



# Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΗΔΕΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Κυρκίτσος Φίλιππος  
Δρ. Περιβαλλοντολόγος  
Πρόεδρος Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης

2<sup>ο</sup> Φόρουμ ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ:  
Ανακύκλωση & Ενεργειακή Αξιοποίηση

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών  
Αθήνα 10 Ιουνίου 2010

# Ποιο είναι το καίριο ερώτημα σήμερα;

Το ερώτημα δεν είναι εάν μπορεί να επιτευχθεί σήμερα η « Πολιτική των Μηδενικών Αποβλήτων », αλλά το εάν την υιοθετούμε σήμερα και την εντάσσουμε πρακτικά στην πολιτική μας.

# ΠΟΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΕΡΟΤΕΡΗ ΓΙΑ ΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ;

- Η ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΚΑΥΣΗ – ΠΥΡΟΛΥΣΗ - ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ);
- Η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ (ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ);
- Ή ΜΗΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΟΥΝ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΕΠΙΛΟΓΕΣ;

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## ΕΚΠΟΜΠΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

- Διοξίνες και βαρέα μέταλλα, όπως υδράργυρος, μόλυβδος, κάδμιο, αρσενικό, χρώμιο, βηρύλλιο
- Στερεά τοξικά απόβλητα (με τη μορφή σκουριάς και τέφρας), καθώς και τοξικά υγρά απόβλητα, τα οποία βέβαια απαιτούν ειδική διαχείριση
- Πολλές αλογονωμένες οργανικές ενώσεις όπως, για παράδειγμα, τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), χλωριωμένα βενζόλια, πολυχλωριωμένα ναφθαλένια (PCN), αλογονωμένες φαινόλες, βρωμιωμένες ή ιωδιωμένες διοξίνες, κ.λπ.
- Όξινα αέρια, όπως το υδροχλώριο, το υδροφθόριο, το υδροβρώμιο και οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες και αρκετές πτητικές οργανικές ενώσεις
- Μικροσωματίδια PM<sub>2.5</sub> (παρακράτηση 5-30%), PM<sub>1</sub> (παρακράτηση 0%)

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Εκπεμπόμενος Ρύπος για δυναμικότητα 100 t/d	Καύση (kg/y)	Αεριοποίηση (kg/y)	Ποσοστιαία διαφορά αεριοποίησης σε σχέση με καύση
Διοξίνες & Φουράνια	0,027	0,050	+85%
Υδράργυρος	92,6	92,6	0%
Μόλυβδος	50	46,8	-6,4%
Διοξείδιο του θείου	57.335	53.524	-6,7%
Οξείδια αζώτου	40.930	52.364	+28%
Μονοξείδιο του άνθρακα	7.673	4.955	-35,4%

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

- Μέτρηση διοξινών: Λαμβάνονται ένα με δύο δείγματα από την καμινάδα ετησίως. Δεν υπάρχει αντιπροσωπευτικότητα.
- Η πλειοψηφία των διοξινών παράγεται σε μικρές χρονικές αιχμές, συνήθως κατά τη διαδικασία έναρξης λειτουργίας της μονάδας ή σε ειδικές περιπτώσεις δυσλειτουργίας της.
- Η έκλυση διοξινών εξαρτάται από την ποιότητα των καιγόμενων αποβλήτων, η οποία φυσικά δεν είναι ποτέ η ίδια.
- Οι δειγματοληψίες βέβαια δεν λαμβάνονται ποτέ σε συνθήκες μέγιστης παραγωγής διοξινών, συνήθως δε, γίνεται προσπάθεια να ληφθούν όταν καίγονται σχετικά 'καθαρά' απόβλητα.

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## ΤΙ ΘΑ ΚΑΝΟΥΜΕ ΤΗ ΣΤΑΧΤΗ

- Ταφή: Απαιτείται χώρος ταφής τοξικών με σημαντικό κόστος και με σοβαρά κοινωνικά προβλήματα χωροθέτησης τέτοιου χώρου
- Χρήση σαν υλικό επίστρωσης δρόμων ή πεζοδρομιών. Η πρακτική αυτή όμως είναι εξαιρετικά επικίνδυνη, μιας και μεταφέρει τις τοξικές ουσίες στο ευρύτερο περιβάλλον και την τροφική αλυσίδα.
- Υαλοποίηση της τέφρας. Το μεγάλο πρόβλημα αυτής της μεθόδου είναι το υψηλό κόστος. Η μέθοδος αυτή αυξάνει το κόστος διάθεσης της τέφρας κατά 20-30 δολάρια τον τόνο. Επιπλέον, απαιτεί πολύ μεγάλες ποσότητες ενέργειας. Συγκεκριμένα, απαιτεί περισσότερη ενέργεια απ' όση παράγεται κατά την αρχική καύση των αποβλήτων.

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΥΣΗΣ

- Αυξημένα επίπεδα μεταλλαξιγόνων, υδροξυπυρενίου και θειοαιθέρων στα ούρα
- Αύξηση κατά 350% της πιθανότητας θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα
- Αύξηση κατά 150% της πιθανότητας θανάτου από καρκίνο του οισοφάγου
- Αύξηση κατά 279% της θνησιμότητας από καρκίνο του στομάχου
- Αυξημένη θνησιμότητα από ισχαιμικά καρδιακά επεισόδια
- Αυξημένη υπερλιπιδαιμία. Επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό λόγω υψηλών επιπέδων διοξινών στο αίμα
- Αυξημένη πρωτεϊνουρία και υπέρταση
- Χλωρακμή (δερματοπάθεια που οφείλεται στην έκθεση σε διοξίνες)

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΠΟΥ ΓΕΙΤΝΙΑΖΟΥΝ ΜΕ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΥΣΗΣ

- Αυξημένα επίπεδα θειοαιθέρων στα ούρα παιδιών
- 44% αύξηση σαρκώματος μαλακών ιστών. 27% αύξηση λεμφώματος non-Hodgkin
- Αύξηση κατά 670% της πιθανότητας θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα
- Αυξημένα κρούσματα καρκίνου του λάρυγγα
- Αύξηση κατά 37% της θνησιμότητας από καρκίνο στο συκώτι
- Διπλάσια πιθανότητα θνησιμότητας από καρκίνο σε παιδιά
- Αυξημένες πωλήσεις φαρμάκων για αντιμετώπιση παθήσεων του αναπνευστικού
- Αυξημένα αναπνευστικά προβλήματα (εννεαπλασιασμός συμπτωμάτων συριγμού και βήχα)
- Δυσλειτουργίες πνευμόνων σε παιδιά
- Αυξημένα αναπνευστικά συμπτώματα (συριγμός, επίμονος βήχας, βρογχίτις)
- Αύξηση γεννήσεων κοριτσιών
- Αύξηση κατά 126% της πιθανότητας εμφάνισης συγγενών ανωμαλιών σε νεογέννητα
- Αυξημένες συγγενείς δυσπλασίες οφθαλμών
- Πιθανή αύξηση περιστατικών διδύμων και εν γένει πολλαπλής εγκυμοσύνης
- Μειωμένα επίπεδα θυρεοειδών ορμονών σε παιδιά
- Αυξημένα περιστατικά αλλεργιών και χρήσης φαρμάκων σε μαθητές

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

## Η ΚΑΥΣΗ ΣΠΑΤΑΛΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Υλικό	Εξοικονομούμενη ενέργεια από υποκατάσταση παρθένων υλικών με ανακυκλωμένα (MJ/τόνο)	Ενέργεια που παράγεται από την καύση των απορριμμάτων (MJ/τόνο)	Ενεργειακά οφέλη ανακύκλωσης σε σύγκριση με την καύση
Χαρτί εφημερίδας	22.398	8.4442	7:1
Χαρτόνι	22.887	7.388	3,1:1
Χαρτί γραφής	35.242	8.233	4,1:1
Πολυαιθυλένιο (HDPE)	74.316	21.004	3,5:1
Γυάλινη συσκευασία	3.212	106	30,3:1
Κουτιά αλουμινίου	256.830	739	347,5:1
Λάστιχα	32.531	14.777	2,2:1



# ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ

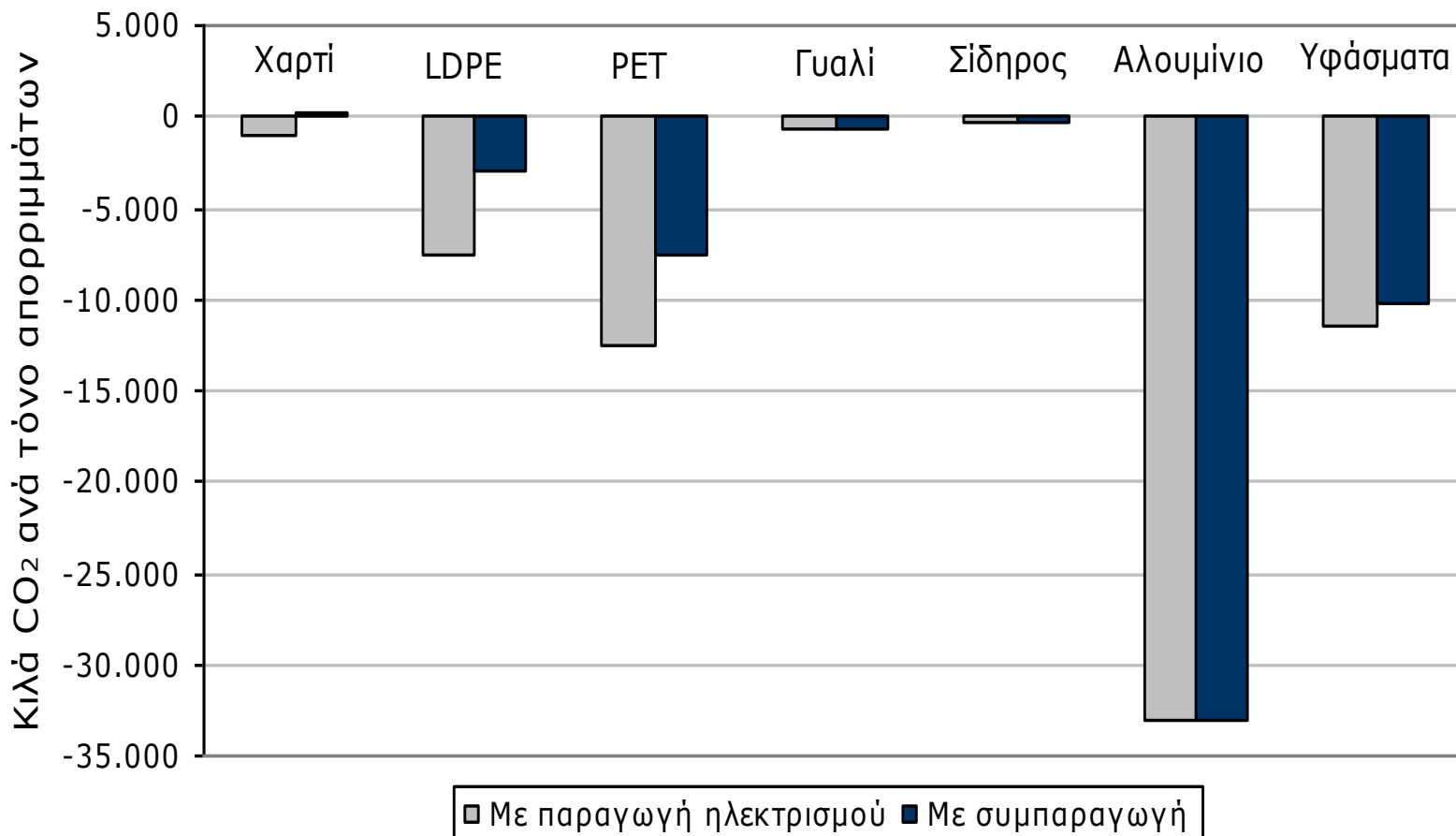
Καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου  
συγκριτικά με την ταφή (τόνοι CO<sub>2</sub> ανά τόνο απορριμμάτων)

Υλικό	Μείωση στην πηγή	Ανακύκλωση	Καύση
Κουτιά αλουμινίου	-17,15	-15,11	+0,02
Γυαλί	-0,61	-0,32	+0,01
Πολυαιθυλένιο (HDPE)	-1,99	-1,44	+0,81
Πολυαιθυλένιο (LDPE)	-2,38	-1,75	+0,81
PET	-2,18	-1,59	+1,00
Χαρτόνι	-3,79	-2,88	-0,96
Περιοδικά	-3,94	-2,26	-0,05
Εφημερίδες	-4,07	-2,72	-0,01
Ξύλο	-1,63	-2,07	-0,43
MDF	-1,82	-2,09	-0,43

# ΚΑΘΑΡΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (Kg CO<sub>2</sub> ΑΝΑ ΤΟΝΟ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ)

Καύση	Χωρίς παραγωγή ηλεκτρισμού	+181
Καύση	Με παραγωγή ηλεκτρισμού	-10 (+177)
Καύση	Με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας	-348 (-161)
Αεριοποίηση - Πυρόλυση	Με παραγωγή ηλεκτρισμού	-3 (+163)
Καύση RDF	Σε ρευστοποιημένη κλίνη	+73
Καύση RDF	Σε ανθρακικούς σταθμούς	-337 (+208)
Καύση RDF	Σε τσιμεντοβιομηχανίες υποκαθιστώντας άνθρακα ή λιγνίτη	-337 (+208)

## Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου επιλέγοντας ανακύκλωση αντί καύση





# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

- Αν και οι τεχνολογίες πλάσματος εκλύουν λιγότερες διοξίνες από τις συμβατικές τεχνολογίες καύσης, εν τούτοις αποτελούν κι αυτές πηγές έκλυσης διοξινών και άλλων τοξικών ουσιών.
- Τα βαρέα μέταλλα δεν καταστρέφονται από τις εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες.
- Οι τεχνολογίες αυτές δεν έχουν δοκιμαστεί επί μακρόν σε μεγάλη κλίμακα και συνεπώς υπάρχει έλλειψη εμπειρίας ως προς τα τελικά οφέλη και κινδύνους.
- Λόγω της εγγενούς ετερογένειας των αποβλήτων, τίθενται ερωτήματα ως προς τη σταθερότητα της διαδικασίας και τη δυνατότητα ελέγχου της.
- Οι τεχνολογίες πλάσματος έχουν εξαιρετικά υψηλά κόστη. Τόσο για την αρχική εγκατάσταση, όσο και λειτουργικά, αφού απαιτούν μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η συνολική περιβαλλοντική απόδοσή τους δεν εξαντλείται φυσικά μόνο στις εκλύσεις ρύπων από το εργοστάσιο, αλλά θα πρέπει να περιλάβει και τις εκπομπές ρύπων από τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής που τροφοδοτούν τις μονάδες πλάσματος.



# ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Τρόπος Διαχείρισης	Θέσεις εργασίας ανά 10.000 τόνους ετησίως
Επαναχρησιμοποίηση υπολογιστών	296
Διαχείριση ρουχισμού	85
Επαναχρησιμοποίηση διαφόρων υλικών	62
Επισκευή ξύλινων παλετών	28
Βιομηχανίες που βασίζονται στην ανακύκλωση	25
Χαρτοβιομηχανίες	18
Υαλουργίες	26
Βιομηχανίες πλαστικών	93
Συμβατικά Κέντρα διαλογής υλικών	10
Μονάδες Κομποστοποίησης	4
Καύση	1
Ταφή	1



# ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

- Θα υπάρξουν κοινωνικές αντιδράσεις από τις τοπικές κοινωνίες τουλάχιστον ανάλογες της χωροθέτησης ΧΥΤΑ
- Η χωροθέτηση των μονάδων μακριά από την παραγωγή αποβλήτων ,για να καμφθούν οι κοινωνικές αντιδράσεις, αυξάνει το κόστος κατά 2-8 € ανά 10 km μεγαλύτερης απόστασης
- Δεσμεύει τις κοινωνίες που εξυπηρετεί κάθε μονάδα για 25-30 χρόνια με ποινικές ρήτρες για συγκεκριμένη ποσότητα και ποιότητα των αποβλήτων που θα παραλαμβάνει. Η αύξηση της πρόληψης, ανακύκλωσης ή κομποστοποίησης γίνεται δύσκολη υπόθεση.



# ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

Τεχνολογία διαχείρισης	Κόστος €/t	Φορέας διαχείρισης
Στοιχειομετρική Καύση	53-87	Δημόσιος
Στοιχειομετρική Καύση	100-168	Ιδιωτικός
Βιοξήρανση και αεριοποίηση ή καύση	112-167	Δημόσιος
Βιοξήρανση και αεριοποίηση ή καύση	198-290	Ιδιωτικός
Κομποστοποίηση	0-50 30-60	Δημόσιος Ιδιωτικός

# ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΑΥΞΗΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΤΕΛΩΝ

Κατηγορία κόστους διαχείρισης απορριμμάτων	Σημερινά κόστη Διαχείρισης απορριμμάτων €/t	Διαχείριση απορριμμάτων με καύση €/t	Αύξηση κόστους €/t	Αύξηση κόστους %	Αύξηση Δημοτικών τελών* %
Συλλογή - Μεταφορά	120 – 170	120 – 170			
Τελική διάθεση σε ΧΥΤΑ	40				
Τελική διάθεση σε μονάδες καύσης		Min 150			
<b>Σύνολο κόστους</b>	<b>160 – 210</b>	<b>Min 270 – 320</b>	<b>Min 110</b>	<b>Min 52 – 69%</b>	<b>Min 47 – 62%</b>

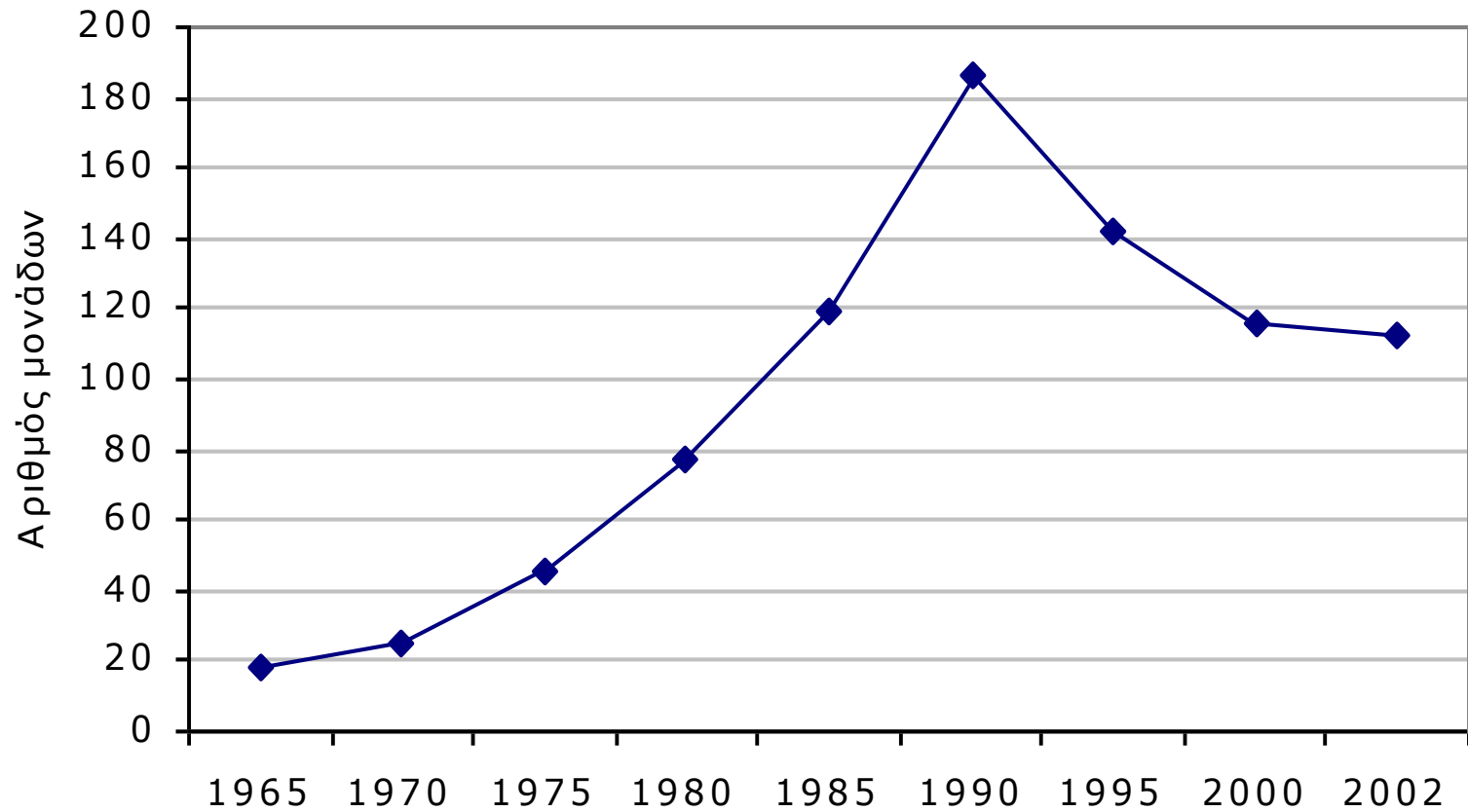


# ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΗ

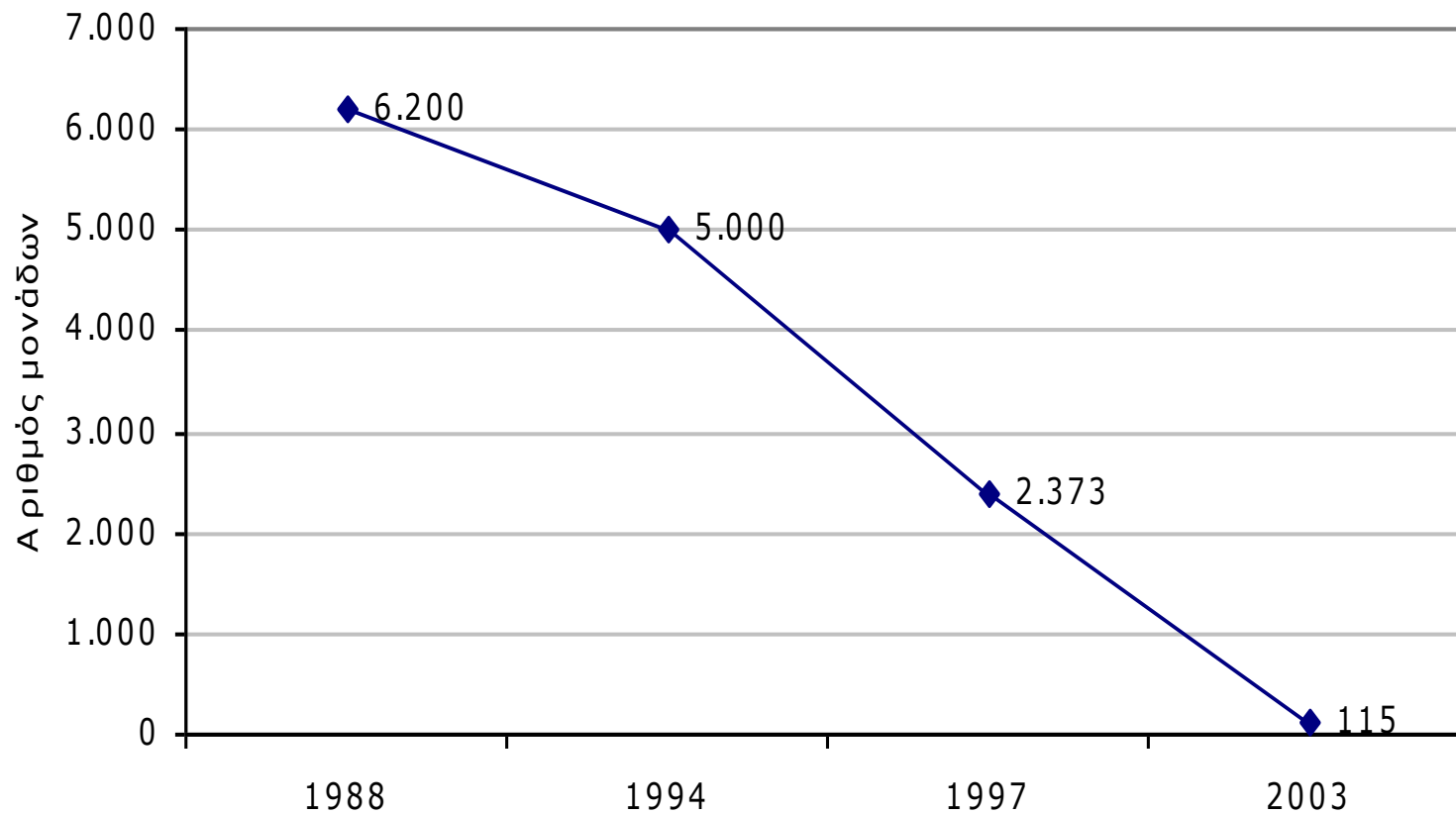
## ΜΕΡΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Περιοχή	Κόστος	Έτος	Παρατηρήσεις
Ζάκυνθος	Χρηματοδοτήθηκε 100% από Ε.Ε. Το κόστος λειτουργίας ήταν τόσο υψηλό για την τοπική κοινωνία που σε τρεις μήνες σταμάτησε τη λειτουργία του	1983	Κατά σύμπτωση καταστράφηκε από πυρκαγιά
Αθήνα	Το κόστος επένδυσης για τη συνολική διαχείριση των απορριμμάτων στην Αττική με καύση κοστολογήθηκε σε 215 δις δρχ, όταν το αντίστοιχο κόστος με ανακύκλωση – κομποστοποίηση προϋπολογιζόταν σε 60 δις δρχ.	1995	Δεν προχώρησε η καύση
Ρόδος	Το κόστος επένδυσης για τη συνολική διαχείριση των απορριμμάτων στην Ρόδο εκτιμάται σε 100 εκατομμύρια €, όταν το αντίστοιχο κόστος με εναλλακτική διαχείριση - ανακύκλωση – κομποστοποίηση εκτιμάται σε λιγότερο από 8 εκατομμύρια €	2009	Βρίσκεται σε εξέλιξη η διαδικασία

## Εργοστάσια καύσης απορριμμάτων στις ΗΠΑ



## Αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων στις ΗΠΑ



**ΠΡΙΝ ΦΘΑΣΟΥΜΕ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΕΛΙΚΗΣ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΟΥΜΕ  
ΑΥΤΑ ΠΟΥ ΣΥΜΦΩΝΟΥΜΕ  
ΚΑΙ ΤΙΣ  
ΝΟΜΙΚΕΣ ΜΑΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ  
ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗΝ Ε.Ε.**

## ΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

**Συσκευασίες** - Αξιοποίηση κατά 50-65% κ.β. μέχρι το 2006 και min 60% μέχρι το 2012 με ανακύκλωση κατά 25-45% κ.β. μέχρι το 2006 και Min 55% μέχρι το 2012. Επίσης, μέχρι το 2006 κατά τουλάχιστον 15% ανακύκλωση ανά υλικό συσκευασίας και μέχρι μέχρι το 2012 ανακύκλωση 60% για χαρτί-γυαλί, 50% για μέταλλα, 22,5% για πλαστικά και 15% για ξύλο.

**Ορυκτέλαια** – Συλλογή κατά 70% και αναγέννηση 80% εξ αυτών έως το 2006.

**Ηλεκτρικές στήλες & συσσωρευτές** – Χωριστή συλλογή απορρύπανση και ανακύκλωση.

**Ηλεκτρικός & ηλεκτρονικός εξοπλισμός** - Χωριστή συλλογή αξιοποίηση και ανακύκλωση τουλάχιστον 4 κιλά ανά κάτοικο το έτος.

**Παλαιά ελαστικά, Οχήματα Τέλους Ζωής**– Χωριστή συλλογή, απορρύπανση, αξιοποίηση, ανακύκλωση.



# ΕΦΟΣΟΝ ΣΥΜΦΩΝΟΥΜΕ ΑΣ ΠΡΟΧΩΡΗΣΟΥΜΕ

- ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΠΡΟΛΗΨΗ
- ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗ –  
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ –  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

# ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ

- Θεσμικές πρωτοβουλίες (δημοτικά τέλη, τελική διάθεση) – Πρόγραμμα LIFE ENV07/GR000271
- Αποφυγή παραγωγής αποβλήτων
- Υιοθέτηση οικονομικών εργαλείων
- Επαναχρησιμοποίηση
- Οικιακή κομποστοποίηση

# Κάδος οικιακής κομποστοποίησης για κήπο



# Κάδος μπαλκονιού για Οικιακή Κομποστοποίηση





## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕ ΟΤΑ 50.000 ΚΑΤΟΙΚΩΝ

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ:** ΟΤΑ 50.000 κατοίκων, 16.500 νοικοκυριά, 150 εστιατόρια, Τοποθέτηση 150 μεγάλων κάδων σε εστιατόρια, Τοποθέτηση 3.200 ειδικών κάδων στα μπαλκόνια του ~20% των κατοικιών, Τοποθέτηση 2.500 μεγάλων κάδων στο ~60% των πολυκατοικιών, Τοποθέτηση 3.300 μικρών κάδων στο 20% των κατοικιών που είναι μονοκατοικίες.

### Εκτίμηση 5ετούς κόστους προγράμματος

1. Κόστος αγοράς και τοποθέτησης κάδων: 1.150.000 €
2. Κόστος μελέτης & 5ετούς τεχνικής υποστήριξης: 200.000 €
3. Κόστος 5ετούς υποστήριξης δημοτών: 200.000 €
4. Κόστος 5ετούς ενημέρωσης δημοτών: 200.000 €

**Συνολικό κόστος 5ετούς εφαρμογής: 1.750.000 €/5ετία**

**Μέσο ετήσιο κόστος προγράμματος: 350.000 €/έτος**



## ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕ ΟΤΑ 50.000 ΚΑΤΟΙΚΩΝ

- 1. Δημότες 187.500€/5ετία:** Χρηματοδότηση κατά 25% των κάδων (μ.ο. 17,42 €/κάδο/νοικοκυριό). Κάθε κάδος ενός νοικοκυριού μπορεί να παράγει min 75 κιλά κομπόστ ανά έτος, που αντιστοιχεί σε εξοικονόμηση min 110 €/5ετία για το νοικοκυριό λόγω μη αγοράς αντίστοιχου φυτοχώματος.
- 2. Ελάχιστη μείωση κόστους συλλογής & μεταφοράς απορριμμάτων 1.625.000 €/1<sup>η</sup> 5ετία:** Τα απορρίμματα προς συλλογή-μεταφορά θα μειωθούν κατά 12.500 τόνοι/1<sup>η</sup> 5ετία X 130 €/τόνο. Μετά την 5ετία το όφελος του ΟΤΑ είναι 650.000 €/έτος.
- 3. Μείωση εισφορών τελικής διάθεσης 500.000 € /1<sup>η</sup> 5ετία :** Ο ΟΤΑ σύμφωνα με το νόμο που ψηφίζεται, θα μειώσει τις εισφορές του για τελική διάθεση. Για τους ΟΤΑ της Αττικής είναι 40 €/τόνο με το νέο νόμο. Μετά την πενταετία ο ΟΤΑ θα μειώνει τις εισφορές του για τελική διάθεση κατά 200.000 €/έτος.
- 4. Προσωπικό για υποστήριξη & ενημέρωση δημοτών:** Το πλεονάζων προσωπικό από τη μείωση των αναγκών στην καθαριότητα μπορεί να απασχοληθεί στην τεχνική ή άλλη υποστήριξη και ενημέρωση των δημοτών.
- 5. Άλλες πηγές χρηματοδότησης:** Εθνικά προγράμματα, ΚΠΣ, Ευρωπαϊκά προγράμματα, χορηγοί.

**Συνολικά έσοδα 5ετίας: (Πηγές 1-3): 2.312.500 €/5ετία**

**Μέσα ετήσια έσοδα 5ετίας: (Πηγές 1-3): 462.500 €/έτος**

# ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗ – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Στον αστικό χώρο Διαλογή στην Πηγή με 4 κάδους (Χαρτί, άλλα ανακυκλώσιμα, οργανικά, υπολείμματα) και ειδικά προγράμματα συλλογής για εμπορικά απόβλητα, ειδικούς χώρους ή υλικά (π.χ. γυαλί)

Ελαχιστοποίηση υπολειμμάτων και βελτιστοποίηση υπάρχουσας εναλλακτικής διαχείρισης

Δημιουργία νέων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης α) ΑΕΚΚ, β) Έντυπο χαρτί, γ) Έπιπλα, δ) ρουχισμός – υποδήματα – στρώματα, ε) Επικίνδυνα οικιακά, στ) λάδια κουζίνας, ζ) Φάρμακα κ.α.

Δημιουργία διαδημοτικών Κέντρων Ανακύκλωσης σε όλη την Ελλάδα μέσα στον αστικό χώρο

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ

Μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ στη Γερμανία



# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

Μονάδα επεξεργασίας ηλεκτρικών ειδών στην Γερμανία











# ΚΕΝΤΡΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΠΟΛΕΙΣ

## Κέντρο Ανακύκλωσης στην Γερμανία



# ΚΕΝΤΡΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΠΟΛΕΙΣ

Συλλογή κλαδεμάτων και άλλων πράσινων υλικών









# Problemstoff-Annahme









# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

Θέση εργασίας για άτομα με ειδικές δυνατότητες



# ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΠΩΛΗΣΗΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΜΕΝΩΝ

## Κέντρο πώλησης στη Γερμανία







# ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

- Συνεχή προγράμματα ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης των δημοτών
- Υιοθέτηση όλων των γνωστών τρόπων και μεθόδων ενημέρωσης
- Έμφαση στην ενημέρωση στα σχολεία και στην Πόρτα – Πόρτα ενημέρωση



# ΕΑΝ ΚΑΝΟΥΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΤΙ ΜΕΝΕΙ;

- Τα υπολείμματα από τα ΚΔΑΥ, που μπορεί να μειωθούν από 25-35% σε κάτω από 3% (<90.000 t/y από όλη την Ελλάδα)
- Το RDF από εγκαταστάσεις τύπου ΕΜΑΚ, που μπορεί να μειωθεί από 85.000 t/y σήμερα σε λιγότερο από 10.000 t/y
- Τα υπολείμματα του 4<sup>ου</sup> κάδου, που είναι πλούσια σε οργανικά υλικά, που μπορούν να μειωθούν σε σταδιακά σε κάτω από 2 εκ. τόνους ετησίως σε όλη την Ελλάδα

# ΤΙ ΚΑΝΟΥΜΕ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΚΔΑΥ ΚΑΙ ΤΟ RDF


1. Εναλλακτικό καύσιμο σε τσιμεντάδικα ή μονάδες παραγωγής ενέργειας, που τηρούν όλες τις νόμιμες προδιαγραφές, που μας αποδεικνύουν ότι θα δεσμεύσουν τον υδράργυρο και που δεν δημιουργούν πρόσθετα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα στην περιοχή τους
2. Ταφή για σταθεροποίηση των ΧΥΤΥ
3. Καύση σε νέα μονάδα

Από τις τρεις επιλογές προκρίνουμε σαν πρώτη επιλογή την 1<sup>η</sup> και σαν δεύτερη επιλογή την 2<sup>η</sup>

# ΤΙ ΚΑΝΟΥΜΕ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΤΟΥ 3<sup>ΟΥ</sup> ΚΑΔΟΥ (ΟΡΓΑΝΙΚΑ)

1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΚΑΥΣΗ, ΠΥΡΟΛΗΣΗ Ή ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ
2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ SRF ΚΑΙ ΕΝ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ SRF
3. ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ
4. ΧΥΤΥ

Από τις παραπάνω επιλογές είναι σχεδόν αυτονόητο ότι τα οργανικά υλικά του 3<sup>ου</sup> κάδου θα πρέπει να κομποστοποιηθούν



# ΤΙ ΚΑΝΟΥΜΕ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΤΟΥ 4<sup>ΟΥ</sup> ΚΑΔΟΥ (ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ)

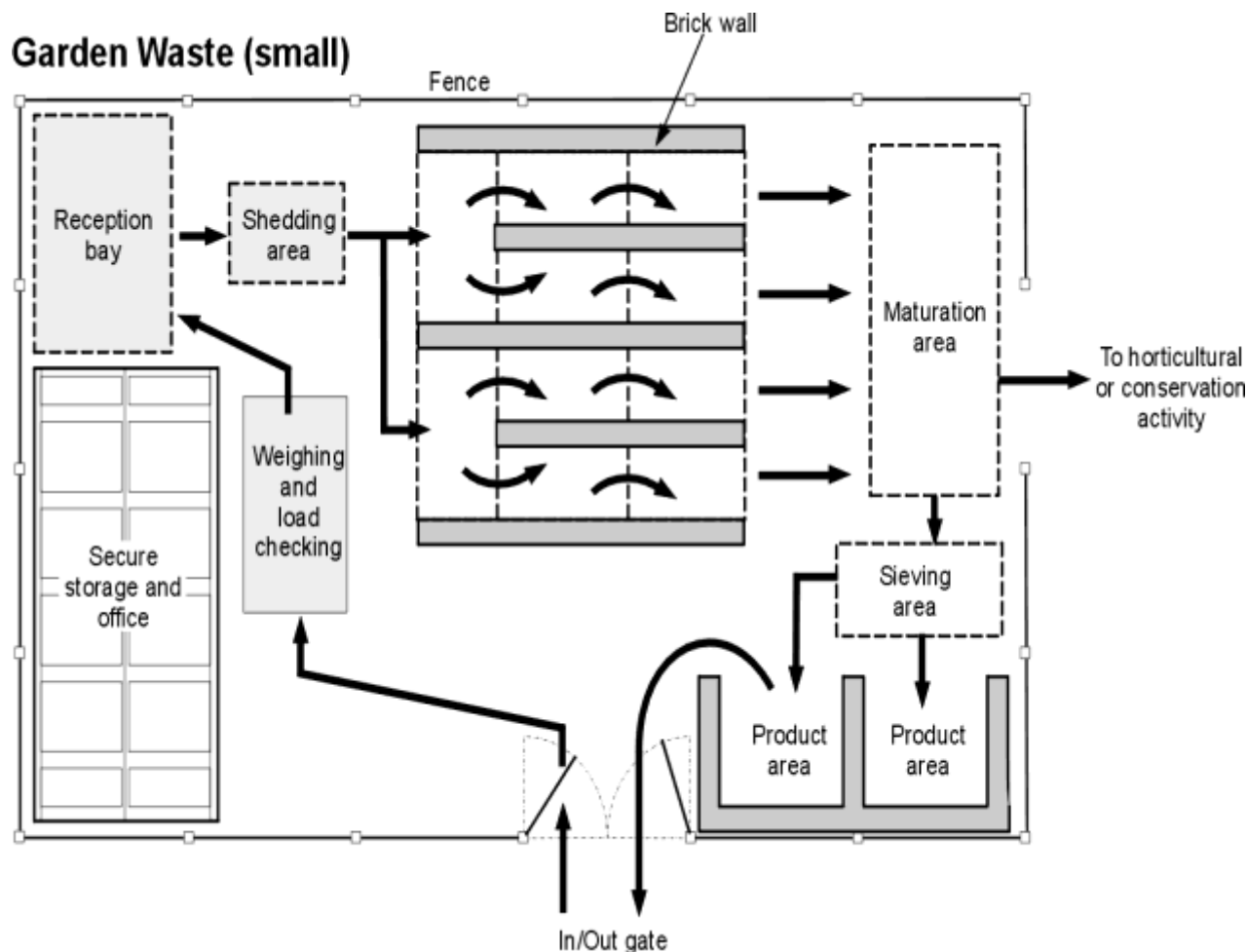
1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΚΑΥΣΗ, ΠΥΡΟΛΗΣΗ Ή ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ
2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ SRF ΚΑΙ ΕΝ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ SRF
3. ΕΜΑΚ
4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟ & ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ
5. ΧΥΤΥ

Από τις παραπάνω επιλογές προτείνεται ότι για τα υλικά του 4<sup>ου</sup> κάδου θα πρέπει επιλεγούν οι επιλογές 3-4-5 ανάλογα τα δεδομένα της περιοχής

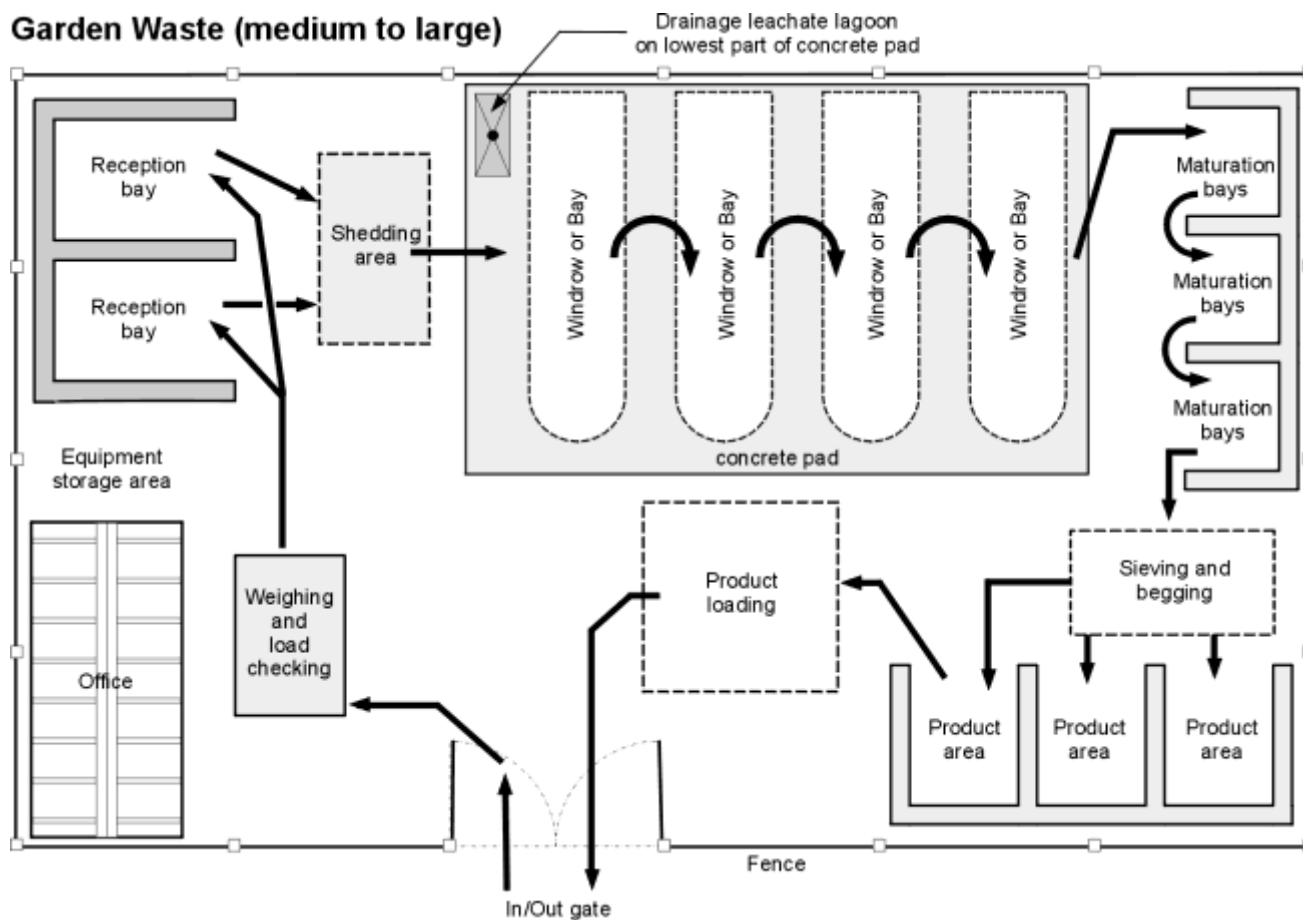
# ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΑΝ ΒΑΣΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- Για τη διαχείριση οικιακών οργανικών, πράσινων υλικών, υπολείμματα ελαιοτριβείων, σφαγείων, λάσπη από βιολογικούς κ.α.
- Μικρά αυτόνομα συστήματα κομποστοποίησης οργανικών και πράσινων υλικών σε ξενοδοχεία, εστιατόρια, νοσοκομεία, στρατόπεδα, κατασκηνώσεις κ.α.
- Μικρές κλειστές ή ανοικτές αυτοματοποιημένες μονάδες αερόβιας κομποστοποίησης στα μικρά νησιά και σε απομακρυσμένα μέρη
- Μεσαίες ή μεγάλες κλειστές αυτοματοποιημένες μονάδες αερόβιας ή αναερόβιας κομποστοποίησης στα μεγάλα νησιά και στις περιφέρειες της χώρας.

# Παράδειγμα μικρής μονάδας δημοτικής κομποστοποίησης



# Παράδειγμα μεγαλύτερης μονάδας δημοτικής κομποστοποίησης





**Συσκευασμένο κομπόστ**

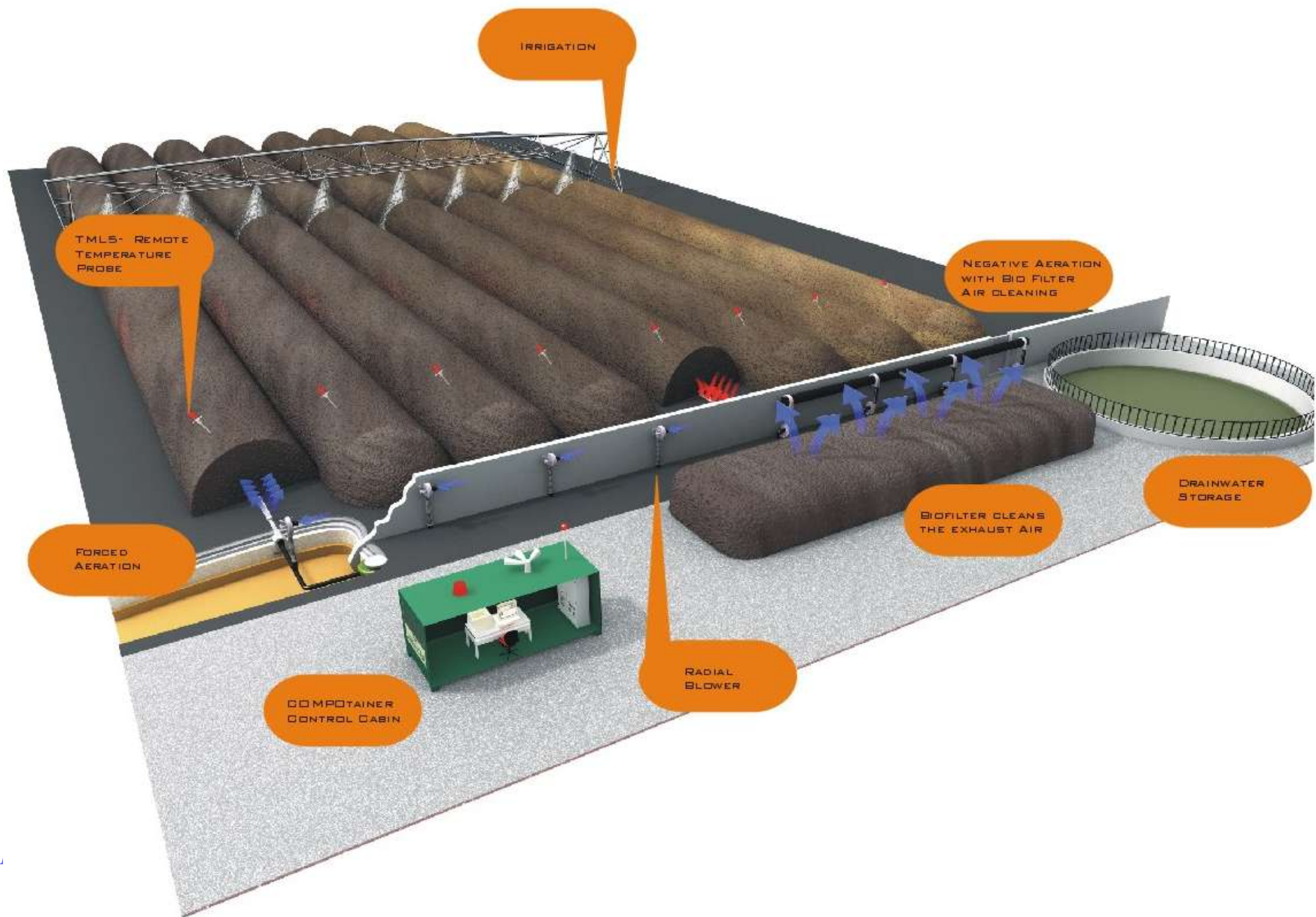


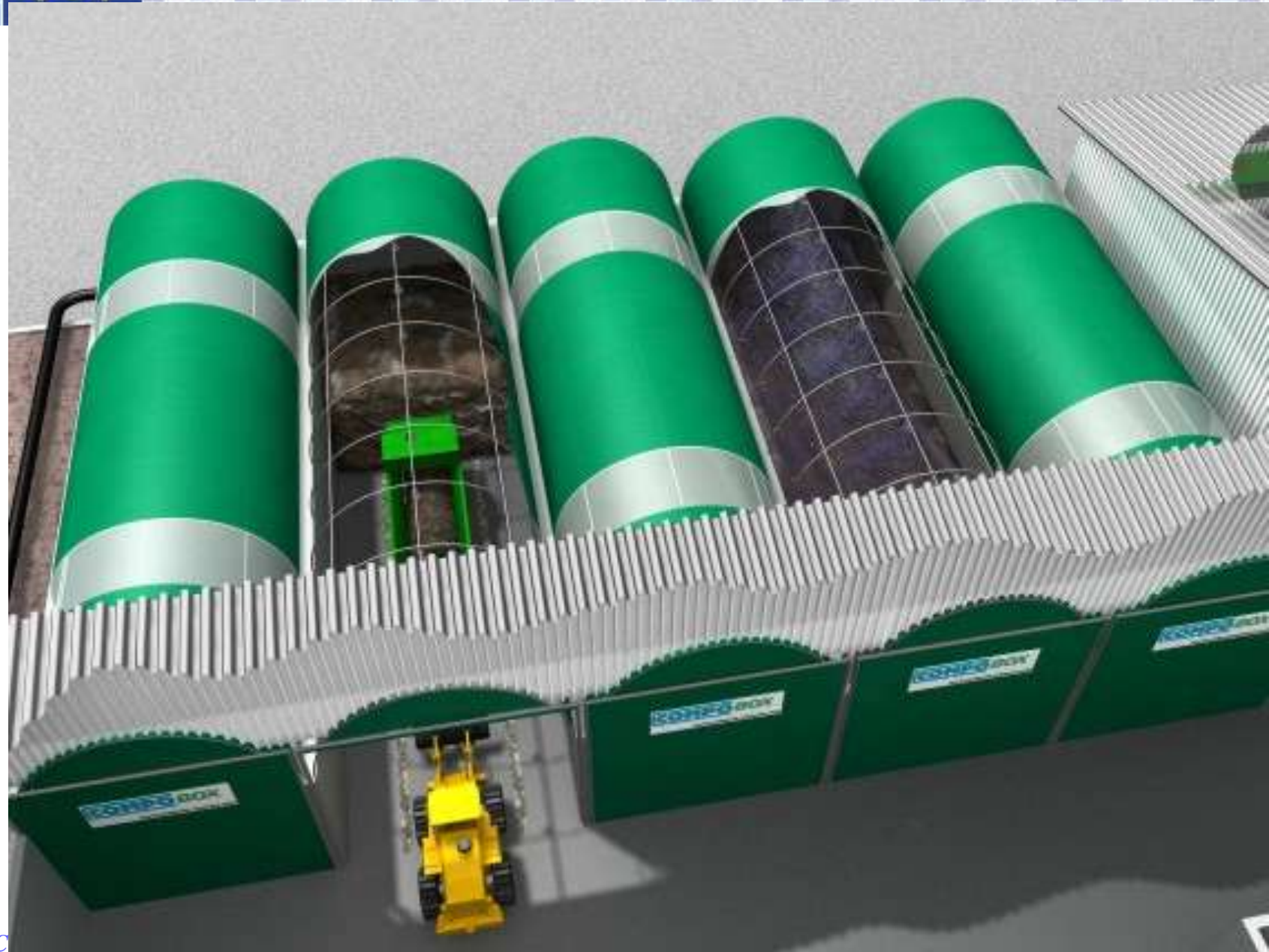


**Σειράδια**



**Κόσκινο**







# ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Πρόγραμμα	Κόστος επένδυσης	Νέες θέσεις εργασίας	Αριθμός Μονάδων
Οικιακή Κομποστοποίηση (50% πληθυσμού)	171.362.354 €	366	
Διαλογή Στην Πηγή	58.419.079 €	37	
Μονάδες Κομποστοποίησης	404.460.000 €	1.603	131
Διαδημοτικά Κέντρα Ανακύκλωσης	84.100.000 €	742	158
Κέντρα Επαναχρησιμοποίησης ΑΗΗΕ	75.000.000 €	2.370	90
Κέντρα Εναλλακτικής Διαχείρισης Επίπλων	69.000.000 €	777	159
Κέντρα Εναλλακτικής Διαχείρισης Ρούχων – υποδημάτων - στρωμάτων	66.400.000 €	1.221	159
Μονάδες Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ	238.200.000 €	1.615	110
Εναλλακτική Διαχείριση Επικίνδυνων Οικιακών	3.000.000 €	35	
Εναλλακτική Διαχείριση Έντυπου Χαρτιού	60.000.000 €	70	
Περαιτέρω ανάπτυξη Συστημάτων συσκευασιών	147.000.000 €	790	12
Υπάρχουσες θέσεις εργασίας στην Εναλλακτική Διαχείριση		1.600	18
<b>ΣΥΝΟΛΑ (68,6% ΕΕ-Δημόσιο, 31,4% Ιδιώτες – συστήματα)</b>	<b>1.376.941.433 €</b>	<b>11.225</b>	<b>837</b>



# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΤΕΘΕΙ

**Στο ερώτημα:** Πάντα θα υπάρχουν κάποια υπολείμματα από τα ΚΔΑΥ-ΕΜΑΚ-Ανακύκλωση, γιατί να μην τα κάψουμε;

## Απαντάμε

- Διότι εάν υιοθετήσουμε την πολιτική των μηδενικών αποβλήτων τα υπολείμματα αυτά θα είναι πολύ λίγα και μπορούμε να τα διαχειριστούμε οικονομικότερα και περιβαλλοντικότερα με τους τρόπους που αναφέρθηκαν.
- Διότι και η καύση παράγει υπολείμματα κατά 20-30% κ.β., που είναι επικίνδυνα ή τοξικά και απαιτούν χώρο ταφής επικινδύνων (ΧΥΤΕΑ), που δεν υπάρχει στην Ελλάδα και που δύσκολα θα αποδεχτούν οι τοπικές κοινωνίες, ιδιαίτερα εάν είναι επικίνδυνα από μονάδες καύσης.



# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΤΕΘΕΙ

**Στην κριτική:** Γιατί δαιμονοποιείται η ενεργειακή αξιοποίηση από τον οικολογικό χώρο;

## Απαντάμε

- Δεν δαιμονοποιείται η ενεργειακή αξιοποίηση και καμία τεχνολογία. Είναι καθαρά θέμα αξιολόγησης των υπέρ και των κατά κάθε τεχνολογίας και επιλογής εκείνης, που εκτιμάται ότι καλύπτουν καλύτερα τις κοινωνικές ανάγκες.
- Στις προτάσεις και την προβληματική του οικολογικού χώρου δεχόμαστε την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων, α) δεχόμαστε σαν ΑΠΕ την παραγωγή ενέργειας από το βιοαέριο των ΧΥΤΑ-ΧΥΤΥ, β) δεχόμαστε την αναερόβια χώνευση και την παραγωγή ενέργειας από αυτήν, σαν μέθοδο κατάλληλης διαχείρισης πολλών αποβλήτων, γ) οι 4 ΜΚΟ έχουμε προτείνει ότι υπό κάποιες αυτονόητες προϋποθέσεις μπορούν και τα υπολείμματα από τα ΚΔΑΥ-ΕΜΑΚ-Μονάδες κομποστοποίησης να αποτελέσουν εναλλακτικό καύσιμο σε υπάρχοντες μονάδες (π.χ. τσιμεντάδικα).



# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΤΕΘΕΙ

**Στην κριτική:** Δεν θέλει ο οικολογικός χώρος την παραγωγή ενέργειας από τα απορρίμματα, για να μειωθούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και ταυτόχρονα να μειωθεί η εξάρτηση από το πετρέλαιο;

## Απαντάμε

- Είναι λάθος το ερώτημα. Διαφωνούμε, όχι με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων, αλλά με την θερμική επεξεργασία σαν μέθοδο τελικής διαχείρισης των απορριμμάτων, διότι έχουμε πολύ καλύτερες επιλογές, ως κοινωνία.
- Όσο για τα λίγα MW, που μπορεί να παράγει η θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων, αυτά μπορούν να εξοικονομηθούν πολλαπλώς από την ανακύκλωση και πρόληψη, ή πολύ εύκολα να προέλθουν με λίγες παραπάνω ανεμογεννήτριες ή λίγα παραπάνω φωτοβολταϊκά και να επιτύχουμε εξίσου τους στόχους για το CO<sub>2</sub>.



# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΤΕΘΕΙ

**Στην κριτική:** Ότι δεν μπορούμε να εφαρμόσουμε την ίδια τεχνική σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, γιατί κάθε περιοχή έχει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της; (αφήνοντας να εννοηθεί ότι ο οικολογικός χώρος έχει εμμονή με την κομποστοποίηση και την προτείνει παντού)

## Απαντάμε

- Συμφωνούμε απόλυτα. Η πολιτική που προτείνεται από τις 4 ΜΚΟ και τον οικολογικό χώρο μπορεί πολύ εύκολα και πρέπει να εξειδικευτεί σε κάθε περιοχή. Το μίγμα των δράσεων, των τεχνικών μέτρων, το είδος και το μέγεθος των μονάδων σε κάθε περιοχή μπορούν να προσαρμοσθούν στις τοπικές συνθήκες. Και φυσικά η κομποστοποίηση είναι μέρος της λύσης που προτείνουμε, αλλά δεν είναι η μόνη πρόταση. Θα πρέπει να συνδυαστεί με θεσμικά μέτρα, με πρόληψη, με οικιακή κομποστοποίηση, με ανακύκλωση και ΚΔΑΥ, με εναλλακτική διαχείριση πολλών νέων υλικών, με αξιοποίηση υπαρχόντων μονάδων, με κέντρα ανακύκλωσης, με αναερόβια χώνευση, με πολύ ενημέρωση κ.α.
- Αυτό ήδη έγινε από τις 4 ΜΚΟ για την Αττική και προέκυψε μία ειδική πρόταση ολοκληρωμένης διαχείρισης των απορριμμάτων της Αττικής, που κοστολογήθηκε για το σύνολο των δράσεων και των αναγκαίων υποδομών σε περίπου 120 εκ. ευρώ.
- Το ερώτημα θα πρέπει να απευθυνθεί σε όσους προτείνουν την θερμική επεξεργασία, διότι δεν έχουν επεξεργαστεί ολοκληρωμένες προτάσεις. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις προτείνονται από επιχειρηματίες μονάδες θερμικής επεξεργασίας, χωρίς να προτείνουν και μέτρα αύξησης της Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ), χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι στόχοι της ανακύκλωσης, χωρίς να προτείνουν μέτρα πρόληψης. Η μόνη κριτική που ακούγεται (με την οποία συμφωνούμε) είναι το πόσο κακή είναι οι ΧΑΔΑ και ότι βγάζουν πολύ περισσότερες διοξίνες από τα εργοστάσια καύσης, αποσιωπώντας ότι η ανακύκλωση δεν βγάζει καθόλου διοξίνες.

# ΑΝΤΙ ΕΠΙΛΟΓΟΥ

Η ενεργειακή αξιοποίηση την εκτιμάμε ως πολύ προβληματική επιλογή από οικονομικής, περιβαλλοντικής και κοινωνικής πλευράς, ενώ το τρίπτυχο «Πρόληψη – Εναλλακτική Διαχείριση – Κομποστοποίηση» είναι επιλογή πολύ πιο οικονομική, περιβαλλοντικά φιλική και κοινωνικά αποδεκτή και διευρύνει δυναμικά τις προοπτικές της πράσινης οικονομίας των σκουπιδιών στην δύσκολη οικονομική συγκυρία της χώρας μας.

## Η επιλογή είναι στο χέρι μας