

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΓΡΑΜΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ANNA ΤΖΗΚΑ

Α.Μ.: 0089

ΕΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ: 2013

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Π. ΜΕΝΤΖΕΛΟΥ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ (SUMMARY).....</b>	<b>6</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ.....</b>	<b>7</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ</b>	
<b>1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ.....</b>	<b>8</b>
1.1.1. Απορρίμματα.....	8
1.1.2. Στερεό απόβλητο.....	8
1.1.3. Διαχείριση στερεών αποβλήτων.....	8
<b>1.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....</b>	<b>8</b>
1.2.1. Ειδικά μη επικίνδυνα απόβλητα.....	8
α. Οικιακά απόβλητα.....	8
β. Απόβλητα καθαρισμού.....	8
γ. Γεωργικά απόβλητα.....	8
1.2.2. Ειδικά επικίνδυνα απόβλητα.....	9
1.2.3. Ιατρικά απόβλητα.....	9
1.2.4. Ειδικά βιομηχανικά απόβλητα.....	9
<b>1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....</b>	<b>9</b>
1.3.1. Φυσικά χαρακτηριστικά.....	9
α. Φυσική σύσταση.....	10
β. Ειδικό βάρος.....	10
γ. Υγρασία.....	10
δ. Μέγεθος και κατανομή μεγεθών.....	10
ε. Υδραυλική αγωγιμότητα.....	10
στ. Υδροαπορροφητικότητα.....	10
1.3.2. Χημικά χαρακτηριστικά.....	10
α. Στοιχειακή ανάλυση.....	11
β. Θερμογόνος δύναμη.....	11

γ. Ανάλυση καταλληλότητας.....	11
δ. Ομαδοποίηση χημικών ενώσεων.....	11
1.3.3. Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά .....	11
1.3.4. Βιολογικά χαρακτηριστικά.....	11
<b>1.4 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ.....</b>	<b>12</b>
1.4.1. Ελαχιστοποίηση της παραγωγής των απορριμμάτων.....	13
1.4.2. Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων.....	13
1.4.3. Κατάλληλος σχεδιασμός προϊόντων.....	14
1.4.4. Μείωση τοξικότητας απορριμμάτων.....	14
1.4.5. Ανακύκλωση.....	14
α. Πλαστικό.....	14
β. Χαρτί.....	14
γ. Γυαλί.....	14
δ. Μέταλλα.....	15
ε. Ελαστικά.....	15

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

### **2.1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΠΕΡΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

2.1.1. Ιστορικό αλλαγών της νομοθεσίας στην Ελλάδα.....	16
2.1.2. Σύγχρονες νομοθετικές ρυθμίσεις.....	18
α. Οδηγία 75/442/ΕΟΚ.....	19
β. Οδηγία 2010/75/ΕΕ.....	19
γ. Οδηγία 1999/31.....	21

### **2.2. ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ**

2.2.1. Ορισμοί.....	23
2.2.2. Στοιχεία ερευνών στην Ευρώπη.....	23

2.2.3. Αρχές διαχείρισης στερεών απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο.....	24
2.2.4. Μέθοδοι διαχείρισης στερεών απορριμμάτων των ευρωπαϊκών κρατών.....	25
<b>2.3. Μέθοδοι διαχείρισης των απορριμμάτων</b>	
2.3.1. Η έννοια της διαχείρισης στερεών αποβλήτων.....	27
2.3.2. Προσωρινή αποθήκευση.....	29
α. Συρόμενοι κάδοι.....	30
β. Στάσιμοι κάδοι .....	31
2.3.3. Συλλογή.....	32
2.3.4. Μεταφορά.....	33
2.3.5. Μεταφόρτωση.....	34

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

<b>3.1. ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2. ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΧΥΤΑ.....</b>	<b>37</b>
3.2.1. Παραλαβή αποβλήτων (βάση της Απόφασης 2003/33/ΕΚ).....	37
3.2.2. Τρόπος διάθεσης αποβλήτων – Ημερήσια κάλυψη ΧΥΤΑ.....	37
<b>3.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΧΥΤΑ (ΑΠΟΦΑΣΗ 2003/33/ΕΚ).....</b>	<b>38</b>
3.3.1. Έλεγχος φορτίου - βασικός χαρακτηρισμός των αποβλήτων Μητρώο στοιχείων των εισερχομένων φορτίων (υποχρεωτική εφαρμογή).....	38
<b>3.4. ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΦΟΡΤΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΧΥΤΑ.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ.....</b>	<b>40</b>
<b>3.7. ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>40</b>

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>43</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>44</b>

## **ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ**

Εικόνα 1: Ολική σύνθεση απορριμμάτων στην Ελλάδα.....	12
Εικόνα 2: Κάδοι ανακύκλωσης.....	15
Εικόνα 3: Απεικόνιση μεταφοράς στερεών αποβλήτων.....	17
Εικόνα 4: Δράση της ΕΕΔΣΑ.....	24
Εικόνα 5: Ποσοστό αστικών αποβλήτων που διατίθεται για ταφή.....	27
Εικόνα 6: Σκίτσο οικιακού καλαθιού ανακύκλωσης .....	30
Εικόνα 7: Σταθερός κάδος.....	31
Εικόνα 8: Φορτηγό container .....	33
Εικόνα 9: Παιδιά ανακυκλώνουν.....	43

## **ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**

Γράφημα 1: Μεταβολή της ετήσιας παραγωγής Σ.Α. στον Δ. Κατερίνης.....	36
Γράφημα 2: Μεταβολή όγκου απορριμμάτων στην λεκάνη.....	40
Γράφημα 3: Μεταβολή οικονομικών εισροών.....	41
Γράφημα 4: Μεταβολή οικονομικών εκροών .....	41
Γράφημα 5: Μεταβολή κόστους λειτουργίας ΧΥΤΑ.....	42

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή παρουσιάζει τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στον Δήμο Κατερίνης.

Αρχικά, γίνεται αναφορά για το τι σημαίνουν τα στερεά απόβλητα, πως δημιουργούνται καθώς και σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Ακόμη, αναφέρονται οι στόχοι που θέτονται με την διαχείριση των απορριμμάτων.

Το δεύτερο κεφάλαιο ξεκινά με την αναφορά της νομοθεσίας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο σχετικά με τα στερεά απόβλητα και στην συνέχεια γίνεται ανάλυση της διαδικασίας και των μεθόδων, με τους οποίους λειτουργεί το σύστημα. Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο, γίνεται η διεξοδική παρουσίαση των δημογραφικών στοιχείων για την περιοχή της Κατερίνης και καταγράφονται ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, καθώς και η εξέλιξη της διαδικασίας τα τελευταία χρόνια.

Η αξία της εν προκειμένω μελέτης έγκειται στην αναγνώριση της εξέλιξης μιας επαρχιακής πόλης στο πλαίσιο μιας κοινωφελούς υπηρεσίας, όπως στο θέμα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και μάλιστα σε εποχή κρίσιμότητας, όπου η οικολογική ανισορροπία κυριαρχεί σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο.

## SUMMARY

This dissertation presents the management of solid waste in the Municipality of Katerini.

Initially, reference is made to what solid waste means, how it is generated, and to which categories it is separated according to its characteristics.

The second chapter begins with the reporting of European and national legislation on solid waste and then analyzes the purpose, process and methods.

In the third and final chapter is the detailed presentation of the demographic data for the region of Katerini and recorded quantitative and qualitative data as well as the evolution of the process in recent years.

The value of this study is to identify the development of a provincial city in the context of a utility service, such as solid waste management, even at a time of criticism, where ecological inequality dominates on a global and national level.

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Η δημιουργία απορριμμάτων είναι ένα μείζον πρόβλημα του σημερινού τρόπου ζωής με σημαντική επιβάρυνση στο περιβάλλον, η διαχείρισή τους όμως, αποτελεί εξίσου σημαντικό κομμάτι για την προστασία του περιβάλλοντος και κατά συνέπεια του ανθρώπινου παράγοντα. Ο τεράστιος όγκος απορριμμάτων που ολοένα και αυξάνεται, δεν βάζει σε κίνδυνο μόνο τη δημόσια υγιεινή, αλλά παράλληλα επηρεάζει την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες, ακόμη και η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις βιοτικές τους ανάγκες.

Σε μία μικρή επαρχιακή πόλη, όπως ο Δήμος Κατερίνης, θα πίστευε κανείς πως ο όγκος των απορριμμάτων που παράγονται είναι μικρότερος από ότι σε μία μεγαλύτερη πόλη, καθώς ο ρυθμός ανάπτυξης και αλλαγής των καταναλωτικών προτύπων, καταφθάνει με γοργότερους ρυθμούς αλλά και λόγω μεγάλων γεωργικών εκτάσεων στη γύρω περιοχή. Κι όμως, οι απαιτήσεις των πολιτών για ορθή διαχείριση των απορριμμάτων, είναι περίπου αντίστοιχες, αναλογικά πάντα με την κλίμακα των κατοίκων.

Πέρα από την ελαχιστοποίηση παραγωγής αποβλήτων που αποτελεί πρωτεύοντα πρωταρχικό ρόλο, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων λαμβάνει κοινωνικές διαστάσεις, τεχνολογικές, πολιτικές και νομικές, ειδικότερα για την χώρα μας όπου η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων θεωρείται μεγάλο κοινωνικό πρόβλημα και δεν προωθείται η ανακύκλωση. Η επαναχρησιμοποίηση των διαφορών υλικών πριν αυτά απορριφθούν βοηθάει στην λιγότερη ρύπανση της ατμόσφαιρας, και κατά συνέπεια στην ποιότητα ανθρώπινης υγείας.

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την παρουσίαση των μεθόδων ορθολογικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων του Δήμου Κατερίνης, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στο σύστημα συλλογής

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

### ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

#### 1.1 Ορισμοί

1.1.1. Ως **απορρίμματα** ή **απόβλητα** ορίζονται υπολείμματα τροφών και αντικείμενα, ανθρωπογενούς κυρίως προέλευσης, τα οποία έχουν παύσει να εξυπηρετούν τον σκοπό για τον οποίο έχουν κατασκευαστεί. Τα απορρίμματα διακρίνονται σε στερεά απόβλητα και υγρά απόβλητα (ή λύματα). Ιδιαίτερα επικίνδυνα για τους βιολογικούς οργανισμούς είναι τα τοξικά απόβλητα και τα πυρηνικά απόβλητα.

1.1.2. Ως **στερεό απόβλητο (ΣΑ)** ορίζεται οποιοδήποτε υλικό είναι ανεπιθύμητο και δεν είναι αέριο ή υγρό. Η διαχείρισή τους περιλαμβάνει την παραγωγή, την αποθήκευση, την συλλογή, την μεταφορά, την επεξεργασία / ανάκτηση και τέλος την διάθεση. Στερεά απόβλητα δημιουργούνται κατά κύριο λόγο σε αστικές περιοχές αλλά και αγροτικές και βιομηχανικές, εξαιτίας των εξορυκτικών δραστηριοτήτων.

1.1.3. Ως **διαχείριση στερών αποβλήτων** ονομάζεται κάθε τεχνική χειρισμού, που απομακρύνει ή τροποποιεί κατάλληλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους ώστε να εξαλειφονται ή ελαττώνονται οι δυσμενείς συνέπειες από τη διάθεσή τους στο περιβάλλον. Η επεξεργασία των αστικών λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων έχει σαν στόχο την προστασία όλων των φυσικών αποδεκτών από τη συνεχώς απειλούμενη ρύπανση. Η κατάλληλη μέθοδος επεξεργασίας προϋποθέτει ειδικές γνώσεις αναφορικά με την προέλευση, την ποσότητα και το είδος των αποβλήτων, χαρακτηριστικά που αποτελούν τη βάση του σχεδιασμού μιας εγκατάστασης επεξεργασίας αποβλήτων.

Επομένως, με την κλασική έννοια της διαχείρισης απορριμμάτων νοείται το σύνολο των απαιτούμενων ενεργειών που περιλαμβάνει:  
την εκτίμηση της ποσότητας και ποιότητας των απορριμμάτων  
την προσωρινή αποθήκευση  
τη συλλογή (με ενδεχόμενη διαλογή στην πηγή)  
τη μεταφορά στη θέση επεξεργασίας/διάθεσης  
την τελική επεξεργασία και διάθεση

#### 1.2. Γενική διάκριση στερεών αποβλήτων

Η διάκριση των στερεών αποβλήτων γίνεται σε 4 μεγάλες κατηγορίες και στην συνέχεια σε υποδεέστερες.

1.2.1. «**Ειδικά μη επικίνδυνα απόβλητα**», τα οποία είναι όλα εκείνα τα απόβλητα που δεν είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Χωρίζονται στις εξής υποκατηγορίες:

α. Οικιακά απόβλητα, τα οποία παράγονται από κατοικίες σε αστικό περιβάλλον. Αποτελούνται κυρίως από υπολείμματα τροφίμων, χαρτιά,



πλαστικά, υφάσματα, γυαλικά, μέταλλα, τέφρα, ογκώδη αντικείμενα, ηλεκτρικά είδη κτλ

β. Απόβλητα καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων, τα οποία παράγονται από καθαρισμούς δημόσιων δρόμων, πάρκων, παραλιών και χώρων αναψυχής. Αποτελούνται κατά βάση από σκουπίδια, ξύλα, κλαδιά κτλ

γ. Γεωργικά απόβλητα τα οποία παράγονται από γεωργικές δραστηριότητες και αποτελούνται από ζωική κοπριά και υγρά επεξεργασίας γάλακτος.

- 1.2.2. «**Ειδικά επικίνδυνα απόβλητα**», τα οποία είναι αυτά που προκαλούν ασθένειες ή οδηγούν στο θάνατο και μολύνουν ανεπανόρθωτα το περιβάλλον. Τα απόβλητα αυτά, κρίνονται επικίνδυνα γιατί περιέχουν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω χαρακτηριστικά: Εύφλεκτο (χρώματα, διαλύτες, βενζίνη), διαβρωτικό (καθαριστικά, βιομηχανικής ή οικιακής χρήσης), αντιδρά εύκολα (οξέα, βάσεις, αμμωνία, υπόλοιπα χλωρίωσης) , τοξικό (περιέχει μια ή περισσότερες από τις ουσίες που χαρακτηρίζονται τοξικές, καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τερατογόνες, σε όρια που υπερβαίνουν τα θεσμοθετημένα).

Σύμφωνα με στοιχεία του 2004, στην Ελλάδα παράγονται ετησίως 290.000 τόνοι στερεών ειδικών αποβλήτων, ενώ τα επικίνδυνα από αυτά αυξάνονται συνεχώς.

- 1.2.3. «**Ιατρικά απόβλητα**» τα οποία παράγονται από νοσοκομεία, εργαστήρια, διαγνωστικά κέντρα, οδοντιατρεία, κτηνιατρεία. Αποτελούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς, απόβλητα από χειρουργεία, γάντια, ανθρώπινοι ιστοί, φάρμακα, σπασμένα θερμομέτρα, νυστέρια, γενετοξικά χημικά. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται και απόβλητα σφαγείων, νεκρά ζώα, γεωργικά φάρμακα (βλ. γεωργικά απόβλητα).

- 1.2.4. «**Ειδικά βιομηχανικά στερεά απόβλητα**» ή εμπορικά, τα οποία παράγονται από καταστήματα, εστιατόρια, γραφεία, ξενοδοχεία, μικρές βιοτεχνίες, βιομηχανίες, εργοτάξια κτλ, τα οποία εκτός από οικιακά απόβλητα (που αναφέρθηκαν παραπάνω), περιέχουν και κάποια επικίνδυνα τοξικά απόβλητα π.χ. χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές συσκευές, μπαταρίες κτλ.

### 1.3. Χαρακτηριστικά

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των στερεών αστικών απορριμμάτων, μπορούν να διαχωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες:

- 1.3.1. **Φυσικά χαρακτηριστικά:** πρόκειται για τη φυσική σύσταση κατά βάρος κάποιων ευδιάκριτων υλικών, όπως το χαρτί, το γυαλί, το πλαστικό, τα μέταλλα, τα ζυμώσιμα και λοιπά συστατικά, που εκφράζεται σε ποσοστιαίες μονάδες, το ειδικό βάρος τους, το μέγεθος-κατανομή των μεγεθών και τέλος, τη διαπερατότητά τους.

α. φυσική σύσταση: Ο προσδιορισμός της φυσικής σύστασης των απορριμμάτων αποτελείται από τα ακόλουθα τρία βασικά στάδια: Δειγματοληψία, προεπεξεργασία δείγματος και ανάλυση.

β. ειδικό βάρος (πυκνότητα): Το ειδικό βάρος ή η πυκνότητα των στερεών απορριμμάτων μεταβάλλεται ανάλογα με τη φάση διαχείρισής τους. Υπολογίζεται είτε στη μορφή που βρίσκονται αυτά μέσα στους κάδους, είτε σε συμπίεσμένη μορφή. Ο βαθμός συμπίεσης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το υλικό. Οι τιμές του ειδικού βάρους εξαρτώνται από τη γεωγραφική θέση της περιοχής που εξετάζεται, την εποχή του έτους και το χρόνο παραμονής των απορριμμάτων στους κάδους. Η πυκνότητα των απορριμμάτων πρέπει να είναι γνωστή, διότι κρίνεται απαραίτητη για το προσδιορισμό της συνολικής μάζας των απορριμμάτων και του όγκου του νερού που περιέχουν, ο οποίος επηρεάζει σημαντικά τη διαχείρισή τους.

γ. υγρασία: Η υγρασία των απορριμμάτων εξαρτάται από τη σύστασή τους, την εποχή, τις κλιματολογικές συνθήκες και από πολλούς άλλους παράγοντες. Αποτελεί καθοριστική παράμετρο για τη λιπασματοποίηση και τη καύση. Έχει παρατηρηθεί ότι προσθέτει βάρος στα αστικά στερεά απόβλητα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος μεταφοράς τους. Επίσης, μειώνει τη θερμογόνο δύναμη των απορριμμάτων και έτσι δυσκολεύεται κατά πολύ η θερμική τους επεξεργασία.

δ. μέγεθος και κατανομή μεγεθών: Δίνεται βαρύτητα στο μέγεθος των στερεών απορριμμάτων, ιδιαίτερα όταν πρόκειται να εφαρμοστεί κάποιο πρόγραμμα ανάκτησης υλικών με μηχανικά μέσα. Το μέγεθος των απορριμμάτων εκφράζεται σε συνάρτηση μιας, δύο ή τριών διαστάσεων και παίζει καθοριστικό ρόλο στην καύση, τη συμπίεση, την μηχανική διαλογή και την ανάκτηση υλικών.

ε. υδραυλική αγωγιμότητα: Η υδραυλική αγωγιμότητα ή υδατοπερατότητα των στερεών απορριμμάτων, είναι ουσιαστικά το μέτρο που δείχνει την ευκολία που έχει το νερό και τα άλλα ρευστά να διαπερνούν μέσα από τα απορρίμματα. Η ειδική διαπερατότητα εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των απορριμμάτων, το πορώδες, τη κατανομή και πολυπλοκότητα των πόρων, καθώς και από τη κοκκομετρία. Μετράται με μονάδες ταχύτητας ( $m/s^2$ ).

στ. υδροαπορροφητικότητα: είναι η μέγιστη υγρασία που μπορεί να συγκρατηθεί υπό την επήρεια βαρύτητας. Από την υδροαπορροφητικότητα, εξαρτάται η δημιουργία στραγγισμάτων στο Χ.Υ.Τ.Α. Ως φυσικό φαινόμενο, εξαρτάται από τη σύνθεση των αστικών στερεών απορριμμάτων, το βαθμό συμπίεσης και το βαθμό βιοαποδόμησης.

**1.3.2. Χημικά χαρακτηριστικά:** προκύπτουν αναλογικά με τη χημική σύσταση των απορριμμάτων. Τα απόβλητα συνήθως αποτελούνται από υγρασία, περιέχουν πτητικά και ανόργανα συστατικά, καθώς και μικρά ποσοστά χημικών στοιχείων. Στα χημικά χαρακτηριστικά, ανήκει και η θερμογόνο δύναμη των απορριμμάτων καθώς και η περιεκτικότητα που έχουν σε επικίνδυνα συστατικά.

α. στοιχειακή ανάλυση: η στοιχειακή ανάλυση των απορριμμάτων, λαμβάνει χώρα στο εργαστήριο με καύση των προς εξέταση δειγμάτων, σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία. Αυτό γίνεται με σκοπό να κατακρατηθούν τα παραγόμενα οξείδια του άνθρακα, του υδρογόνου, του αζώτου και του θείου, σε ειδικές στήλες για να αναλυθούν και να καθορίσουν τα χημικά στοιχεία και την ποσοστιαία τους περιεκτικότητα στα αστικά στερεά απόβλητα.

β. θερμογόνος δύναμη: η θερμογόνος δύναμη των οικιακών απορριμμάτων είναι η ποσότητα της θερμότητας που εκλύεται από την πλήρη καύση τους και εκφράζεται σε χλιοθερμίδες ανά κιλό απορριμμάτων (kcal/kg). Η θερμογόνος δύναμη των απορριμμάτων ή των συστατικών αυτών, υπολογίζεται με τη βοήθεια θερμοδόμετρου στο εργαστήριο. Η τυπική τιμή της θερμογόνου δύναμης των αστικών στερεών απορριμμάτων κυμαίνεται περίπου στις 2.500 kcal/gr. Η κυτταρίνη θεωρείται βασική πηγή της θερμογόνου δύναμης.

γ. ανάλυση καταλληλότητας για καύση: πρόκειται για το προσδιορισμό των ακολούθων χαρακτηριστικών, που έχουν καθοριστική σημασία για τη καταλληλότητα προς καύση των αστικών στερεών αποβλήτων:

1. υγρασία: τα απορρίμματα θερμαίνονται για περίπου μία ώρα στους 105°C, ώστε να απαλλαγούν από αυτήν αλλά και από το πρόσθετο βάρος που τους δίνει.
2. τέφρα: είναι το υπόλειμμα της καύσης των συστατικών των αποβλήτων που δε καίγονται. Τα απόβλητα θερμαίνονται στους 550°C, για να απαλλαγθούν από το πρόσθετο βάρος.
3. πτητική καύσιμη ύλη: θεωρείται ότι είναι το επί τοις % βάρος των απορριμμάτων, το οποίο μετατρέπεται σε αέρια μορφή, στους 550°C.
4. μη πτητικός άνθρακας: είναι ο άνθρακας που απομένει μετά από την καύση στους 550°C. Θεωρείται ότι και αυτός είναι καύσιμη ύλη, αλλά σε μεγαλύτερες των 550°C θερμοκρασίες.

δ. ομαδοποίηση χημικών ενώσεων: ουσιαστικά γίνεται διαχωρισμός στις χημικές ενώσεις που αποτελούν τα απορρίμματα, οι οποίες είναι:

- τα λιπίδια που έχουν αρκετά υψηλή θερμογόνο δύναμη,
- οι υδατάνθρακες που έχουν μεγάλη διαλυτότητα στο νερό,
- οι φυσικές και τεχνητές ίνες (πχ τα δερμάτινα είδη),
- οι πρωτεΐνες,
- τα συνθετικά οργανικά υλικά (πχ τα πλαστικά είδη που θεωρούνται μη βιοαποδομήσιμα)
- τα ανόργανα υλικά (πχ γυαλί, μέταλλα, κεραμικά).

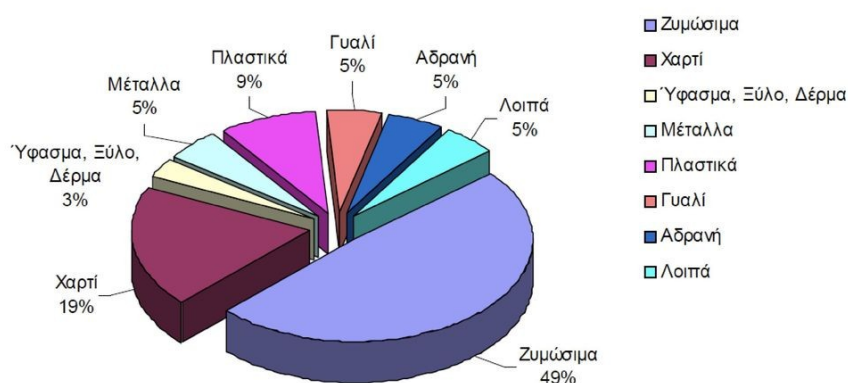
**1.3.3. Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά:** Ορίζονται από το ποσοστό των μολυσματικών αποβλήτων που βρίσκονται στην συνολική παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων.

**1.3.4. Βιολογικά χαρακτηριστικά:** Χαρακτηριστικό του οργανικού κλάσματος των στερεών απορριμμάτων, αποτελεί η δυνατότητα που έχουν να μετασχηματίζονται μέσω βιολογικών διεργασιών, σε αέρια, αδρανή οργανικά και αέρια στερεά συστατικά. Από τις διαδικασίες σήψης των οργανικών συστατικών και ιδιαίτερα των υπολειμμάτων των τροφών, είναι δυνατό να εκλύονται οσμές και να προσελκύονται διάφορα έντομα.

Τα αστικά στερεά απόβλητα έχουν ορισμένες βιολογικές ιδιότητες, οι οποίες επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την αποτελεσματικότητα της βιοαποδόμησης της οργανικής τους ύλης. Αναφέρονται αναλυτικά οι κυριότερες βιολογικές ιδιότητες παρακάτω:

α. βιοαποδομησιμότητα: ως κύριο βιολογικό χαρακτηριστικό των αστικών στερεών αποβλήτων αναφέρεται η ικανότητα που έχει το οργανικό τους κλάσμα να βιοαποδομείται, δηλαδή να μετατρέπεται με βιολογικές διεργασίες, σε αδρανή οργανικά και ανόργανα στερεά.

## Ολική σύνθεση απορριμμάτων στην Ελλάδα



Εικόνα 1: Ολική σύνθεση απορριμμάτων στην Ελλάδα

### 1.4. Σκοπός και στόχοι της διαχείρισης αποβλήτων

Οι οικονομικές δραστηριότητες που παράγουν χρήσιμα αγαθά δημιουργούν ταυτόχρονα ανεπιθύμητες επιπτώσεις και παραπροϊόντα από τα οποία θέλουμε να απαλλαγούμε.

Για ορισμένα από αυτά, απαλλαγή σημαίνει αποβολή εκτός κάποιου ζωτικού πεδίου δραστηριοποίησής μας. Υπό την έννοια αυτή καθίστανται απόβλητα. Γενικά, αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας συνεπάγεται αύξηση του οικονομικού οφέλους και βελτίωση των κλασικών οικονομικών δεικτών, αλλά και ταυτόχρονη αύξηση των αποβλήτων.

Σύμφωνα με τις Συνθήκες που διέπουν τη συγκρότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η κοινοτική πολιτική στον τομέα αυτό στηρίζεται σε συγκεκριμένες Αρχές, όπως:

Προληπτική Δράση, Επανάρθωση των Προσβολών του Περιβάλλοντος, Ο Ρυπαίνων Πληρώνει, Ευθύνη του Παραγωγού κ.ά.

Τα διαθέσιμα οικονομικά εργαλεία για άσκηση πολιτικής είναι:

- α. τέλη αποβλήτων, τα οποία συσχετίζονται άμεσα με το κόστος της διαχείρισης,
- β. φόροι αποβλήτων, οι οποίοι συνδέονται έμμεσα με τις δαπάνες διαχείρισης και επιβάλλονται συνήθως σε εθνικό επίπεδο,
- γ. συστήματα εγγυοδοτήσεων ή επιστρεπτέων προκαταβολών, τα οποία αποσκοπούν στην επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση υλικών,
- δ. εμπορεύσιμες άδειες για διαχείριση αποβλήτων, με προκαθορισμένους στόχους και συστήματα ελέγχου,
- ε. συστήματα "ευθύνης του παραγωγού", όπου ο παραγωγός του προϊόντος χρηματοδοτεί, άμεσα ή έμμεσα, τη διαχείριση των αποβλήτων που δημιουργεί το προϊόν, συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας του.

Ο σκοπός της διαχείρισης των απορριμμάτων είναι:

- α) Η ελαχιστοποίηση της παραγωγής τους.
- β) Η ανάκτηση, η επαναφορά και η επαναχρησιμοποίηση διαφόρων υλικών(ανακύκλωση).
- γ) Η συλλογή, η εναπόθεση και η επεξεργασία κατά τον ευνοϊκότερο για το περιβάλλον τρόπο (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

#### **1.4.3. Ελαχιστοποίηση της παραγωγής των απορριμμάτων**

Η μείωση των απορριμμάτων συνίσταται στον κατάλληλο σχεδιασμό, παραγωγή ή τη χρήση υλικών που οδηγούν στην παραγωγή μειωμένης ποσότητας και τοξικότητας απορριμμάτων. Η μείωση των απορριμμάτων στην "πηγή" ελαχιστοποιεί το κόστος διαχείρισης των τελικών απορριμμάτων, λόγω της ελαχιστοποίησης του κόστους ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης, εδαφικής απόθεσης και καύσης των απορριμμάτων (Liu & Liptak, 1997).

#### **1.4.4. Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων**

Τα επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερες από μία φορές μετά την αρχική τους χρήση, μειώνοντας την ποσότητα των απορριμμάτων. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται:

- α. οικιακές συσκευές και ενδύματα τα οποία μπορούν να πωληθούν ως μεταχειρισμένα,
- β. φωτοαντιγραφικό χαρτί, χειροπετσέτες,
- γ. τόνερ εκτυπωτών που μπορούν να αναγομωθούν,
- δ. γυάλινα μπουκάλια αναψυκτικών που μετά από πλύσιμο με καυστική σόδα και έκπλυση με νερό μπορούν να επαναγεμισθούν,
- ε. επαναφορτιζόμενες μπαταρίες κ.ά. (Liu & Liptak, 1997)

#### 1.4.5. Κατάλληλος σχεδιασμός προϊόντων

Παραδείγματα κατάλληλου σχεδιασμού αποτελούν τα ακόλουθα:

- α. Συσκευασίες οικιακών καθαριστικών μεγάλου βάρους που ελαχιστοποιούν το λόγο βάρους υλικού συσκευασίας/ περιεχόμενου προϊόντος μειώνοντας έτσι την ποσότητα του τελικού απορριπτόμενου υλικού συσκευασίας.
- β. Παραγωγή συμπυκνωμένων προϊόντων (π.χ. υγρού σαπουνιού για πιάτα) (Liu & Liptak, 1997)

#### 1.4.6. Μείωση τοξικότητας απορριμμάτων

Οι κυριότεροι μέθοδοι μείωσης περιλαμβάνουν:

- α. χρήση ακίνδυνων ή λιγότερο επικίνδυνων συστατικών στην παραγωγή προϊόντων, π.χ. παραγωγή μπαταριών με μειωμένη παρουσία υδράργυρου,
- β. εφαρμογή μεθόδων φιλικών προς το περιβάλλον, π.χ. ξεβοτάνισμα με κηπουρικά εργαλεία αντί της εφαρμογής ζιζανιοκτόνων,
- γ. ανακύκλωση επικίνδυνων ουσιών, π.χ. ανακύκλωση χρησιμοποιημένων ορυκτέλαιων,
- δ. ορθή επισήμανση επικίνδυνων χημικών (εργαστηριακά χημικά, φυτοφάρμακα, βαφές κλπ.), ώστε να αποφευχθεί η ακατάλληλη χρήση τους ή η απόρριψή τους στο περιβάλλον χωρίς επεξεργασία (Liu & Liptak, 1997)

#### 1.4.7. Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση ορίζεται ως η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, διαλογής και επαναφοράς υλικών από τα απορρίμματα στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο. Στα ανακυκλώσιμα υλικά περιλαμβάνονται:

α. Πλαστικό: Τα πλαστικά υλικά παράγουν τοξικά παραπροϊόντα κατά την καύση τους και κατά την ανεξέλεγκτη εδαφική απόθεσή τους. Επιπλέον, αν και αποτελούν κατά βάρος μόλις το 7-9% τμήμα των εδαφικά αποτιθέμενων απορριμμάτων, ωστόσο καταλαμβάνουν το 30% του όγκου τους, με αποτέλεσμα να δημιουργούν πρόβλημα χώρου. Πλαστικά τεμαχίδια προκαλούν το θάνατο πολλών υδρόβιων οργανισμών στις θάλασσες. Σε μερικές κατηγορίες πλαστικών περιέχονται χλωροφθοράνθρακες που συμβάλλουν στην αύξηση της τρύπας του όζοντος. Σε πολλές περιπτώσεις έχουν αντικατασταθεί οι χλωροφθοράνθρακες από πεντάνιο, το οποίο όμως συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Για αυτούς τους λόγους κρίθηκε χρήσιμη η ανακύκλωση των πλαστικών υλικών.

β. Χαρτί: Δεδομένου ότι για την παραγωγή ενός τόνου χαρτιού απαιτούνται κατά μέσο όρο δεκαεπτά δέντρα, η ανακύκλωση του χαρτιού κρίνεται απαραίτητη για τη διάσωση των δασών, ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται και εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και νερού, καθώς η παραγωγή χαρτιού είναι εξαιρετικά ενεργοβόρα (4100kWh / τόνο χαρτιού).

γ. Γυαλί: Το ανακυκλωμένο γυαλί μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή υαλοσφάλτου (20% γυαλί, 10% άμμος, 30% σύντριμμα και 40% ασβεστόλιθος), υαλότουβλων, αλλά και για την παραγωγή ύαλου σε ποσοστό 20-80%.

δ. Μέταλλα: Τουλάχιστον το 1/3 του αλουμινίου στις ΗΠΑ παράγεται από ανακυκλωμένο αλουμίνιο. Η ανακύκλωση αλουμινίου είναι εξαιρετικά προσοδοφόρα, καθώς για την τήξη του απαιτείται μόλις το 5% της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την εξαγωγή αλουμινίου από βωξίτη. Επιπλέον, ευρέως εφαρμόσιμη είναι και η ανακύκλωση του χάλυβα- και ειδικότερα τα τελευταία χρόνια των χαλύβδινων κουτιών- με άμεση τήξη σε χαλυβουργεία.

ε. Ελαστικά: Πρόκειται κυρίως για τα λάστιχα από τις παλαιές ρόδες αυτοκινήτων. Ενώ στο παρελθόν τα ελαστικά απορρίπτονταν σε χωματερές ή καίγονταν, τώρα μπορούν μετά από επεξεργασία να χρησιμοποιηθούν για ασφαλτόστρωση δρόμων, αλλά και ως συστατικό στην παραγωγή νέων ελαστικών (Φραντζής, 1991, Liu & Liptak, 1997)



Εικόνα 2: Κάδοι ανακύκλωσης

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

### **2.1. Νομοθεσία περί διαχείρισης στερεών απόβλητων**

#### **2.1.1. Ιστορικό αλλαγών της νομοθεσίας στην Ελλάδα**

Στην παρακάτω ενότητα αυτή περιγράφεται σε μια σύντομη ιστορική αναδρομή το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα:

Η πρώτη διάταξη για τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα, ήταν η ΥΑ ΕΙΒ/301/64 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων», η οποία και καθόριζε τις τεχνικές προδιαγραφές για τη διαχείριση των απορριμμάτων και πιο συγκεκριμένα για τη συλλογή αλλά και τη διάθεση αυτών.

Λίγα χρόνια αργότερα ψηφίζονται οι Νομοθετικές ρυθμίσεις Ν.Δ. 703/1970, Ν. 25/1975, Ν. 429/1976, Ν. 1080/1980 οι οποίες καθορίζουν τον υπολογισμό των δημοτικών τελών καθαριότητας (αποκομιδή απορριμμάτων) με βάση τα τ.μ. του νοικοκυριού.

Το 1985 ψηφίζεται ο Νόμος 1650 «για την προστασία του Περιβάλλοντος», ο οποίος και θέτει το γενικό πλαίσιο αλλά και τους στόχους και τα μέσα για την προστασία του Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το άρθρο 12 ορίζονταν αρμόδιοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, οι ΟΤΑ η οποίοι όμως είχαν τη δυνατότητα να μην διαχειρίζονται απόβλητα που λόγω της σύστασής τους δεν μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά απορρίμματα. Σε αυτή την περίπτωση αρμόδιος για τη διαχείριση με βάση το Νόμο, είναι τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα από τις δραστηριότητες των οποίων παράγονται τα συγκεκριμένα απόβλητα.

Η πρώτη προσπάθεια προσαρμογής της Ελληνικής Νομοθεσίας για τη διαχείριση των απορριμμάτων με την αντίστοιχη Κοινοτική έγινε με την ΚΥΑ 49541/1424/86 «Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ».

Με την ΚΥΑ αυτή, διατυπώνονται οι βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν τη διαχείριση των απορριμμάτων, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η Δημόσια Υγεία και να μην δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον, ενώ περιγράφεται για πρώτη φορά η αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίων Διαχείρισης, καθώς και οι διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται.

Το 1994 συγκροτείται με το Ν. 2242/1994 (άρθρο 4) «Ειδικό Σώμα Ελεγκτών για την Προστασία του Περιβάλλοντος», που τελούσε υπό την «εποπτεία» του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, καθώς και του οικείου Νομάρχη και του Περιφερειάρχη.

Με το άρθρο 9 του Ν. 2947/2001, καταργήθηκε το Ειδικό Σώμα Ελεγκτών για την Προστασία του Περιβάλλοντος και προβλέφθηκε η αντικατάστασή του από μια νέα οργανωτική μονάδα.



Η «Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος» (Ε.Υ.Ε.Π.) υπάγεται απευθείας στον Υπουργό ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και διαθέτει αρμοδιότητες με περιεχόμενο κυρίως ελεγκτικό και γνωμοδοτικό.

Το 1996 εκδίδεται η ΚΥΑ69728/824 (καταργήθηκε) στην οποία εκτός από τις γενικές κατευθύνσεις και την κατάρτιση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών, δίδεται ιδιαίτερη σημασία στη σύνταξη Σχεδίων Διαχείρισης των αποβλήτων και ορίζονται οι αρμόδιοι φορείς τόσο για τον σχεδιασμό, όσο και για την εφαρμογή τους. Σε επίπεδο Νομού, η αρμοδιότητα ανήκει στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση και σε περίπτωση αδυναμίας της, στην οικεία Περιφέρεια.

Το ίδιο έτος εκδίδεται η εγκύκλιος 9/96/30-01-1996 του ΥΠΕΧΩΔΕ, με την οποία καθορίζεται πιο αναλυτικά το περιεχόμενο του φακέλου προέγκρισης χωροθέτησης των εγκαταστάσεων διάθεσης απορριμμάτων.

Ένα χρόνο αργότερα με την έκδοση της ΚΥΑ113944/97 (καταργήθηκε) Για τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων και της ΚΥΑ114218/97 για την Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων ολοκληρώνεται και εξειδικεύεται το νομοθετικό πλαίσιο για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Λίγα χρόνια αργότερα ο Νόμος 2939/2001 διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Με τον νόμο αυτόν, ενσωματώνεται η Οδηγία 94/62/ΕΟΚ στο Εθνικό Δίκαιο, και καθορίζεται το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης/αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (μπαταρίες, ηλεκτρονικά, ελαστικά κ.α.), με τη θέσπιση συγκεκριμένων ποσοτικών στόχους και χρονικών ορίων για την προσέγγισή τους.

Το 2003 δημοσιεύεται η ΚΥΑ37591/2031/2003 για τη διαχείριση των αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες.

Την ίδια χρονιά δημοσιεύεται η ΚΥΑ50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης» για την πλήρη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 91/156/ΕΟΚ. Επιπλέον καθορίζονται οι υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (ΦοΣΔΑ) καθώς και μέτρα για την αποκατάσταση και αξιοποίηση των χώρων διάθεσης.



Εικόνα 3: Απεικόνιση μεταφοράς στερεών αποβλήτων

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την προαναφερθείσα ΚΥΑ.

Οι πιο πρόσφατες νομοθετικές ρυθμίσεις αφορούν στη δημοσίευση της ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων», την έγκριση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (Υ.Α. 8668/2007) και τη δημοσίευση του Ν. 3536/2007 ο οποίος καθορίζει τη νομική μορφή των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) και προβλέπει τη δημοσίευση κοινής υπουργικής απόφασης, η οποία θα εξειδικεύει οργανωτικά τους ζητήματα και ζητήματα τιμολογιακής πολιτικής. Θα πρέπει να σημειωθεί τέλος και ο Ν.3688/08, στο άρθρο 15 του οποίου συμπληρώνονται ορισμένες διατάξεις του Ν.33536/07 για τους ΦοΔΣΑ (<http://www.eedsa.gr>, Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων).

### 2.1.2. Σύγχρονες νομοθετικές ρυθμίσεις

Η Περιβαλλοντική Στρατηγική της Κοινότητας στηρίζεται στην αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει". Ο ρυπαίνων μπορεί να κληθεί να πληρώσει είτε κάνοντας τις απαραίτητες επενδύσεις ώστε να συμμορφωθεί με αυστηρότερα πρότυπα, είτε καθιερώνοντας ένα σύστημα ανάκτησης, ανακύκλωσης ή διάθεσης των προϊόντων μετά τη χρήση τους. Η πληρωμή μπορεί επίσης να έχει τη μορφή φόρου επιβαλλόμενου στις επιχειρήσεις ή στους καταναλωτές που χρησιμοποιούν μη οικολογικά προϊόντα (π.χ. ορισμένους τύπους συσκευασιών). Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα στερεά απορρίμματα και τη διαχείρισή τους, η Κοινοτική στρατηγική καθορίζεται με μια σειρά Οδηγιών, οι πιο βασικές από τις οποίες είναι:

1. Η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ, για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων,
2. Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ, για την αποτέφρωση των αποβλήτων και
3. Η Οδηγία 1999/31/ΕΚ, για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων.

Κάθε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υποχρεωμένο να ενσωματώνει στην εθνική του νομοθεσία, τις Οδηγίες που εκδίδει το Ευρωπαϊκό συμβούλιο. Έτσι, και η Ελληνική νομοθεσία που αφορά στο περιβάλλον και την προστασία του, έχει συμμορφωθεί με τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι Ελληνικοί νόμοι που αφορούν στη διαχείριση, την επεξεργασία και τη διάθεση των στερεών αποβλήτων, είναι οι εξής:

1. ΚΥΑ49541/1424/86 (ΦΕΚ444/Β/1986), που αφορά στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ,
2. ΚΥΑ82805/2224 (ΦΕΚ699/Β/1993), που καθορίζει τα μέτρα και τους όρους για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων,
3. ΚΥΑ69728/824/96 (ΦΕΚ358/Β/1996), που αφορά στα μέτρα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων,
4. ΚΥΑ114218/97 (ΦΕΚ1016/Β/1997), περί της κατάρτισης πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων και
5. ΚΥΑ113944/97 (ΦΕΚ1016/Β/1997), όπου καθορίζεται ο εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Βασικός στόχος κάθε ρυθμίσεως στον τομέα της διαθέσεως των αποβλήτων πρέπει να είναι η προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος

από τις επιβλαβείς επιδράσεις που προκαλούνται από τη συγκέντρωση, τη μεταφορά, την επεξεργασία, την εναποθήκευση και την απόθεση των αποβλήτων. Παράλληλα, πρέπει να ευνοούνται η ανάκτηση των αποβλήτων και η χρησιμοποίηση των ανακτηθέντων υλικών, προκειμένου να διαφυλαχθούν οι φυσικοί πόροι. Το τμήμα των δαπανών που δεν καλύπτεται από την εκμετάλλευση των αποβλήτων πρέπει να αναλαμβάνεται σύμφωνα με την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει".

α. Η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ, για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων Βάσει της συγκεκριμένης οδηγίας:

Τα Κράτη Μέλη:

1. Λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό, την ανακύκλωση και την επεξεργασία των στερεών αποβλήτων, την εξ αυτών λήψη πρώτων υλών, ενδεχομένως δε και ενεργείας, καθώς και κάθε άλλη μέθοδο που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση τους.
2. Ενημερώνουν εγκαίρως την Επιτροπή σχετικά με κάθε σχέδιο ρυθμίσεως με το ως άνω αντικείμενο και, ιδιαίτερα, σχετικά με κάθε σχέδιο ρυθμίσεως που αφορά:
  - α. τη χρήση των προϊόντων των δυναμένων να δημιουργήσουν τεχνικές δυσχέρειες κατά τη διάθεσή τους ή να προκαλέσουν υπερβολικές δαπάνες διαθέσεως
  - β. την ενθάρρυνση:
    - της μείωσης των ποσοτήτων ορισμένων αποβλήτων,
    - της επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων εν όψει της ανακυκλώσεως και της επαναχρησιμοποίησής τους,
    - της επανακτήσεως πρώτων υλών και/ή της παραγωγής ενεργείας από ορισμένα απόβλητα
  - γ. τη χρησιμοποίηση ορισμένων φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακών, σε χρήσεις που μπορούν να αντικαθίστανται από υλικά επανακτήσεως.

Τα Κράτη Μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα προκειμένου κάθε κάτοχος στερεών αποβλήτων:

- να τα παραδίδει σε ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα περισυλλογής ή σε επιχείρηση διαθέσεως, ή
- να εξασφαλίζει ο ίδιος τη διάθεσή τους σύμφωνα με τα μέτρα που ορίζονται.

Οι εγκαταστάσεις ή οι επιχειρήσεις ελέγχονται περιοδικώς από την προβλεπόμενη αρμόδια αρχή, ιδίως ως προς την εκπλήρωση των προϋποθέσεων της αδείας λειτουργίας τους.

Σύμφωνα με την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", η δαπάνη για τη διάθεση των στερεών αποβλήτων, μετά από αφαίρεση της ενδεχόμενης εισπράξεως του ποσού του προερχομένου από την επεξεργασία τους, βαρύνει:

- τον κάτοχο τον παραδίδοντα στερεά απόβλητα σε φορέα περισυλλογής ή σε επιχείρηση
- και/ή τους προηγούμενους κατόχους ή τον παραγωγό του προϊόντος που παράγει τα στερεά απόβλητα (<http://eur-lex.europa.eu>).

β. Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ, για την αποτέφρωση των αποβλήτων τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν σύμφωνα με τις ακόλουθες αρχές:

1. Λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα προληπτικά αντιρροπαντικά μέτρα,

2. Εφαρμόζονται οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές,
3. Δεν προκαλείται σημαντική ρύπανση,
4. Προλαμβάνεται η παραγωγή αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία 2008/98/EK,
5. Στις περιπτώσεις που παράγονται απόβλητα, κατά σειρά προτεραιότητας και σύμφωνα με την οδηγία 2008/98/EK, αυτά προετοιμάζονται για εκ νέου χρήση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή, όταν αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά αδύνατο, διατίθενται με τρόπο που να αποφεύγονται ή να μειώνονται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον,
6. Η ενέργεια χρησιμοποιείται αποτελεσματικά,
7. Λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα για να προλαμβάνονται τα ατυχήματα και να περιορίζονται οι συνέπειές τους.
8. Λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα κατά την οριστική παύση των δραστηριοτήτων, ώστε να αποφεύγεται κάθε κίνδυνος ρύπανσης και ο χώρος της εκμετάλλευσης να επανέλθει σε ικανοποιητική κατάσταση που ορίζεται βάσει της παραπάνω οδηγίας. Κατά την ανταλλαγή πληροφοριών, εξετάζονται κυρίως τα ακόλουθα:
  - α. Οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκπεφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών (κατανάλωση ύδατος), η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων.
  - β. Οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω.

Τα κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων τεχνικών είναι οι ακόλουθες:

1. Η χρησιμοποίηση τεχνικών που παράγουν λίγα απόβλητα.
2. Η χρησιμοποίηση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών
3. Η εξέλιξη των τεχνικών ανάκτησης και ανακύκλωσης των ουσιών που σχηματίζονται και χρησιμοποιούνται κατά τη διεργασία και, ενδεχομένως, των αποβλήτων.
4. Οι συγκρίσιμες διεργασίες, εξοπλισμοί ή τρόποι λειτουργίας που έχουν δοκιμαστεί επιτυχώς σε βιομηχανική κλίμακα.
5. Η τεχνολογική πρόοδος και η εξέλιξη των επιστημονικών γνώσεων
6. Το είδος, οι επιπτώσεις και ο όγκος των συγκεκριμένων εκπομπών
7. Οι ημερομηνίες έναρξης λειτουργίας των νέων ή υφιστάμενων εγκαταστάσεων
8. χρόνος που απαιτεί η υιοθέτηση μιας βέλτιστης διαθέσιμης τεχνικής
9. Η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών (συμπεριλαμβανομένου του νερού) που χρησιμοποιούνται κατά τη διεργασία και η ενεργειακή απόδοση
10. Η ανάγκη πρόληψης ή μείωσης στο ελάχιστο των συνολικών επιπτώσεων των εκπομπών και των κινδύνων για το περιβάλλον.
11. Η ανάγκη πρόληψης των ατυχημάτων και ελαχιστοποίησης των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον.
12. Οι πληροφορίες που δημοσιεύουν δημόσιοι διεθνείς οργανισμοί.
13. Οι οριακές τιμές εκπομπών ρυπαντικών ουσιών ισχύουν στο σημείο όπου οι εκπομπές εξέρχονται από την εγκατάσταση, ενώ δεν υπολογίζεται για τον προσδιορισμό των τιμών αυτών, η τυχόν αραιώσή τους πριν από το εν λόγω σημείο.
14. Η αρμόδια αρχή καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, μέσω:
  - α) του καθορισμού οριακών τιμών εκπομπών οι οποίες δεν υπερβαίνουν τα

επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις διαθέσιμες βέλτιστες τεχνικές.

Οι εν λόγω οριακές τιμές εκπομπών εκφράζονται για το ίδιο ή βραχύτερο χρονικό διάστημα και υπό τις ίδιες συνθήκες αναφοράς με τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, ή

β) του καθορισμού οριακών τιμών εκπομπών διαφορετικών από εκείνες του στοιχείου α), όσον αφορά τις τιμές, τις χρονικές περιόδους και τις συνθήκες αναφοράς.

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι η αρμόδια αρχή επανεξετάζει περιοδικώς, όλους τους όρους της άδειας και, όπου απαιτείται, τους αναπροσαρμόζει προκειμένου να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με την παρούσα οδηγία (<http://eur-lex.europa.eu>).

γ. Η Οδηγία 1999/31/ΕΚ περί της υγειονομικής ταφής των αποβλήτων

Ο στόχος της παρούσας οδηγίας είναι, ο καθορισμός μέτρων, διαδικασιών και κατευθύνσεων για την κατά το δυνατόν πρόληψη ή μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ειδικότερα δε της ρύπανσης των επιφανειακών και των υπογείων υδάτων, του εδάφους και της ατμόσφαιρας και των επιπτώσεων σε όλο το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς και οποιουδήποτε κινδύνου προκύπτει για την υγεία του ανθρώπου από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής του χώρου υγειονομικής ταφής.

Κάθε χώρος ταφής κατατάσσεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες:

- χώρος ταφής επικίνδυνων αποβλήτων,
- χώρος ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων,
- χώρος ταφής αδρανών αποβλήτων.

Τα κράτη μέλη καθορίζουν εθνική στρατηγική για την εφαρμογή της μείωσης των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής μέσω ιδίως ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης ή παραγωγής βιομεθανίου ή ανάκτησης υλικών/ενεργείας.

Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι τα ακόλουθα απόβλητα δεν γίνονται δεκτά σε χώρο ταφής:

α. υγρά απόβλητα

β. απόβλητα τα οποία, σε συνθήκες ταφής, είναι εκρηκτικά, διαβρωτικά, οξειδωτικά, πολύ εύφλεκτα ή εύφλεκτα, όπως ορίζονται στο παράρτημα ΙΙΙ της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ

γ. απόβλητα νοσοκομείων και συναφή, προερχόμενα από ιατρικές ή κτηνιατρικές εγκαταστάσεις, τα οποία είναι μολυσματικά κατά την έννοια της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ (παράρτημα ΙΙΙ ιδιότητα Η9), καθώς και απόβλητα της κατηγορίας 14 (παράρτημα Ι μέρος Α) της ίδιας οδηγίας

δ. ολόκληρα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων μετά πάροδο δύο ετών από την ημερομηνία που ορίζεται στο άρθρο 18 παράγραφος 1, εκτός από τα υλικά που προορίζονται για χρήση σε έργα, και τεμαχισμένα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων, μετά πάροδο πενταετίας από την ημερομηνία που ορίζεται στο άρθρο 18 παράγραφος 1 (εξαιρουμένων και στις δύο περιπτώσεις των ελαστικών ποδηλάτων και των ελαστικών με εξωτερική διάμετρο άνω των 1400 mm)

ε. οποιοσδήποτε άλλος τύπος αποβλήτων που δεν πληροί τα κριτήρια αποδοχής που καθορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙ.

Απαγορεύεται η αραιώση ή η ανάμειξη των αποβλήτων απλώς και μόνο για να τηρηθούν τα κριτήρια αποδοχής αποβλήτων.

Αποδεκτά απόβλητα κατά κατηγορία χώρου υγειονομικής ταφής

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα ώστε:

α. σε χώρους υγειονομικής ταφής πραγματοποιείται διάθεση μόνον αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία

η παρούσα διάταξη μπορεί να μην εφαρμόζεται στα αδρανή απόβλητα η επεξεργασία των οποίων είναι τεχνικώς αδύνατη, ή σε οποιαδήποτε άλλα απόβλητα η επεξεργασία των οποίων δεν συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της οδηγίας, μειώνοντας την ποσότητα των αποβλήτων ή τους κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου ή για το περιβάλλον.

β. σε χώρο ταφής επικίνδυνων αποβλήτων γίνονται δεκτά μόνον επικίνδυνα απόβλητα τα οποία πληρούν τα κριτήρια που καθορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα της οδηγίας

γ. οι χώροι υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων μπορούν να χρησιμοποιούνται:

i) για αστικά απόβλητα

ii) για μη επικίνδυνα απόβλητα κάθε άλλης προέλευσης, τα οποία πληρούν τα κριτήρια για την αποδοχή αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων

iii) για σταθερά μη ενεργά απόβλητα (π.χ. στερεοποιημένα, υαλοποιημένα) με συμπεριφορά απόπλυσης αντίστοιχη προς τη συμπεριφορά των μη επικίνδυνων αποβλήτων

δ) οι χώροι ταφής αδρανών αποβλήτων χρησιμοποιούνται μόνον για αδρανή απόβλητα.

Ακόμη ορίζονται:

1. Τα απαιτούμενα στοιχεία που καταρτίζουν την αίτηση άδειας για την δημιουργία χώρου υγειονομικής ταφής αποβλήτων,

2. Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για τη χορήγηση της σχετικής άδειας,

3. Το περιεχόμενο της άδειας λειτουργίας του χώρου ταφής,

4. Οι δαπάνες που πρέπει να καλύπτει η τιμή που χρεώνει ο φορέα εκμετάλλευσης για την διάθεση των αποβλήτων,

5. Οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται κατά την παράδοση των αποβλήτων πριν αυτά γίνουν αποδεκτά.

6. διαδικασίες ελέγχου και παρακολούθησης κατά την περίοδο λειτουργίας του χώρου,

7. Η διαδικασία παύσης της λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας.

Η Οδηγία 1999/31/ΕΚ ολοκληρώνεται με τρία παραρτήματα, το περιεχόμενο των οποίων φαίνεται περιληπτικά παρακάτω:

Το Παράρτημα Ι αφορά στις γενικές απαιτήσεις για όλες τις κατηγορίες χώρων ταφής.

Εδώ καθορίζονται οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για:

1. Τον καθορισμό της θέσης του χώρου ταφής,

2. Τον έλεγχο των υδάτων και τη διαχείριση των στραγγισμάτων,

3. Την προστασία του εδάφους και των υδάτων,

4. Έλεγχος των αερίων,

5. Την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων και των κινδύνων,

6. Την εξασφάλιση της σταθερότητας της μάζας των απορριμμάτων,
  7. Την παρεμπόδιση των παράνομων αποθέσεων στο χώρο ταφής.
- Το Παράρτημα II αφορά στα κριτήρια και τις διαδικασίες αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής.

Εδώ διατυπώνονται οι γενικές αρχές αποδοχής αποβλήτων στις διάφορες κατηγορίες χώρων ταφής, στις οποίες πρέπει να βασίζεται η μελλοντική διαδικασία κατάταξης των αποβλήτων, καθώς και οι κατευθυντήριες γραμμές για τις προκαταρκτικές διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων και τις σχετικές διαδικασίες δειγματοληψίας. Με το Παράρτημα III καθορίζονται οι στοιχειώδεις διαδικασίες παρακολούθησης των χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων.

Για να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος των μετεωρολογικών στοιχείων, των υδάτων, των στραγγισμάτων καθώς και των εκπεμπόμενων αερίων (<http://eur-lex.europa.eu>).

## **2.2. Ευρωπαϊκή Ένωση**

### **2.1.1. Ορισμοί**

α. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ορίζει ως ΑΣΑ τα οικιακά απόβλητα, καθώς και άλλα απόβλητα τα οποία λόγω φύσης ή σύνθεσης είναι παρόμοια με τα οικιακά (εξαιρούνται κάποιες κατηγορίες όπως τα βιομηχανικά ή μολυσματικά απόβλητα, λόγω επικινδυνότητας, τα απόβλητα από οικοδομικές εργασίες, αδρανή ή αλλιώς μπάζα).

### **2.2.2. Στοιχεία ερευνών στην Ευρώπη**

α. Βάση έρευνας του ΕΟΠ (Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος) το 2010 δημιουργήθηκαν συνολικά, περίπου 2.500 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων στις 28 χώρες της ΕΕ και τη Νορβηγία, εκ των οποίων το 34% προέρχεται από κατασκευές, 27% από ορυχεία και λατομεία, 11% από παραγωγή, 9% από νοικοκυριά, 3% από παροχή ενέργειας και 16% από άλλες πηγές.

β. Τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ), αποτελούν σχετικά μικρό ποσοστό (14%) του συνόλου των παραγόμενων στερεών αποβλήτων αλλά παρόλα αυτά, συχνά επισύρουν τη μεγαλύτερη προσοχή εκ μέρους των αρμόδιων για τη χάραξη πολιτικής, που οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι η συλλογή και η επεξεργασία τους κατά κανόνα εμπίπτουν στις αρμοδιότητες των δημόσιων αρχών αλλά και στην ανομοιογένεια που τα διακρίνει.

γ. 481kg αστικών αποβλήτων δημιουργούνται ανά άτομο στην ΕΕ κάθε έτος.

δ. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει συμβάλλει θετικά κυρίως τα 35 τελευταία χρόνια στην σωστή διαχείριση των αποβλήτων. Υπεύθυνοι φορείς για αυτό, εκτός από το ΕΟΠ, είναι επίσης το ETC / W Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για τα απόβλητα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, η χώρα μας, σε συνεργασία με τους παραπάνω φορείς, ακολουθεί αντίστοιχα τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Αρμόδιος φορέας στην Ελλάδα είναι ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.



Εικόνα 4: Δράση της ΕΕΔΣΑ

### 2.2.3. Αρχές Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την αειφόρο και φιλική για το περιβάλλον διαχείριση των απορριμμάτων, με σκοπό να διασφαλιστεί η προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

Για να γίνει κάτι τέτοιο εφικτό, θεσπίζονται τέσσερις βασικές γενικές αρχές σχετικά με το τομέα διαχείρισης των αποβλήτων, οι οποίες είναι:

1. Η αρχή της πρόληψης: η παραγωγή των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί όσο το δυνατό γίνεται περισσότερο.
2. Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», θα αφορά όσους ρυπαίνουν το περιβάλλον με οποιονδήποτε τρόπο και θα επιβάλλονται πρόστιμα χρηματικής ή ποινικής φύσεως.
3. Η αρχή της προφύλαξης: θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που θα αφορούν την προφύλαξη του περιβάλλοντος, από τη ρύπανση που προκαλούν τα απόβλητα.
4. Η αρχή της γειτνίασης: η διάθεση και διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται κοντά στο τόπο παραγωγής τους. Η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων που θεσπίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 75/442/ΕΟΚ είναι η ακόλουθη:  
→ πρόληψη, ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας και ασφαλής διάθεση των αποβλήτων.

Τα οικιακά απόβλητα ανακυκλώνονται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 26% στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όμως το ποσοστό ανακύκλωσης παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις από τη μία χώρα στην άλλη. Όσον αφορά τα επικίνδυνα απόβλητα, το μέσο ποσοστό ανακύκλωσης κυμαίνεται σε ποσοστό γύρω 27%, σημειώνοντας αυξητική τάση. Το ίδιο συμβαίνει και με την ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας.  
→ Το μέσο ποσοστό αποτέφρωσης των οικιακών αποβλήτων είναι 23%.



Ωστόσο, σε σχέση με την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, η αποτέφρωση χρησιμοποιείται λιγότερο.

→ Η υγειονομική ταφή των οικιακών αποβλήτων αποτελεί την επιλογή πολλών κρατών μελών σε ποσοστό 45%. Ωστόσο, το ποσοστό αυτό παρουσιάζει φθίνουσες τάσεις. Όσον αφορά το μέσο ποσοστό υγειονομικής ταφής για τα επικίνδυνα απόβλητα κυμαίνεται γύρω στο 22% περίπου.

→ Η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, δε τηρείται επαρκώς και η καύση αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή για τη 42 διαχείρισή τους. Παρόλο που το μέσο ποσοστό συλλογής των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων αυξήθηκε, το 20% των ορυκτελαίων εξακολουθούν να καίγονται ή να απορρίπτονται παράνομα. Πρέπει να αναφερθεί ότι την περίοδο 1998-2000 προόδευσε, όχι όμως ικανοποιητικά, η εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας. Τονίζεται ότι πρέπει να δοθεί περισσότερη βαρύτητα στην εφαρμογή της ιεράρχησης των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση.

#### 2.2.4. Μέθοδοι Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων των ευρωπαϊκών κρατών

Στοιχεία προηγούμενων ετών, δείχνουν ότι από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, οι περισσότερες αναπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είχαν καθιερώσει ορισμένες μεθόδους διαχείρισης στερεών αποβλήτων, θέλοντας να διασφαλίσουν τη δημόσια υγεία, αλλά και να αποτρέψουν ταυτόχρονα τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Έγιναν πολλές προσπάθειες, στα πλαίσια της ασφαλούς διάθεσης ενός δυνητικά επικίνδυνου υλικού, πρωτίστως με την υγειονομική ταφή και έπειτα με την καύση, χωρίς όμως ανάκτηση ενέργειας. Ουσιαστικά, πρόκειται για την επιλογή ενός εναλλακτικού σχήματος διαχείρισης της γενικής υγειονομικής ταφής ή για παραλλαγή του σχήματος αυτού.

Στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης, παρόμοιες προσπάθειες ξεκίνησαν πρόσφατα και συνεχίζονται ή ξεκινούν τώρα. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, προβλήθηκε ιδιαίτερα μια καινοτόμου λογική διαχείρισης, η οποία εναρμονιζόταν με τη βιώσιμη ανάπτυξη και έδινε προτεραιότητα στη μείωση της παραγωγής των αποβλήτων και στη θεώρησή τους, ως αξιοποιήσιμο υλικό. Ωστόσο, η κάθε χώρα-μέλος ανταποκρίθηκε διαφορετικά σε αυτές τις νέες αντιλήψεις.

Σε χώρες που βρίσκονταν υπό την επιρροή οικολογικών κινημάτων, όπως η Γερμανία και η Ολλανδία, υιοθετήθηκε η νέα διαχειριστική λογική με εντονότερο ρυθμό. Το νέο καθεστώς, ενθάρρυνε τις μεθόδους που αντιμετώπιζαν τα στερεά απόβλητα ως αξιοποιήσιμη ύλη και πρόβαλλε μια συγκεκριμένη ιεράρχηση, δίνοντας προτεραιότητα στην ανάκτηση υλικών παρά στην ανάκτηση ενέργειας. Ωστόσο, χώρες όπως η Μεγάλη Βρετανία, έδειξαν μια ιδιαίτερη δυσπιστία ως προς την νέα διαχειριστική λογική, που ίσως οφείλεται στις συνθήκες της επικράτειάς τους.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται, ότι οι χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πιθανόν να μη μπορέσουν ακόμα και σήμερα να χαράξουν μια ενιαία στρατηγική για το μέλλον, επειδή οι απόψεις τους βασίζονται σε διαφορετικές επιλογές, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

- η επιλογή της αυτονομίας: πρόκειται για την αυτόνομη ανά χώρα στρατηγική, που προβάλλει το δικαίωμα των πολιτών της εκάστοτε χώρας, να εφαρμόσει τη πολιτική διαχείρισης που ταιριάζει με τις εθνικές της συνθήκες. Ωστόσο, κρίνεται αναγκαία η έστω και ελάχιστη εναρμόνισή της με την Ευρωπαϊκή Ένωση που πρέπει να ακολουθήσει για θέματα αντιρρύπανσης του περιβάλλοντος. Όσον αφορά το θέμα των αποβλήτων, υπάρχει μια ιδιαιτερότητα που έγκειται στη λανθασμένη θεώρηση του μεγαλύτερου μέρους των αποβλήτων ως 'αξιοποιήσιμο υλικό', με συνέπεια να διακινούνται ελεύθερα ως 'δευτερογενή προϊόντα'. Αυτό μπορεί να δυναμιτίσει το σενάριο των αυτόνομων στρατηγικών που εφαρμόζει η κάθε χώρα, ιδιαίτερα αν οι χώρες επιλέξουν στρατηγικές με ιδιαίτερα υψηλό κόστος, όπως η μέγιστη ανάκτηση υλικών και διάθεση του υπολοίπου με ταφή.

-η επιλογή της ισχυρής εναρμόνισης και σύγκλισης προς μια ενιαία πολιτική: μεγάλο μέρος των αστικών στερεών απορριμμάτων είναι αξιοποιήσιμο υλικό και μπορεί να θεωρηθεί ως πρώτη ύλη ή ως δευτερογενές προϊόν. Το γεγονός αυτό, θέτει ως βασική προϋπόθεση την εφαρμογή μιας ενιαίας ευρωπαϊκής διαχειριστικής πολιτικής, προς την οποία θα συγκλίνουν όλα τα κράτη-μέλη, εφόσον εναρμονίσουν τις επιμέρους διαχειριστικές πολιτικές που ακολουθούν. Αναμένεται όμως να υπάρξουν αντιρρήσεις από χώρες που ακολουθούν τις λιγότερο προωθημένες επιλογές διαχείρισης, αλλά και από χώρες που εξαναγκάζονται να ακολουθήσουν μια προωθημένη δαπανηρή διαχειριστική πολιτική, την οποία έχουν επιλέξει. Επίσης, είναι δύσκολο να εξασφαλιστεί ότι τα μέτρα που θα συνοδεύουν την ενιαία διαχειριστική επιλογή, θα εφαρμόζονται όπως πρέπει να εφαρμοστούν, ιδιαίτερα όταν κυριαρχούν υποψίες ότι η αδυναμία αυτή, μπορεί να έχει μακροχρόνια διάσταση. Η αυθαίρετη ερμηνεία της νομοθεσίας που μπορεί να παρατηρηθεί για ορισμένες χώρες ή το ενδεχόμενο να παραβιαστεί, δημιουργεί έντονους προβληματισμούς και φοβίες, με την έννοια της πιθανής αναζήτησης πιο οικονομικών λύσεων, που ενδεχομένως θα έχουν και σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον.

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες που έχουν γίνει στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, καθώς και από δεδομένα της Eurostat, προκύπτει ότι η υγειονομική ταφή και η καύση προτιμούνται σήμερα περισσότερο ως τεχνικές διαχείρισης των απορριμμάτων. Ωστόσο, οι χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποχρεούνται να μειώσουν τη παραγόμενη ποσότητα του βιοαποδομήσιμου οργανικού κλάσματος που περιέχεται στα στερεά απόβλητα. Αυτό γίνεται για να οδηγούνται στους χώρους υγειονομικής ταφής, με σκοπό να αυξηθεί η ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Για το λόγο αυτό, όσον αφορά το σχήμα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων για τις επόμενες δεκαετίες, προβλέπεται ότι θα μειωθεί το ποσοστό εφαρμογής της υγειονομικής ταφής, θα αυξηθεί το ποσοστό εφαρμογής των συστημάτων ανακύκλωσης των υλικών και κομποστοποίησης και τέλος, θα εφαρμοστούν τεχνικές καύσης με παράλληλη ανάκτηση ενέργειας. Το ίδιο θα ισχύσει και για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

ΧΩΡΑ	% ΤΑΦΗΣ
Ελλάδα	100
Ιρλανδία	100
Αγγλία	90
Ιταλία	80-85
Φιλανδία	78
Ισπανία	74
Γερμανία	70
Γαλλία	52
Ολλανδία	52
Βέλγιο	49
Αυστρία	48
Σουηδία	35
Δανία	15

Εικόνα 5: Ποσοστό αστικών αποβλήτων που διατίθενται για ταφή

## 2.3. Μέθοδοι διαχείρισης των απορριμμάτων

### 2.3.1. Η έννοια της διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Όπως αναφέραμε και στο κεφάλαιο 1, με τον όρο «Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων» εννοούμε το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της μετέπειτα φροντίδας των χώρων διάθεσης.

Η έννοια της διαχείρισης των απορριμμάτων φαίνεται πως εξελίσσεται διαχρονικά. Από παλιά συσχετιζόταν η δημόσια υγεία με τις ανεπαρκείς μεθόδους διαχείρισης, οι οποίες ευθύνονταν για τις επιδημίες και τις πάσης φύσεως ασθένειες. Άρα είναι φανερό, πως ο πρώτος ιστορικά στόχος της διαχείρισης αφορούσε αποκλειστικά τη προστασία της δημόσιας υγείας. Στη δεκαετία του 1970 και έπειτα, άρχισε να αναπτύσσεται έντονη ευαισθητοποίηση για θέματα του περιβάλλοντος αλλά και για προβλήματα που παρουσιάζονταν σε αυτό, οπότε ο αρχικός στόχος εμπλουτίστηκε με τη προστασία του αέρα, του νερού, του εδάφους, καθώς και την αποτροπή δυσμενών

επιπτώσεων. Επικράτησε διεθνώς η άποψη, ότι τα απορρίμματα αποτελούν άχρηστα προϊόντα που πρέπει όμως να διαχειρίζονται με κατάλληλες μεθόδους, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της δημόσιας υγείας αλλά και του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, η πολιτεία με εκπρόσωπο τη τοπική αυτοδιοίκηση επιφορτίστηκε με τη διαχείριση των αποβλήτων, επιμερίζοντας στους πολίτες τις ανάλογες δαπάνες.

Στη δεκαετία του 1990 σε πολλές χώρες της Ευρώπης, προβλήθηκε με επιτακτικό ύφος η έννοια της διαχείρισης, τονίζοντας περισσότερο τη μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων, αλλά και την αξιοποίησή τους. Επίσης εκείνη τη περίοδο, παρουσιάζονται νέες αντιλήψεις σχετικά με την ευθύνη αλλά και το τρόπο οργάνωσης της διαχείρισης των απορριμμάτων. Οι παραγωγοί των αποβλήτων έχουν την ευθύνη της διαχείρισής τους, πράγμα που σημαίνει ότι περιορίζεται αισθητά η ευθύνη αλλά και ο ρόλος της πολιτείας. Έτσι, η αντιμετώπιση του προβλήματος των αποβλήτων, αρχίζει να παίρνει παγκόσμιες διαστάσεις.

Είναι φανερό πως τα έργα Διαχείρισης των Στερών Αποβλήτων, καλούνται να καλύψουν τις ανάγκες που δημιουργεί συνεχώς το κοινωνικό σύνολο. Τα τελευταία χρόνια, η αντιρρυπαντική τεχνολογία και οι περισσότερες τεχνολογίες που αφορούν τη διαχείριση, έχουν σημειώσει σημαντική ανάπτυξη.

Η διαχείριση των απορριμμάτων θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα θέματα του περιβάλλοντος, που προκαλεί τεράστιο ενδιαφέρον διεθνώς. Η αυξανόμενη συνειδητοποίηση των κυβερνήσεων και των πολιτών για τα προβλήματα του περιβάλλοντος, αποτέλεσε το έναυσμα για αναζήτηση νέων τεχνικών και λύσεων που αφορούν μελλοντικά συστήματα σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων.

Έτσι για την επιτυχή διαχείριση τους, καθορίζονται και διεξάγονται σε εθνικό επίπεδο ειδικές τεχνικές προδιαγραφές και δραστηριότητες, με σκοπό να ελαττωθούν τα παραγόμενα απόβλητα, να προωθηθεί η προσπάθεια για ανακύκλωση και να διεξαχθούν εκστρατείες ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Τα τελευταία χρόνια, οι χώρες που χαρακτηρίζονται από έντονη βιομηχανική δραστηριότητα, έχουν λάβει νομοθετικές πρωτοβουλίες, με σκοπό αφενός να ενθαρρύνουν τους πολίτες να ελαττώσουν τη παραγωγή των απορριμμάτων και αφετέρου να προωθήσουν την επαναχρησιμοποίηση αλλά και την ανακύκλωση των συστατικών τους.

Για να είναι αποτελεσματική και κοινωνικά δίκαιη η διαχείριση των αστικών στερεών απορριμμάτων, είναι απαραίτητο να υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τις ποσότητες και τους ρυθμούς παραγωγής των αποβλήτων, τα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν και τέλος, τη ποσότητα παραγωγής τους που αλλάζει ανάλογα με την εποχή και το τόπο.

Ωστόσο, η διαχείριση των απορριμμάτων αντιμετωπίζει πολλά προβλήματα σε πολλές περιοχές. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στους υπάρχοντες ΧΥΤΑ, οι

οποίοι δέχονται απορρίμματα με ραγδαίους ρυθμούς και στις Μονάδες Θερμικής Επεξεργασίας (ΜΘΕ), που χρησιμοποιούνται στο όριο της δυναμικότητάς τους, ή πιθανόν αντιμετωπίζουν προβλήματα στη τροφοδοσία και στην αποδοχή.

### 2.3.2. Προσωρινή αποθήκευση

Η σωστή επιλογή και αξιολόγηση ενός συστήματος συλλογής επιτυγχάνεται με τα εξής κριτήρια:

- α. Υγιεινή
- β. Ασφάλεια εργασίας
- γ. Οικονομικότητα
- δ. Ευκολία στον χρήστη (πολίτη)
- ε. Σωματικές δυνατότητες των εργαζομένων στις υπηρεσίες καθαριότητας
- στ. Προϋποθέσεις για την περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση των απορριμμάτων
- ζ. Βαθμός εμπέδωσης των εννοιών της ανάκτησης και της ανακύκλωσης
- η. Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των κατοίκων της περιοχής
- θ. Ευελιξία του συστήματος (Σκορδίλης& Κόμνιτσας, 2004).

Η προσωρινή αποθήκευση αποτελεί το πρώτο στάδιο στη διαχείριση των αποβλήτων. Περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα στη παραγωγή των απορριμμάτων και τη τοποθέτησή τους σε συγκεκριμένο και κατάλληλο χώρο, μέχρι το χρονικό διάστημα της αποκομιδή τους.

Πιο αναλυτικά, η προσωρινή αποθήκευση διαχωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες:

- α. της προσωρινής αποθήκευσης που πραγματοποιείται μέσα στο σπίτι και
- β. της προσωρινής αποθήκευσης που συντελείται στο σημείο συλλογής. Για να υπάρξει ταύτιση των δύο υποκατηγοριών, πρέπει να υπάρχει μόνιμος χώρος προσωρινής

αποθήκευσης, ώστε να διευκολυνθούν σε μεγάλο βαθμό πολλά θέματα που αφορούν τη διαχείριση των απορριμμάτων (π.χ. να τοποθετηθούν κάδοι ανακύκλωσης σε συνοικίες)

Προβλήματα που συνήθως εμφανίζονται στο στάδιο αυτό, είναι η ανάπτυξη εντόμων και τρωκτικών, η δημιουργία δυσάρεστων οσμών και η διασπορά των απορριμμάτων από τον αέρα ή από περιπλανούμενα αδέσποτα ζώα. Τα παραπάνω προβλήματα κρίνεται αναγκαίο να επιλυθούν, ωστόσο, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και κάποιοι παράγοντες που αφορούν την επιλογή ενός κατάλληλου συστήματος προσωρινής αποθήκευσης, όπως το απαιτούμενο κόστος επένδυσης και τη διευκόλυνση του έργου της συλλογής.

Κατά καιρούς, έχουν χρησιμοποιηθεί για τη προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων, μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία μικρού μεγέθους, χάρτινες ή πλαστικές σακούλες των super market, μεγάλοι μεταλλικοί ή πλαστικοί κάδοι, έχοντας ή όχι συμπίεση. Σήμερα, επικρατεί και εφαρμόζεται κυρίως η μέθοδος των κάδων. Οι κάδοι απορριμμάτων μπορούν ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες:

α. συρόμενοι κάδοι: σύρονται στο σταθμό μεταφόρτωσης ή στο χώρο επεξεργασίας/ διάθεσης και αφού εκκενωθούν, οδηγούνται στην αρχική τους θέση. Θεωρούνται ιδανικοί για περιοχές, οι οποίες χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα από

υψηλή παραγωγή απορριμμάτων.

Μάλιστα, χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με τη σταθερή πρέσα, ώστε να επιτευχθεί μέγιστη συμπίεση των απορριμμάτων. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι συρόμενων κάδων που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι οι εξής:

-Container

-πρέσα με χωρητικότητα 15-26 m<sup>3</sup> –Η εκκένωση συντελείται με αντίθετη κίνηση του εμβόλου.

-Container ορθογωνικής ανοικτής διατομής με χωρητικότητα 40 m<sup>3</sup>-

Το άδειασμα γίνεται με ανατροπή.

-Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης με χωρητικότητα 10 m<sup>3</sup>-

Χρησιμοποιείται κυρίως για μπάζα και άλλα αντικείμενα μεγάλου όγκου.

Οι συρόμενοι κάδοι διαθέτουν μεγάλη ευελιξία ως προς τα μεγέθη και τα είδη τους.

Στα σημαντικά πλεονεκτήματά τους, συγκαταλέγονται η μείωση του χρόνου διαχείρισης και προσωπικού αποκομιδής, το οποίο απαρτίζεται από έναν οδηγό απορριμματοφόρου και δύο βοηθούς συλλέκτες. Ωστόσο, το χειρωνακτικό τους γέμισμα καθώς και ο μικρός βαθμός πλήρωσης του κάδου, αποτελούν τα βασικότερα μειονεκτήματα αυτής της κατηγορίας των κάδων.

Σήμερα, παρατηρείται το φαινόμενο να μη χρησιμοποιούνται οι συρόμενοι κάδοι στην Ελλάδα, παρόλο που σε αραιοκατοικημένες ή αγροτικές περιοχές, η χρήση τους σε συνδυασμό με την αραιότερη συχνότητα συλλογής, αποδεικνύεται συμφέρουσα λύση, λόγω του ότι δεν απαιτείται μεγάλος αριθμός κάδων και αρχικό κόστος επένδυσης



Εικόνα 6: Σκίτσο οικιακού καλαθιού ανακύκλωσης

β. στάσιμοι κάδοι:  
παραμένουν στη θέση τους, και μετακινούνται από το πεζοδρόμιο μέχρι το

απορριμματοφόρο, από εργάτες του δήμου.

Χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη απορριμμάτων που υπάρχουν και διαχωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

-κυλιόμενοι κάδοι: συναντώνται συχνά στο στάδιο της προσωρινής αποθήκευσης και χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τη μηχανική συλλογή. Κατασκευάζονται

συνήθως από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα ή πλαστικό και τα μεγέθη τους κυμαίνονται από 20 έως 4.000 λίτρα. Συνήθως, στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται οι κάδοι των 800 και 1.100 λίτρων. Οι κυλιόμενοι κάδοι αδειάζονται με τη βοήθεια ενός ειδικού μηχανισμού και τοποθετούνται σε προκαθορισμένες θέσεις, έτσι ώστε τα απορριμματοφόρα να έχουν εύκολη πρόσβαση. Εξασφαλίζουν καλές συνθήκες υγιεινής, διευκολύνουν το έργο του προσωπικού αποκομιδής και μειώνουν αισθητά το χρόνο που απαιτείται για τη συλλογή των απορριμμάτων. Ωστόσο, έχουν υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και πολλές φορές δεν είναι εφικτή η ύπαρξη κατάλληλων χώρων για τη τοποθέτησή τους, που να εξασφαλίζει καλή πρόσβαση στα απορριμματοφόρα. Τέλος, απαιτείται πρόσθετος εξοπλισμός, όπως το σύστημα ανύψωσης κάδων στα απορριμματοφόρα και το πλυντήριο κάδων.

-σταθεροί κάδοι: χρησιμοποιούνται σε αστικές περιοχές, οι οποίες έχουν χαμηλή πυκνότητα δόμησης ή σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η διέλευση των απορριμματοφόρων. Οι κάδοι αδειάζονται με χειρωνακτικό τρόπο και είναι αδύνατη η μηχανική πλύση. Εκτός από τα είδη των κάδων που αναφέρθηκαν, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και πιο σύνθετες κατασκευές, οι οποίες μπορούν να επεξεργάζονται και να αποθηκεύουν τα απορρίμματα που δέχονται, ταυτόχρονα. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε πολυώροφα κτίρια, ξενοδοχεία και νοσοκομεία, δηλαδή σε κτίρια που παράγουν μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων, τις οποίες καλούνται να αποθηκεύσουν σε μικρό χρονικό διάστημα και με όσο το δυνατό μεγαλύτερη οικονομία χώρου.



Εικόνα 7: Σταθερός κάδος

### 2.3.3. Συλλογή

Με τον όρο ‘συλλογή’ νοείται η διαδικασία που περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των αποβλήτων, το διαχωρισμό τους σε υλικά σύμφωνα πάντα με τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους και τέλος, την ανάμειξή τους ώστε να μπορέσουν να μεταφερθούν.

Το στάδιο αυτό αρχίζει από τη στιγμή που συλλέγονται τα απορρίμματα στους κάδους που αποθηκεύονται προσωρινά και τελειώνει όταν εισέρχονται στους ειδικούς χώρους επεξεργασίας και διάθεσής τους.

Η διαδικασία της συλλογής των απορριμμάτων, αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα στάδια της διαχείρισης των απορριμμάτων, για πολλούς λόγους. Αφενός, απορροφά ένα υψηλό ποσοστό κόστους που αγγίζει το 70-85% του συνολικού κόστους που απαιτεί η διαχείριση και αφετέρου επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στους κατοίκους. Η οργάνωση ενός συστήματος συλλογής, απαιτεί την εξέταση κάποιων παραμέτρων, όπως:

την επιλογή των κατάλληλων σημείων συλλογής

-το καθορισμό της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων από τους κάδους

-το καθορισμό των δρομολογίων συλλογής των απορριμματοφόρων

-την επιλογή του μηχανολογικού εξοπλισμού και προσωπικού που απαιτείται για τη συλλογή.

Ο καθορισμός των σημείων της συλλογής επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το κόστος της, το είδος αλλά και τη ποσότητα του εξοπλισμού που απαιτείται για αυτήν.

Ωστόσο, υπάρχουν δυνατότητες επιλογής σε κάποια σημεία, οι οποίες είναι: η συλλογή από προκαθορισμένα κεντρικά σημεία, κυρίως κοντά σε οδικές αρτηρίες

-η συλλογή από ένα ή περισσότερα σημεία κάθε οικοδομικού τετραγώνου

-η συλλογή από πόρτα σε πόρτα.

Στις αστικές περιοχές, η υπηρεσία καθαριότητας του δήμου συλλέγει τα απορρίμματα περίπου τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ στις μη αστικές περιοχές περιστασιακά ή και καθόλου. Για λόγους υγείας αλλά και αισθητικής, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, η συχνότητα συλλογής δε πρέπει να είναι μικρότερη από μία ή δύο μέρες, ενώ για τις αγροτικές περιοχές, υπάρχουν τα περιθώρια η συλλογή να γίνεται μία ή δύο φορές την εβδομάδα. Η συλλογή ογκωδών οικιακών αντικειμένων, δημιουργεί προβλήματα σε πολλές περιοχές. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, υπάρχουν τρεις εναλλακτικές μέθοδοι που δύναται να εφαρμοστούν:

-τα ογκώδη αντικείμενα να συλλέγονται μαζί με τα υπόλοιπα απορρίμματα, μέσω απορριμματοφόρων που διαθέτουν πρέσα. Για να είναι κάτι τέτοιο εφικτό, χρειάζονται κατάλληλα απορριμματοφόρα που να μπορούν να δεχτούν τα αντικείμενα αυτά.

-να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ξεχωριστή συλλογή των ογκωδών αντικειμένων από σημεία που είναι προκαθορισμένα και γνωστά από τους πολίτες.

-οι πολίτες να καλούν τηλεφωνικά την υπηρεσία καθαριότητας ή να μεταφέρουν το ογκώδες αντικείμενο έξω από το σπίτι τους, ώστε τα πληρώματα συλλογής απορριμμάτων να ειδοποιήσουν την υπηρεσία καθαριότητας.

Τέλος, παρατηρείται ότι οι διαδικασίες συλλογής χρησιμοποιούνται και για τα υπολείμματα της αποτέφρωσης ή μηχανικής διαλογής, που δε μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω και κρίνεται αναγκαίο να μεταφερθούν από τις διάφορες εγκαταστάσεις που προκύπτουν ως υπόλοιπο, σε χώρους απόθεσης. Οι χώροι αυτοί ανάλογα με τη τοξικότητα των υλικών που δέχονται, μπορεί να είναι οι συνηθισμένες χωματερές ή χωματερές ειδικών αποβλήτων.



#### 2.3.4. Μεταφορά

Η μεταφορά περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής που βρίσκονται, στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης. Συνεπώς, τα απορριματοφόρα που έχουν αναλάβει το έργο αυτό, μπορούν να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, όπως, χωρητικότητα, μηχανισμό ανύψωσης των κάδων και μηχανισμό συμπίεσης. Έτσι, διαχωρίζονται στα απορριματοφόρα κλειστού τύπου και ανοικτού τύπου. Τα κλειστού τύπου σύγχρονα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των απορριμμάτων, έχουν εφοδιαστεί με ένα σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων και ανύψωσης των κάδων. Αντίθετα, τα ανοικτού τύπου απορριματοφόρα χρησιμοποιούνται μόνο για τη συλλογή ογκωδών αντικειμένων, που δε δύναται να συλλεχθούν στα κλειστά απορριματοφόρα.

Τα κλειστά απορριματοφόρα αυτοκίνητα διαθέτουν επίσης ένα σύστημα αλέσεως και έναν ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και χρησιμοποιούνται ευρέως. Αντιθέτως, τα ανοικτά απορριματοφόρα χρησιμοποιούνται σε ένα μικρό ποσοστό. Τέλος, στις μη αστικές περιοχές χρησιμοποιούνται άλλα μεταφορικά μέσα όπως τρίκυκλα, τρακτέρ με ρυμούλκα κ.α.

Σε όλη την Ελλάδα παρουσιάζονται προβλήματα κατά τη συλλογή και μεταφορά των οικιακών απορριμμάτων, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται αντιαισθητικές και ανθυγιεινές καταστάσεις στα πεζοδρόμια και στους δρόμους. Αιτία του φαινομένου αυτού, φαίνεται να είναι η Τοπική Αυτοδιοίκηση, η οποία καλείται να αντιμετωπίσει προβλήματα οργάνωσης, τα οποία σχετίζονται πολλές φορές με την έλλειψη χώρων προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων στις αστικές περιοχές.



Εικόνα 6: Φορτηγό container

#### 2.3.5. Μεταφόρτωση

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τις εργασίες μετακίνησης των απορριμμάτων από τα μέσα συλλογής, συνήθως σε ένα σταθμό μεταφόρτωσης.

Πιο συγκεκριμένα, όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία της συλλογής, τα απορρίμματα μεταφέρονται στο τελικό χώρο επεξεργασίας /διάθεσης ή σε σταθμούς

μεταφόρτωσης. Οι σταθμοί μεταφόρτωσης είναι στεγασμένοι ή ανοιχτοί χώροι, όπου τα απορριμματοφόρα μεταφέρουν εκεί, τα πάσης φύσεως απόβλητα. Στη συνέχεια, τα απορρίμματα μετά από τη διαδικασία συμπίεσης, ή χωρίς αυτήν, μεταφέρονται μέσω ειδικών αυτοκινήτων μεταφοράς (τα οποία διαθέτουν μεγάλη χωρητικότητα) στους χώρους επεξεργασίας-διάθεσης.

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης έχουν εξοπλιστεί με ειδικό σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων, ώστε να μειώνουν δραστικά τον όγκο τους. Συνεπώς, υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί η απαιτούμενη έκταση που προορίζεται για τη τελική διάθεση. Επίσης στο βαθμό που είναι κατάλληλα εξοπλισμένοι, μπορεί να γίνει μερική διαλογή των υλικών, κυρίως των μετάλλων. Η τροφοδοσία του σταθμού μεταφόρτωσης, γίνεται μέσω του τοπικού ή περιφερειακού δικτύου διακίνησης. Ωστόσο, μπορούν να συνδυαστούν ταυτόχρονα και τα δύο, ανάλογα με το αν ο σταθμός βρίσκεται μέσα στα όρια του Οργανικού Τοπικής Αυτοδιοίκησης που εξυπηρετεί. Ο διαχωρισμός των σταθμών, αποσκοπεί στο να εξεταστούν και να βελτιωθούν τα συστήματα περιφερειακής κλίμακας, χωρίς να καθορίζονται λεπτομερώς τα δρομολόγια αποκομιδής εντός των κατοικημένων περιοχών, η χωροθέτηση των κάδων και η οργάνωση προγραμμάτων διαχείρισης.

Η υιοθέτηση των σταθμών προϋποθέτει την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης τεχνικοοικονομικής μελέτης, ώστε να εκτιμηθούν μαζί οι πάγιες δαπάνες κατασκευής, το κόστος λειτουργίας τους, διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες και οικονομικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τις ελάχιστες διαδρομές των απορριμματοφόρων.

Στην Ελλάδα, δεν εφαρμόζεται ευρέως το σύστημα των σταθμών μεταφόρτωσης, παρά μόνο στις μεγάλες πόλεις. Πιο συγκεκριμένα, λειτουργούν δύο σταθμοί μεταφόρτωσης στην Αθήνα και δύο στην Θεσσαλονίκη, ενώ ένας ακόμα βρίσκεται υπό κατασκευή στην Αττική.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:**

### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

### 3.1. Δήμος Κατερίνης και πληθυσμιακά δεδομένα

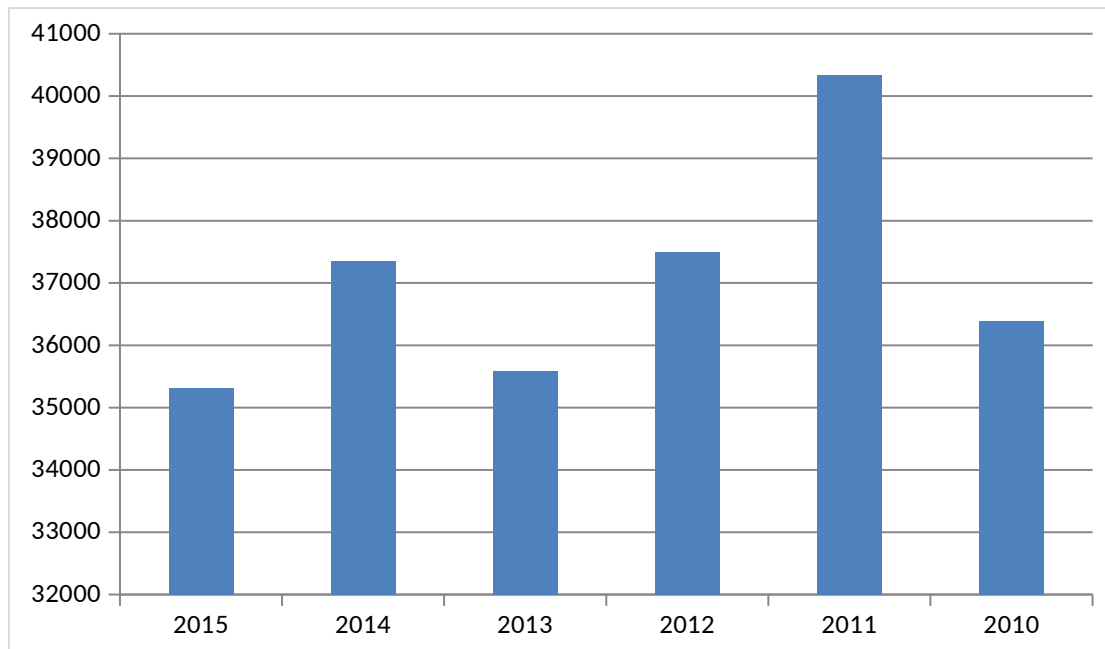
Ο Δήμος Κατερίνης είναι δήμος της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, ο οποίος συστάθηκε την 1η Ιανουαρίου 2011 από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Ελαφίνας, Κατερίνης, Κορινού, Παραλίας, Πέτρας και Πιερίων. Ο δήμος αριθμεί 85.851 κατοίκους και περιλαμβάνει 46 οικισμούς σύμφωνα με την Απογραφή του 2011. Ο νομός έχει έκταση 112,9 km<sup>2</sup>. Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού συγκεντρώνει η Δημοτική Κοινότητα Κατερίνης με 58.309 κατοίκους. Βρίσκεται στο Πιερικό ύψωμα, ανάμεσα στα Πιέρια Όρη και στον Θερμαϊκό κόλπο, σε υψόμετρο 14–45 m. Απέχει 71 km από τη Θεσσαλονίκη, κάτι το οποίο έχει αποδειχθεί ευεργετικό για την ανάπτυξη της Κατερίνης τα τελευταία χρόνια.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι, για τον λόγο του ότι οι δύο περιοχές απέχουν ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους, αποφασίστηκε για οικονομικούς λόγους, από την αρμόδια αρχή την χρονιά του 2016 και μετά τα στερεά απόβλητα του Δήμου Κατερίνης να μεταφέρονται στην Θεσσαλονίκη και να διαχειρίζονται εκεί, ενιαία με της συμπρωτεύουσας.

Η έρευνα της συγκεκριμένης μελέτης αφορά στοιχεία του Δήμου από την χρονιά 2015 και προγενέστερα.

Ωστόσο, η μέση παραγωγή στερεών αποβλήτων σε ετήσια βάση συνδέεται με τον πραγματικό πληθυσμό κάθε Δήμου. Στον Δήμο Κατερίνης δεν υπάρχει έντονη παραγωγική δραστηριότητα σε βιομηχανικό και βιοτεχνικό επίπεδο συγκριτικά με άλλες γειτονικές περιοχές, η τουριστική δραστηριότητα όμως κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, είναι άριστα συνυφασμένη και ενταγμένη στον πολεοδομικό ιστό της μικρής αυτής πόλης. Ενδεικτικά, από τις υπάρχουσες τουριστικές χωροταξικές υποδομές αναφέρονται οι περιοχές: Ολυμπιακή Ακτή (Κατερινόσκαλα), Κορινού και Παραλίας.

Στην Ελλάδα, η μέση παραγωγή στερεών αποβλήτων ανερχόταν το 2011 σε 416/κάτοικο. Η Περιφέρεια Αττικής παράγει περίπου το 39% της συνολικής ποσότητας, ακολουθούμενη από την Κεντρική Μακεδονία (16%). Η παραγωγή Σ.Α. για τους 46 οικισμούς του νομού Κατερίνης αγγίζει τους 35.320,01 τόνους κατά το 2015. Η μεγαλύτερη τιμή ποσότητας Σ.Α. σε τόνους που καταγράφηκε ήταν την χρονιά 2011 όπου άγγιξε τους 48.338 τόνους, ενώ η μέση τιμή από το 2010 έως το 2015 είναι 37.080,49 τόνους.



Γράφημα 1: Μεταβολή της ετήσιας παραγωγής Σ.Α. του Δήμου Κατερίνης

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 50910/03 (ΦΕΚ1909Β/22-12-03) «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων – Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Αποβλήτων» ως προσωρινή αποθήκευση νοείται «η τοποθέτηση των αποβλήτων σε ορισμένο και κατάλληλο χώρο μέχρι να πραγματοποιηθεί η συλλογή τους», για την οποία υπάρχουν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές. Η οργάνωση των μέσων προσωρινής αποθήκευσης (Μ.Π.Α.) αναλαμβάνεται από τον οικείο Δήμο ή Κοινότητα, εκτός της περίπτωσης μη δημοτικών αποβλήτων, όπου η προσωρινή αποθήκευση αυτών, συμπεριλαμβανομένων των δαπανών, γίνεται με ευθύνη του παραγωγού (ή/και τελευταίου κατόχου).

Γενικά, τα στερεά απόβλητα τοποθετούνται προσωρινά και μέχρι να αποκομιστούν σε πλαστικές ή χάρτινες σακούλες, σε ιδιόκτητους μη τυποποιημένους κάδους, ή σε κοινόχρηστους τυποποιημένους κάδους. Η διαφοροποίηση των κάδων (υποδοχείς) επιβάλλεται κατά κύριο λόγο από τη διαφοροποίηση της τυπολογίας των κατοικιών και της παραγωγής των απορριμμάτων χωροταξικά. Τα Μ.Π.Α. επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά των προς διαχείριση (στις επόμενες φάσεις) αποβλήτων, την επίδοση των παράλληλων συστημάτων συλλογής και διάθεσης, αλλά και την επίδοση του όλου συστήματος διαχείρισης αστικών αποβλήτων (κόστος, δημόσια υγεία, κοινωνική αποδοχή, κ.τ.λ.)

## **3.2. Ημερήσια λειτουργία ΧΥΤΑ**

### **3.2.1. Παραλαβή αποβλήτων (βάση της Απόφασης 2003/33/ΕΚ)**

Αρχικά, τα δημοτικά απορριμματοφόρα παραλαμβάνουν από κάθε περιοχή τα απόβλητα τα οποία μεταφέρονται απευθείας στο ΧΥΤΑ, καθώς δεν υπάρχουν κινητοί σταθμοί μεταφόρτωσης.

Ακολουθεί το ζύγισμα των φορτίων μια εφαρμογή υποχρεωτική.

Κατά την είσοδο στο χώρο του ΧΥΤΑ, υφίσταται ειδικά διαμορφωμένος χώρος για τον έλεγχο των αποβλήτων.

Στην συνέχεια, γίνεται στατικός δειγματοληπτικός έλεγχος το οποίο είναι επίσης μία υποχρεωτική εφαρμογή. Οι έλεγχοι επαναλαμβάνονται κάθε ένα (1) μήνα.

Δημιουργείται λίστα με τους Κωδικούς των Αποβλήτων κατά ΕΚΑ που είναι αποδεκτά στο ΧΥΤΑ (υποχρεωτική εφαρμογή). Το παράρτημα αφορά μόνο τα αστικά στερεά απόβλητα, καθώς δεν υπάρχει λίστα για τα απόβλητα τα οποία δεν είναι αποδεκτά στο ΧΥΤΑ.

Σε περίπτωση που τα απόβλητα δεν εγκριθούν ως μη αποδεκτά τότε δεν γίνονται δεκτά στον χώρο του ΧΥΤΑ.

Τέλος, δεν χρησιμοποιείται εξειδικευμένο λογισμικό ημερήσιας Διαχείρισης και περιβαλλοντικής παρακολούθησης του ΧΥΤΑ που να καλύπτει τις απαιτήσεις της οδηγίας υγειονομικής ταφής, σύμφωνα με την Οδηγία 00/33 και Απόφαση 2003/33.

Πραγματοποιείται όμως, η εφαρμογή Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων στην ημερήσια λειτουργία του ΧΥΤΑ.

### **3.2.2. Τρόπος διάθεσης αποβλήτων – Ημερήσια κάλυψη ΧΥΤΑ**

Αρχικά, γίνεται συμπίεση των αποβλήτων και καθημερινή κάλυψη με εδαφικό υλικό των αποβλήτων του ΧΥΤΑ. Για το εδαφικό αυτό υλικό, υπάρχει δανειοθάλαμος. Το πάχος του υλικού καθημερινής επικάλυψης δεν μεταβάλλεται και είναι ίσο με 20cm. Τέλος, υπάρχουν κύτταρα - κυψέλες του ΧΥΤΑ που έχουν ήδη αποκατασταθεί.

### **3.3. Κριτήρια και διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων στο ΧΥΤΑ (Απόφαση 2003/33/ΕΚ)**

#### **3.3.1. Έλεγχος φορτίου – βασικός χαρακτηρισμός των αποβλήτων Μητρώο στοιχείων των εισερχόμενων φορτίων (υποχρεωτική εφαρμογή)**

Αρχικά, γίνεται έλεγχος των συνοδευτικών νομιμοποιητικών εγγράφων του κάθε οχήματος. Σε αυτό περιλαμβάνονται τα στοιχεία του μεταφορέα, τα στοιχεία του παραγωγού των αποβλήτων, η πηγή και η προέλευση των αποβλήτων και όλες οι πληροφορίες σχετικά με τη διεργασία που παράγει τα απόβλητα (περιγραφή και χαρακτηριστικά των πρώτων υλών και των προϊόντων)

Τα εισερχόμενα αστικά στερεά απόβλητα, δεν υφίστανται καμία προ επεξεργασία (μετά από Διαλογή στην πηγή, μετά από ΚΔΑΥ, μετά από επεξεργασία σε εγκαταστάσεις ΕΜΑΚ ή ΜΒΤ ή γενικότερα από άλλου είδους επεξεργασία), καθώς πηγαίνουν απευθείας για ταφή.

Εξίσου, δεν υφίσταται προ επεξεργασία (μετά από φυσικές διεργασίες, χημικές διεργασίες, απαξιωμένες πρώτες ύλες προϊόντων κτλ) τα προσομοιάζοντα (με τα αστικά) μη επικίνδυνα απόβλητα που γίνονται αποδεκτά.

Παρόλα αυτά, συγκρατούνται δεδομένα σχετικά με την σύσταση των αποβλήτων και την εκπλυσιμότητά τους. Κατά την είσοδο στον χώρο του ΧΥΤΑ τα απόβλητα υφίστανται οπτική εξέταση και έλεγχο εξακρίβωσης ότι αντιστοιχούν προς την περιγραφή που υποβλήθηκε από τον κάτοχο. Σε περίπτωση όμως, μη ικανοποιητικού αποτελέσματος από τον οπτικό έλεγχο, δεν γίνονται αντιπροσωπευτικές δειγματοληψίες και αναλύσεις στο εργαστήριο του ΧΥΤΑ ή σε άλλα διαπιστευμένα εργαστήρια.

Στο σημείο αυτό, να αναφερθεί πως υπάρχει και ένα ενδιάμεσο στάδιο που ονομάζεται «Έλεγχος συμμόρφωσης» στο οποίο αναφέρεται για το αν γίνονται δειγματοληψίες και αναλύσεις τουλάχιστον μία φορά κατ' έτος για τα τακτικά παραλαμβανόμενα απόβλητα (διάταξη 1.2 της Απόφ. 2003/33/ΕΚ). Το ΧΥΤΑ του Δήμου Κατερίνης πραγματοποιεί τέτοιες δειγματοληψίες και μάλιστα τηρείται και αρχείο με τα αποτελέσματα των δοκιμών. Ακολουθεί το στάδιο « Κριτήρια αποδοχής αποβλήτων ανά κατηγορία ΧΥΤΑ με βάση την εκπλυσιμότητα (σύμφωνα με το κεφάλαιο 2 της Απόφασης 2003/33/ΕΚ) ». Τα δύο αυτά στάδια δεν θα τα αναλύσουμε καθώς η συγκεκριμένη μελέτη δεν έχει σκοπό την εμβάθυνση σε χημικές αναλύσεις.

Επιπρόσθετα, τα ΧΥΤΑ του Δήμου Κατερίνης δεν πραγματοποίησαν καμία χρονιά μεθόδους δειγματοληψίας και δοκιμής, όπως τήρηση πρωτοκόλλου δειγματοληψίας, εφαρμογή σχεδίου δειγματοληψίας σε συνεργασία με τους παραγωγούς των

αποβλήτων ή χρήση και εκπαίδευση του προσωπικού στο πρότυπο δειγματοληψίας EN 14899.

### **3.4. Εισερχόμενα φορτία απορριμμάτων**

Μετά από μελέτη της ποιοτικής σύστασης των αστικών αποβλήτων που παραλήφθηκαν από το ΧΥΤΑ προέκυψαν οι εξής τιμές μέσης ποιοτικής σύστασης των αποβλήτων (επί τις % ανά υλικό):

Χαρτί: 18%-19%

Πλαστικό: 16%-18%

Μέταλλα: 2,2%-2,5%

Γυαλί: 2%

Όμως, όλα τα απόβλητα, κάθε χρονιάς τα οποία έγιναν αποδεκτά στο ΧΥΤΑ οδηγήθηκαν απευθείας σε ταφή.

### **3.5. Περιβαλλοντική παρακολούθηση του ΧΥΤΑ**

Κατά τον έλεγχο, την διαχείριση και την επεξεργασία των στραγγισμάτων, υπάρχουν διαθέσιμα δίκτυο και δεξαμενή συλλογής στα οποία γίνονται οι σχετικές αναλύσεις δειγμάτων των στραγγισμάτων στην περιοχή του ΧΥΤΑ. Φορέας ο οποίος διενεργεί τις δειγματοληψίες και τις αναλύσεις των στραγγισμάτων είναι το πιστοποιημένο εργαστήριο «ARGOLAB».

Για τον έλεγχο των υπόγειων υδάτων δεν έχουν κατασκευαστεί γεωτρήσεις ή φρεάτια ελέγχου. Ο έλεγχος πραγματοποιείται μια φορά το χρόνο με την βοήθεια δύο γεωτρήσεων στο κατάντη τμήμα του ΧΥΤΑ.

Επίσης, δεν πραγματοποιούνται έλεγχοι αέριων εκπομπών και βιοαερίου, και ως επόμενο ούτε συλλογή, ανάλυση και αξιοποίηση αυτών. Η συλλογή καύσης βιοαερίου λειτούργησε μόνο περιοδικά ανάλογα με την συλλεγόμενη ποσότητα. Τέλος, να αναφερθεί ότι η καύση γίνεται με πυρσό.

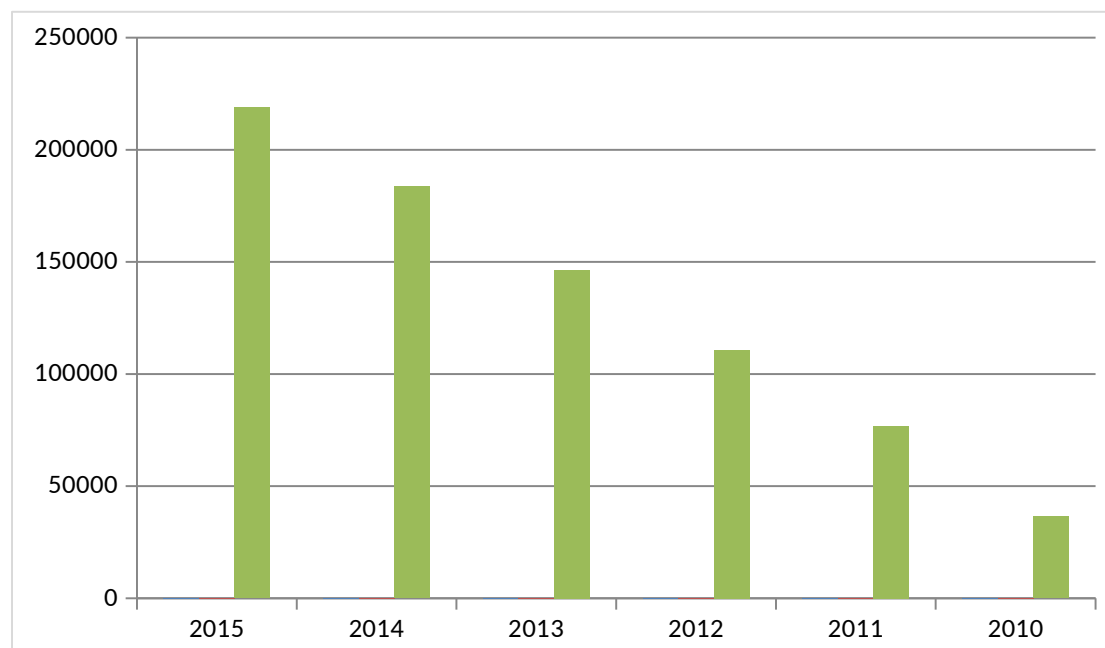
### 3.6. Καταγραφή περιστατικών

Όσον αφορά τα μετεωρολογικά στοιχεία, υπάρχει εγκατεστημένος σταθμός για την καταγραφή αυτών καθώς και την καταγραφή στοιχείων υδατικού ισοζυγίου.

Παρότι υπάρχει σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών, δεν έχει χρειαστεί καθώς δεν έχουν καταγραφεί ποτέ κατά τη λειτουργία του ΧΥΤΑ έκτακτα περιστατικά όπως, πυρκαγιές, κατολισθήσεις ή καθιζήσεις, υπερχείλιση δεξαμενής, καταστροφή κάποιου συστήματος, ατύχημα σε άνθρωπο του προσωπικού ή άλλου προσώπου, αστοχίες μηχανημάτων κ.ά. Το μόνο που έχει καταγραφεί είναι την χρονιά του 2015 η μαζική παρουσία ζώων – τρωκτικών, το οποίο αντιμετωπίστηκε χάρις την άμεση ενεργοποίηση του μηχανισμού.

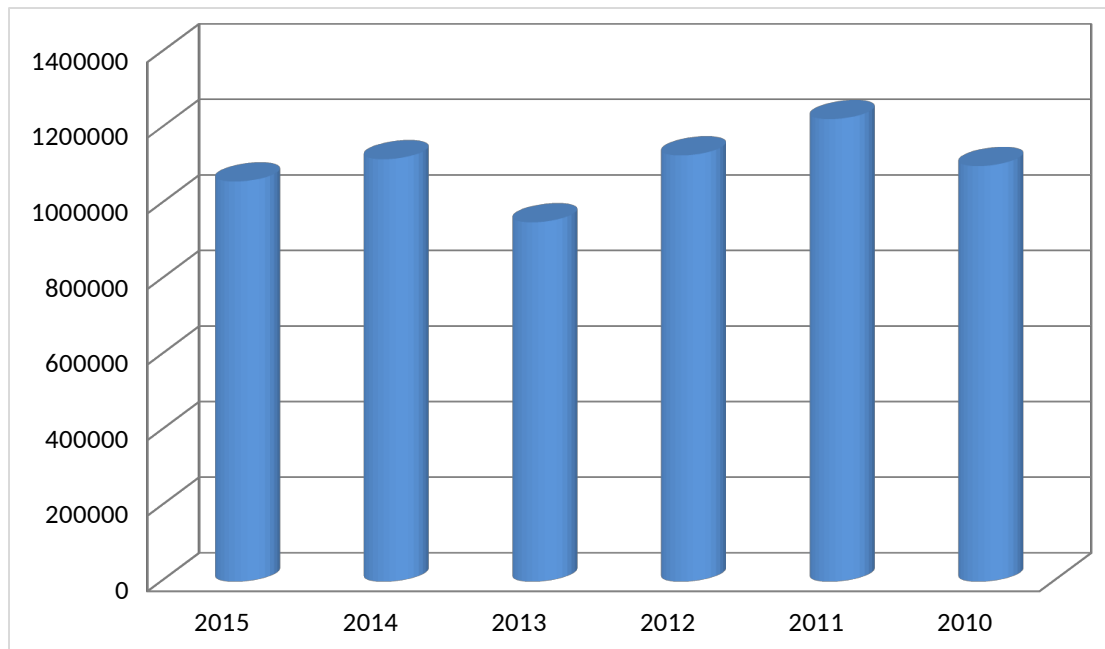
### 3.7. Αριθμητικά δεδομένα

Ας μιλήσουν όμως οι αριθμοί. Παρακάτω εμφανίζονται σχεδιαγράμματα με τα αντίστοιχα αριθμητικά δεδομένα σε κάθε χρονιά μεταξύ 2010-2015. Από τα σχεδιαγράμματα αυτά, θα υπολογιστούν και οι αντίστοιχες μέσες τιμές, ώστε να μπορέσουμε στο επόμενο κεφάλαιο να αναλύσουμε τα συμπεράσματά μας.

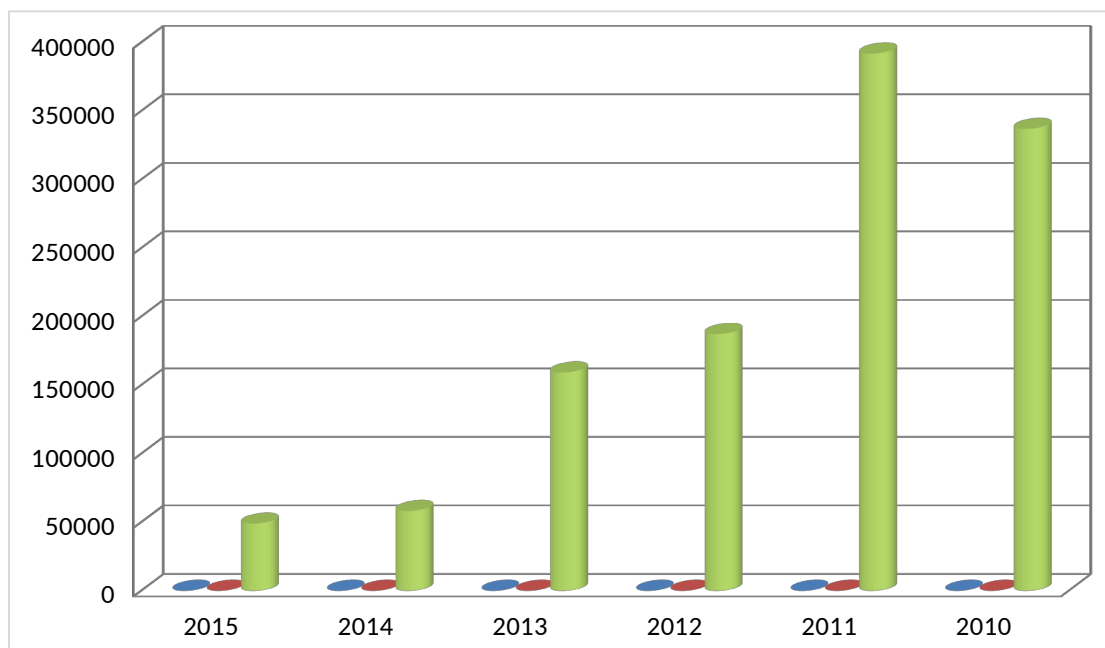


Γράφημα 2: Μεταβολή του όγκου απορριμμάτων στην λεκάνη

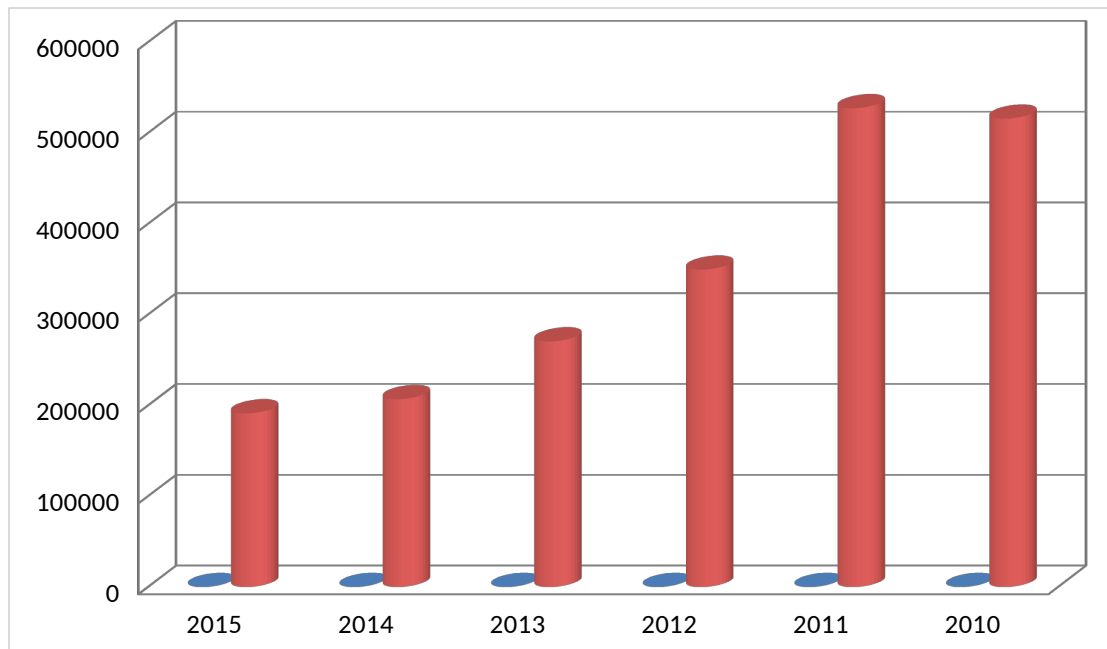




Γράφημα 3: Μεταβολή οικονομικών εισροών



Γράφημα 4: Μεταβολή οικονομικών εκροών



Γράφημα 5: Μεταβολή κόστους λειτουργίας XYTA (€/έτος)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ακολουθώς, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα διατριβή:

α. Η μέθοδος της καύσης πλεονεκτεί λόγω της δραστηκής μείωσης του όγκου των στερεών αποβλήτων, αλλά μειονεκτεί λόγω της παραγωγής εξαιρετικά τοξικών αερίων καύσης και τέφρας, που απαιτούν δαπανηρά συστήματα απομόνωσης και αποτοξικοποίησής τους.

β. Το ΧΥΤΑ του Δήμου Κατερίνης, λειτουργούσε κανονικά, έλειπαν όμως αρκετά πράγματα όπως εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης βιοαερίου ή εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, καθώς όλοι οι τόνοι αποβλήτων κατέληγαν απευθείας σε καύση.

γ. Το κόστος ήταν πράγματι, αρκετά μεγάλο παρότι με τα χρόνια προσπαθούσε να μειωθεί ενώ ο όγκος των απορριμμάτων αυξανόταν κατακόρυφα. Επομένως, είναι ορθή η απόφαση να εκμεταλλεύονται πλέον τα στερεά απόβλητα του Δήμου Κατερίνης από τα ΧΥΤΑ Μαυροράχης στην Θεσσαλονίκη.

Ωστόσο, φλέγον μελλοντικό ζήτημα αποτελεί ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού του Νομού Κατερίνης ο οποίος προβλέπεται αρκετά υψηλός λόγω κυρίως του φαινομένου της αστυφιλίας και της εισροής μεταναστών από το εξωτερικό, αλλά και την συνεχή αύξηση του τουρισμού στην περιοχή λόγω προώθησης του μέρους από τους ντόπιους. Το βιοτικό επίπεδο αρκετών περιοχών αναμένεται να υποβαθμιστεί λόγω και της γενικότερης οικονομικής κρίσης που συνεπάγεται τη δυσκολότερη συλλογή και μεταφορά των στερεών αποβλήτων, ενώ και τα κονδύλια που χορηγούνται είναι πλέον μηδαμικά.

Εκτός από την ενεργειακή αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων ή του βιοαερίου που θα ήταν η βέλτιστη λύση για το φαινόμενο αυτό, ίσως ήρθε η ώρα να μελετηθεί το φαινόμενο και από την κοινωνική πλευρά, η οποία δεν είναι άλλη από την ευαισθητοποίηση των πολιτών και κυρίως την εκμάθηση των μικρών παιδιών στα σχολεία για την προώθηση της ανακύκλωσης.



Εικόνα 7: Παιδιά ανακυκλώνουν

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Οδηγία Ε.Ε. 215(Ι) / 2002
2. Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002). Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη
3. Liu D. H. F., Liptak B. G. (1997) Environmental Engineers' Handbook, Second Edition, CRC Press.
4. Φραντζής, Γ. (1991) Οδηγός ανακύκλωσης απορριμμάτων με διαλογή στην πηγή. Ελληνική Εταιρεία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης Α.Ε
5. <https://eur-lex.europa.eu/>
6. <http://www.eedsa.gr>, Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
7. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=238> (πληροφορίες για το εθνικό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων)
8. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=437> (νομοθεσία)
9. <http://www.kafsis.com/diaxeirisi-apovlitwn> (ιδιωτικός τομέας)
10. [http://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index_el.htm) (γενικές πληροφορίες και νομοθεσία)
11. <http://www.mytilineos.gr/el-gr/responsible-management-of-waste/info> (ιδιωτική εταιρία και γενικές πληροφορίες)
12. <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/212> (βιομηχανικά απόβλητα \*σαν συμπλήρωμα)
13. [https://www.euromarket.com.gr/?gclid=EAIaIQobChMIx8ja1YCv2gIVyZPtCh32cwguEAAYASAAEgIJX\\_D\\_BwE](https://www.euromarket.com.gr/?gclid=EAIaIQobChMIx8ja1YCv2gIVyZPtCh32cwguEAAYASAAEgIJX_D_BwE) (εξοπλισμός- μηχανήματα)
14. <https://www.eea.europa.eu/el/pressroom/grafikes-plirofories/oi-roes-apobliton-tis-eyropis/view>