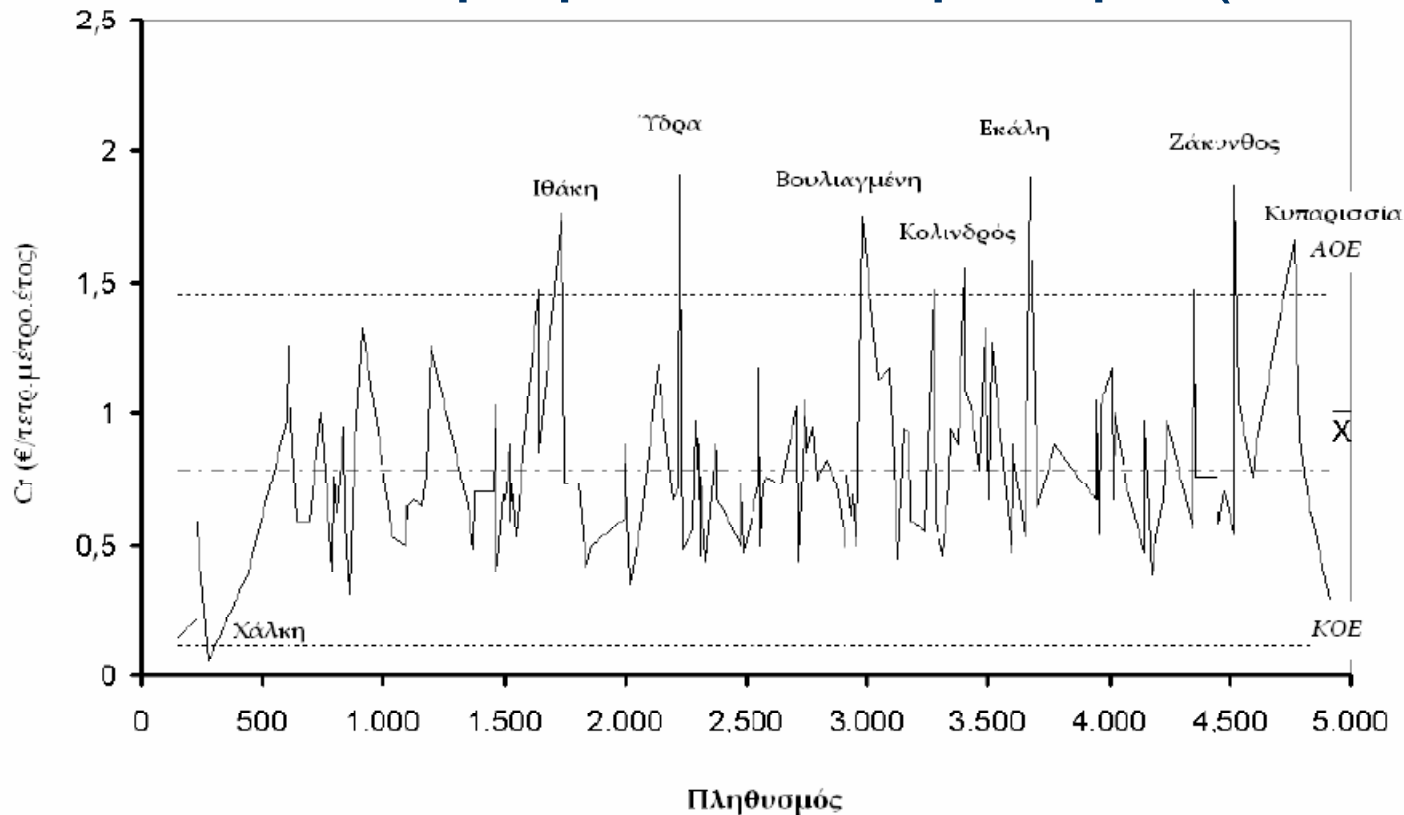
# Κόστος διαχείρισης σε δήμους της Ελλάδας



€/ hs .a

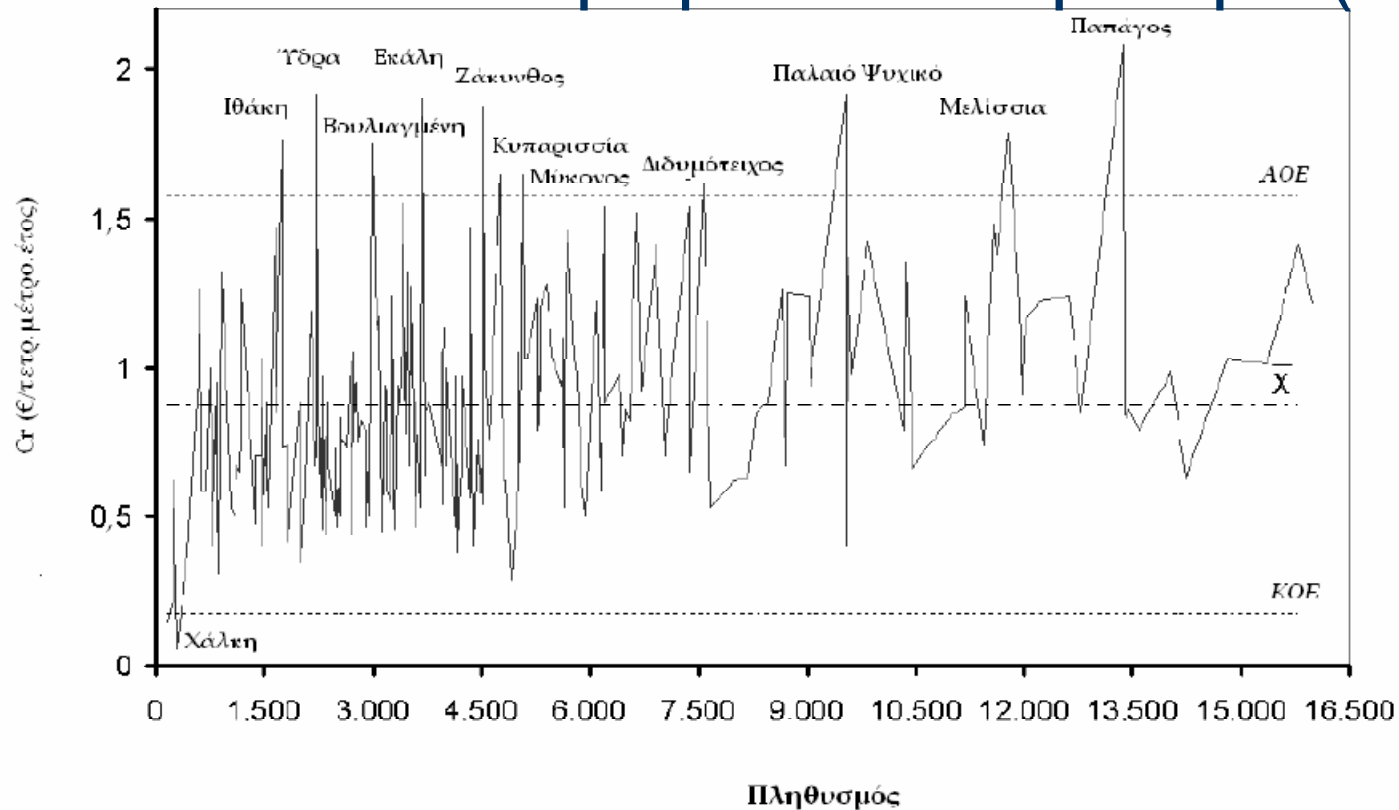
# Στατιστική ανάλυση συντελεστών ανταποδοτικών τελών

Συντελεστής ανταποδοτικού τέλους (κατοικιών) για 154 ΟΤΑ ανάλογα με τον πληθυσμό (2005).



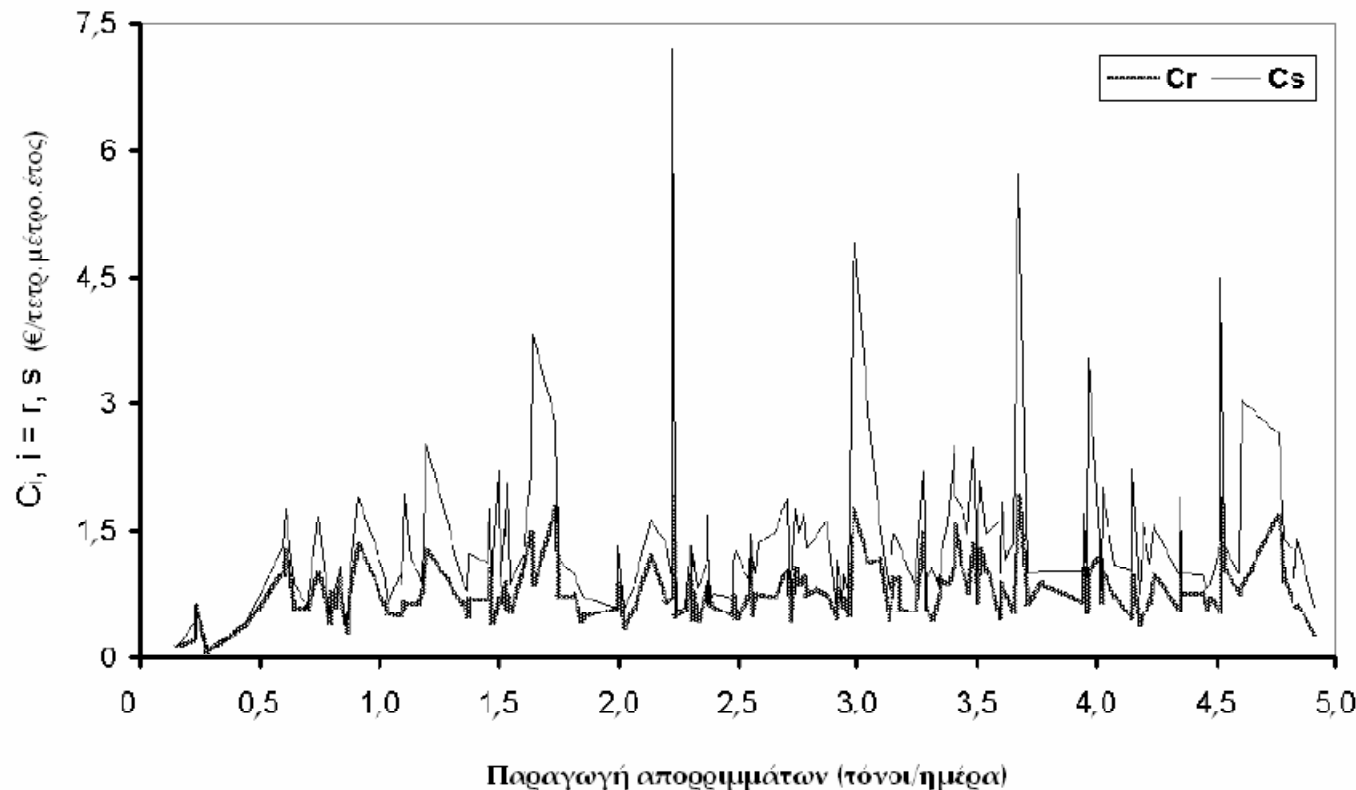
# Στατιστική ανάλυση συντελεστών ανταποδοτικών τελών

Συντελεστής ανταποδοτικού τέλους (κατοικιών) για 250 ΟΤΑ ανάλογα με τον πληθυσμό (2005).



# Στατιστική ανάλυση συντελεστών ανταποδοτικών τελών

Μεταβλητότητα των συντελεστών ανταποδοτικών τελών ανάλογα με την ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων.



**Δεν υπάρχει  
συσχέτιση  
τελών και  
παραγωγής  
αποβλήτων!**

# Τέλος πύλης μονάδων διαχείρισης ΑΣΑ

Η έννοια του τέλους πύλης (gate fee) μόλις πρόσφατα έχει εισαχθεί στην φρασεολογία των διαχειριστών ΑΣΑ στην Ελλάδα.

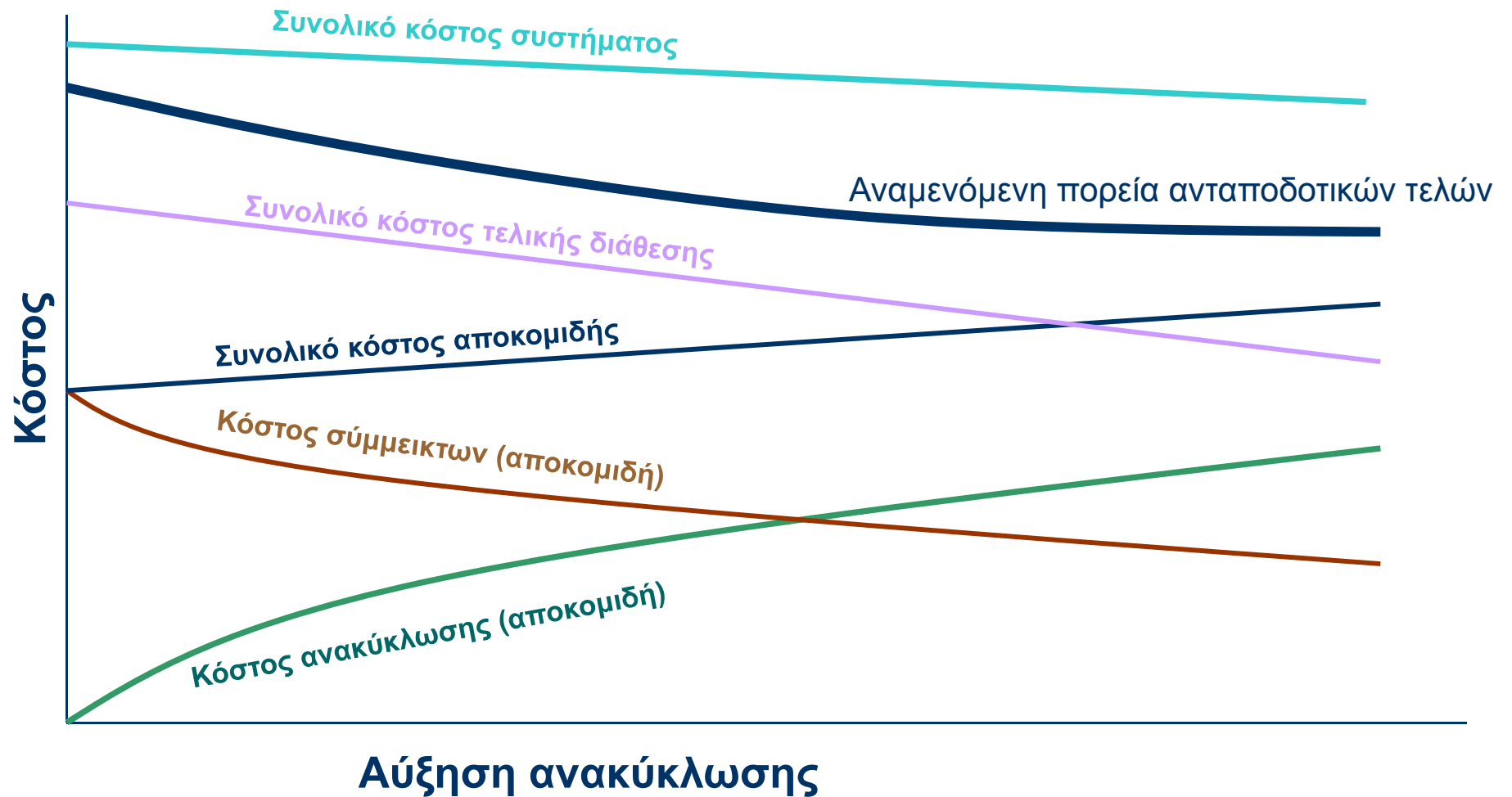
Η έλλειψη πολυμορφίας εγκαταστάσεων διαχείρισης ΑΣΑ (εκτός των ΧΥΤΑ) περιορίζει το τέλος πύλης σε κόστος τελικής διάθεσης στην Ελλάδα.

# Κόστος πύλης μονάδων διαχείρισης ΑΣΑ

Ενδεικτικά (υφιστάμενα ή 'αρχικά') τέλη πύλης για τελική διάθεση:

- 20 €/t (ΧΥΤΑ Κατερίνης)
- 18 €/t (ΧΥΤΑ Μαυροράχης), 30 €/t για ιδιώτες
- 20 €/t (ΧΥΤΑ Τρικάλων)
- 37 €/t (ΧΥΤΑ Αμαρίου - Κρήτη)
- 34 €/t (ΧΥΤΑ Σητείας)
- 10 €/t (ΧΥΤΑ Βόλου)
- 60 €/t (ΧΥΤΑ Φυλής για ιδιώτες)...Αττική!

# Η επίδραση της ανακύκλωσης στα ανταποδοτικά τέλη



# Η περίπτωση της Αττικής

Οι Δήμοι της Αττικής, για την τελική διάθεση, καταβάλλουν το 6% (στην Θεσσαλονίκη ήταν 3% μέχρι 1/1/2009) των τακτικών τους εσόδων, ανεξαρτήτως ποσότητας αποβλήτων.

Ποσοστό 65% αυτού του ποσού οδεύει ως αντισταθμιστικά στους Δήμους Άνω Λιοσίων και Φυλής

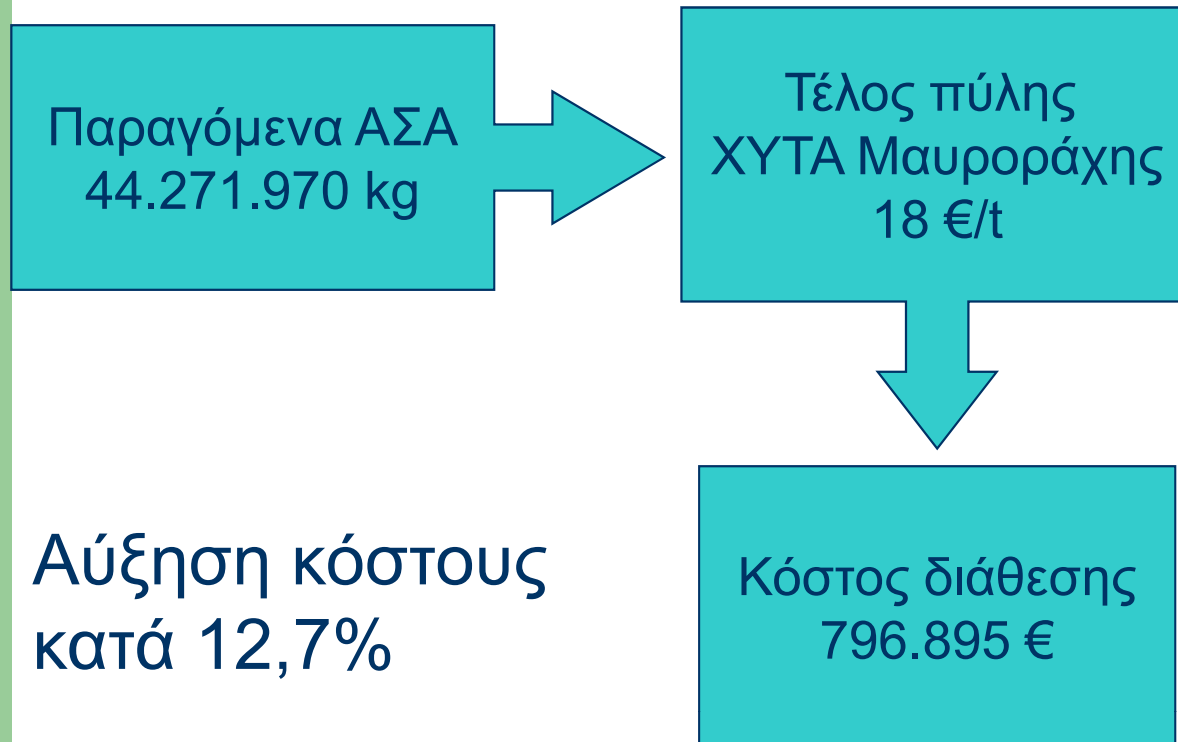
Συνολικά:

- Συνολικό κόστος διαχείρισης 76,7 Μ€
- Κόστος τελικής διάθεσης ~40 €/t

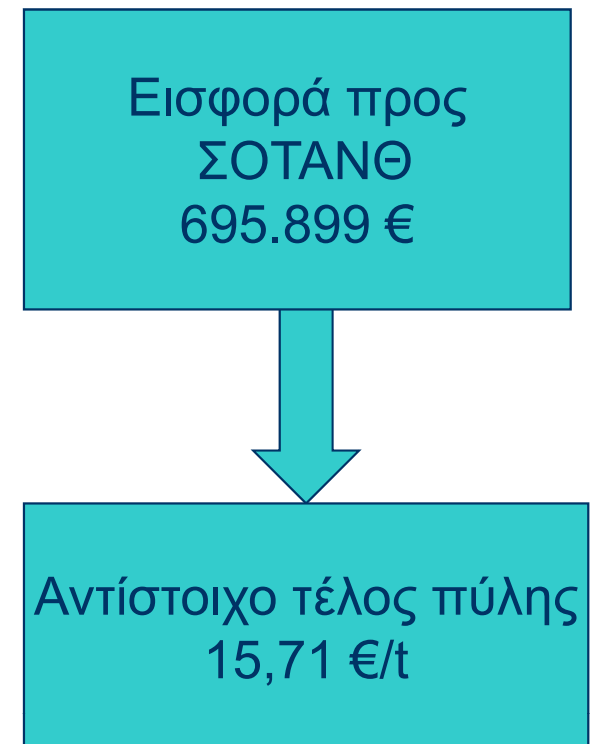


# Ένα παράδειγμα Δήμου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης

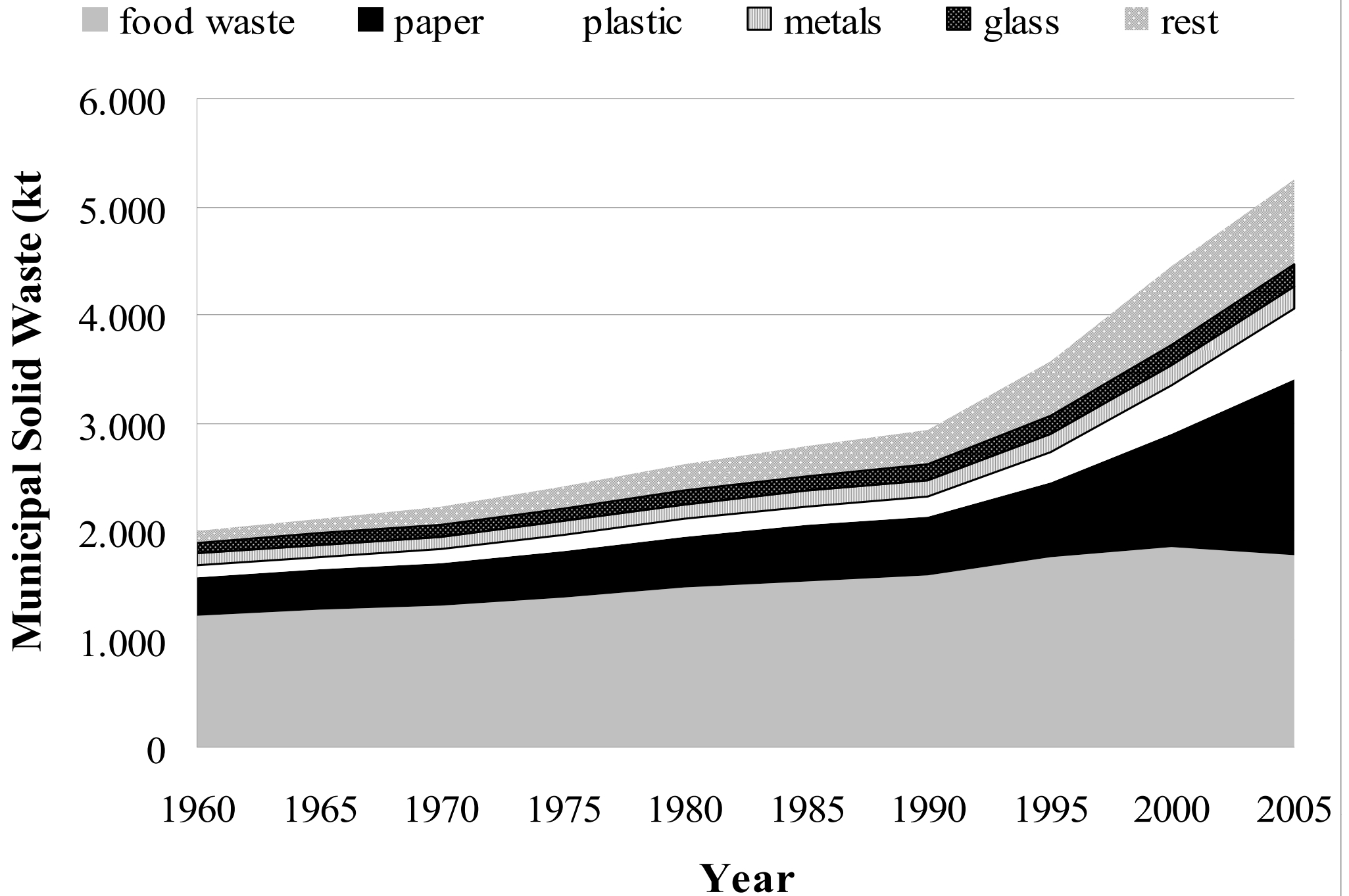
Μετά την χρέωση βάση τιμολογίου (2009):



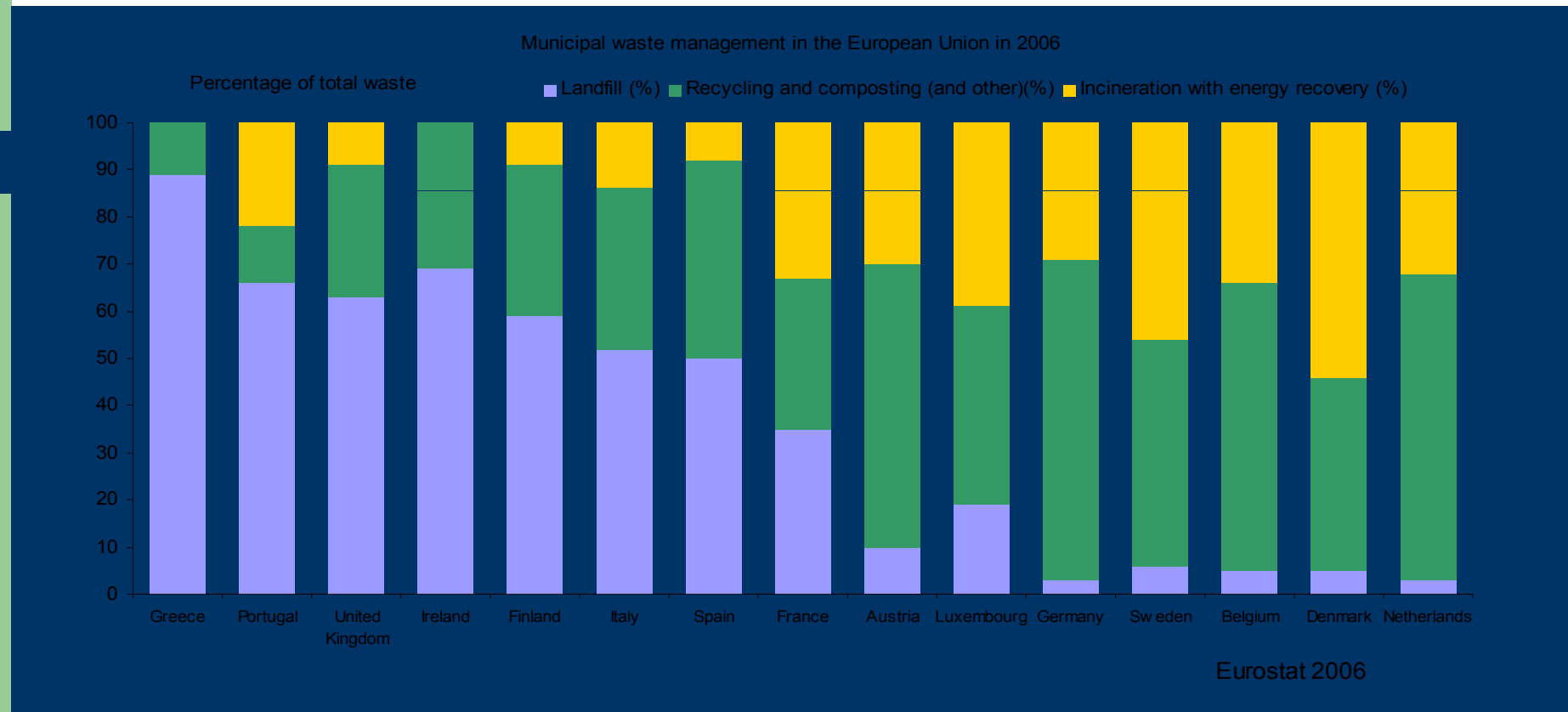
2008:



# Παραγωγή ΑΣΑ στην Ελλάδα (διαχρονική εξέλιξη)

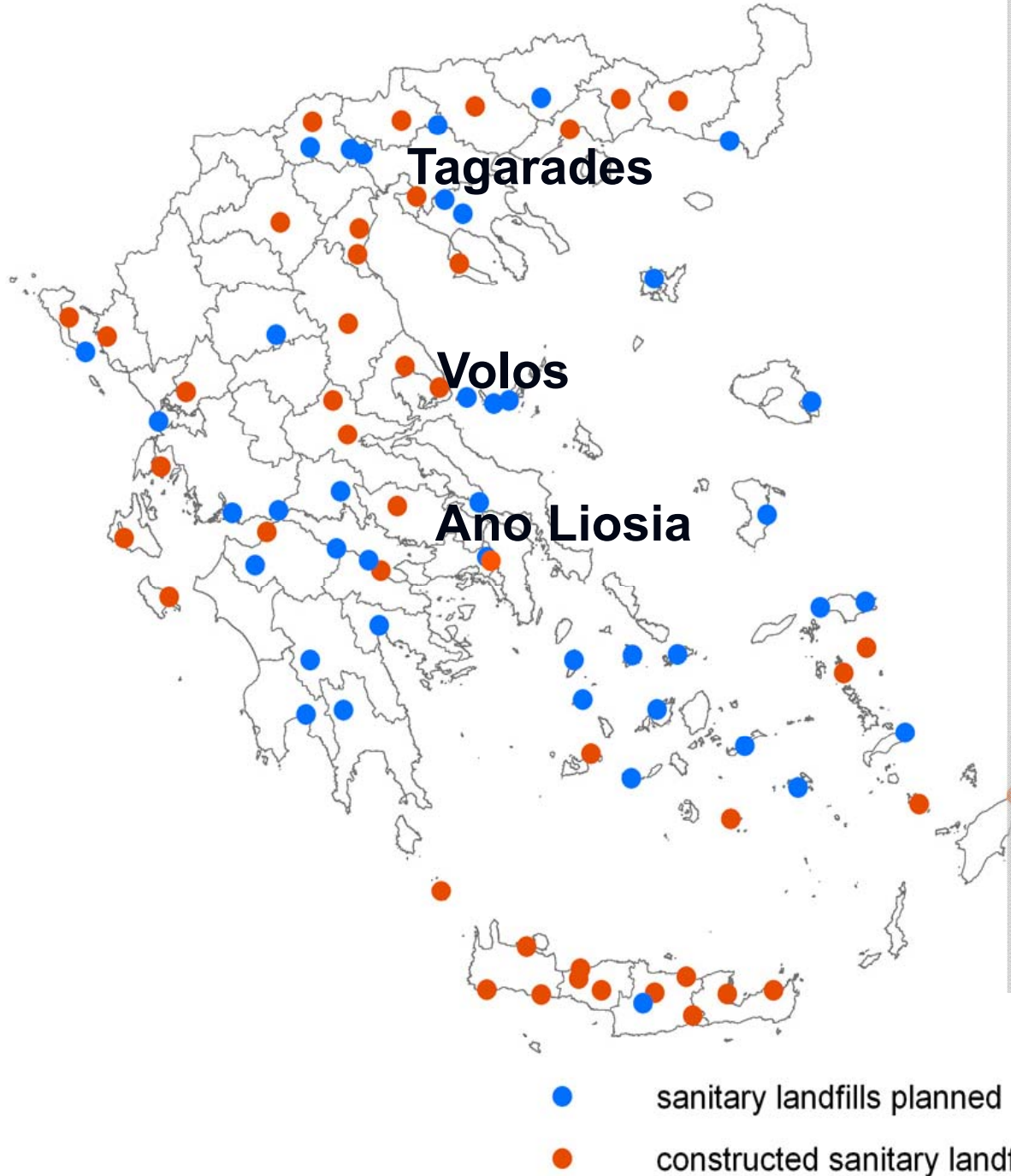


# Διαχείριση ΑΣΑ (και) στην Ελλάδα (2006)



- Ελλάδα και Ιρλανδία οι μόνες χώρες EU-15 χωρίς αποτέφρωση ΑΣΑ (2006 – η Ιρλανδία πλέον -2009- έχει...)
- Η ταφή σε ΧΥΤΑ παραμένει η βασική μέθοδος διαχείρισης αποβλήτων προς το παρόν στην Ελλάδα

# ΧΥΤΑ στην Ελλάδα



- 45 ΧΥΤΑ σε λειτουργία
- 56 υπό αδειοδότηση ή κατασκευή.
- Σε (μόνο) 3 ανακτάται το βιοαέριο ΧΥΤΑ για ηλεκτροπαραγωγή:
  - Άνω Λιόσια (23.5 MWe).
  - Ταγαράδες (5 MWe).
  - Βόλος (1.3 MWe) ...  
downscaling (!) μεσαίου μεγέθους χώρους.

# Αξιοποίηση βιοαερίου χώρων ταφής



Ano Liossia  
(Athens):  
23.9 MW<sub>e</sub>

Tagarades  
(Thessaloniki):  
5 MW<sub>e</sub>

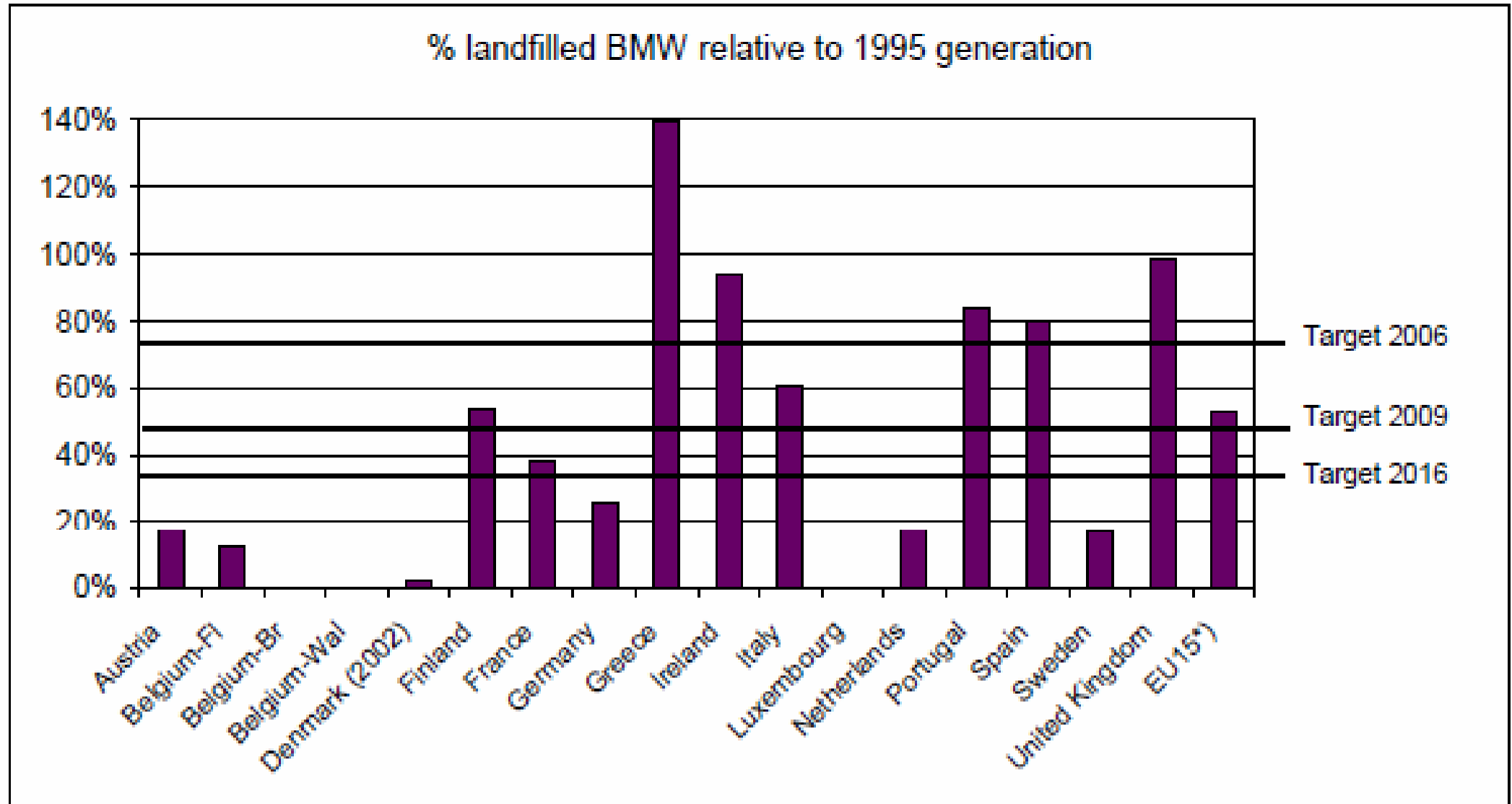


# ΧΥΤΑ Ά. Λιοσίων

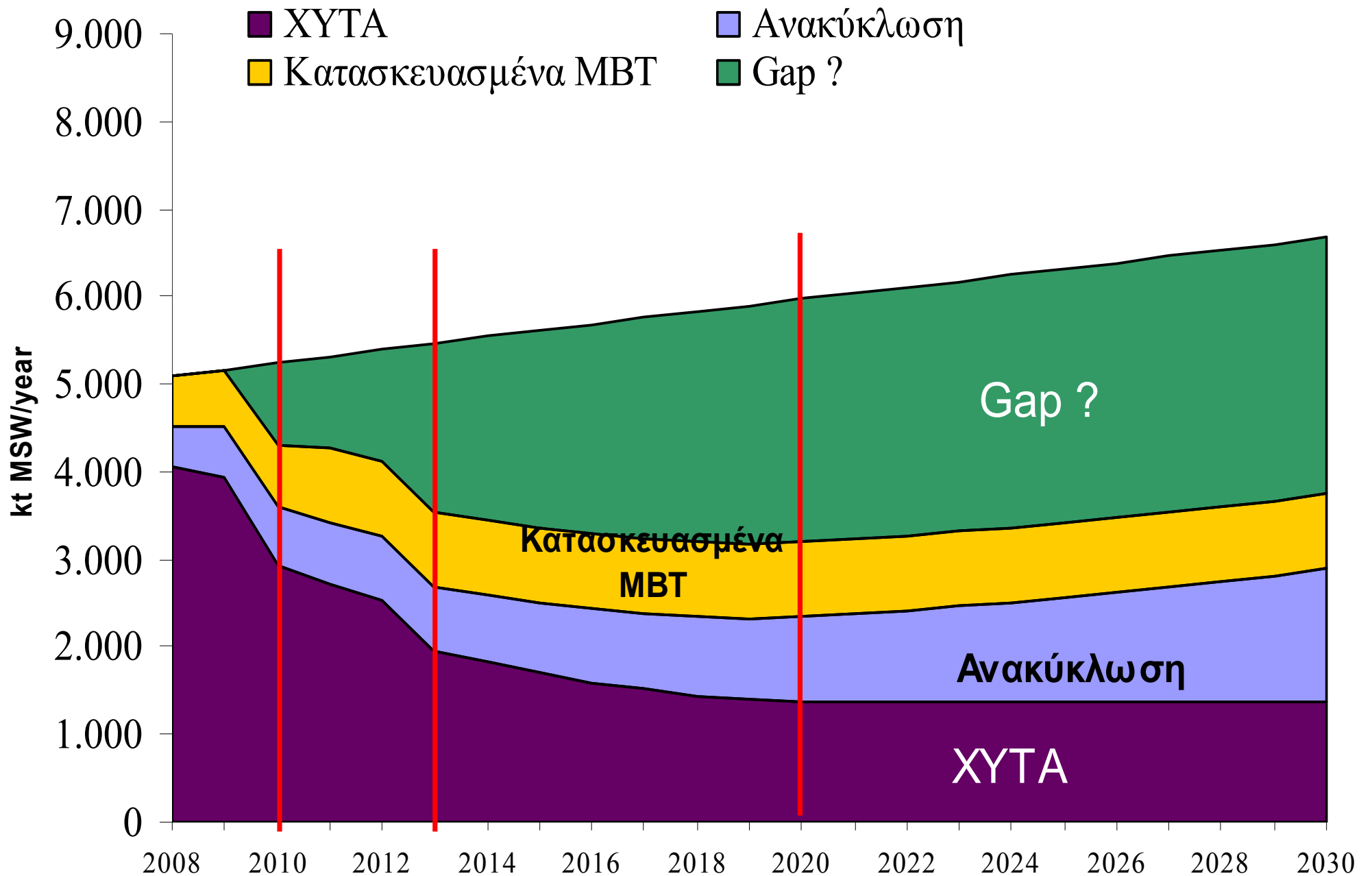
- Largest disposal site in Greece (probably among the 3 largest in the EU). Continuous extensions.
- Surface: 870,000 m<sup>2</sup>.
- Period of operation: 35 years (1973 – 2008).



## BMW distance to target, 2003



# Ρεαλιστικό σενάριο παραγωγής ΑΣΑ





# Απορριμματογενή καύσιμα με / χωρίς προεπεξεργασία

**1. Σύμμικτα ΑΣΑ / υπολείμματα ΕΜΑΚ/ΚΔΑΥ...**

**2. Απορριμματογενές καύσιμο RDF: Αποτελείται κυρίως από χαρτί και πλαστικό και παράγεται κυρίως από μηχανικές διεργασίες σε εγκαταστάσεις MBT**

**3. Απορριμματογενές καύσιμο SRF: Αποτελείται κατά μεγάλο ποσοστό από ΒΑΑ και απαιτείται βιολογική προεπεξεργασία (βιοξήρανση) εκτός από μηχανική για τη παραγωγή του.**

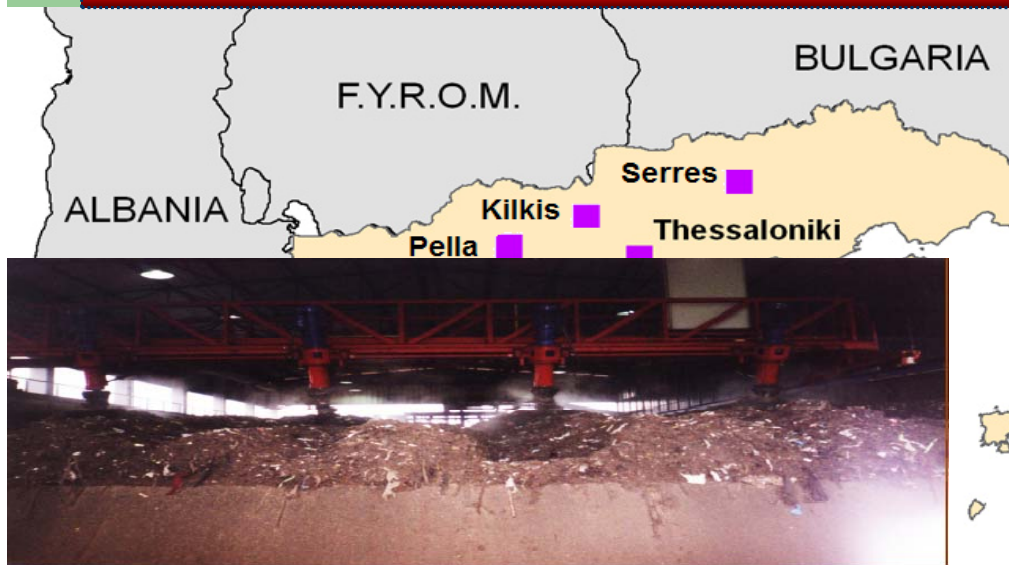
**Τα 1, 2 και 3 μπορούν να μονο-αποτεφρωθούν για ανάκτηση ενέργειας**

**Τα 2 και 3 μπορούν να συν-αποτεφρωθούν σε βιομηχανικές διεργασίες (π.χ. τσιμεντοκλίβανοι, εργοστάσια ενέργειας)**

## Εγκαταστάσεις ΜΒΤ στην Ελλάδα (2009)

- Ε.Μ.Α.Κ. Α. Λιοσίων
  - Δυναμικότητα: 1500 τόνοι / ημέρα.
  - Διαχειρίζεται περίπου το 1/3 των ΑΣΑ της Αττικής
- Ε.Μ.Α.Κ Χανίων
- Ε.Μ.Α.Κ Κεφαλονιάς (σε λειτουργία από το 2009)
- ΜΒΕ (ΜΒΤ) Ηρακλείου: Βιοξήρανση (σε λειτουργία από το 2009)
- Ε.Μ.Α.Κ Καλαμάτας: Σε παύση λειτουργίας - Αναμένεται να επαναλειτουργήσει μόλις επιλυθούν τοπικά προβλήματα διαχείρισης

# Δυνητικοί παραγωγοί RDF/SRF στην Ελλάδα



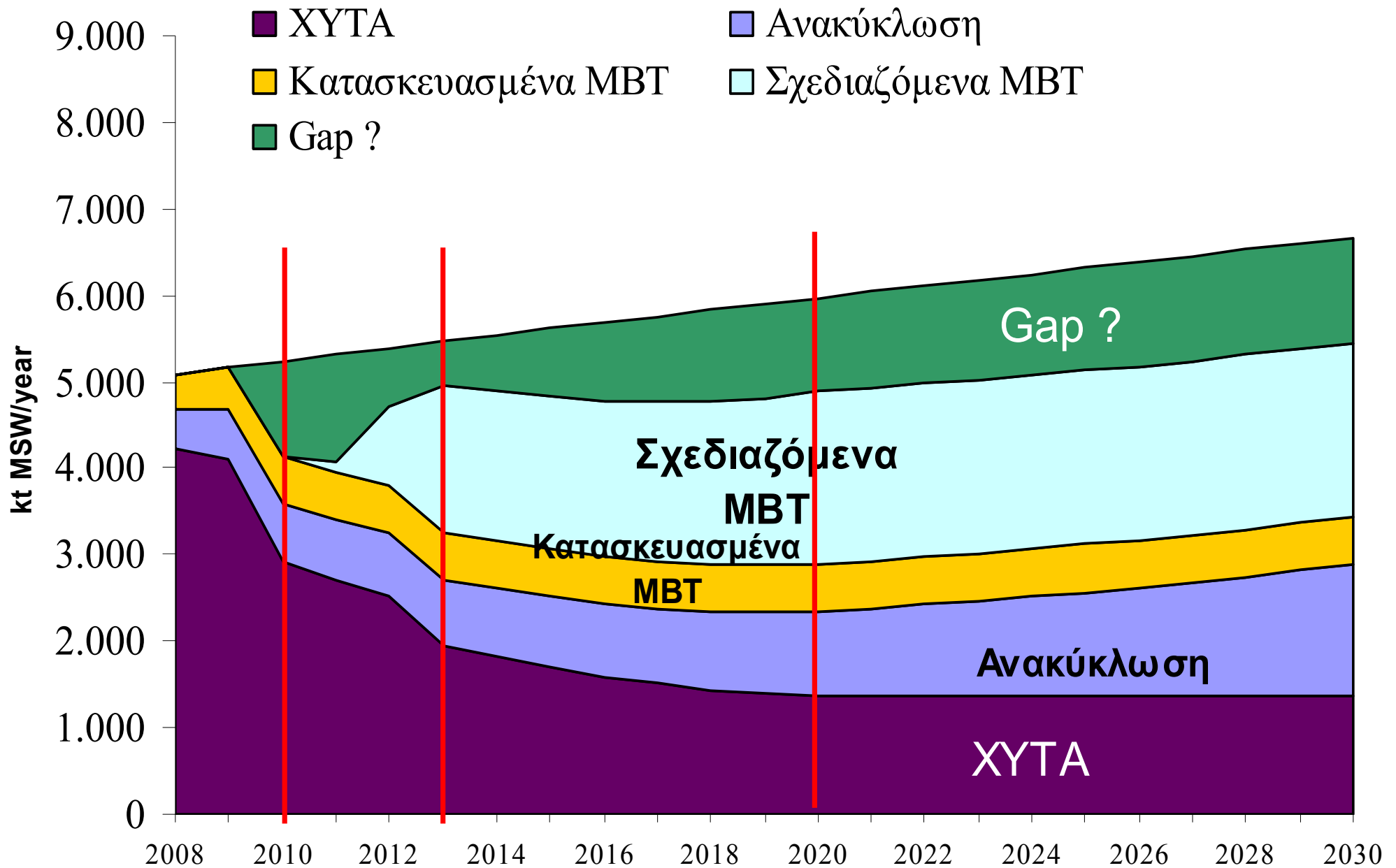
ητα  
500 τ/ημέρ

# Σχεδιαζόμενες εγκαταστάσεις ΜΒΤ στην Ελλάδα (2009-)

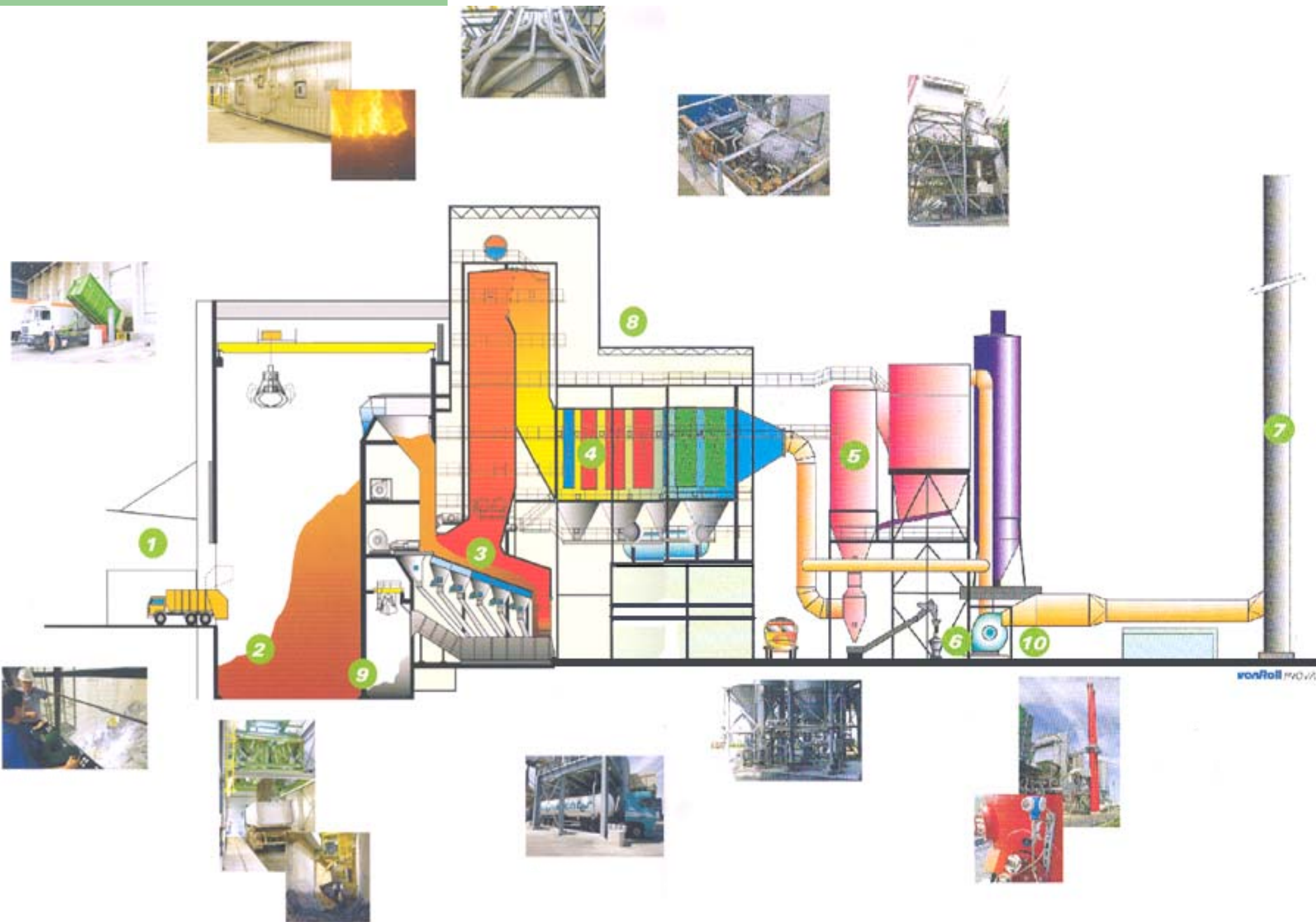
Περιφέρεια		Μονάδες	Δυναμικότητα (x10 <sup>3</sup> t/y)		
			2011	2013	2020
Αττική	Δ. Αττική	ΜΒΤ		375	375
	Β.Α Αττική	ΜΒΤ		250	250
	Ν.Α Αττική	ΜΒΤ		250	250
Κεντρική Μακεδονία	Β.Δ Θεσσαλονίκη	ΜΒΤ		180	360
	Ν.Α Θεσσαλονίκη	ΜΒΤ		180	240
	Σέρρες	ΜΒΤ		90	100
	Ημαθία	ΜΒΤ		55	60
	Πέλλα	ΜΒΤ		30	35
	Πιερία	ΜΒΤ		30	35
	Κιλκίς	ΜΒΤ			35
Δυτική Μακεδονία (Κοζάνη)		ΜΒΤ	106	150	150
Δυτική Ελλάδα (Πάτρα)		ΜΒΤ		120	120

Πηγές: Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε 2007; ΤΕΕ, 2006; Ψωμόπουλος 2008,

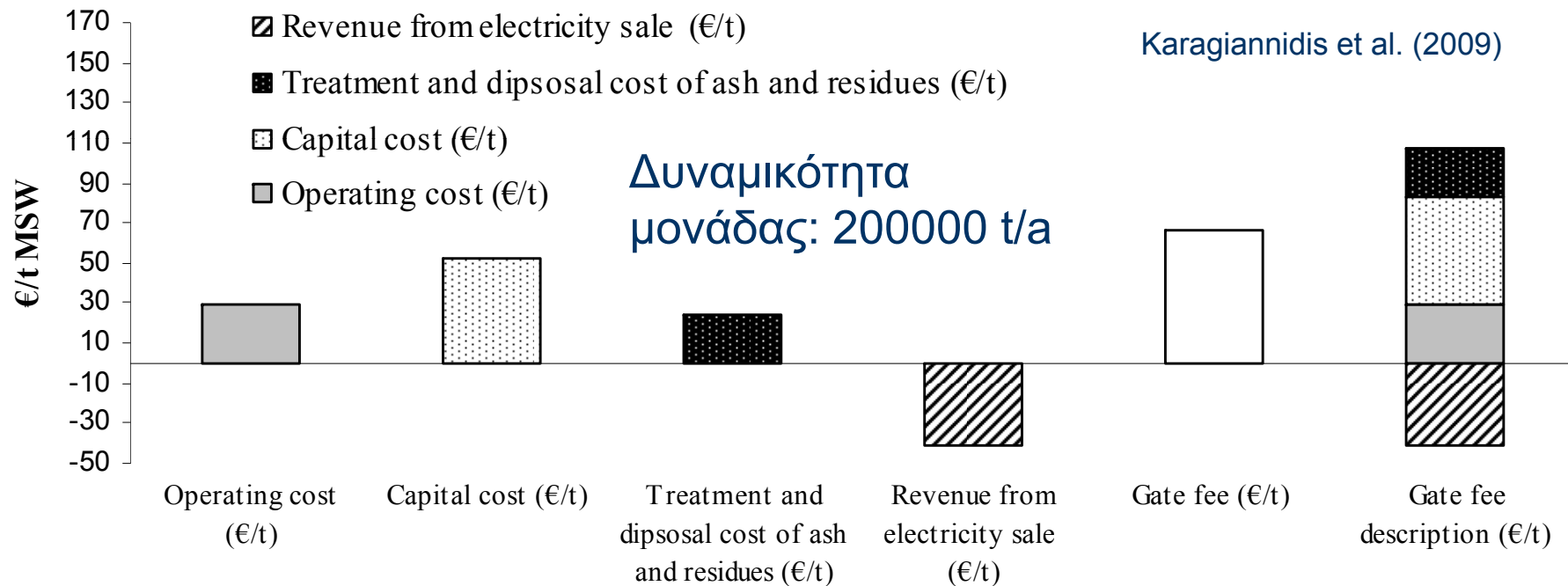
# Διαχείριση ΑΣΑ στην Ελλάδα αν κατασκευαστούν τα σχεδιαζόμενα MBT: Ρεαλιστικό σενάριο παραγωγής ΑΣΑ



# Μαζική καύση (εσχαρωτός αποτεφρωτήρας)

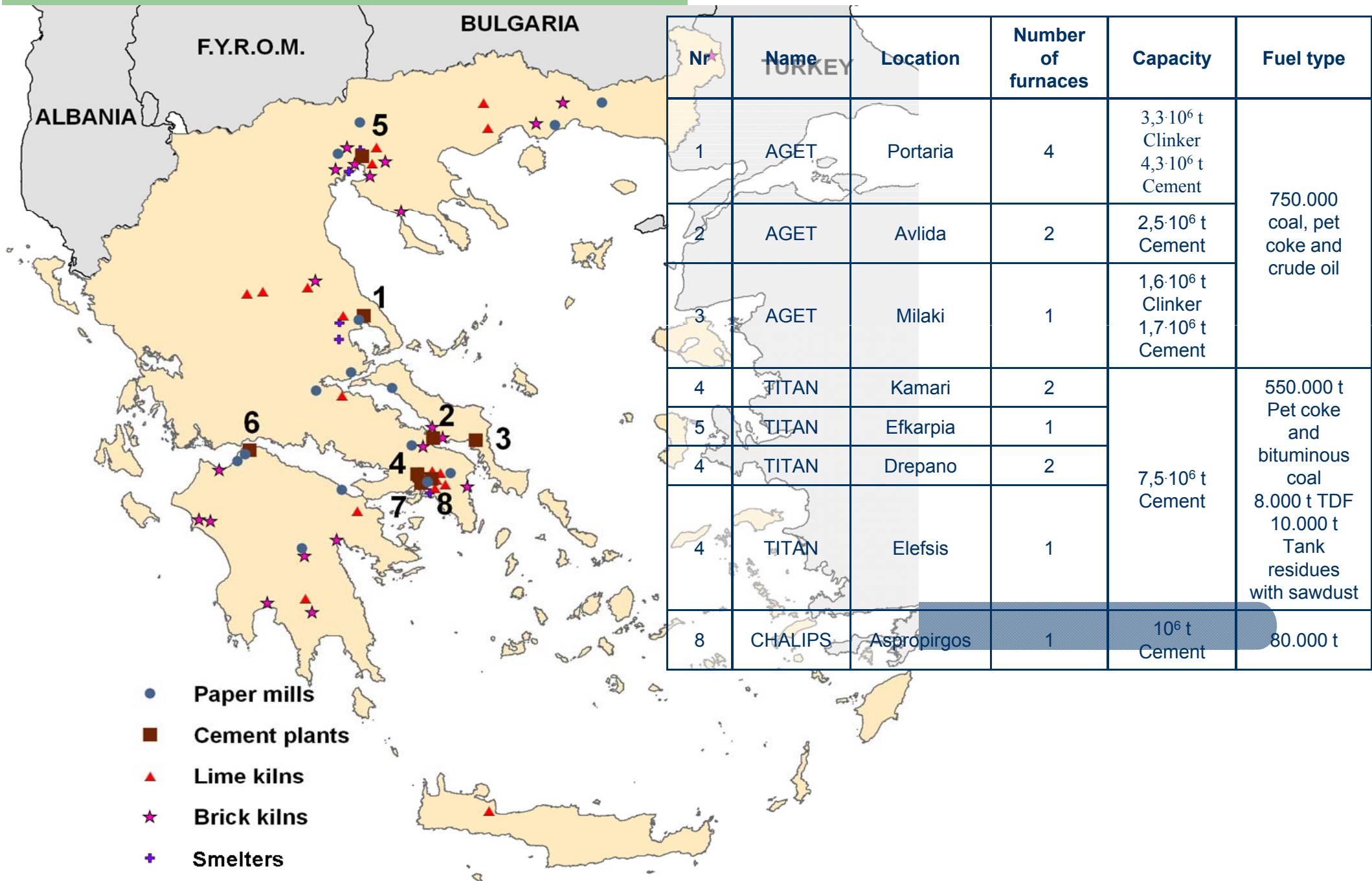


# Η ενεργειακή αξιοποίηση στην Ελλάδα



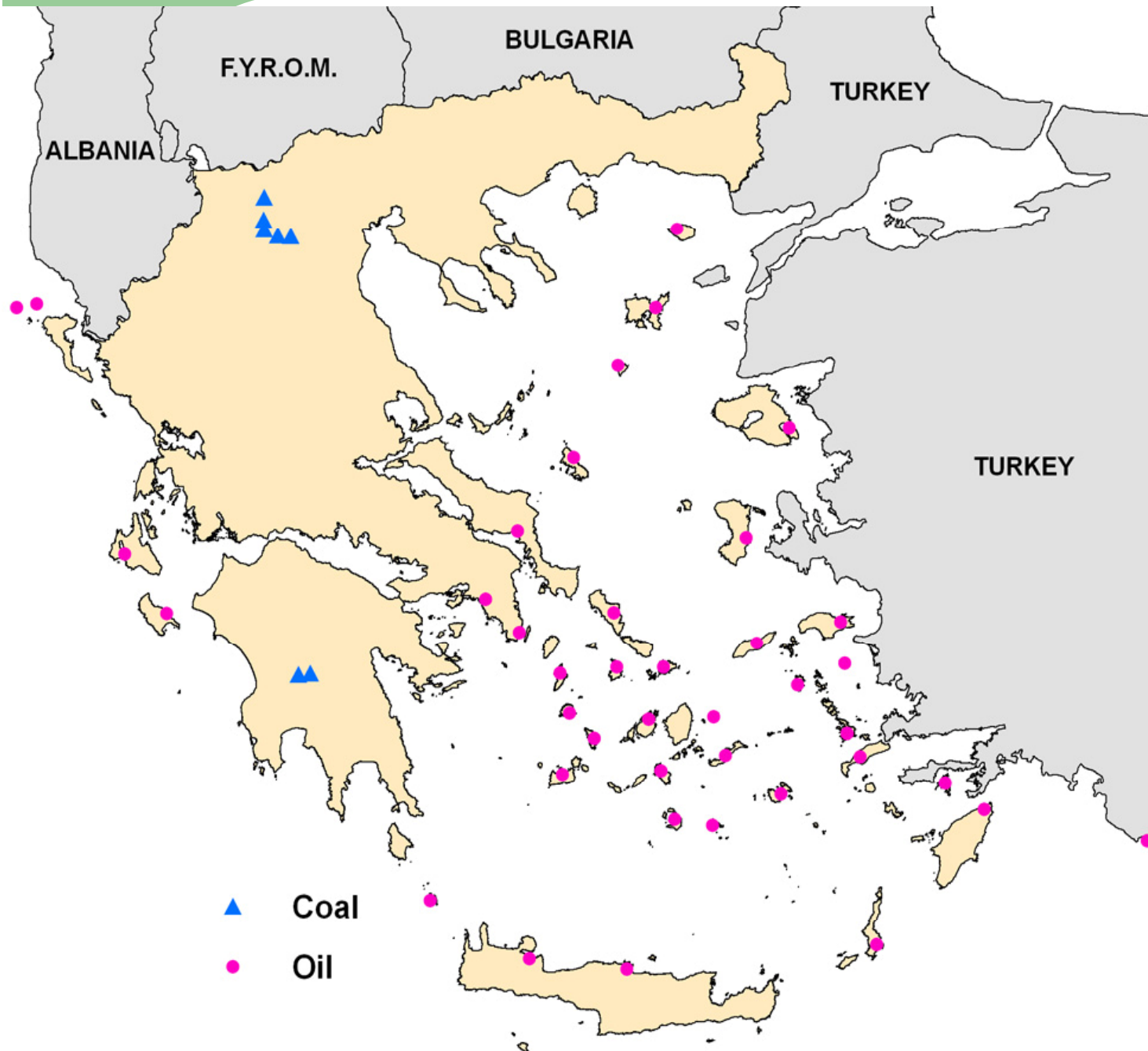
Ανάλυση κόστους πύλης για ενδεικτική μονάδα ενεργειακής αξιοποίησης στην κεντρική Ελλάδα.  
Υπολογισμένο τέλος πύλης: 66,3 €/t

# Δυνητικοί χρήστες RDF/SRF





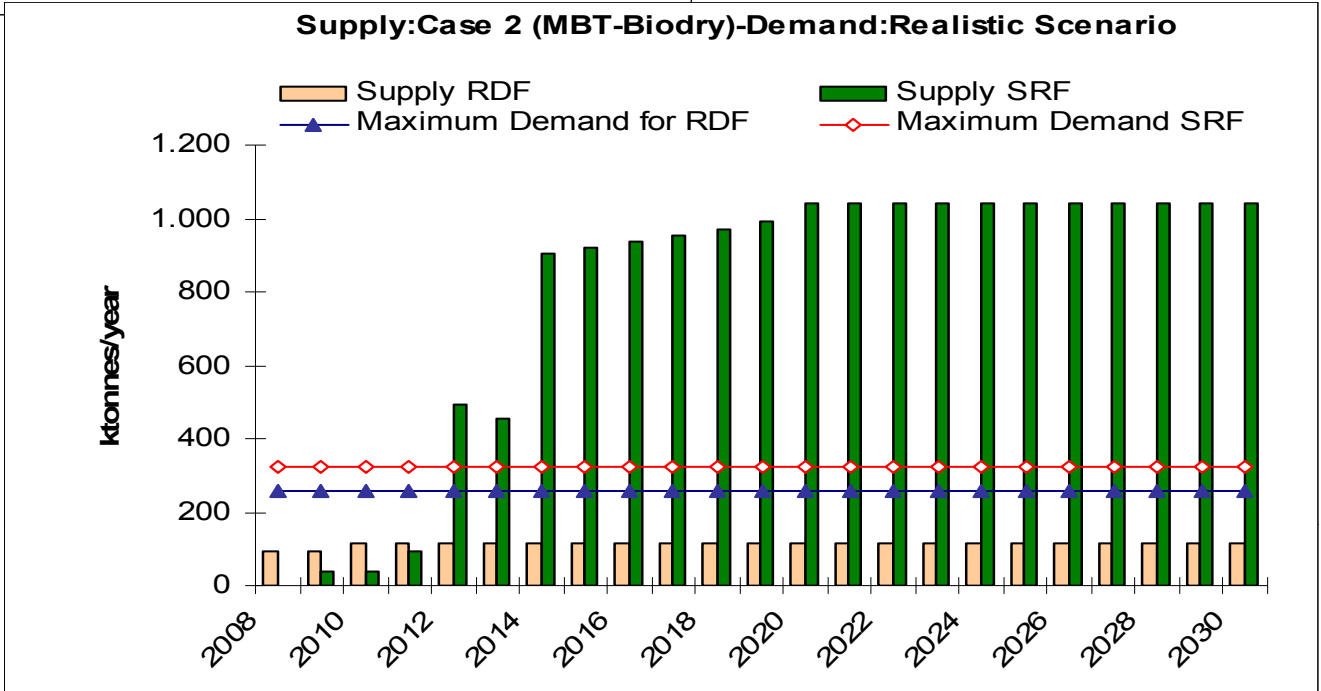
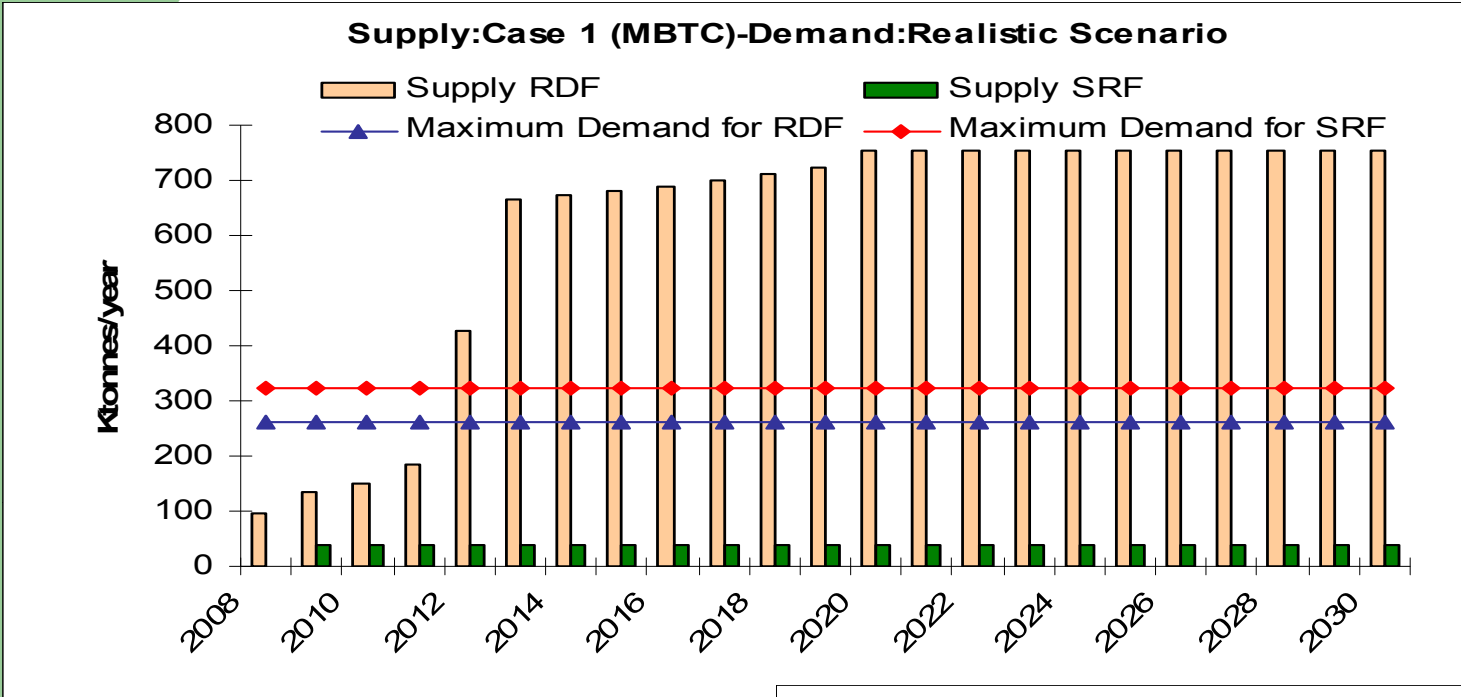
# Εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής



Ένας τόνος RDF  
μπορεί να  
αντικαταστήσει  
μέχρι 2.6 τόνους  
λιγνίτη

# Σύγκριση σεναρίων προσφοράς-ζήτησης RDF/SRF

## Ρεαλιστικό σενάριο ζήτησης



# Συμπεράσματα (1/4)

---

- Προς το παρόν η διάθεση των ΑΣΑ σε ΧΥΤΑ είναι η επικρατούσα μέθοδος 'διάθεσης'. Όχι για πολύ ακόμη.
- Τα περιθώρια για ανάκτηση ενέργειας από το βιοαέριο των ΧΥΤΑ πρέπει να εξαντληθούν.
- Η ευρωπαϊκή νομοθεσία επιβάλλει την εκτροπή των ΑΣΑ από τους ΧΥΤΑ και νέες μέθοδοι διαχείρισης πρέπει να εξεταστούν (και να εφαρμοσθούν!...εχθές!)
- Εκτός των ΧΥΤΑ, στην Ελλάδα έχουν κατασκευαστεί μέχρι σήμερα ή 5 ΜΒΤ (4 ΕΜΑΚ και 1 βιοξήρανσης)

# Συμπεράσματα (2/4)

- Το παραγόμενο από τις υπάρχουσες μονάδες RDF/SRF προς το παρόν καταλήγει δυστυχώς σε ΧΥΤΑ.

- Υπάρχει σημαντικός αριθμός πιθανών χρηστών του καυσίμου (π.χ. εγχώρια βιομηχανία)
- Όμως εμφανίζονται εμπόδια στο να το χρησιμοποιήσουν λόγω οικονομικών, τεχνικών, πολιτικών και κοινωνικών προβλημάτων
- Χαρακτηριστικό παράδειγμα η άρνηση των κατοίκων στη Χαλκίδα να δεχτούν τη καύση του RDF από την ΕΜΑΚ Λιοσίων στους τσιμεντοκλιβάνους στο Μυλάκι
- Υπάρχει ισχυρός ανταγωνισμός και από άλλα απορριμματογενή καύσιμα (π.χ. ελαστικά, αστικές και βιομηχανικές ιλείς, βιομάζα)

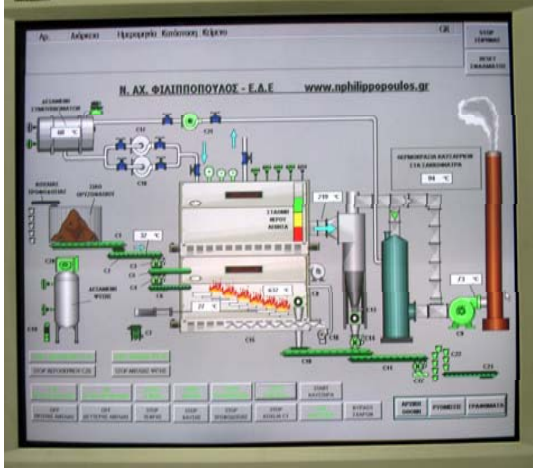
# Συμπεράσματα (3/4)

- Υπάρχουν κάποια φαινόμενα πλεονεκτήματα του RDF/SRF:
  - Ευκολότερη μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις (γιατί όμως;)
  - Ομογενοποιημένο καύσιμο (τυποποίηση)
- Πολλαπλές χρήσεις
- Πρέπει να εκτιμηθεί ένα ρεαλιστικό δυναμικό ζήτησης-χρήσης των RDF, ώστε να αποφευχθούν παραδείγματα όπως της Γερμανίας όπου οι παραγόμενες ποσότητες είναι μεγαλύτερες από τις ζητούμενες και προς το παρόν 'αποθηκεύονται' μέχρι να κατασκευαστούν νέες μονάδες μαζικής καύσης για την αποτέφρωσή τους και βάσει αυτού του δυναμικού να αποφασισθούν οι απαραίτητες μονάδες MBT που θα στοχεύουν στη παραγωγή RDF/SRF
- Απαιτείται παράλληλη υλοποίηση ενός ισορροπημένου αριθμού μονάδων μαζικής καύσης που να ενταχθεί κατάλληλα στο εθνικό σύστημα επεξεργασίας ΑΣΑ (και άλλων αποβλήτων).

# Συμπεράσματα (4/4)

- Παράλληλα είναι πολύ πιθανό να απαιτηθούν dedicated μονάδες θερμικής επεξεργασίας (μονο-αποτέφρωσης) και για RDF/SRF

- Αξίζει τον 'κόπο' να δημιουργηθούν πρώτα MBT και μετά μονάδες μαζικής καύσης για την αποτέφρωση των RDF/SRF, επειδή έχει υπερεκτιμηθεί η πιθανή ζήτηση από τις βιομηχανίες;
- Υπάρχουν τα χρονικά περιθώρια για καθυστερήσεις;
- Η Ελλάδα είναι ακόμη η μόνη χώρα των (EU15) και 1 από τις 2 των (EU25) που δεν έχουν μονάδες αποτέφρωσης ΑΣΑ / υπολειμμάτων / ... με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας
- Η Ελληνική βιομηχανία 'διψάει' για την θερμότητα (και) από τέτοιες μονάδες (κριτήριο χωροθέτησης).
- Η χρήση βιομάζας δείχνει τον δρόμο και στην χώρα μας....

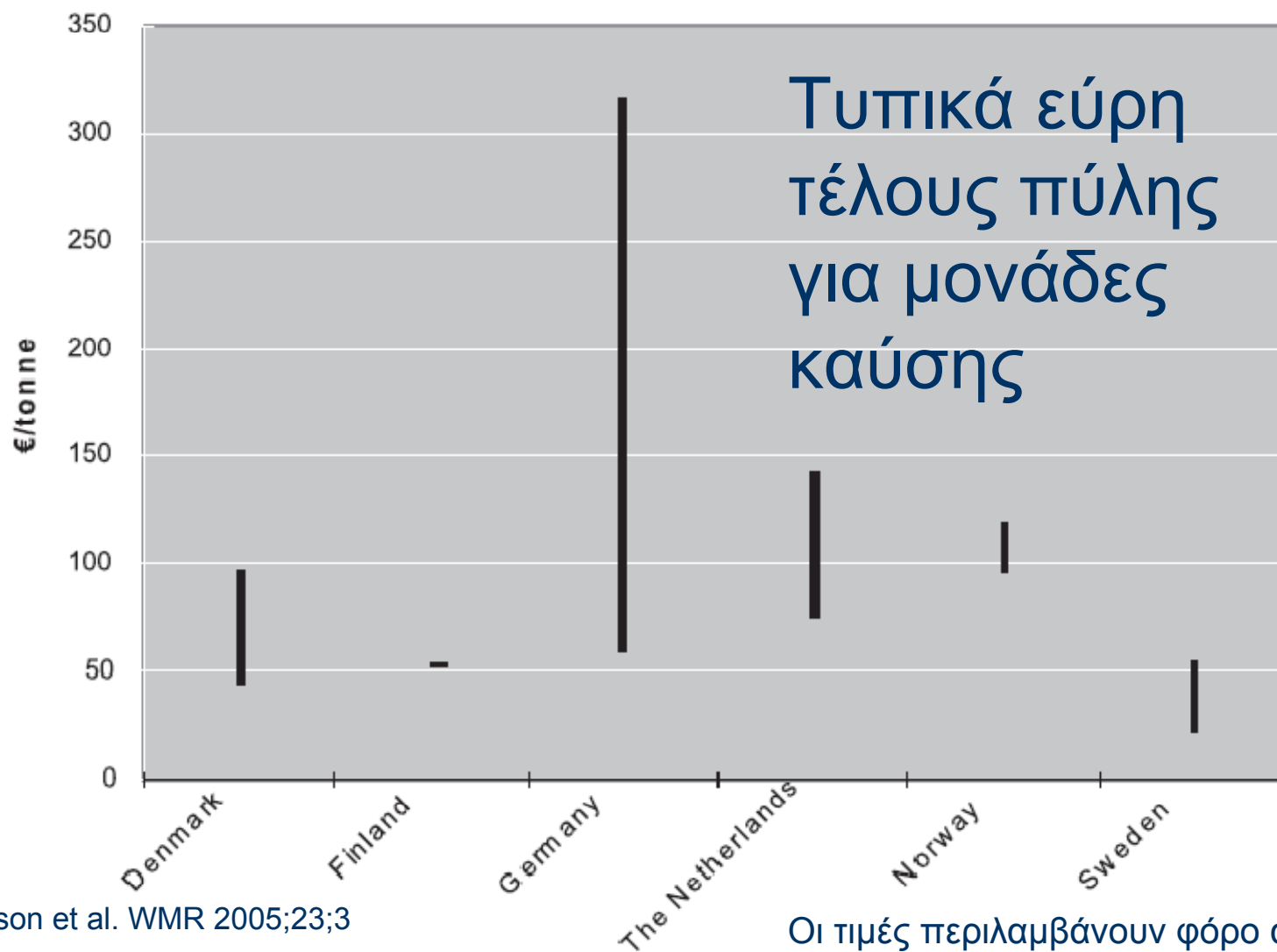


# Η ευρωπαϊκή πραγματικότητα

Μονάδα	Χαρακτηριστικά	Μέση τιμή [€]	Εύρος τιμών [€]
MRF	-	30	26-110
Κομποστοποίηση	Ανοιχτού τύπου	31	25-48
	Κλειστού τύπου	60	30-100
Αναερόβια χώνευση	-		45-90
ΧΥΤΑ	-	65	45-95
Καύση	Σύνολο	110	45-190
	(2000-σήμερα)	120	90-190
MBT	-	75	-



# Η ευρωπαϊκή πραγματικότητα



# Αντί επιλόγου

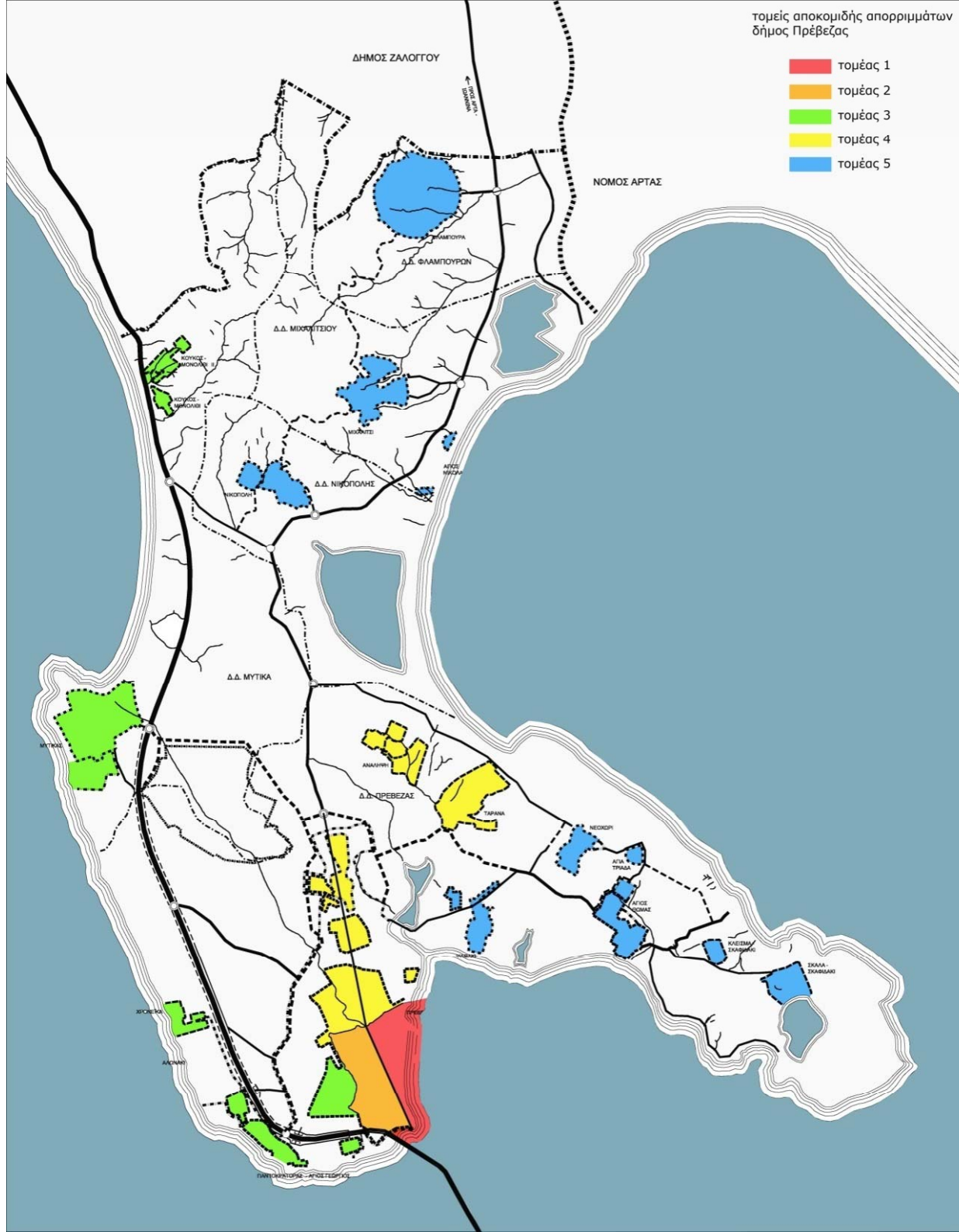
- Δεν υπάρχει μέχρι στιγμής στην Ελλάδα εφαρμοζόμενη συσχέτιση μεταξύ παραγόμενων αποβλήτων και τελών.
- Εφαρμογή τιμολόγησης βάσει ζυγολογίων θα εισάγει σημαντικές αυξήσεις στα ανταποδοτικά τέλη.
- Αναγκαία η αστυνόμευση και ο έλεγχος έναντι παράνομης διάθεσης. Ακόμη περισσότερο η πρόληψη.
- Όσο τα τέλη πύλης για ΧΥΤΑ παραμένουν χαμηλά (10-37 €/t) και χωρίς άλλη παρέμβαση, εναλλακτικές τεχνολογίες όπως και η ενεργειακή αξιοποίηση δεν είναι ανταγωνιστική.
- ....αλλά και οι ίδιοι οι ΧΥΤΑ δεν είναι βιώσιμοι!
- Το τέλος πύλης για ενδεικτική μονάδα WtE στην Κεντρική Ελλάδα έχει υπολογιστεί από το ΑΠΘ στα 65 €/t.

# Αντί επιλόγου

## Οικονομικά (και κοινωνικά) εργαλεία:

2 παραδείγματα ‘πεφωτισμένων και τολμηρών’ πρωτοβουλιών από Δήμους της χώρας μας:

- Δήμος Πρέβεζας (επιχειρησιακό σχέδιο Zero-Waste – κατάρτιση βάσει ευρύτερης συναίνεσης)
- Δήμος Ελευσίνας (πρόγραμμα Pay-As-You-Throw – πιλοτική υλοποίηση)



# Το Pay As You Throw (PAYT) προ των Ελληνικών πυλών

## Πρώτη εφαρμογή 2009-2011: Δήμος Ελευσίνας (LIFE+)

PAYT

Ατομική  
ευθύνη

Ατομική  
χρέωση

Μοναδιαία  
κοστολόγηση

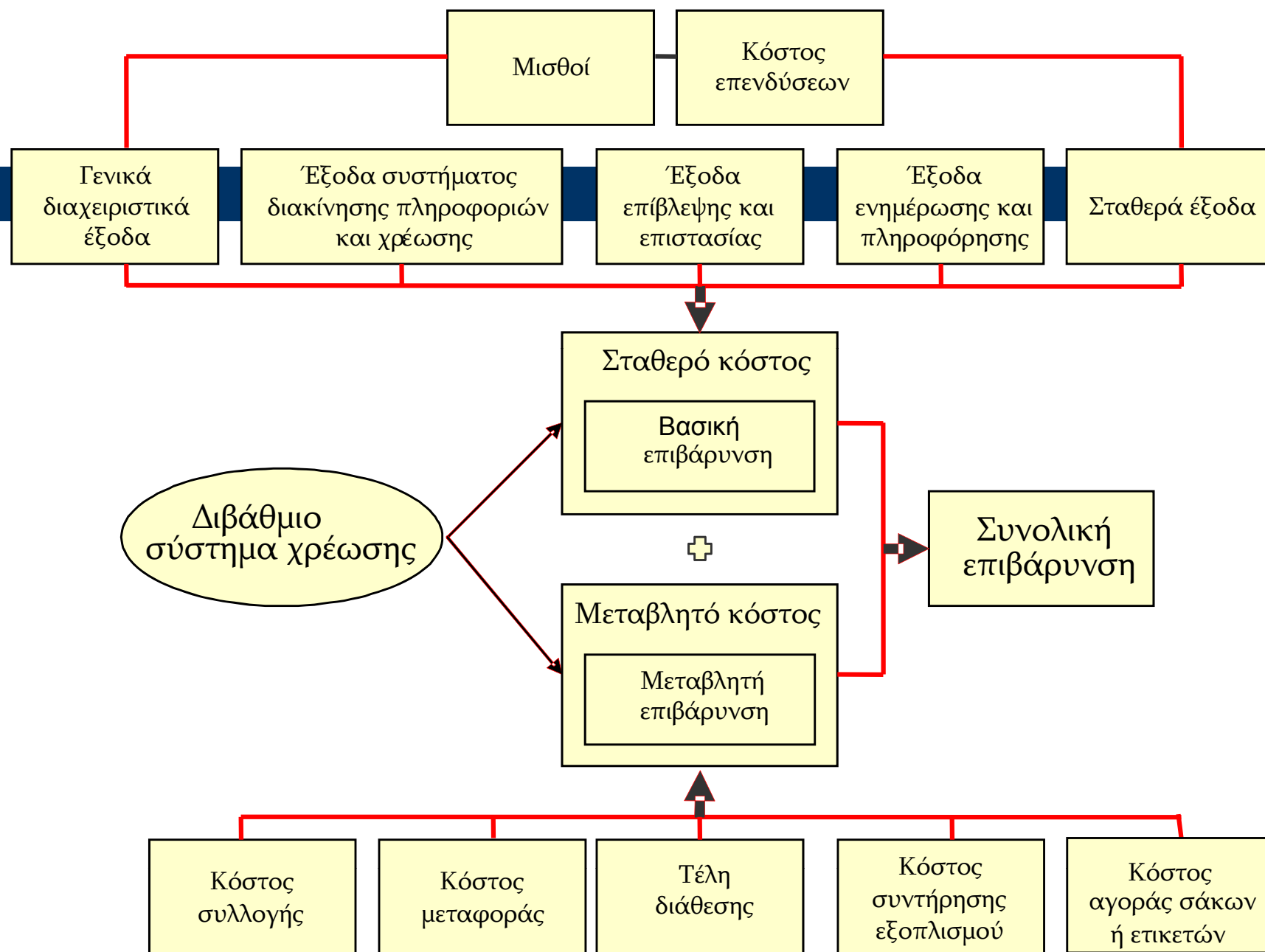
Αναγνώριση

Μέτρηση

Νομικό πλαίσιο



# Πρόταση υπολογισμού συνολικής επιβάρυνσης για τη διαχείριση απορριμμάτων στη βάση του Pay As You Throw (PAYT)



# Απαιτήσεις ενός μοντέλου χρέωσης

Ανάκτηση κόστους

Αποφυγή αρνητικών  
παραφαινομένων

Πρακτικότητα

Λογική

Δικαιότητα

Καθοδηγητική  
λειτουργία

**Ανταποδοτικό  
τέλος**

Φιλικότητα  
στο χρήστη

Προσαρμογή σε  
τοπικές δομές

Κοινωνική  
δικαιοσύνη

Αποδοχή

Πρόβλεψη νομικών  
αποφάσεων

Αξιοπιστία

# ‘To pay or not to pay’ για τα απορρίμματα?

Μείωση ανταποδοτικών τελών

ή

Περιορισμός και έλεγχος της επικείμενης (ήδη υλοποιούμενης) αύξησής τους ?

*Ευχαριστώ για την ακρόαση και στην διάθεσή σας*

*Αβραάμ Καραγιαννίδης, Δρ. Μηχ. Μηχ. MSc*

*Αναπληρωτής Καθηγητής ΑΠΘ, Τμήμα*

*Μηχανολόγων Μηχανικών, akarag@auth.gr*