



**PRACTICAL GUIDELINES  
FOR  
MUNICIPALITY OF LAMIA**



Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund



## **Local implementation procedures of rational Waste Management schemes in municipalities – Municipality of Lamia**

Waste management is an issue of high interest for municipalities in Greece due to the fact that they are obliged to cover the cost for waste collection, transportation and management scheme. Furthermore, the economic crisis that almost all countries face make it more difficult for the municipalities to cover such costs.

This study is included in Action 5.1 of the Zero Waste project and its aim is propose solutions to local authorities in order to overcome the above obstacles. More specifically, rational waste management schemes, namely practical guidelines, will be listed and analyzed, in this study, to serve as a roadmap for 3 selected municipalities. The rational waste management schemes include: recycling, home composting and municipal composting. This study is focused on the municipality of Nea Propontida in Northern Greece.

Diagrams on waste generation, waste management cost as well as sensitivity analyses are the main part of the study. These estimations are made for the period 2011-2030 in order for the municipalities to have a database regarding waste generation in the future. The sensitivity analyses are based on 3 factors that affect waste generation including a) economic crisis that decrease the waste generation rate and as a result the waste management cost, b) the decrease of the cost for purchasing home composting bins that lead to a reduction of the waste management cost in the case of implementing home composting scheme and c) internal migration from big cities to urban areas because of unemployment in urban areas.



Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund

ZeroWaste



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	4
1.1	Πρόληψη.....	4
1.1.1	Εξοικονόμηση χαρτιού.....	5
1.1.2	Οικιακή κομποστοποίηση.....	6
1.2	Επαναχρησιμοποίηση.....	6
1.3	Δημοτική κομποστοποίηση.....	7
1.4	Ανακύκλωση.....	7
1.5	Μηχανική – βιολογική επεξεργασία.....	10
1.6	Ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων.....	11
1.6.1	Θερμική επεξεργασία.....	11
1.6.2	Αναερόβια χώνευση.....	12
1.6.3	Εκμετάλλευση βιοαερίου από ΧΥΤΑ.....	13
1.6.4	Εφαρμογή προγράμματος Πληρώνω-Όσο-Πετάω.....	14
2.	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΜΙΑΣ.....	15
3.	ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΑΣ.....	15
3.1	Πληθυσμιακά δεδομένα.....	15
3.2	Ποσοτικά δεδομένα και σύσταση των παραγόμενων απορριμμάτων.....	15
3.3	Οικονομικά δεδομένα διαχείρισης ΑΣΑ.....	16
4.	ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΑΣ.....	16
4.1	Εναλλακτικά μέτρα διαχείρισης.....	16
4.1.1	Δράσεις ενημέρωσης πολιτών.....	17
4.1.2	Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων τέλους ζωής.....	17
4.1.3	Ανακύκλωση.....	18
4.1.4	Οικιακή κομποστοποίηση.....	19
4.1.5	Δημοτική κομποστοποίηση.....	19
4.1.6	Συνδυαστικό σενάριο.....	19
4.1.7	Βελτιστοποίηση αποκομιδής.....	20
5.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	21
6.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ-ΟΜΑΔΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	22
7.	ΜΕΤΡΑ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΜΙΑΣ.....	22
8.	ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	24
9.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	25
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:.....	26
	ΣΥΛΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	26



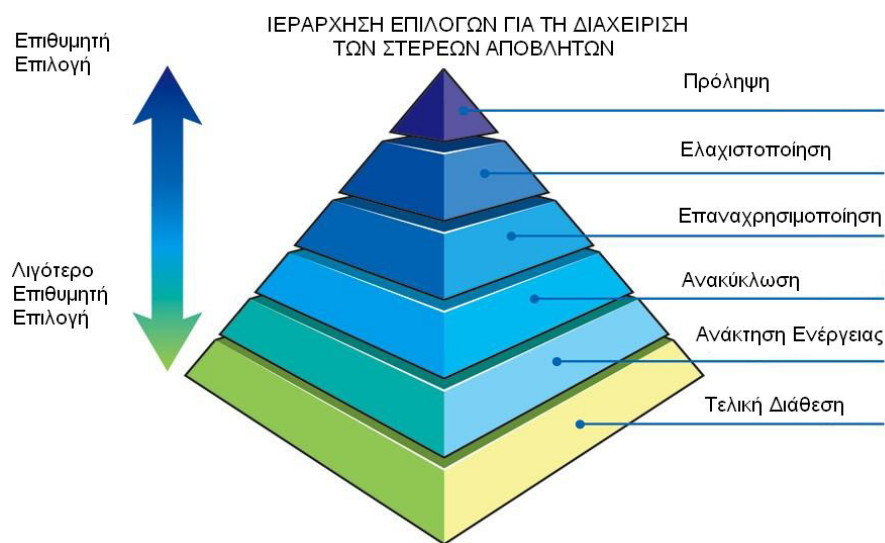
# 1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η περιβαλλοντική πολιτική της ΕΕ κατά βάση επικεντρώνεται στα εξής:

- Η πρόληψη ενός προβλήματος είναι προτιμότερη από την εκ των υστέρων αντιμετώπισή του.
- Όπως τα περισσότερα προβλήματα, έτσι και τα περιβαλλοντικά πρέπει να αντιμετωπίζονται στην πηγή δημιουργίας τους.
- Η γνώριμη αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» ενισχύεται και καθίσταται επίσης πηγή πόρων για τα περιβαλλοντικά ζητήματα.
- Η περιβαλλοντική πολιτική της ΕΕ πρέπει να αντικατοπτρίζεται σε κάθε πολιτική ενέργεια της Ένωσης και τα κράτη-μέλη πρέπει να εναρμονίζονται με αυτή.

Η πολιτική των κρατών-μελών της ΕΕ στον τομέα της διαχείρισης απορριμμάτων σύμφωνα με τις κοινοτικές Οδηγίες θα πρέπει να βασίζεται στις παρακάτω αρχές (ΕΕΔΣΑ, 2009):

- Πρόληψη και ελαχιστοποίηση παραγόμενων απορριμμάτων.
- Επαναχρησιμοποίηση υλικών.
- Ανακύκλωση υλικών.
- Ανάκτηση ενέργειας.
- Ασφαλής διάθεση (Διάγραμμα 1.1)



**Διάγραμμα 1.1:** Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην ΕΕ, σύμφωνα και με την νέα οδηγία-πλαίσιο.

## 1.1 Πρόληψη

Η κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων στην κατεύθυνση της πρόληψης μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση τα ρεύματα των απορριμμάτων, δηλαδή τον τύπο του απορρίμματος του οποίου πρόκειται να μειωθεί η παραγωγή. Έτσι προκύπτουν οι παρακάτω κατηγορίες:

- Με βάση το υλικό (π.χ. χαρτί και χαρτόνι, γυαλί, επικίνδυνα απορρίμματα).



Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund

ZeroWaste



- Με βάση το προϊόν (π.χ. συσκευασίες, πάνες).
- Με βάση την πηγή παραγωγής (νοικοκυριά, βιομηχανίες).
- Με βάση το πεδίο εφαρμογής (μεγάλες εκδηλώσεις, προμήθειες).

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησης μπορεί να λάβει χώρα με βάση το τμήμα των πολιτών που επιλέγεται ώστε να δράσει στην κατεύθυνση της πρόληψης, οπότε σχηματίζονται οι κατηγορίες:

- Νοικοκυριά.
- Λιανικό εμπόριο.
- Βιομηχανία.
- Δημόσια διοίκηση.

Επιπρόσθετα, η κατηγοριοποίηση μπορεί υλοποιηθεί με βάση τα εργαλεία πρόληψης. Σε αυτή την περίπτωση δημιουργούνται οι παρακάτω κατηγορίες:

- Ρυθμιστικά εργαλεία (π.χ. χορήγηση αδειών, νομοθεσία, πρότυπα προϊόντα).
- Οικονομικά εργαλεία (π.χ. επιχορηγήσεις, φόροι ως κίνητρο, πρόστιμα).
- Συμφωνίες συνεργασίας (π.χ. συμφωνίες μεταξύ εταιριών ιδιωτικού και δημόσιου συμφέροντος, πιστοποιήσεις και ετικέτες).
- Επικοινωνία (π.χ. παροχή πληροφοριών, πειστικότητα για τις αποφάσεις και τις προτεινόμενες επιλογές).

Η κατηγοριοποίηση μπορεί επίσης να γίνει με βάση τις αντικειμενικές επιδιώξεις, με τις προκύπτουσες κατηγορίες:

- Μείωση στην πηγή (π.χ. πλήρης αποφυγή, μείωση από τη βελτιστοποίηση διαδικασιών).
- Αντικατάσταση (π.χ. αντικατάσταση των συσκευασιών μιας χρήσεως από επαναχρησιμοποιήσιμες, αντικατάσταση επικίνδυνων ουσιών από λιγότερο επικίνδυνες ή ακίνδυνες).
- Επαναχρησιμοποίηση (π.χ. επέκταση της διάρκειας χρήσης των προϊόντων, αυξημένη χρήση μέσω αλλαγής ιδιοκτησιακού καθεστώτος).

### 1.1.1 Εξοικονόμηση χαρτιού

Ένας μεγάλος αριθμός δήμων ανά τον κόσμο επιχείρησε με επιτυχία να πετύχει μείωση του παραγόμενου χαρτιού για τις ανάγκες των δημοτών τους. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα από ΗΠΑ και Ευρώπη.

Η δημοτική αρχή της Νέας Υόρκης κατάφερε, σε συνεργασία με τους τοπικούς οργανισμούς και υπηρεσίες, να μειώσει την ποσότητα των διαφημιστικών φυλλαδίων που διανέμονταν στους δημότες. Αυτό το πέτυχε εφαρμόζοντας καμπάνιες πρόληψης για την παραγωγή χαρτιού με σκοπό να ευαισθητοποιηθούν οι δημότες σε μια πιλοτική περιοχή της πόλης και να μη γίνονται δέκτες διαφημιστικού υλικού μέσω του ταχυδρομείου. Το συνολικό κόστος της καμπάνιας εκτιμήθηκε στα 90.000 δολάρια, ενώ το αποτέλεσμα ήταν οι μισοί από τους δημότες της δημοτικής περιοχής να ενεργοποιήσουν την προσφερόμενη υπηρεσία. Συνολικά εξοικονομήθηκαν 209 τόνοι διαφημιστικού υλικού και 100.000 δολάρια για τα επόμενα πέντε χρόνια, από τη μη απόρριψη του διαφημιστικού υλικού. Όσον αφορά τη μείωση υπολογίζεται ότι κερδίζεται ποσότητα σε διαφημιστικό υλικό 27 φορές μεγαλύτερη από την ποσότητα των ενημερωτικών φυλλαδίων που διανεμήθηκαν (Florida, 2003).

Ανάλογη προσπάθεια έκανε και το Polk στη Φλόριντα, καταφέροντας να πετύχει μείωση του απορριπτόμενου χαρτιού για τις ανάγκες διαφημιστικών φυλλαδίων κατά 100 τόνους (Florida, 2003). Επίσης, στη Βιέννη, οι δημοτικές αρχές πέτυχαν να αποτρέψουν την παραγωγή



απορριμμάτων χαρτιού κατά 17 κιλά/κάτοικο/έτος για διαφημιστικούς λόγους με την υλοποίηση δράσεων πληροφόρησης του κοινού (Salhofer, 2008).

### 1.1.2 Οικιακή κομποστοποίηση

Ένα σημαντικό εργαλείο, σε τοπική κλίμακα, για την ορθολογική διαχείριση των οργανικών αποβλήτων αποτελεί η οικιακή κομποστοποίηση, η οποία πλέον κατατάσσεται ως μέτρο στην πρόληψη (βάσει και της προαναφερθείσας πρόσφατης οδηγίας-πλαίσιο), καθότι αποτρέπει κάποιο ρεύμα οργανικών από το να 'βγεί' από το κάθε νοικοκυριό ως ΑΣΑ και να επιβαρύνει κατά συνέπεια το όποιο κατάντι σχήμα αποκομιδής και διαχείρισης ΑΣΑ.

Κομποστοποίηση είναι η βιολογική, αερόβια, θερμοφιλή και ελεγχόμενη διεργασία μερικής αποσύνθεσης των οργανικών αποβλήτων που οδηγεί στην παραγωγή του ήδη προαναφερθέντος κομποστ, δηλαδή ενός οργανικού εδαφοβελτιωτικού που προσομοιάζει στο χούμους του εδάφους και προωθεί την ανάπτυξη των φυτών.

Η διεργασία της κομποστοποίησης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε σε βιομηχανική κλίμακα (π.χ. λειτουργούσες μονάδες κομποστοποίησης Άνω Λιοσίων, Χανίων) ή σε οικιακή. Την τελευταία δεκαετία, κάποιοι Ελληνικοί ΟΤΑ έχουν αναπτύξει πιλοτικά προγράμματα οικιακής κομποστοποίησης παρέχοντας τον εξοπλισμό που απαιτείται στους δημότες (είτε δωρεάν είτε με συγχρηματοδότηση) και οργανώνοντας δράσεις ενημέρωσης, τόσο πριν την έναρξη του έργου και την διανομή των κάδων, όσο και κατά την διάρκεια του, προκειμένου να εξετασθεί και υποστηριχθεί ο τρόπος χρήσης τους από τους εμπλεκόμενους δημότες.

Τα πλεονεκτήματα της οικιακής κομποστοποίησης είναι:

- Καλής ποιότητας κομποστ (λόγω της προδιαλογής, εφόσον γίνεται ορθά) που χρησιμοποιείται επιτόπου από τους ιδιοκτήτες των νοικοκυριών. Με αυτό τον τρόπο, εκτρέπεται σημαντική ποσότητα οργανικών βιογενών αποβλήτων από τη συνολική ποσότητα που καταλήγει προς περαιτέρω διαχείριση. Έτσι αυξάνεται ο χρόνος ζωής των ΧΥΤΑ και μειώνεται το κόστος αγοράς φυτοχώματος για τα ίδια τα νοικοκυριά.
- Μικρό κόστος εφαρμογής αυτής της μεθόδου (Μουσιόπουλος κ.ά., 2002).

### 1.2 Επαναχρησιμοποίηση

Ως επαναχρησιμοποίηση ορίζεται η ανάκτηση προϊόντων που προορίζονται για την ίδια ή παραπλήσια χρήση. Η έννοια της επαναχρησιμοποίησης περιλαμβάνει την ανάκτηση χρήσιμων προϊόντων, όπως έπιπλα, βιβλία, συσκευές που ο προηγούμενος ιδιοκτήτης τους δεν τις ήθελε ή δε τις χρειαζόταν πλέον, οπότε περνούν σε νέα ιδιοκτησία. Σε αντίθεση με την ανακύκλωση στην οποία ανακτώνται υλικά για επεξεργασία, στην επαναχρησιμοποίηση ανακτώνται ολόκληρα τα προϊόντα, ή και εξαρτήματά τους (μη καταστροφική αποσυναρμολόγηση). Συγκεκριμένα, αρχικά πραγματοποιείται η συλλογή και έπειτα η διαλογή των προϊόντων.

Στο πλαίσιο της επαναχρησιμοποίησης, ένας αριθμός δήμων έχει εγκαταστήσει και λειτουργεί κέντρα συλλογής και πώλησης υλικών με ιδιαίτερη επιτυχία. Με αυτό τον τρόπο αποτρέπεται η διάθεση όλων αυτών των υλικών στους ΧΥΤΑ, ενώ παράλληλα καλύπτονται και διάφορες ανάγκες των δημοτών.





### 1.3 Δημοτική κομποστοποίηση

Δημοτική κομποστοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί με συλλογή των οργανικών απορριμμάτων από τα νοικοκυριά αλλά και των οργανικών απορριμμάτων των ΟΤΑ (πράσινα) όπως είναι τα κλαδέματα από πάρκα και δρόμους. Τα οργανικά από τα νοικοκυριά είτε συλλέγονται χωριστά μέσα στις κατοικίες και τοποθετούνται σε ειδικούς κάδους που τοποθετούνται έξω από τις κατοικίες, είτε καταλήγουν στα σύμμεικτα υπολειμματικά ΑΣΑ. Κατόπιν μεταφέρονται σε ειδικές εγκαταστάσεις, οι οποίες είναι εξοπλισμένες κατάλληλα για την μετατροπή των οργανικών σε κομπόστ, αφού προηγηθεί η διαλογή των ξένων υλικών (προσμίξεις, ανακυκλώσιμα, κ.λπ.). Τα πράσινα απορρίμματα των ΟΤΑ συλλέγονται από ειδικά οχήματα και μεταφέρονται σε κατάλληλους χώρους των ΟΤΑ, όπου μετατρέπονται σε κομπόστ. Μετά την παραγωγή του, το κομπόστ ανάλογα με την ποιότητά του μπορεί είτε να πωληθεί στην αγορά, είτε να χρησιμοποιηθεί στην καλλιέργεια κηπευτικών, φυτών και δενδροκαλλιέργειών, είτε να διατεθεί στους δημότες, είτε τέλος να αποτεθεί σε εκμεταλλεύσιμες ή μη εκτάσεις για τη βελτίωση της ποιότητας των εδαφών.

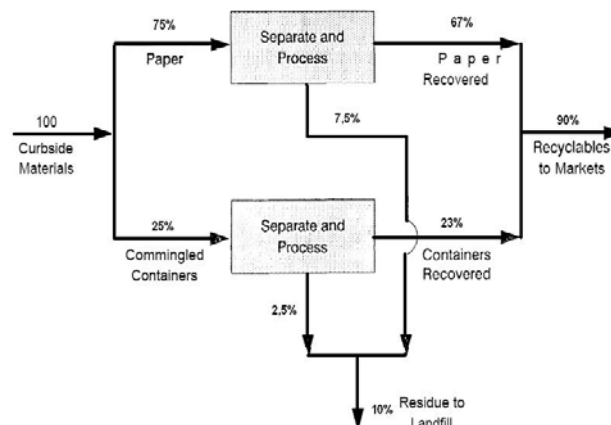
Η κομποστοποίηση πραγματοποιείται με 2 τρόπους:

- *Στατική κομποστοποίηση:* Τα οργανικά τοποθετούνται σε σειράδια, ανακινούνται χειροκίνητα ή μηχανικά και υγραίνονται, ώστε να συνεχίζεται η διαδικασία αποδόμησής τους. Η διάρκεια που απαιτείται για αυτή τη μέθοδο είναι 6-12 εβδομάδες. Η μέθοδος αυτή απαιτεί μεγάλες εκτάσεις γης αλλά συγχρόνως, το λειτουργικό κόστος είναι συγκριτικά χαμηλό.
- *Δυναμική κομποστοποίηση:* Σε αυτή τη μέθοδο γίνεται χρήση μηχανικών μέσων για την ανάδευση του σωρού ανά μικρά χρονικά διαστήματα ώστε να υγραίνεται και να αερίζεται με εξαναγκασμένο αερισμό. Η διάρκεια αυτής της μεθόδου είναι 1-6 εβδομάδες και το τελικό προϊόν είναι καλύτερης ποιότητας. Το λειτουργικό κόστος αυτής της μεθόδου είναι συγκριτικά υψηλότερο από αυτό της στατικής κομποστοποίησης.

Τα πλεονεκτήματα της δημοτικής κομποστοποίησης περιλαμβάνουν τη μείωση των απορριμμάτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ κατά ένα μεγάλο ποσοστό και την ταυτόχρονη αύξηση του χρόνου ζωής των ΧΥΤΑ. Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι η βελτίωση των εδαφών στα οποία αποτίθεται το κομπόστ. Τέλος, η δημοτική κομποστοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους ΟΤΑ ανεξάρτητα από το μέγεθός τους.

### 1.4 Ανακύκλωση

Σημαντική μείωση των στερεών αποβλήτων προς διάθεση στους ΧΥΤΑ μπορεί να πετύχει η ανακύκλωση υλικών. Ήδη η Ελλάδα έχει πετύχει σημαντική αύξηση στη συλλογή και διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού εντύπων, ως αποτέλεσμα του Ν. 2939/2001.



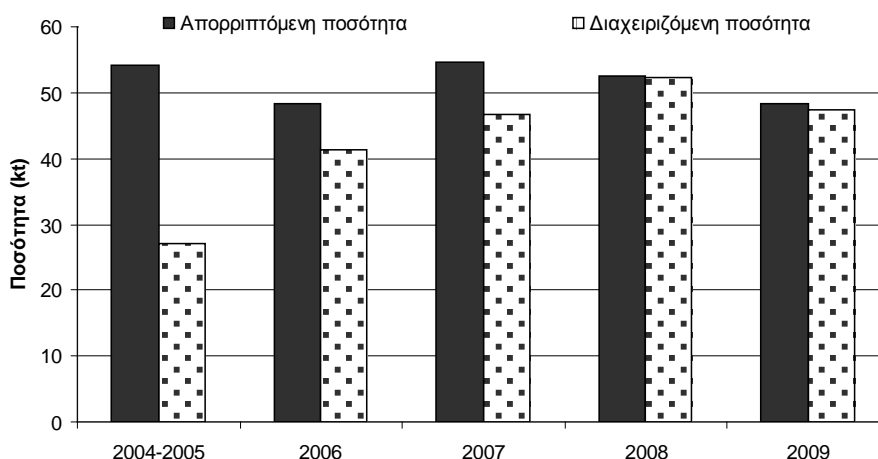
Διάγραμμα 1.2: Διάγραμμα ροής ΚΔΑΥ (EPA, 1991).



Για να πετύχει ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης, πρέπει να υπάρχει στενή επικοινωνία με τους πολίτες, καθώς είναι κυρίως αυτοί που θα καθορίσουν την έκβασή του. Με αυτό το σκεπτικό, η ΕΕΑΑ έχει οργανώσει ένα σύστημα ώστε να υπάρχει αμφίδρομη επικοινωνία με τους πολίτες. Σε αυτό το πλαίσιο η ΕΕΑΑ έχει επιστρατεύσει μια σειρά δραστηριοτήτων όπως διαφημιστικές καμπάνιες, ενημερωτικά φυλλάδια, αυτοκόλλητα και άλλα. Συγκεκριμένα στην περιοχή που έχει επιλεγεί για να εφαρμοστεί το πρόγραμμα, κύριο όπλο της ΕΕΑΑ είναι η διανομή στους κατοίκους μιας επαναχρησιμοποιήσιμης τσάντας 35 λίτρων, εφοδιασμένης με κατάλληλο ενημερωτικό υλικό. Οι συσκευασίες που συλλέγονται στο πρόγραμμα ανακύκλωσης που προωθείται είναι:

- Αλουμινένια κουτάκια (μπύρα ή αναψυκτικά).
- Γυάλινα μπουκάλια.
- Πλαστικά μπουκάλια (νερό ή αναψυκτικά ή απορρυπαντικά ή τρόφιμα).
- Σιδηρούχες κονσέρβες (γάλα ή τρόφιμα ή μπύρα).
- Χαρτοκιβώτια, χάρτινες συσκευασίες υγρών προϊόντων (χυμοί ή γάλα).
- Έντυπο χαρτί (εφημερίδες ή περιοδικά ή βιβλία).

Το πεδίο της ανακύκλωσης συσκευασιών φαίνεται να αναπτύσσεται στην χώρα μας τελευταία και σε περισσότερο ανταγωνιστικά πλαίσια, κατά το παράδειγμα της Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης.



**Διάγραμμα 1.3:** Απορριπτόμενες και διαχειριζόμενες ποσότητες ελαστικών.

Η Ελλάδα έχει επιτύχει σημαντικά ποσοστά ανακύκλωσης και σε άλλες κατηγορίες υλικών όπως τα ελαστικά (Διάγραμμα 1.3), οι φορητές ηλεκτρικές στήλες (Διάγραμμα 1.4), οι συσσωρευτές, τα λιπαντικά (Πίνακας 1.1) και τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ - Διάγραμμα 1.5). Ειδικότερα για την ανακύκλωση μπαταριών, επετεύχθη κάλυψη 450% σε σχέση με τον αρχικό στόχο, ενώ η Ελλάδα το 2008 κάλυψε (4 χρόνια νωρίτερα) το στόχο της ΕΕ για όλα τα κράτη-μέλη για το 2012, καταλαμβάνοντας στη σχετική λίστα τη 2<sup>η</sup> θέση πίσω από τη Γερμανία.

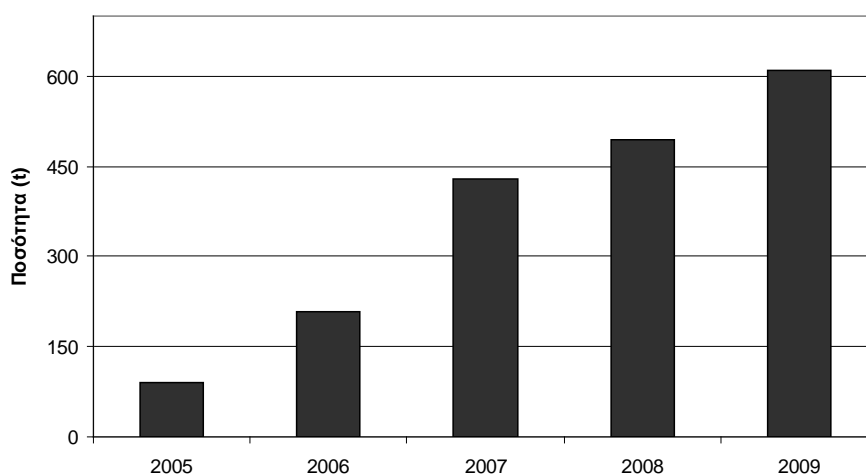


Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund

ZeroWaste



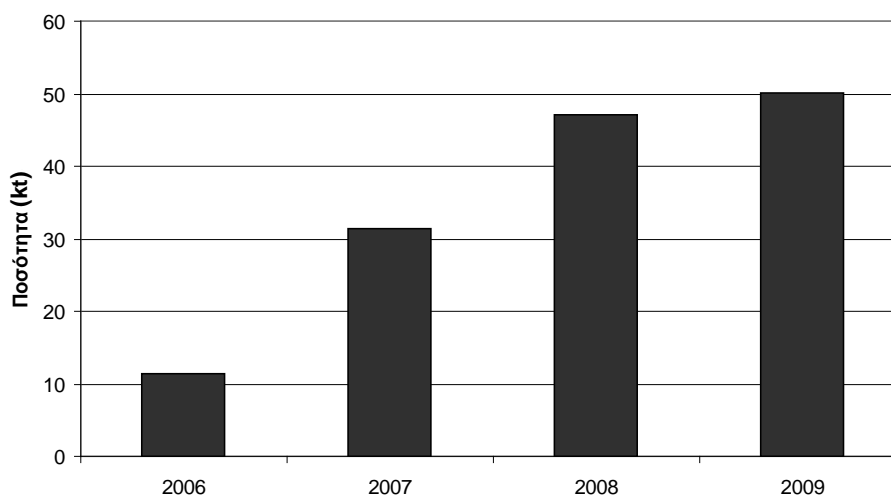




Διάγραμμα 1.4: Συλλεγόμενες ποσότητες μπαταριών.

Πίνακας 1.1: Ποσότητες συλλογής ΑΛΕ στην Ελλάδα κατά την τελευταία πενταετία.

		β' εξάμηνο					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Δηλώσεις υπόχρεων	Ποσότητα (kt)	51	98	97	95	88	92
Παραγόμενα ΑΛΕ	60%	31	59	58	57	53	55
Στόχος συλλογής επί των παραγόμενων ΑΛΕ	70%	22	41	41	40	37	39
<b>Συλλογή ΕΛΤΕΠΕ Α.Ε.</b>	Ποσότητα (kt)	12	30	36	36	39	41
	Απόκλιση (%)	55%	73%	89%	91%	105%	106%
<b>Στόχος αναγέννησης επί του στόχου συλλογής ΑΛΕ</b>	80%	17	33	32	32	30	31
Αναγέννηση ΕΛΤΕΠΕ Α.Ε.	ποσότητα (kt)	12	30	36	36	39	41
	απόκλιση (%)	68%	91%	111%	114%	132%	133%



Διάγραμμα 1.5: Συλλεγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ.



## 1.5 Μηχανική – βιολογική επεξεργασία

Οι συνδυασμένες μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής επεξεργασίας (MBE) έχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας τόσο σύμμεικτων ΑΣΑ, όσο και επιλεγμένων ρευμάτων για παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών και ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης να δώσουν ως τελικό προϊόν RDF, SRF και κομπόστ. Τα τρία στάδια της MBE είναι:

- Διαχωρισμός υλικών: Μηχανικός (ή και χειρονακτικός) διαχωρισμός υλικών.
- Βιολογική επεξεργασία: Σταθεροποίηση, μείωση του όγκου των ΒΑΑ.
- Παραγωγή προϊόντων: Κομπόστ, απορριμματογενές καύσιμο, ανακυκλώσιμα.

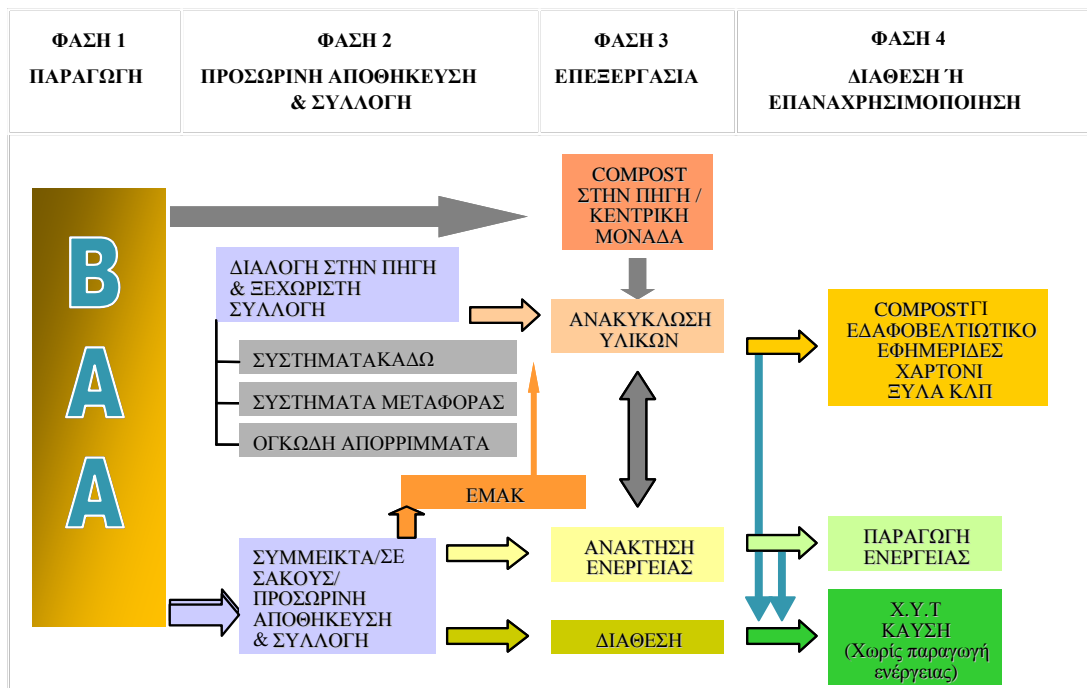
Η βιολογική επεξεργασία μπορεί να είναι αερόβια ή αναερόβια. Τα βασικά είδη εγκαταστάσεων MBE και κατά συνέπεια τα παραγόμενα προϊόντα από την επεξεργασία των αποβλήτων συνοψίζονται στον Πίνακα 1.2.

**Πίνακας 1.2:** Παραγόμενα προϊόντα από την επεξεργασία αποβλήτων.

<i>Τεχνολογία</i>	<i>Προϊόντα</i>
Μηχανική επεξεργασία + αερόβια κομποστοποίηση	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ανακυκλώσιμα ή/και RDF</li><li>➤ Βιοσταθεροποιημένο υλικό για κομπόστ, κάλυψη Χ.Υ.Τ.Α. ή αποκατάσταση εδαφών</li></ul>
Μηχανική επεξεργασία + αναερόβια χώνευση	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ανακυκλώσιμα ή/και RDF</li><li>➤ Βιοαέριο για παραγωγή ενέργειας</li><li>➤ Βιοσταθεροποιημένο απόρριμμα</li></ul>
Μηχανική επεξεργασία + αναερόβια χώνευση + αερόβια κομποστοποίηση	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ανακυκλώσιμα ή/και RDF</li><li>➤ Βιοαέριο για παραγωγή ενέργειας</li><li>➤ Υλικό για αποκατάσταση εδαφών</li></ul>
Μηχανική επεξεργασία + βιολογική ξήρανση	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ανακυκλώσιμα (μέταλλα)</li><li>➤ SRF</li></ul>

Στην αγορά υπάρχει σημαντικός αριθμός μονάδων βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων οι οποίες συνήθως συνδυάζουν τη βιολογική επεξεργασία των αποβλήτων με τη μηχανική επεξεργασία (MBE). Από αυτή την άποψη, τα συστήματα MBE έχουν αναπτυχθεί περισσότερο από ορισμένες από τις λεγόμενες ‘καινοτόμες’ μεθόδους θερμικής επεξεργασίας, όπως είναι η πυρόλυση, η αεριοποίηση, μέθοδοι που βασίζονται στο πλάσμα και άλλα καινοτόμα (ενίοτε πολυβάθμια) συστήματα, τα οποία, όπως και η MBE, πλασάρονται στην αγορά ως νέες προσεγγίσεις στην επεξεργασία των αποβλήτων, εναλλακτικά στην αποτέφρωση.





**Διάγραμμα 1.6:** Διάγραμμα της ολοκληρωμένης διαχείρισης ΒΑΑ (Λαζαρίδη, 2010).

Αναφορικά με τις επιμέρους μεθόδους βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζονται, η αερόβια επεξεργασία – κομποστοποίηση είναι η πλέον εφαρμοζόμενη πρακτική, όμως η εφαρμογή των μεθόδων τόσο της αναερόβιας επεξεργασίας όσο και της βιολογικής ξήρανσης αναπτύσσεται ραγδαία.

## 1.6 Ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων

### 1.6.1 Θερμική επεξεργασία

Η ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων είναι στενά συνδεδεμένη με τη θερμική επεξεργασία. Η θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων αφορά διαδικασίες μετατροπής των στερεών αποβλήτων σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, με ταυτόχρονη ή συνεπακόλουθη αποδέσμευση θερμικής ενέργειας.

Οι σημαντικότεροι στόχοι της θερμικής επεξεργασίας είναι:

- Η ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που οδηγούνται στους ΧΥΤΑ.
- Η αδρανολοποίηση τους (μετατροπή τους σε υλικά λιγότερο επιβλαβή).
- Η εκμετάλλευση της θερμογόνου δύναμής τους προς ανάκτηση ενέργειας (θέρμανση, ηλεκτρικό ρεύμα, καύσιμη ύλη).
- Η μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

Η θερμική επεξεργασία ΑΣΑ διαθέτει τα εξής βασικά πλεονεκτήματα:

- Μειώνει τον όγκο τους σε μεγάλο βαθμό (έως και 90%).
- Μειώνει τη μάζα τους έως και 70%.
- Μπορεί να σχεδιασθεί τόσο για μικρές, όσο και για μεγάλες ποσότητες αποβλήτων.
- Επιτυγχάνεται ανάκτηση και αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας.

- Είναι ανταγωνιστική των συμβατικών καυσίμων (κάρβουνο, αέριο, πετρέλαιο) στην περίπτωση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της θερμικής επεξεργασίας είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής.
- Υψηλό κόστος λειτουργίας.
- Ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού.
- Δυσκολία αξιοποίησης της παραγόμενης θερμότητας (ιδίως σε μικρές εγκαταστάσεις).
- Χρήση δαπανηρών συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης της ποιότητας των καυσαερίων.
- Ανάγκη διαχείρισης επικινδύνων υπολειμμάτων (ιπτάμενη τέφρα).

Οι τεχνικές θερμικής επεξεργασίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- **Αποτέφρωση (καύση):** Αναπτύσσεται παρουσία είτε στοιχειομετρικής αναλογίας οξυγόνου (stoichiometric combustion), είτε με περίσσια οξυγόνου (excess – air combustion), έτσι ώστε να επιτευχθεί πλήρης οξείδωση του άνθρακα των οργανικών συστατικών προς διοξείδιο του άνθρακα.
- **Πυρόλυση:** Αναπτύσσεται απουσία οξυγόνου και λαμβάνει χώρα θερμική διάσπαση των οργανικών στερεών αποβλήτων.
- **Αεριοποίηση:** Απαιτεί την τήρηση αυστηρών αναλογιών μεταξύ οργανικού άνθρακα των αποβλήτων και οξυγόνου, έτσι ώστε να επιτευχθεί ατελής καύση των οργανικών υλικών των αποβλήτων και να παραχθεί αέριο σύνθεσης αποτελούμενο κυρίως από μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και αέριους υδρογονάνθρακες.
- **Τεχνική πλάσματος:** Υπό την επίδραση πολύ υψηλών θερμοκρασιών, το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων αεριοποιείται και σχηματίζει αέριο σύνθεσης (μίγμα μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου) και απαέρια, ενώ το ανόργανο τμήμα υαλοποιείται.

### 1.6.2 Αναερόβια χώνευση

Η αναερόβια χώνευση αποτελεί μια διεργασία που λαμβάνει χώρα αυθόρμητα σε αναερόβια περιβάλλοντα, όπως οι ορυζώνες, τα έλη και οι χώροι διάθεσης αποβλήτων. Μπορεί ωστόσο να λάβει χώρα και κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες σε ειδικές εγκαταστάσεις, με στόχο τη μεγιστοποίηση του παραγόμενου μεθανίου, καθώς και τον έλεγχο των περιβαλλοντικών προβλημάτων και οχλήσεων (π.χ. διαφυγή μεθανίου, οσμές).

Το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ, πολτοποιείται με νερό και παραμένει έτσι, υφιστάμενο υδρόλυση. Με την υδρόλυση τα οργανικά μακρομόρια διασπώνται σε μικρότερα, που μπορούν ευκολότερα να βιοαποδομηθούν. Το στάδιο της υδρόλυσης δεν είναι πάντοτε απαραίτητο και εξαρτάται από το είδος του υποστρώματος. Μετά την υδρόλυση, το οργανικό κλάσμα περνάει σε ειδικά σχεδιασμένους βιοαντιδραστήρες, όπου υφίσταται βακτηριακή αποδόμηση απουσία αέρα (αναερόβια ζύμωση). Τα βασικά αέρια προϊόντα της ζύμωσης είναι: CH<sub>4</sub> (45-55%), CO<sub>2</sub> (40-50%), όπως και πολλές άλλες προσμίξεις (που ακολούθως πρέπει να καθαριστούν) όπως H<sub>2</sub>S. Το CH<sub>4</sub> συνήθως χρησιμοποιείται (μετά από αφύγρανση και αποθείωση) απευθείας σε ζεύγος MEK-ηλεκτρογεννήτριας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Ανάλογα με την ποιότητα και ποσότητα των ΑΣΑ και τις τοπικές κλιματικές συνθήκες, υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της αναερόβιας χώνευσης. Σε όλες τις περιπτώσεις εφαρμόζονται τα παρακάτω στάδια.

- Διαλογή. Διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος, είτε με διαλογή στην πηγή, είτε μηχανικά.
- Μείωση μεγέθους. Η μείωση μεγέθους παρέχει μέγιστη επιφάνεια δράσης για τα βακτήρια, και γίνεται με ποικιλία τρόπων (κοπή, άλεση, τεμαχισμός κοχλία, τύμπανο κ.λπ.).
- Αναερόβια ζύμωση. Το οργανικό κλάσμα εισέρχεται στον βιοαντιδραστήρα, όπου υφίσταται βακτηριακή αποδόμηση για παραγωγή βιοαερίου.
- Μετεπεξεργασία. Το υδαρές υπόλειμμα παραμένει σε χώνευση (ζύμωση) για 2-4 εβδομάδες.

#### 1.6.2.1 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα της αναερόβιας χώνευσης:

- Παραγωγή βιοαερίου που αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- Σε περίπτωση διαλογής στην πηγή του οργανικού κλάσματος, μπορεί να γίνει παραγωγή εδαφοβελτιωτικού.
- Δραστική μείωση των παθογενών βακτηριδίων.
- Σχετικά μικρή απαίτηση της μονάδας σε έκταση.
- Δεν παράγονται αέρια του θερμοκηπίου και οι ρύποι είναι πρακτικά μηδενικοί από τη λειτουργία των μονάδων.
- Δεν δημιουργούνται προβλήματα οσμών.
- Οι μονάδες δε δημιουργούν οπτική ρύπανση και υποβάθμιση των παρακείμενων περιοχών.
- Το πάγιο κόστος των μονάδων, σε σχέση με την διάρκεια ζωής τους, είναι χαμηλό.

Μειονεκτήματα:

- Είναι αργή διεργασία.
- Το αποτεφρώσιμο κλάσμα των ΑΣΑ που δεν αποδομείται πρέπει να αφαιρεθεί και να ακολουθήσει άλλη επεξεργασία.
- Η ποσότητα της ανακτώμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την αναερόβια χώνευση είναι 2-2,5 φορές μικρότερη από ό,τι σε μονάδες αποτέφρωσης.

#### 1.6.3 Εκμετάλλευση βιοαερίου από ΧΥΤΑ

Το βιοαέριο (μίγμα οργανικών και ανόργανων αερίων) αποτελεί βασική περιβαλλοντική εκροή των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων που εμπεριέχουν στάδια αναερόβιας χώνευσης οργανικών. Η έκλυσή του έχει σημαντικό δυναμικό ανεπιθύμητων επιπτώσεων (ατμοσφαιρική ρύπανση, οσμές, κίνδυνος εκρήξεων, συμβολή στο φαινόμενο θερμοκηπίου).

Στόχοι της διαχείρισης αποτελούν:

- Η ασφαλής απαγωγή των αερίων από τον χώρο παραγωγής τους, χωρίς να έρχονται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, για την μείωση του κινδύνου εκρήξεων, με δεδομένο ότι το μεθάνιο δημιουργεί εκρηκτικό μίγμα σε αναλογία 5 - 15% κ.ό. με ατμοσφαιρικό αέρα (περιεκτικότητας σε οξυγόνο: 18-21% κ.ό.).



- Ο περιορισμός των εκπομπών αερίων που συνεργούν στην δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα δυο κύρια συστατικά του βιοαερίου (μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα) αποτελούν ενώσεις που συμβάλουν στην δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου και την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας. Η καύση του συλλεχθέντος βιοαερίου επιτυγχάνει την μετατροπή (οξείδωση) του CH<sub>4</sub> σε CO<sub>2</sub>, με ανάλογο περιορισμό των επιπτώσεων σε ό,τι αφορά το φαινόμενο θερμοκηπίου.
- Η αξιοποίηση της θερμογόνου δύναμης των αερίων, που αποτελούν μια ανανεώσιμη και ήπια πηγή ενέργειας. Αυτό συνεπάγεται περαιτέρω μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, εφόσον συμβάλλει στην εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων.

Η αναερόβια ζύμωση και η καύση βιοαερίου παραγόμενου από ΧΥΤΑ έχουν κοινό χαρακτηριστικό με τις προαναφερθείσες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας την παραγωγή αξιοποιήσιμης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Η διαφορά των τεχνολογιών έγκειται στο ότι οι πρώτες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας χρησιμοποιούν ως καύσιμη ύλη ΑΣΑ ή κάποια κατάλληλα επιλεγμένα ρεύματα των ΑΣΑ, ενώ στις δύο τελευταίες μεθόδους, γίνεται πρώτα βιολογική επεξεργασία (είτε στην αναερόβια χώνευση, είτε στη διάθεση σε ΧΥΤΑ) και κατόπιν το παραγόμενο αέριο οδηγείται σε ΜΕΚ, που είναι συνδεδεμένη με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για ηλεκτροπαραγωγή.

#### 1.6.4 Εφαρμογή προγράμματος Πληρώνω-Όσο-Πετάω

Η εφαρμογή ΠΟΠ εκτιμάται ότι θα συνεισφέρει σημαντικά στην εκτροπή απορριμμάτων από τα συλλεγόμενα προς διάθεση. Συστήματα ΠΟΠ έχουν ήδη εφαρμοστεί σε ποικίλες εκδοχές, σε διάφορες χώρες, οι βασικοί στόχοι της μεταβλητής χρέωσης των αποβλήτων μπορούν να συνοψιστούν στα εξής σημεία:

1. Μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται στους ΧΥΤΥ, χωρίς να αυξηθούν οι ανάγκες διαχείρισης πέρα από την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση.
2. Μείωση της χρήσης πρώτων υλών, εξοικονομώντας φυσικούς πόρους μέσω της ανακύκλωσης – κομποστοποίησης.
3. Δίκαιη χρέωση των πολιτών, όσον αφορά στη διαχείριση αποβλήτων.
4. Βελτίωση της ενημέρωσης και ενεργοποίησης των πολιτών στα θέματα της προστασίας του περιβάλλοντος.

Οι βασικές προϋποθέσεις για την εφαρμογή του συστήματος ΠΟΠ είναι:

1. Να έχει αναλάβει πρωτοβουλίες πρόληψης αποβλήτων.
2. Να έχει ξεκινήσει συνεργασία με όλα τα σημερινά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) με βάση το νόμο 2939 και τη σχετική νομοθεσία – Για τις συσκευασίες απαραίτητη η συνεργασία με την ΕΕΑΑ και συμπληρωματικά η συνεργασία με την «Ανταποδοτική Ανακύκλωση».
3. Να θέλει να συνεργαστεί και με όσα νέα ΣΕΔ δημιουργηθούν στο μέλλον.
4. Να έχει ξεκινήσει πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης και να διαθέτει τους σχετικούς κάδους στους δημότες.
5. Να μπορούν να εξυπηρετηθούν οι δημότες από κάποιο Κέντρο Ανακύκλωσης στον ΟΤΑ ή στην περιοχή του ΟΤΑ.
6. Να υλοποιεί συστηματικά προγράμματα ενημέρωσης και υποστήριξης των δημοτών.
7. Να έχει ξεκινήσει πρόγραμμα δημοτικής κομποστοποίησης των πράσινων υλικών.





8. Να κάνει Διαλογή στην Πηγή των οικιακών οργανικών και να οδηγούνται σε μονάδα κομποστοποίησης, εφόσον το κόστος της είναι σαφώς μικρότερο από το κόστος διαχείρισης των υπολειμμάτων.

## 2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΜΙΑΣ

Τα υπάρχοντα δεδομένα για την παραγωγή των ΑΣΑ αφορούν μόνο στο δήμο Λαμίας. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα αφορούν στο έτος 2008. Η συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ στον τότε δήμο ήταν 39.000 τόνοι/έτος.

## 3. ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΑΣ

### 3.1 Πληθυσμιακά δεδομένα

Ο δήμος Λαμίας βρίσκεται στο νομό Φθιώτιδας και ανήκει στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Καλύπτει έκταση 947 τ.χλμ, ενώ απαρτίζεται από τους πρώην Δήμους (προ Καλλικράτη) Γοργοποτάμου, Λαμιέων, Λιανοκλαδίου, Υπάτης και την κοινότητα Παύλιανης. Ο πληθυσμός του δήμου ανέρχεται σε 82.000 κατοίκους.



**Εικόνα 3.1:** Χάρτης του δήμου Λαμίας.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες ο πληθυσμός του Δήμου αυξάνεται λόγω της αυξημένης τουριστικής κίνησης. Η αυξητική αυτή τάση στο πληθυσμό του δήμου έχει καταστήσει τη διαχείριση των ΑΣΑ ένα ιδιαίτερο σημαντικό ζήτημα, καθώς οδήγησε σε αύξηση των παραγόμενων απορριμμάτων, κάτι το οποίο σε συνάρτηση με την αύξηση της παραγόμενης ανά κάτοικο ποσότητας απορριμμάτων (λόγω αύξησης του βιοτικού επιπέδου και της κατανάλωσης) μεγάλωσε και τις ανάγκες διαχείρισης.

### 3.2 Ποσοτικά δεδομένα και σύσταση των παραγόμενων απορριμμάτων

Η εκτίμηση της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων έγινε με στοιχεία που συλλέχθηκαν από ζυγίσεις κατά το έτος 2008. Για την εκτίμηση ενός ασφαλούς αποτελέσματος όσον αφορά την παραγόμενη ποσότητα, χρησιμοποιήθηκαν τα προαναφερθέντα στοιχεία με αναγωγή τους για το έτος 2011. Σύμφωνα με την παραπάνω αναγωγή η συνολική παραγωγή ΑΣΑ στο δήμο Λαμίας εκτιμάται σε 41.070 τόνους /έτος για το 2011. Εκτός από τις ποσότητες των σύμμεικτων ΑΣΑ, ο



δήμος Λαμίας, σύμφωνα με εκτιμήσεις, παράγει ακόμη 19.500 m<sup>3</sup>/έτος απορρίμματα από κλαδέματα. Σε ό,τι αφορά την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων, η Υπηρεσία Καθαριότητας του δήμου δεν διαθέτει ανάλογα στοιχεία. Κατά συνέπεια, η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων θεωρήθηκε ίδια με αυτή των παραγόμενων ΑΣΑ στην Ελλάδα.

### 3.3 Οικονομικά δεδομένα διαχείρισης ΑΣΑ

Σύμφωνα με υπολογισμούς το συνολικό κόστος διαχείρισης των παραγόμενων ΑΣΑ αγγίζει επί του παρόντος το 2.500.000 €/έτος. Η διαχείριση των απορριμμάτων περιλαμβάνει την προσωρινή αποθήκευση, τη συλλογή και τη μεταφορά αυτών στο ΧΥΤΑ.

## 4. ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΑΣ

### 4.1 Εναλλακτικά μέτρα διαχείρισης

Ο δήμος Λαμίας είναι συμβεβλημένος με τα περισσότερα συστήματα και φορείς 'εναλλακτικής' (δηλαδή ορθολογικής) διαχείρισης στερεών αποβλήτων:

**Πίνακας 4.1:** Περαιτέρω μέτρα ορθολογικής διαχείρισης ΑΣΑ.

ΜΕΤΡΟ	Ομάδα-στόχος
1. Δημοτική κομποστοποίηση – Συλλογή πράσινου από δημοτικούς χώρους, κοινωφελή ιδρύματα	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
2. Οικιακή κομποστοποίηση – Προμήθεια οικιακών κάδων	Δημότες
3. Ανακύκλωση ογκωδών – Συλλογή αδρανών από δημοτικούς χώρους και οικίες	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
4. Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας και άλλων υλικών	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
5. Λειτουργία κέντρου συλλογής υλικών – πώληση, ανταλλαγή επίπλων, μηχανών, ηλεκτρικών ειδών, ρούχων	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
6. Λειτουργία μονάδας δημοτικής κομποστοποίησης	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
7. Λειτουργία τεμαχιστή ογκωδών, μπάζων	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
8. Δράσεις ενημέρωσης, κομποστοποίησης, ανακύκλωσης στα σχολεία	Δημότες
9. Εκπαίδευση εργαζόμενων στον τομέα καθαριότητας	Εργαζόμενοι στο δήμο
10. Επανασχεδιασμός ανταποδοτικών τελών στην βάση της αρχής 'Πληρώνω όσο πετάω' (ΡΑΥΤ)	Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
11. Βελτιστοποίηση αποκομιδής ΑΣΑ	Δήμος, Δημότες, επιχειρήσεις, καταστήματα
12. Πράσινες προμήθειες	Δήμος, επιχειρήσεις, καταστήματα

Η δράση της πράσινης προμήθειας αφορά στην αγορά προϊόντων και υπηρεσιών που είναι τα πιο βιώσιμα, δηλαδή έχουν τις χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτά τα προϊόντα και υπηρεσίες παράγουν ασήμαντες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σύγκριση με ισοδύναμα προϊόντα και υπηρεσίες, και συνεισφέρουν στη μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η πράσινη προμήθεια αφορά τα παρακάτω προϊόντα:



1. Γραφική Ύλη (χαρτί, στυλό, μολύβια, μαρκαδόροι, φάκελοι, επαγγελματικές κάρτες, κ.τ.λ.)
2. Εξοπλισμός Γραφείου (φωτοαντιγραφικά, εκτυπωτές, μηχανήματα φαξ και πολυμηχανήματα, προσωπικοί υπολογιστές, οθόνες Η/Υ, κ.τ.λ.)
3. Φωτισμός (λάμπες φωτισμού, λαμπτήρες φθορισμού, κ.τ.λ.).
4. Προϊόντα Καθαρισμού (χαρτί υγιεινής, απορρυπαντικά)
5. Έπιπλα Γραφείου (καρέκλες, τραπέζια, καλάθια ακრήςτων)
6. Άλλα (βρύσες για νιπτήρες, συσκευές εξοικονόμησης νερού, μπογιές, βερνίκια, χαλιά, μπαταρίες, πήλινα σκεύη)

Παρακάτω προσδιορίστηκαν και μελετήθηκαν μία σειρά από δράσεις που αποσκοπούν στην περαιτέρω ορθολογικοποίηση της διαχείρισης ΑΣΑ στον δήμο Λαμίας, είτε από μόνες τους είτε σε συνδυασμό μεταξύ τους. Οι δράσεις αυτές συνοψίζονται στον πίνακα 6.1 και αναλύονται ακολούθως περαιτέρω.

#### 4.1.1 Δράσεις ενημέρωσης πολιτών

Η επιτυχία των δράσεων ορθολογικής διαχείρισης απορριμμάτων βασίζεται σε ένα πολύ σημαντικό βαθμό στη συμμετοχή των πολιτών. Για το λόγο αυτό, ο δήμος Λαμίας προτείνεται να επενδύσει σε ένα μεγάλο βαθμό στην ενημέρωση των πολιτών του. Οι δράσεις ενημέρωσης δύναται να υλοποιούνται κυρίως πριν την εφαρμογή νέων μέτρων ορθολογικής διαχείρισης ΑΣΑ. Η καμπάνια ενημέρωσης των πολιτών θα πρέπει να περιλαμβάνει τις παρακάτω δράσεις:

- Πληροφόρηση - ενημέρωση των δημοτών "πόρτα - πόρτα".
- Τηλεφωνική γραμμή ενημέρωσης για τους δημότες
- Ανάρτηση ειδικών αφισών και ανακοινώσεων σε δημόσιους χώρους και καταστήματα, διανομή ενημερωτικού υλικού.
- Διοργάνωση εκδηλώσεων (ημερίδες και συζητήσεις, εκτεταμένα προγράμματα ενημέρωσης - ευαισθητοποίησης στα σχολεία).
- Έντυπες ή και ηλεκτρονικές εκδόσεις απευθυνόμενες είτε στο ευρύ κοινό, είτε στους μαθητές, είτε στους βιοτέχνες της περιοχής, είτε στους εκπροσώπους των φορέων κ.λπ.
- Δράσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης των εργαζόμενων στον τομέα της καθαριότητας ώστε να γίνουν περισσότερο αποδοτικοί στην εργασία
- Ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές εκπομπές.
- Εκπαιδευτικές επισκέψεις σε άλλες περιοχές όπου εφαρμόζονται ήδη με επιτυχία σχέδια εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων.

#### 4.1.2 Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων τέλους ζωής

Σε αυτό τον τομέα έχουν γίνει σημαντικά βήματα από πολλούς δήμους ανά τον κόσμο με τα λεγόμενα κέντρα συλλογής, αγοράς και επαναπώλησης των συλλεχθέντων υλικών. Τα υλικά που συλλέγονται περιλαμβάνουν έπιπλα, ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά είδη, μηχανήματα, κ.ά. Με αυτό τον τρόπο εκτρέπονται σημαντικές ποσότητες υλικών που θα κατέληγαν στους ΧΥΤΑ μειώνοντας έτσι και το κόστος διαχείρισής τους και αυξάνοντας το χρόνο ζωής των ΧΥΤΑ. Συγχρόνως, δίνεται η ευκαιρία σε πολίτες χαμηλών οικονομικών στρωμάτων να αποκτήσουν αγαθά σε χαμηλότερο κόστος από αυτό που απαιτείται στην αγορά.



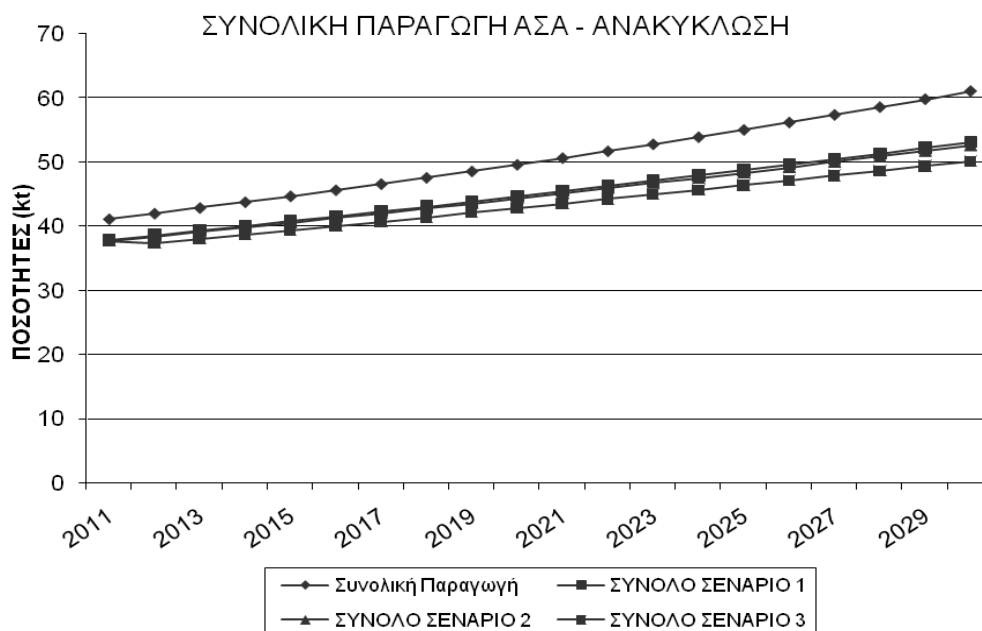
### 4.1.3 Ανακύκλωση

Σε ό,τι αφορά την ανακύκλωση παρακάτω αναλύονται 3 σενάρια διαχείρισης των ανακυκλωμένων υλικών:

**Σενάριο 1:** Αύξηση της ποσότητας που καταλήγει στους υπάρχοντες μπλε κάδους κατά 1%. Σε αυτό το σενάριο δεν λαμβάνεται υπόψη καμία δράση ενημέρωσης των δημοτών ούτε και αγορά καινούριων μπλε κάδων.

**Σενάριο 2:** Αύξηση της ποσότητας που καταλήγει στους υπάρχοντες μπλε κάδους κατά 5% μέσω δράσεων ενημέρωσης του κοινού με κόστος 10.000 /euro/έτος. Με την υλοποίηση των δράσεων θεωρείται ότι οι πολίτες ευαισθητοποιούνται και δραστηριοποιούνται περισσότερο στο θέμα της ανακύκλωσης, κάνοντας καλύτερη προδιαλογή των απορριμμάτων τους και καλύτερη χρήση των διαθέσιμων κάδων.

**Σενάριο 3:** Αυτό το σενάριο προβλέπει την προμήθεια 250 (660 λίτρα) μπλε κάδων το 2012. Το σενάριο προβλέπει επίσης προμήθεια επιπλέον 250 μπλε κάδων το 2016. Με αυτό τον τρόπο υπολογίζεται ότι η ανακύκλωση θα αυξηθεί κατά 30% το 2012 και κατά 30% το 2016. Παράλληλα θα υπάρχουν δράσεις ενημέρωσης των πολιτών. Το σύνολο της εκτροπής των απορριμμάτων από αυτά που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα (4.1).



**Διάγραμμα 4.1: Συνολική διαχείριση ΑΣΑ δήμου Λαμίας: Σύγκριση επιδόσεων σεναρίων ανακύκλωσης**

Όπως συμπεραίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα η ανάπτυξη της ανακύκλωσης επιφέρει σημαντική εκτροπή στα συλλεγόμενα προς διάθεση απορρίμματα στους ΧΥΤΑ, ειδικότερα δε στο σενάριο 3.



#### 4.1.4 Οικιακή κομποστοποίηση

Σε ό,τι αφορά την οικιακή κομποστοποίηση, παρακάτω αναλύονται 2 σενάρια διαχείρισης των ΒΑΑ:

**Σενάριο Α:** Το σενάριο αυτό προβλέπει την προμήθεια 2.500 κάδων οικιακής κομποστοποίησης (140 λίτρα) τμηματικά. 500 κάδους ανά τετραετία, ήτοι το 2012, 2016, 2020, 2024 και 2028.

**Σενάριο Β:** Το σενάριο αυτό προβλέπει την προμήθεια 5.000 κάδων οικιακής κομποστοποίησης (140 λίτρα) τμηματικά. 1.000 κάδους το 2012, 2016, 2020, 2024 και 2028.

Το σύνολο της εκτροπής των απορριμμάτων από αυτά που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα (4.2).



**Διάγραμμα 4.2: Συνολική διαχείριση ΑΣΑ δήμου Λαμίας: Σύγκριση επιδόσεων σεναρίων κομποστοποίησης.**

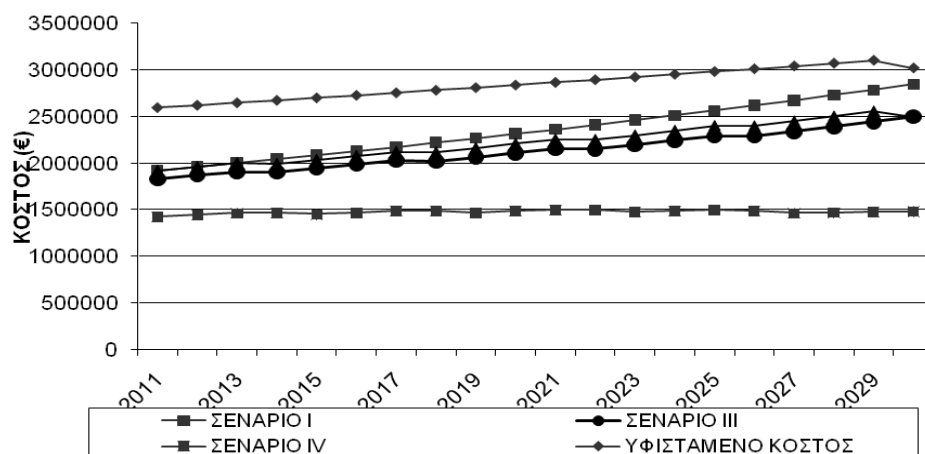
Όπως συμπεραίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα η ανάπτυξη της οικιακής κομποστοποίησης επιφέρει λιγότερο σημαντική εκτροπή στα συλλεγόμενα προς διάθεση απορρίμματα στους ΧΥΤΑ σε σχέση με αυτή της ανακύκλωσης.

#### 4.1.5 Δημοτική κομποστοποίηση

Η δημοτική κομποστοποίηση μπορεί να επιφέρει σημαντική εκτροπή στην ποσότητα των ΑΣΑ που καταλήγουν 'εκτός των τειχών' του Δήμου. Η δημοτική κομποστοποίηση για τους 19.500 τόνων κλαδεμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε δημοτικό χώρο.

#### 4.1.6 Συνδυαστικό σενάριο

Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή όλων των παραπάνω σεναρίων (ανακύκλωσης, οικιακής και δημοτικής κομποστοποίησης). Στο Διάγραμμα 4.3 παρουσιάζεται το συνολικό κόστος διαχείρισης των ΑΣΑ στο δήμο Λαμίας. Το ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ στο διάγραμμα αντιστοιχεί στο κόστος διαχείρισης εάν όλα τα παραγόμενα ΑΣΑ κατέληγαν στο ΧΥΤΑ χωρίς την εφαρμογή εναλλακτικών μέτρων διαχείρισης.



**Διάγραμμα 4.3: Συνδυαστικό σενάριο κόστους διαχείρισης απορριμμάτων.**

Το Σενάριο I αντιστοιχεί στην υλοποίηση δημοτικής κομποστοποίησης, το Σενάριο II στην εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης και το Σενάριο III στην εφαρμογή οικιακής κομποστοποίησης. Τέλος, Το Σενάριο IV αντιστοιχεί στο συνδυασμό όλων των παραπάνω εναλλακτικών μέτρων. Όπως συμπεραίνεται από το διάγραμμα η μη εφαρμογή εναλλακτικών μέτρων διαχείρισης ΑΣΑ θα επιφέρει σημαντική αύξηση στο κόστος διαχείρισης. Αντιθέτως ο συνδυασμός εφαρμογής όλων των παραπάνω μέτρων θα έχει ως αποτέλεσμα την πολύ σημαντική μείωση του κόστους.

#### 4.1.7 Βελτιστοποίηση αποκομιδής

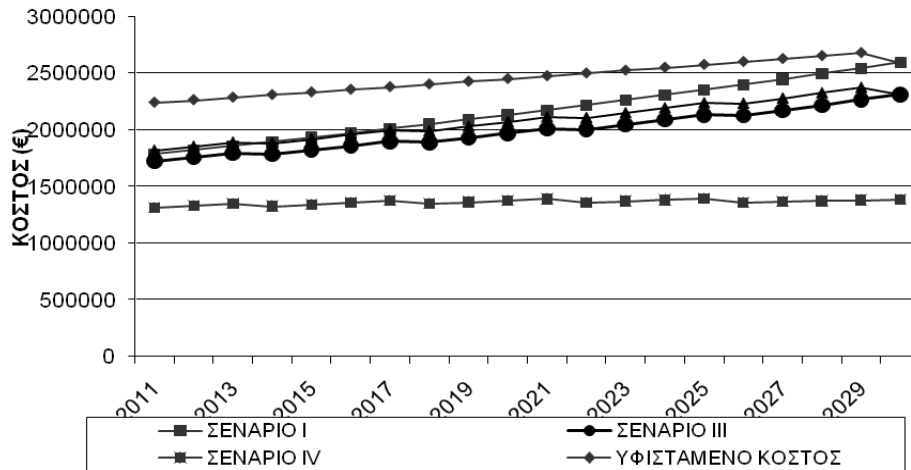
Σημαντικό τμήμα του κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ είναι αυτό της αποκομιδής. Συγκεκριμένα το κόστος αποκομιδής είναι υψηλό και αυτό διότι τα δρομολόγια αποκομιδής εντός των ορίων ευθύνης του δήμου δεν είναι καθορισμένα. Κατά συνέπεια, τα απορριμματοφόρα διανύουν περισσότερη απόσταση εντός των ορίων ευθύνης αποκομιδής, που συνεπάγεται περισσότερη κατανάλωση καυσίμου και τελικά κόστος.

Για τον παραπάνω λόγο θα πρέπει τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου να είναι σαφέστατα καταγεγραμμένα, ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σωστά οι κάδοι. Αυτή η προϋπόθεση σημαίνει ότι ο δήμος θα έχει καταγράψει (ποσοτικοποιήσει) και τους παραγωγούς απορριμμάτων και έτσι θα κατανεμηθούν και θα χωροθετηθούν οι κάδοι. Όταν οι κάδοι χωροθετούνται με βάση τους παραγωγούς ΑΣΑ τότε είναι δυνατόν να παραχθεί μία μελέτη επιλογής του καλύτερου δρομολογίου εντός του δήμου ώστε τελικά να μειωθεί το κόστος αποκομιδής και η όχληση που προκαλείται στους κατοίκους. Το εργαλείο επίλυσης τέτοιων ζητημάτων είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και γίνεται ουσιαστικά μέσω της ψηφιοποίησης του δήμου.



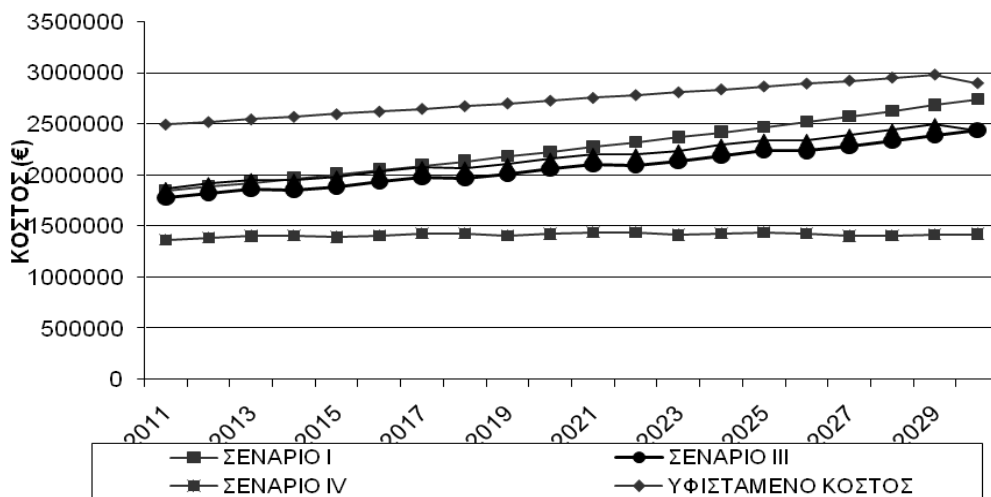
## 5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Μείωση στην παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ λόγω κρίσης



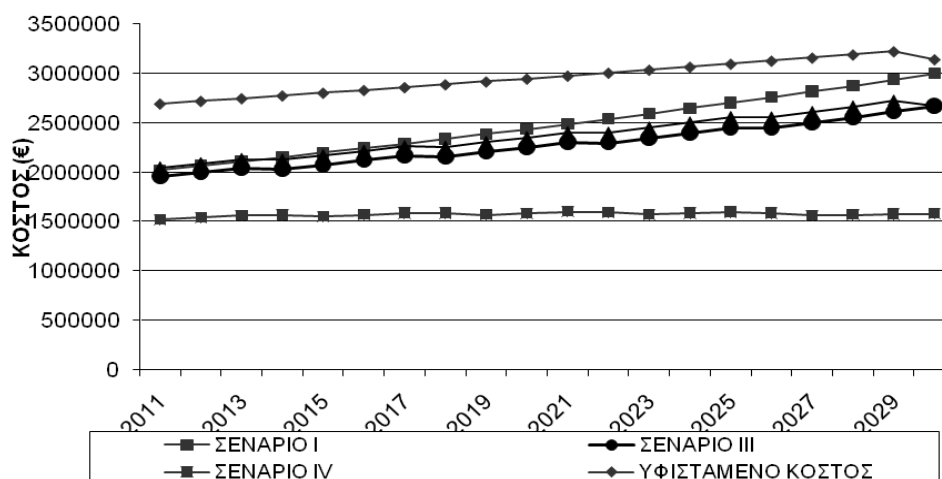
Διάγραμμα 5.1: Σενάριο μεταβολής κόστους διαχείρισης απορριμμάτων λόγω κρίσης.

Μείωση του συνολικού κόστους διαχείρισης λόγω της μείωσης της τιμής αγοράς των κάδων κομποστοποίησης λόγω ανταγωνισμού



Διάγραμμα 5.2: Σενάριο μεταβολής κόστους διαχείρισης απορριμμάτων λόγω μείωσης της τιμής αγοράς των κάδων κομποστοποίησης.

## Αύξηση της παραγόμενης ποσότητας ΑΣΑ λόγω εσωτερικής μετανάστευσης



Διάγραμμα 5.3: Σενάριο μεταβολής κόστους διαχείρισης απορριμμάτων λόγω εσωτερικής μετανάστευσης

## 6. ΤΟΠΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ-ΟΜΑΔΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- Δήμος Λαμίας
- Περιβαλλοντικές ομάδες Γυμνασίων της περιοχής
- Πρωτοβουλία Ενεργών Πολιτών Λαμίας
- Μαλιακός SOS
- Παρέμβαση Πολιτών για τη Λαμία

## 7. ΜΕΤΡΑ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΜΙΑΣ

Ο συνολικός οδοχάρτης του δήμου Λαμίας προς την κατεύθυνση ενός δήμου μηδενικών αποβλήτων συντίθεται από το σύνολο των προτεινόμενων δράσεων, στοχεύοντας συνολικά στα παρακάτω υπορεύματα ΑΣΑ:

- Βιοαποδομήσιμα:
  - ο Παράλληλη προώθηση της οικιακής κομποστοποίησης και της δημοτικής (αρχικά για τα πράσινα απορρίμματα).
- Συσκευασίες και χαρτί:
  - ο Επέκταση του δικτύου ‘μπλέ’ κάδων
  - ο μεγιστοποίηση της ανάκτησης συσκευασιών
  - ο διεκδίκηση περαιτέρω επιδοτήσεων (επιβραβεύσεων) από ΕΕΑΑ
  - ο παράλληλη συνεργασία με την Ανταποδοτική Ανακύκλωση για τοποθέτηση της σχετικής υποδομής σε κεντρικά σημεία του δήμου



Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund

ZeroWaste





- Αδρανή:
  - Τεμαχισμός
  - Αξιοποίηση σε συνεργασία με τοπικές εργοληπτικές εταιρίες
- Ογκώδη οργανικά (έπιπλα):
  - Τεμαχισμός
  - Αρχική αξιοποίηση στην κομποστοποίηση
- Επικίνδυνα ΑΣΑ:
  - Συλλογή
  - Σύμβαση με εταιρίες μεταφοράς και διαχείρισης
  - Επαναχρησιμοποιήσιμα και ανταλλάξιμα προϊόντα τέλους ζωής (π.χ. ρούχα, έπιπλα, παιχνίδια, κ.λπ.), σε κέντρο συλλογής και επαναχρησιμοποίησης υλικών



## 8. ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΑΗΗΕ	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
ΑΛΕ	Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων
ΑΣΑ	Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΒΑΑ	Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απορρίμματα
ΓΕΔΣΑΠ	Γραφείο Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΔΑ	Διαχείριση Απορριμμάτων
ΔΕ	Διαχειριστική Ενότητα
ΔΕΥΑΠ	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Πρέβεζας
ΔΚΚ	Δημοτικός και Κοινοτικός Κώδικας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΑΑ	Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης
ΕΟΕΔΣΑΠ	Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων
ΕΠΕΔ	Επιτροπή Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΚΔΑΥ	Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
ΚΕΔΚΕ	Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδας
ΜΑΧ	Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης
ΜΒΕ	Μηχανική-Βιολογική Επεξεργασία
ΜΕΛ	Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων
ΝΠΔΔ	Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου
ΝΠΙΔ	Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΟΤΚΖ	Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής
ΠΕΔ	Πιστοποιητικό Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΠΕΣΔΑ	Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Απορριμμάτων
ΠΟΠ	Πληρώνω Όσο Πετάω
ΣΟΤΑΝΘ	Σύνδεσμος ΟΤΑ Νομού Θεσσαλονίκης
ΣΣΕΔ	Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΦοΔΣΑ	Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
ΧΥΤΥ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων



## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2009)

<http://www.eedsa.gr/default.aspx?lang=gr>

Λαζαρίδη, Κ (2010) Βιοαποδομήσιμα απόβλητα: Μηχανική βιολογική επεξεργασία και διαλογή στην πηγή, δύο συμπληρωματικές προσεγγίσεις, Ecotec, 22-25/4/2010.

Μουσιόπουλος, Ν., Καραγιαννίδης, Α (2002) Διαχείριση Απορριμμάτων.

Υπουργικά Απόφαση (2009) Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων «ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.» (ΦΕΚ 317 Β/ 20.2.09).

Υπουργική Απόφαση (2008) Συλλογικό σύστημα ανταποδοτικής εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης συσκευασιών και αποβλήτων «ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ» (ΦΕΚ 2711 Β/31.12.2008).

Υπουργικά Απόφαση (2006) Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Κρήτης ΣΕΔΙΣ-Κ ΕΠΕ (ΦΕΚ 1398 Β/14.9.06)

Υπουργική Απόφαση (2004), Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε» (105134/2004, ΦΕΚ 905Β/17.6.2004).

Υπουργική Απόφαση (2004), Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών - ΣΣΕΔΦΗΣΣ (106155/2004, ΦΕΚ 1056 Β/14.7.2004).

Υπουργική Απόφαση (2004), Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών - ΣΥ.ΔΕ.ΣΥΣ ΑΕ (106158/2004, ΦΕΚ 1124 Β/23.7.2004).

Υπουργική Απόφαση (2004), Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Μεταχειρισμένων Ελαστικών «ECO – ELASTICA» ΑΕ (106157/2004, ΦΕΚ 1145 Β/28.7.2004).

Υπουργική Απόφαση (2004), Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας με το διακριτικό τίτλο «ΕΔΟΕ Α.Ε» (105136/2004, ΦΕΚ 907 Β/17.6.2004).

Υπουργική Απόφαση (2003), Ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών της Ιδιωτικής Ετικέτας και Εισαγωγής Προϊόντων «ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ» (106156/2003, ΦΕΚ 1108Β/22.7.2004).

Υπουργική Απόφαση (2003), Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών ΣΣΕΔ – Ανακύκλωση (106453/2003, ΦΕΚ 391Β/4.4.2003).

Υπουργική Απόφαση (2003), Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών Ορυκτελαίων ΚΕΠΕΔ. (105857/2003, ΦΕΚ 391Β/4.4.2003).

Υπουργική Απόφαση (2003), Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε - ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ. ΑΕ (105135/2004, ΦΕΚ 905Β/17.6.2004).

Dimino R., Warren B., (2004), «REACHING FOR ZERO: The Citizens Plan for Zero Waste in New York City».

Municipal Solid Waste Reduction and Reuse Measurement Guide, (2003), Polk County, Florida.

Salhofer S., Obersteiner G., Schneider F., Lebersorger S., (2008), «Potentials for the prevention of municipal solid waste», Elsevier, Waste Management 28, 245–259.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:**  
**ΣΥΛΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**



Project co-financed by  
the European Regional  
Development Fund

ZeroWaste



## A.1. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ

1. Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ» της εταιρείας **Ε.Ε.Α.Α. ΑΕ** ([ΦΕΚ 391 Β/ 4.4.03](#))  
Χειμάρρας 5, 151 25 Μαρούσι, τηλ.:2108010962/3, Fax: 2108012272  
<http://www.herrco.gr>
2. Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών Ορυκτελαίων « **ΚΕΝΤΡΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Α.Ε.**» με δ.τ. **ΚΕΠΕΔ ΑΕ** ([ΦΕΚ 391 Β/ 4.4.03](#))  
Ηρ. Αττικού 12<sup>Α</sup>, 151 24 Μαρούσι, τηλ.: 2108093991/2, Fax: 2108093960  
<http://www.eltepe.gr>
3. Ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών της Ιδιωτικής Ετικέτας και Εισαγωγής Προϊόντων «**ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ**» ([ΦΕΚ 1108 Β/22.7.04](#)), Τηλ: 210 9719091  
<http://www.ab.gr>
4. Συλλογικό σύστημα ανταποδοτικής εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης συσκευασιών και αποβλήτων με την επωνυμία «**ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ**» ([ΦΕΚ 2711 Β/31.12.2008](#)). Λεωφ. Πεντέλης 77-79, 152 33 Χαλάνδρι, τηλ: 210 6856110-11, Fax: 210 6856112, e-mail: [info@antapodotiki.gr](mailto:info@antapodotiki.gr)

## A.2. ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ (ΑΗΗΕ)

1. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού «**ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.**» ([ΦΕΚ 905 Β/ 17.6.04](#))  
Συγγρού 196 & Χαροκόπου 2, 176 71 Καλλιθέα Τηλ.: 2105319762- 5, Fax: 2105319766  
<http://www.electrocycle.gr>
2. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων «**ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.**» ([ΦΕΚ 317 Β/ 20.2.09](#))  
Κύπρου 3 & 25ης Μαρτίου 4, ΤΚ 17778 Ταύρος, Τηλ.2104831164, Fax:2104837517,  
[www.fotokiklosi.gr](http://www.fotokiklosi.gr)  
e-mail:[fotokikl@otenet.gr](mailto:fotokikl@otenet.gr)

## A.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΤΗΛΩΝ (ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ)

1. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών με δ.τ **Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε.** ([ΦΕΚ 1056Β/14.7.2004](#))  
Λ. Δημοκρατίας 73, 151 27 Μελίσσια, τηλ.: 2108030355, Fax: 2108030604  
<http://www.afis.gr>

## A.4. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

1. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών **Σ.Υ.Δ.Ε.Σ.Υ.Σ ΑΕ** ([ΦΕΚ 1124 Β/23.7.04](#))  
Ιουλίου Σμύθ 3, 118 51 Θησείο, τηλ.: 2103421091, Fax: 2103426622  
<http://www.sydesys.gr>
2. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Κρήτης **ΣΕΔΙΣ-Κ ΕΠΕ** ([ΦΕΚ 1398 Β/14.9.06](#))  
Εφόδου 8, 713 03 Ηράκλειο – Κρήτη, τηλ.: 2810 317544/317546, Fax: 2810 317556

## A.5. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ (ΟΤΚΖ)



1. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας με το δ. τ. «**ΕΔΟΕ Α.Ε**» ([ΦΕΚ 907 Β /17.6.04](#))  
Κηφισίας 324, 152 33 Χαλάνδρι, τηλ.: 2106899039, Fax: 2106899038  
<http://www.edoe.gr>

#### **A.6. ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

1. Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Μεταχειρισμένων Ελαστικών «**ECOELASTICA**» ([ΦΕΚ 1145 Β/28.7.04](#))  
Βασ. Κων/νου 35 & Ανταίου 1, 151 22 Μαρούσι, Τηλ: 210 6128260/370  
Fax: 210 6128659  
<http://www.ecoelastika.gr>

#### **A.7. ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ (ΑΛΕ)**

1. Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων «**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε**» με το δ.τ. **ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ. ΑΕ** ([ΦΕΚ 905 Β/ 17.6.04](#))  
Λ. Μεγαρίδος 124, 193 00 Ασπρόπυργος, τηλ.: 2108093991/2, Fax: 2108093960  
<http://www.eltepe.gr>

