

**Πανεπιστήμιο Πειραιά**  
**Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου**  
**Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**  
**Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης**

**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών για  
την Τοπική Αυτοδιοίκηση**

**«Τοπική και Περιφερειακή Ανάπτυξη και Αυτοδιοίκηση»**



**Διαχείριση απορριμμάτων στους Ο.Τ.Α. και  
σύγχρονες τάσεις: Μελέτη Περίπτωσης Δήμου  
Βέροιας**

**[ΠΑΝΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ]**

Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2016

**University of Piraeus**

**University of Peloponnese**

**Aristotle University of Thessaloniki**

**Democritus University of Thrace**

**Interdepartmental Graduate Program for Local  
Government**

**« Local and Regional Development and Administration »**



**Waste Management in Local Government and new  
trends: The case study of Municipality of Veria**

**[PANAS APOSTOLOS]**

Thessaloniki, September 2016

## **Διαχείριση απορριμμάτων στους Ο.Τ.Α. και σύγχρονες τάσεις: Μελέτη περίπτωσης Δήμου Βέροιας**

**Ευχαριστίες:** Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Κατρακυλίδη για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη του αλλά και για την αψεγάδιαστη συνεργασία μας. Ευχαριστώ επίσης, όλους τους καθηγητές του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών για την Τοπική Αυτοδιοίκηση «Τοπική και Περιφερειακή Ανάπτυξη και Αυτοδιοίκηση» για τον εμπλουτισμό των γνώσεων μου και την διεύρυνση των πνευματικών μου οριζόντων μου. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την διεύθυνση Καθαριότητας – Ανακύκλωσης – Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας Δήμου Βέροιας για την άμεση ανταπόκρισή της στην παροχή των απαραίτητων στοιχείων του Δήμου Βέροιας.

## **Διαχείριση απορριμμάτων στους Ο.Τ.Α. και σύγχρονες τάσεις: Μελέτη περίπτωσης Δήμου Βέροιας**

**Σημαντικοί Όροι:** Απορρίμματα, Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ), Ανακύκλωση, Υγειονομική Ταφή, Κομποστοποίηση, Επαναχρησιμοποίηση, Ζυμώσιμα, Χαρτί, Μέταλλο, Γυαλί, Πλαστικό, Αδρανή, Αποθήκευση, Μεταφόρτωση, Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΔΣΑ), Πρόληψη, Ανάκτηση, Συρόμενοι Κάδοι, Στάσιμοι Κάδοι, Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ), Μηχανική Επεξεργασία, Βιολογική Επεξεργασία, Αποτέφρωση – Καύση, Αεριοποίηση, Πυρόλυση, Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα (ΒΑΑ), Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ), Πράσινο Σημείο, Υαλόθραυσμα, Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ΟΤΚΖ (Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής), Τηγανέλαια, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Βιοκαύσιμα.

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία έχει ως θέμα την διαχείριση απορριμμάτων στους Ο.Τ.Α, τις σύγχρονες τάσεις που επικρατούν καθώς και την μελέτη περίπτωσης του Δήμου Βέροιας. Ειδικότερα, γίνεται μια εισαγωγή στα Αστικά Στερεά Απόβλητα και παρουσιάζεται το Νομικό Πλαίσιο των Δήμων για τη διαχείριση των αποβλήτων. Στη συνέχεια, γίνεται μια σύντομη αναφορά στα στάδια της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (προσωρινή αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά, μεταφόρτωση στερεών αποβλήτων). Έπειτα, παρουσιάζονται οι κυριότερες μέθοδοι διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων όπως η κομποστοποίηση, η βιολογική επεξεργασία, η ανακύκλωση, η καύση, η πυρόλυση και η αεριοποίηση. Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης του Δήμου Βέροιας. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρονται πληθυσμιακά στοιχεία του Δήμου και προσδιορίζονται οι ποσότητες των απορριμμάτων. Έπειτα, αναφέρονται τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων που χρησιμοποιεί ο Δήμος Βέροιας. Τέλος, γίνονται προτάσεις για εφαρμογή δράσεων από τον Δήμο, όπως ενίσχυση της ανακύκλωσης στην πηγή, η κατασκευή και λειτουργία των Πράσινων Σημείων αλλά και η εκστρατεία ευαισθητοποίησης που είναι αναγκαία για την επιτυχή έκβαση του εγχειρήματος.

# **Waste Management in Local Government and new trends: The case study of Municipality of Veria**

**Keywords:** Waste, Municipal Solid Waste (MSW), Recycling, Landfill, Composting, Refusing, Fermentable, Paper, Metal, Glass, Plastic, Aggregates, Storage, Transshipment, Solid Waste Management Authority (FODSA), Prevention, Recovery, Sliding Buckets, Stationary Bins, Waste Transfer Station (WTS), Mechanical Treatment, Biological Treatment, Incineration, Gasification, Pyrolysis, Biodegradable Municipal Waste (BMW), Separate Selection (SA), Green Point, Cullet, Recycling Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), ELV (End of Life Vehicles Cycle), Cooking Oil, Plant Protection Products, Biofuels.

## **ABSTRACT**

This master thesis has discussed the issue of waste management in the OTA, modern trends and the case study of the Municipality of Veria. In particular, there is an introduction to the Municipal Solid Waste and presented the Legal Framework of Municipalities for waste management. Then we made a brief reference to the stages of waste management (temporary storage, collection and transport, transshipment waste). Then we present the main methods of municipal solid waste management such as composting, biological treatment, recycling, incineration, pyrolysis and gasification. In the last chapter of work is presented the case study of the Municipality of Veria. More specifically, we reported population data of the municipality and the quantities of waste identified. Then, we indicate alternative waste management systems used by the Municipality of Veria. Finally, proposals are made for implementing the actions in the municipality, such as boosting recycling at source, the construction and operation of Green Point and the awareness campaign is necessary for the successful outcome of the operation.

## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	i
ABSTRACT .....	ii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΕΙΚΟΝΩΝ .....	v
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	1
1.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	1
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	2
1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΑΣΑ .....	4
1.4 ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΕΩΣ ΤΟ 2020 .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΔΗΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	9
3.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	9
3.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	11
3.3 ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	13
3.4 ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	15
4.1 ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ .....	15
4.1.1 ΕΙΔΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	18
4.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....	19
4.3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ .....	20
4.4 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....	21
4.4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	21
4.4.2. ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ - ΚΑΥΣΗ .....	22
4.4.3. ΠΥΡΟΛΥΣΗ .....	24
4.4.4 ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ .....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ.....	26
5.1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΙΚΗΣΗΣ.....	26
5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	28
5.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΑΣΑ .....	29
5.3.1. ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΟΣ.....	29
5.3.2. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	34

5.3.3. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	34
5.4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΥΛΛΟΓΙΚΩΝ Η ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ .....	35
5.4.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	35
5.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ .....	35
5.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ .....	42
5.6 ΕΝΔΕΙΚΝΕΙΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ.....	43
5.6.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	44
5.6.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	44
5.6.3 Δημιουργία Πράσινων Σημείων .....	45
5.6.4. ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	47
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	49

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΕΙΚΟΝΩΝ

Πίνακας 1: Κατηγορίες προέλευσης ΑΣΑ (3).....	5
Πίνακας 2: Συνολική παραγωγή ΑΣΑ στην Ελλάδα έως το 2020 .....	6
Πίνακας 3: Αναμενόμενη ποσότητα ΑΣΑ στην Ελλάδα ανά κατηγορία υλικών (4).....	6
Πίνακας 4 : Πληθυσμός και έκταση του Δήμου Βέροιας ανά Δημοτική Ενότητα, Δημοτική ή Τοπική Κοινότητα και έκταση ανά Δημοτική Ενότητα .....	27
Πίνακας 5: Υποδομές εκπαίδευσης και κατάρτισης στον Δήμο Βέροιας .....	31
Πίνακας 6: Αριθμός ξενοδοχείων και καταλυμάτων στον Δήμο Βέροιας .....	32
Πίνακας 7: Αριθμός λαϊκών αγορών στον Δήμο Βέροιας.....	33
Πίνακας 8: Αριθμός κονσερβοποιείων στον Δήμο Βέροιας .....	33
Πίνακας 9: Αριθμός super market στον Δήμο Βέροιας.....	33
Πίνακας 10: Σημεία Ειδικού Ενδιαφέροντος Δήμου Βέροιας (22).....	33
Πίνακας 11: Ποσότητες των ΑΣΑ (2012-2014).....	34
Πίνακας 12: Σύσταση ΑΣΑ.....	34
Πίνακας 13: Ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών .....	36
Εικόνα 1: Απορριματοφόρο τύπου πρέσας .....	12
Εικόνα 2: Απορριματοφόρο τύπου μύλου.....	12
Εικόνα 3: Σταθμός μεταφόρτωσης απορριμμάτων .....	13
Εικόνα 4: Διάγραμμα ροής και ενδεικτικό ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης λιπασματοποίησης (αριθμοί σε tn/d).....	17
Εικόνα 5: Ποσότητες λιπαντικών .....	40



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

## 1.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Αποτέλεσμα της παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών είναι η δημιουργία στερεών αποβλήτων που είναι συνυφασμένη με άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα και θέματα διαχείρισης φυσικών πόρων. Η εξοικονόμηση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των πρώτων υλών αποτελεί τρόπο αειφόρου διαχείρισης των φυσικών πόρων. Τέτοιου είδους αειφόρος διαχείριση επιτυγχάνεται με την ανάκτηση και επιστροφή των χρησιμοποιούμενων υλικών πίσω στην αγορά και στην παραγωγή. Η μεγάλη αύξηση στον αριθμό των αποβλήτων οφείλεται σε σημαντικό βαθμό σε μη αποτελεσματικά κοινωνικά πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης (υπερκατανάλωση υλικών αγαθών), στην σπατάλη των φυσικών πόρων και τέλος σε μια χρόνια αδυναμία των κοινωνιών οι οποίες έχουν την ευθύνη της διαχείρισης τους. Το αποτέλεσμα είναι η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, της ποιότητας ζωής αλλά και της οικονομίας.

Το πραγματικό κόστος της διαχείρισης των προϊόντων αφού φτάσουν στο τέλος της ωφέλιμης ζωής δεν απεικονίζεται στο κόστος της παραγωγής των υλικών και στις τιμές αγοράς των τελικών προϊόντων. Ως αποτέλεσμα, η κοινωνία είναι αυτή που μέσω της φορολογίας πληρώνει το κόστος της διαχείρισης ενός προϊόντος όταν αυτό μετατρέπεται σε απόβλητο και όχι ο παραγωγός ή ο χρήστης αυτού του προϊόντος. Η βιομηχανική ανάπτυξη πολλές φορές αγνοεί το εύρος των επιπτώσεων που έχει στο περιβάλλον με την δραστηριότητα της. Ακόμη οι επιχειρήσεις συχνά δεν αντιλαμβάνονται το πραγματικό κόστος της διαχείρισης αποβλήτων για τον απλό λόγο ότι δεν το περιλαμβάνουν στο σχεδιασμό ή την τιμολόγηση του προϊόντος, καθώς δε θα το πληρώσουν αυτές. Κατά τη διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) τα περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα που προκύπτουν επιλύονται συνήθως βραχυπρόθεσμα. Αυτό οφείλεται στο ότι οι διαθέσιμοι οικονομικοί και ανθρώπινοι πόροι, είναι περιορισμένοι, σε διάφορες πολιτικές επιλογές και στην άμεση ανάγκη επίλυσης τους. Παρά την προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) και των τοπικών κοινωνιών οι ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων εξακολουθούν να αυξάνονται. Αν δεν πραγματοποιηθούν αλλαγές στον τρόπο διαχείρισης των ΑΣΑ, η αύξηση των αποβλήτων θα σημαίνει πρόσθετες επιβαρύνσεις στο σύστημα διαχείρισης, με αποτέλεσμα την ανάγκη νέων επενδύσεων και μάλιστα αυξημένου κόστους.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφής η ανάγκη αναθεώρησης του τρόπου προσέγγισης του προβλήματος διαχείρισης των Α.Σ.Α., είναι προφανές ότι η πολιτική της διαχείρισης θα πρέπει να προσανατολιστεί σε αυξημένη επεξεργασία και ανακύκλωση, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των Α.Σ.Α., παρά σε μεθόδους τελικής διάθεσης και υγειονομικής ταφής. Πιο συγκεκριμένα μια σύγχρονη ορθολογική

διαχείριση απορριμμάτων ( όπως το Zero Waste Master Plan) στηρίζεται σε τρεις πυλώνες:<sup>1</sup>

- 1) Απαιτείται μια λεπτομερή περιγραφή των δεδομένων διαχείρισης των απορριμμάτων στον εκάστοτε δήμο. Η περιγραφή αυτή περιλαμβάνει την αποτύπωση των ποσοτήτων Α.Σ.Α., των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, καθώς και εκτιμήσεων των ποσοτήτων αυτών στα επόμενα χρόνια.
- 2) Κάθε ενδιαφερόμενος δήμος θα πρέπει να υλοποιήσει κάποιες δράσεις τοπικού χαρακτήρα. Μερικές από αυτές είναι:
  - Τοπική – οικιακή κομποστοποίηση.
  - Κομποστοποίηση «γειτονιάς».
  - Κεντρική δημοτική κομποστοποίηση για κλαδέματα.
  - Επαναχρησιμοποίηση (reuse).
  - Βελτιστοποίηση αποκομιδής.
  - Συστήματα ορθολογικής διαχείρισης για μπάζα και αδρανή.
  - Τοπικά διαχειριστικά (π.χ. αναερόβια χώνευση κοπριάς).
  - Εφαρμογή συστήματος « πληρώνω όσο πετάω».
  - Συνέργειες με άλλα δημοτικά έργα.
  - Βελτιστοποίηση δρομολογίων αποκομιδής.
- 3) Σε Τρίτη φάση λαμβάνουν χώρα δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης κοινωνικών ομάδων πάνω σε θέματα ορθολογικής διαχείρισης αποβλήτων με σκοπό την ενεργή συμμετοχή τους στα προγράμματα του δήμου. Η ενημέρωση γίνεται με διάφορες μορφές όπως σεμινάρια και ενημέρωση πόρτα – πόρτα. (Ανδρεαδάκης Α. Π. Μ., 2008, σσ. 27-31)

## 1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

«Στερεά Απόβλητα (ΣΑ) νοούνται ουσίες ή αντικείμενα που εμφανίζονται κυρίως σε στερεά φυσική κατάσταση, από τις οποίες ο κάτοχος τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί, και δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο επικινδύνων αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης».

Ο παραπάνω όρος είναι γενικός και περιλαμβάνει την ετερογενή μάζα των ΣΑ από τις αστικές κοινότητες, όπως επίσης και την πιο ομοιογενή μάζα γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων, όπως και μπαζών.

Συγκεκριμένα στην κατηγορία των ΣΑ περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα με εξαίρεση:

- i. Απόβλητα σε υγρή φάση χωρίς αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ρύπων (υγρά απόβλητα).
- ii. Αέριους ρύπους

---

<sup>1</sup> <http://www.med-zerowaste.eu/>

Τα ΣΑ ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

α. Αστικά απόβλητα (απορρίμματα).

β. Ειδικά απόβλητα:

β1. Επικίνδυνα απόβλητα.

β2. Μη επικίνδυνα ειδικά.

β3. Ιατρικά απόβλητα.

Αναλυτικότερα τα ΣΑ περιλαμβάνουν:

- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδοκαθαρισμού κλπ.).
- Στερεά ή υδαρή (με αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ουσιών) απόβλητα που δε μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά (ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή, και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας).
- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, δυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία, κλπ.).
- Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων.
- Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα).<sup>2</sup>

Αστικά (δημοτικά) απόβλητα:

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα οικιακά απορρίμματα και όλα εκείνα που προσομοιάζουν με αυτά και παράγονται από τα εμπορικά καταστήματα, τα ιδρύματα και τις βιοτεχνίες. Εξαιρέση αποτελούν τα απόβλητα εκσκαφών και οικοδομικών κατεδαφίσεων, όπως επίσης και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα.

Τα οικιακά απορρίμματα αποτελούν ένα ιδιαιτέρως ανομοιογενές συνούλευμα υλικών. Η ποιοτική ανάλυση των οικιακών απορριμμάτων αποσκοπεί στο να προσδιορίσει βασικές ποσοστιαίες κατηγορίες υλικών σε αυτά, προκειμένου να προσδιορισθεί πληροφορία απαραίτητη για την κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης, επεξεργασίας και αξιοποίησης τους (ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας, κλπ.). Η πιο δόκιμη κατηγοριοποίηση των απορριμμάτων, όπως προκύπτει από σειρά δειγματοληψιών και αναλύσεων, περιλαμβάνει τις εξής ομάδες (κλάσματα) υλικών:

- Ζυμώσιμα. Περιλαμβάνονται τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου.
- Χαρτί. Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια που προέρχονται κυρίως από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
- Μέταλλα. Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών υλικών που απαντώνται στα απορρίμματα. Είναι δόκιμος ένας διαχωρισμός σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως λόγω της μαγνητικής ιδιότητας των

---

<sup>2</sup> <http://aix.meng.auth.gr/lhtee/education/swm3.pdf>

πρώτων), με τα τελευταία να έχουν ως κυριότερο αντιπρόσωπο το αλουμίνιο. Σε ορισμένες αναλύσεις έχουν εξετασθεί ως ξεχωριστή υποκατηγορία και οι μπαταρίες λόγω της σχετικά υψηλότερης επικινδυνότητας τους.

- Γυαλί. Η διαχείριση αποβλήτου γυαλιού στη χώρα μας πάσχει κυρίως από την έλλειψη υαλοφυλακείων, κυρίως σε περιοχές μακριά από την Αττική. Είναι δόκιμος ο διαχωρισμός σε λευκό, καφέ και πράσινο γυαλί, όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς η παραγωγή καφέ και λευκού γυαλιού απαιτεί υαλότριμμα μόνο του ίδιου χρώματος.
- Πλαστικό. Περιλαμβάνεται το σύνολο των πολυμερών απορριμμάτων. Η κατηγορία αυτή γίνεται διαρκώς μεγαλύτερη κατά τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας ως συνέπεια της αλλαγής των καταναλωτικών συνηθειών (στροφή σε συσκευασμένα προϊόντα, κ.λπ.). Χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι η έντονη ανομοιογένειά της, λόγω των πολλών χρησιμοποιούμενων πολυμερών (π.χ. PVC, PE, PP, PS, PET, ABS, κ.λπ.).
- Δέρμα – Ξύλο – Λάστιχο – Ύφασμα. Χαρακτηρίζονται ως λοιπά καύσιμα (ΔΞΛΥ).
- Αδρανή. Εδώ περιλαμβάνονται χημικά ανενεργά υλικά που καταλήγουν στα οικιακά απορρίμματα (π.χ. χρώματα, πέτρες, κ.λπ.)
- Λοιπά. Στο κλάσμα αυτό καταλήγουν τα υλικά εκείνα που δε μπορούν να καταταχθούν σε καμία από τις άλλες κατηγορίες. (Καραγιαννίδης Α., 2005, σσ. 16-21)

### 1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΑΣΑ

Οι πηγές προέλευσης των αστικών στερεών αποβλήτων χωρίζονται σε ορισμένες κατηγορίες. Αυτές είναι κυρίως:

- Οικιακά απόβλητα.
- Εμπορικά απόβλητα.
- Απόβλητα ιδρυμάτων.
- Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων.
- Απόβλητα καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων.
- Απόβλητα εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων.

Κάθε πηγή, έχει τις δικές της τυπικές δραστηριότητες ή εγκαταστάσεις όπου παράγονται τα απόβλητα της, καθώς και τον δικό της τύπο αποβλήτων με διαφορετικά συστατικά ο καθένας. Αναλυτικά παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα για κάθε είδος πηγής όσα προαναφέρθηκαν.

**Πίνακας 1: Κατηγορίες προέλευσης ΑΣΑ (Αλεξιάδη Ε., 2013, σσ. 47-48)**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΠΗΓΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Ή ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ	ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	Κατοικίες, Πολυκατοικίες	Τροφικά Υπολείμματα, Ζυμώσιμα, Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Υφάσματα, Δέρματα, Ξύλα, Απόβλητα Κήπων, Γυαλιά, Μέταλλα, Τέφρα, Ογκώδη Αντικείμενα, Επικίνδυνα / τοξικά οικιακά απόβλητα, Ηλεκτρικά είδη / συσκευές κτλ.
ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	Καταστήματα, Εστιατόρια, Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μικρές Βιοτεχνίες, Τυπογραφεία, Συνεργεία, Ελαφρά Βιομηχανία, κτλ.	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα / Τοξικά απόβλητα κτλ.)
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ	Σχολεία, Νοσοκομεία, Διοικητήρια, κτλ. (δεν περιλαμβάνονται τα Μολυσματικά απόβλητα)	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα / Τοξικά απόβλητα κτλ.)
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ	Νέες κατασκευές κτιρίων, δρόμων, κτλ. Κατεδαφίσεις	Ξύλα, Σκυρόδεμα, Τούβλα, Καλώδια, Μέταλλα, Χώμα, Πέτρες κτλ.
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ	Καθαρισμός Οδών, Πάρκων, Παραλίων Χώρων, Χώρων Αναψυχής	Σκουπίδια, Ξύλα, Κλαδιά κτλ.

## 1.4 ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΕΩΣ ΤΟ 2020

Στον Ελλαδικό χώρο κατά μέσο όρο ο κάθε κάτοικος παράγει έως σήμερα (2014) περίπου 1,39 kg / ημέρα. Υπολογίζεται πως στα επόμενα χρόνια το νούμερο αυτό θα μεγαλώσει έως και σε 1,48 kg/ κάτοικο/ ημέρα έως το 2020. Με βάση αυτές τις εκτιμήσεις παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τις υπολογιζόμενες ποσότητες παραγωγής ΑΣΑ στην Ελλάδα, συναρτήσει και του εκτιμώμενου πληθυσμού της χώρας, έως το έτος 2020 καθώς και η εκτιμώμενη ποιοτική τους σύσταση.

**Πίνακας 2: Συνολική παραγωγή ΑΣΑ στην Ελλάδα έως το 2020**

Έτος Προβολής	Ισοδ. Πληθυσμός χώρας	Συνολική Παραγωγή ΑΣΑ (t)	kg / ισοδ. Κάτ/ έτος	kg/ ισοδ. κατ / ημέρα
2011	10.962.751	5.574.757	508,50	1,39
2012	10.985.000	5.584.600	508,40	1,39
2013	11.007.000	5.584.600	507,40	1,39
2014	11.029.000	5.584.600	506,40	1,39
2015	11.051.000	5.584.600	505,30	1,38
2016	11.063.000	5.666.200	512,20	1,40
2017	11.074.000	5.748.700	519,10	1,42
2018	11.085.000	5.832.700	526,20	1,44
2019	11.097.000	5.917.900	533,30	1,46
2020	11.108.000	6.004.600	540,60	1,48

**Πίνακας 3: Αναμενόμενη ποσότητα ΑΣΑ στην Ελλάδα ανά κατηγορία υλικών (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014)**

ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ	Έτος προβολής παραγωγής (Συνολική παραγωγή ΑΣΑ σε t/έτος)										
	ΠΟΣΟΣΤΟ % κ.β.	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Οργανικό Κλάσμα (Ζυμώσιμα)	44,3%	2.469.617	2.473.978	2.473.978	2.473.978	2.473.978	2.510.127	2.546.674	2.583.886	2.621.630	2.659.900
Χαρτί - Χαρτόνι	22,2%	1.239.596	1.239.781	1.239.781	1.239.781	1.239.781	1.257.896	1.276.211	1.294.859	1.313.774	1.333.000
Πλαστικά	13,9%	774.891	776.259	776.259	776.259	776.259	787.602	799.069	810.745	822.588	834.600
Μέταλλα	3,9%	217.416	217.799	217.799	217.799	217.799	220.982	224.199	227.475	230.798	234.300
Γυαλί	4,3%	239.715	240.138	240.138	240.138	240.138	243.647	247.194	250.806	254.470	258.400

Ξύλο	4,6%	256.439	256.892	256.892	256.892	256.892	260.645	264.440	268.304	272.223	276.100
Λοιπά	6,8%	379.083	379.753	379.753	379.753	379.753	385.302	390.912	396.624	402.417	408.300

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΔΗΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Σύμφωνα με το ν. 3463/2006 «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων» (ΦΕΚ 114/Α/8-6-06, Άρθρο 75 περί αρμοδιοτήτων των Δήμων παρ. Ι περ. β4), οι αρμοδιότητες των Δήμων και Κοινοτήτων αφορούν (μεταξύ άλλων) τον τομέα Περιβάλλοντος, στον οποίο περιλαμβάνονται (μεταξύ άλλων):

« Η καθαριότητα όλων των κοινόχρηστων χώρων της εδαφικής τους περιφέρειας, η αποκομιδή και διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και η κατασκευή, συντήρηση και διαχείριση συστημάτων αποχέτευσης και βιολογικού καθαρισμού και η λήψη προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων για την προστασία των κοινόχρηστων χώρων και ιδιαίτερα των χώρων διάθεσης απορριμμάτων από εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με την κείμενη σχετική νομοθεσία.»

Πρόσθετα, σύμφωνα με το ν.3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης» (ΦΕΚ 87/Α/7-6-10, Άρθρο 94 περί πρόσθετων αρμοδιοτήτων των Δήμων παρ. 1 περ. 25) προσθέτει στις αρμοδιότητες τα εξής:

« Η διαχείριση στερεών αποβλήτων, σε επίπεδο προσωρινής αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, ανακύκλωσης και εν γένει αξιοποίησης, διάθεσης, λειτουργίας σχετικών εγκαταστάσεων, κατασκευής μονάδων επεξεργασίας και αξιοποίησης, καθώς και αποκατάστασης υφιστάμενων χώρων εναπόθεσης (Χ.Α.Δ.Α). Η διαχείριση πραγματοποιείται, σύμφωνα με τον αντίστοιχο σχεδιασμό, που καταρτίζεται από την Περιφέρεια κατά την ειδικότερη ρύθμιση του άρθρου 186 παρ. ΣΤ' αριθμ. 29 του παρόντος νόμου».

Σύμφωνα με το ν. 3536/2007 (Άρθρο 30, παρ. 1α, «Στερεά Απόβλητα»):

« Η προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση, επεξεργασία, αξιοποίηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων σε κάθε Περιφέρεια της χώρας διενεργείται με ευθύνη των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΔΣΑ), που προβλέπονται στο άρθρο 7 παρ. 2 της Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β'/22.12.2003), οι οποίοι αντιστοιχούν στις διαχειριστικές ενότητες κάθε Περιφέρειας και οι οποίοι οργανώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις επόμενες παραγράφους».

Ακόμα, σύμφωνα με το ν. 4071/2012 (Άρθρο 13 «Σύσταση Περιφερειακών Συνδέσμων Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων», παρ.1):

« Εντός των διοικητικών ορίων κάθε περιφέρειας πλην της Αττικής και υπό την επιφύλαξη της παραγράφου 2 του παρόντος και του επόμενου άρθρου, με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης, συνίσταται περιφερειακός σύνδεσμος ΦΟΔΣΑ, ως Ν.Π.Δ.Δ., στον οποίο μετέχουν υποχρεωτικά όλοι οι δήμοι των διαχειριστικών ενοτήτων της περιφέρειας. Στο σύνδεσμο που δημιουργείται συγχωνεύονται υποχρεωτικά, κατά τη διαδικασία των διατάξεων του άρθρου 16 του παρόντος, οι σύνδεσμοι που έχουν συσταθεί ως ΦΟΣΔΑ ή ανώνυμες εταιρείες ή άλλες επιχειρήσεις και νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου των Ο.Τ.Α. κατά κλάδο ή τομέα που ασκούν αρμοδιότητες ΦΟΔΣΑ. Με την ίδια διαδικασία, του άρθρου 16 του παρόντος στον ανωτέρω σύνδεσμο περιέρχεται υποχρεωτικά η διαχείριση των εγκαταστάσεων προσωρινής αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας και διάθεσης στερεών αποβλήτων δήμων που ασκούν αρμοδιότητες ΦΟΔΣΑ. Σκοπός του περιφερειακού συνδέσμου ΦΟΔΣΑ είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ), και ειδικότερα η εξειδίκευση και η υλοποίηση των στόχων και των δράσεων αυτού για την προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση, θαλάσσια μεταφορά ΑΣΑ, επεξεργασία, ανάκτηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων της χωρικής τους αρμοδιότητας, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 2527/2009 (Α' 83).»

Σύμφωνα με το ν. 4042/2012 (άρθρο 35, παρ. 2), το ΠΕΣΔΑ αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης του συνόλου των αποβλήτων, τα οποία παράγονται σε μία Περιφέρεια, προσδιορίζει τις γενικές κατευθύνσεις για τη διαχείριση τους, σε συμφωνία με τις κατευθύνσεις του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων και των άρθρων 22 και 23 και υποδεικνύει τα κατάλληλα μέτρα που προωθούν ιεραρχικά και συνδυασμένα: α) την πρόληψη, β) την επαναχρησιμοποίηση, γ) την ανακύκλωση, δ) άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας, και ε) την ασφαλή τελική διάθεση σε επίπεδο Περιφέρειας. Το ΠΕΣΔΑ εκπονείται και υλοποιείται από τον οικείο περιφερειακό Φορέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Φο.Δ.Σ.Α.).

Πρόσφατα όλοι οι Φο.Δ.Σ.Α. της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας συγχωνεύτηκαν πλέον σε έναν ενιαίο Περιφερειακό Φο.Δ.Σ.Α, με το την υπ' αριθμ. 45037/07-06-2012 απόφαση του Γ.Γ. Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας Θράκης η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1908/τ.Β'/15-06-2012, με τη σύσταση ενός συνδέσμου με την επωνυμία «Περιφερειακός Σύνδεσμος Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΔΣΑ) Κεντρικής Μακεδονίας». Σκοπός του νέου ΦΟΔΣΑ είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ), και ειδικότερα η εξειδίκευση και η υλοποίηση των στόχων και των δράσεων αυτού για την προσωρινή



αποθήκευση, μεταφόρτωση, θαλάσσια μεταφορά ΑΣΑ, επεξεργασία, ανάκτηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων της χωρικής του αρμοδιότητας.<sup>3</sup>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Περιλαμβάνουν την προσωρινή αποθήκευση, τη συλλογή, τη μεταφορά και τη μεταφόρτωση των ΑΣΑ.

### **3.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

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

- Υγιεινή.
- Ασφάλεια.
- Οικονομικότητα.
- Ευκολία στον χρήστη (πολίτη).
- Σωματικές δυνατότητες των εργαζομένων στις υπηρεσίες καθαριότητας.
- Προϋποθέσεις για την περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση των απορριμμάτων.
- Βαθμός εμπέδωσης των εννοιών της ανάκτησης και της ανακύκλωσης.
- Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των κατοίκων της περιοχής.
- Ευελιξία του συστήματος.

Ως «προσωρινή αποθήκευση» νοείται η τοποθέτηση των παραγόμενων αποβλήτων σε κατάλληλο και ορισμένο χώρο, μέχρι την στιγμή που θα πραγματοποιηθεί η συλλογή αυτών. Η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων, αποτελεί κρίσιμο στάδιο του συστήματος διαχείρισης, καθώς μπορεί να προκύψουν προβλήματα από την στιγμή που ο χρήστης τα μεταφέρει εκτός του χώρου που παράχθηκαν, μέχρι την στιγμή της συλλογής από τα απορριμματοφόρα. Τα προβλήματα που απειλούν την δημόσια υγεία, περιλαμβάνουν τη δυσσομία, την προσέλκυση εντόμων και τρωκτικών, τη διασπορά των απορριμμάτων από τον αέρα ή από τα κατοικίδια ζώα. Η εξάλειψη των προβλημάτων αυτών μπορεί να επιτευχθεί μέσω της επιλογής του κατάλληλου συστήματος προσωρινής αποθήκευσης.

Στο παρελθόν, για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων, έχουν χρησιμοποιηθεί μικρά μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία, βαρέλια, χάρτινες ή πλαστικές

---

<sup>3</sup><http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=35#%CE%A0%CE%B9%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CF%82%20%CE%95%CE%9B-%CE%93%CE%B5%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1>

σακούλες, μεταλλικοί ή πλαστικοί κάδοι, με ή χωρίς συμπίεση. Σήμερα, η κατά κανόνα μέθοδος που εφαρμόζεται είναι των κάδων.

Υπάρχουν μελέτες που δείχνουν ότι το μέγεθος και ο τύπος του κάδου μπορεί να επηρεάζει το ρυθμό απόρριψης απορριμμάτων. Έχει παρατηρηθεί ότι η εισαγωγή μεγάλων κάδων αυξάνει την απορριπτόμενη ποσότητα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι στους κάδους απορρίπτονται ογκώδη και άλλου τύπου απόβλητα που δεν είναι δυνατόν να γίνει με τις πλαστικές σακούλες. (Μουσιόπουλος Ν., 2002, σσ. 62-66)

Οι κάδοι ταξινομούνται σε δύο βασικές κατηγορίες, όπου είναι:

- Οι συρόμενοι κάδοι.
- Οι στάσιμοι κάδοι.

Οι συρόμενοι κάδοι σύρονται στο χώρο απόθεσης, εκκενώνονται και οδηγούνται στην αρχική τους θέση. Είναι ιδανικοί για περιοχές με υψηλή παραγωγή απορριμμάτων όπως π.χ. βιομηχανικά πάρκα και συχνά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με σταθερή πρέσα για την συμπίεση των απορριμμάτων. Πλεονεκτούν ως προς τη μείωση του χρόνου διαχείρισης, του προσωπικού συγκομιδής (ένα άτομο, οδηγός και συλλέκτης) καθώς και τη μεγάλη ευελιξία ως προς τα είδη και τα μεγέθη των κάδων. Μειονεκτούν ως προς το χειρωνακτικό γέμισμα και το συνήθως μικρό βαθμός πλήρωσης του κάδου.

Επίσης, οι συρόμενοι κάδοι δεν είναι διαδεδομένοι στην Ελλάδα, πάντως σε αραιοδομημένες ή αγροτικές περιοχές η χρήση μεγάλων συρόμενων μεταλλικών κάδων (10-40 m<sup>3</sup>) σε συνδυασμό με την αραιότερη συχνότητα συλλογής μπορεί να αποδειχθεί ως η πιο συμφέρουσα λύση, λόγω του μικρότερου απαιτούμενου αριθμού κάδων και αρχικού κόστους επένδυσης.

Οι στάσιμοι κάδοι παραμένουν στη θέση τους, εκτός από μικρές μετακινήσεις από το πεζοδρόμιο μέχρι το απορριμματοφόρο για να αδειάσουν, χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη απορριμμάτων. Υπάρχουν δύο είδη: οι κυλιόμενοι και οι σταθεροί κάδοι.

Οι κυλιόμενοι κάδοι είναι συνηθέστεροι και χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τη μηχανική συλλογή, έχουν αποδειχθεί ως ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό και ευέλικτο σύστημα προσωρινής αποθήκευσης. Το υλικό κατασκευής τους είναι επιψευδαργυρωμένος χάλυβας (γαλβανισμένη λαμαρίνα), λαμαρίνα DKP ή πλαστικό και τα μεγέθη τους κυμαίνονται από 20 έως 4.000 λίτρα με συνηθέστερα αυτά των 800 και 1.100 λίτρων. Οι πλαστικοί έχουν μικρότερο βάρος από τους μεταλλικούς (μέχρι και το ήμισυ του βάρους, για ίδια χωρητικότητα), έχουν μικρότερες απαιτήσεις στη συντήρηση, δεν κινδυνεύουν από οξείδωση, αλλά είναι πιο ευάλωτοι στη φωτιά και κοστίζουν περισσότερο. Επιπλέον, διευκολύνουν την κυκλοφορία, τη διαδικασία εκκένωσης, ενώ οι κάδοι τοποθετούνται σε ειδικά διαμορφωμένες εσοχές του πεζοδρομίου.

Βασικά πλεονεκτήματα των κυλιόμενων κάδων είναι η εξασφάλιση καλών συνθηκών υγιεινής, η διευκόλυνση του έργου των εργατών και η μείωση του απαιτούμενου χρόνου συλλογής. Τα μειονεκτήματα των παραπάνω κάδων είναι το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, η προϋπόθεση ύπαρξης κατάλληλων χώρων για την τοποθέτησή τους με καλή πρόσβαση και η απαίτηση για πρόσθετο εξοπλισμό, όπως το σύστημα ανύψωσης κάδων στα απορριμματοφόρα και το αυτοκίνητο – πλυντήριο κάδων.

Οι σταθεροί κάδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αστικές περιοχές χαμηλής πυκνότητας δόμησης ή σε περιοχές όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση απορριμματοφόρου. Το άδειασμα των κάδων πραγματοποιείται χειρονακτικά και μηχανική πλύση δεν είναι δυνατή. Οι χωρητικότητες κυμαίνονται από 150 μέχρι 500 λίτρα και χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη απορριμμάτων.

Τέλος, στην κατηγορία των στάσιμων κάδων εντάσσονται και οι νέες τεχνολογίας βυθιζόμενοι στο έδαφος κάδοι, οι οποίοι βελτιώνουν την αισθητική του χώρου. Έχουν χωρητικότητα  $3,5\text{m}^3$  με το μισό περίπου κάδου (περίπου 1,5m) βυθισμένο. Μέσα στο σταθερό κάδο τοποθετείται εσωτερικό επαναχρησιμοποιούμενος σάκος από πλαστικό υλικό ή πλαστική σακούλα μιας χρήσεως. Τα απόβλητα συμπιέζονται με το βάρος τους. Για την εκκένωση, ο σάκος ανασύρεται με ειδικό μηχανισμό και μπορεί να αδειάζει με άνοιγμα του πυθμένα. Το υψηλό κόστος αντισταθμίζεται μερικώς από τη μικρότερη συχνότητα εκκένωσης. (Γιαννόπουλος Σ., 2010, σσ. 111-112)

### **3.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Η διαδικασία της συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό τμήμα του συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων γιατί αφενός το ποσοστό συμμετοχής του σταδίου αυτού στο συνολικό κόστος είναι ιδιαίτερα υψηλό (70-85%) και αφετέρου επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους κατοίκους.

Η συνηθέστερη μορφή της υπηρεσίας συλλογής και μεταφοράς είναι η περιοδική διέλευση ενός Α/Φ από τους δρόμους όπου προορίζεται να εξυπηρετήσει. Ξεκινώντας από τον χώρο στάθμευσης με στάσεις, είτε σε προκαθορισμένα σημεία όπου υπάρχουν κάδοι, ή όπου υπάρχουν σακούλες με απορρίμματα προς αποκομιδή. Στις περιπτώσεις χειρονακτικής συλλογής ο συλλέκτης κατεβαίνει από το Α/Φ και πετάει τις σακούλες μέσα σε αυτό ή αδειάζει τον κάδο και τον επαναφέρει στη θέση και ανεβαίνει στο Α/Φ. Σε περιπτώσεις μηχανικής αποκομιδής, ο συλλέκτης μετακινεί τον κάδο και τον συνδέει με ειδικό μηχανισμό ανατροπής για την εκκένωση του. Κάποια απόβλητα διαφεύγουν και παραμένουν στο δρόμο μέχρι τη διέλευση των οδοκαθαριστών. Η βάρδια εργασίας δεν πρέπει να συμπίπτει με τις ώρες κυκλοφοριακής φόρτισης, ενώ συχνά αντιστοιχεί σε νυχτερινές ώρες.

Η συλλογή πραγματοποιείται με κλειστά Α/Φ που διαθέτουν ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και μηχανισμό συμπίεσης των απορριμμάτων. Ο βαθμός συμπίεσης στα Α/Φ εξαρτάται από τον μηχανισμό συμπίεσης, την ηλικία (κατάσταση) του οχήματος, την τεχνολογία μετάδοσης της κίνησης, το είδος των ΑΣΑ και τον βαθμό προσυμπίεσης στον κάδο. Ανάλογα με τον τύπο του μηχανισμού συμπίεσης, τα Α/Φ διακρίνονται σε τύπου «μήλου» και τύπου «πρέσας».

Στα Α/Φ με μύλο τα απόβλητα ωθούνται προς το εσωτερικό της υπερκατασκευής και συμπιέζονται με την βοήθεια περιστρεφόμενου τύμπανου. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται με την αντίστροφη κίνηση του τύμπανου. Τα απόβλητα κατακερματίζονται και ομογενοποιούνται αποτελεσματικότερα σε σύγκριση με την πρέσα.

Στα Α/Φ με πρέσα, η ώθηση των αποβλήτων γίνεται δια μέσω σιαγόνας που εκτελεί μια ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και μέσα. Τα απόβλητα πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του όγκου τους. Ακόμη, αυτά τα Α/Φ είναι λιγότερο θορυβώδη και πιο κατάλληλα για εμπορικά απόβλητα, διότι επιτυγχάνεται καλύτερη συμπίεση των αποβλήτων συσκευασιών. Στα Α/Φ οπίσθια φόρτωσης, η χοάνη υποδοχής των αποβλήτων και η οπίσθια θύρα αποτελούν ένα ενιαίο τμήμα. Παρακάτω, παρουσιάζονται διάφοροι τύποι Α/Φ. (Κούγκολος Α., 2007, σσ. 29-30)

**Εικόνα 1: Απορριματοφόρο τύπου πρέσας**



**Εικόνα 2: Απορριματοφόρο τύπου μύλου<sup>4</sup>**

---

<sup>4</sup> <http://www.hfaistos-stefanou.gr/bodywork.htm>



### 3.3 ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Με τον όρο μεταφόρτωση καλείται ο κύκλος εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) είναι μια εγκατάσταση όπου τα ΑΣΑ, που συλλέγονται από τα Α/Φ, μεταφορτώνονται σε άλλα οχήματα υποδοχής ή οχήματα μεταφόρτωσης (ΟΜ) τα οποία είναι ειδικά διαμορφωμένα και σχεδιασμένα για μεταφορά.

**Εικόνα 3: Σταθμός μεταφόρτωσης απορριμμάτων<sup>5</sup>**

---

<sup>5</sup> <http://www.diaamath.gr/content/%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%83%CE%BC%CE%B1>



Από το ΣΜΑ, τα απόβλητα μεταφέρονται στο χώρο απόθεσης (π.χ. σε ΧΥΤΑ ή εγκαταστάσεις καύσης) ή σε άλλο μεγαλύτερο ΣΜΑ όταν στο σύστημα διαχείρισης υπάρχουν τοπικοί και περιφερειακοί ΣΜΑ. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης επιδιώκεται η συμπίεση των ΑΣΑ ώστε να μεγιστοποιείται το ωφέλιμο φορτίο τους. Επιπρόσθετα, δια μέσω ειδικών εγκαταστάσεων υψηλού βαθμού συμπίεσης (επιτυγχάνεται συμπίεση μέχρι και 1 τόνο/μ<sup>3</sup>), είναι δυνατή η δεματοποίηση των ΑΣΑ, οπότε, σε μορφή δεμάτων μεταφέρονται ακόμα και με απλά μεταφορικά οχήματα.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως τα σημαντικότερα προβλήματα στη λειτουργία ενός ΣΜΑ (και στα οποία οφείλεται κυρίως η αντίδραση των πολιτών στην εγκατάσταση ΣΜΑ πλησίον του τόπου κατοικίας τους) είναι ο θόρυβος, η σκόνη και τα αιωρούμενα αντικείμενα.

Για την αντιμετώπιση του θορύβου χρησιμοποιούνται προστατευτικοί ηχοφράκτες, ενώ τα οχήματα πρέπει να σβήσουν τη μηχανή κατά την διάρκεια της αναμονής. Για τη σκόνη συνίσταται το συχνό κατάβρεγμα ή ακόμα και πλήρης κάλυψη του ΣΜΑ. (Θωμά Π., 2005, σσ. 126-128)

### **3.4 ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ**

Οι υπόχρεοι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και οι χρήστες των σταθμών μεταφόρτωσης πρέπει να εξασφαλίζουν ότι τα οχήματα συλλογής δεν θα οδηγούν για μεταφόρτωση απόβλητα που εμπίπτουν σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

1. Απόβλητα που δεν γίνονται δεκτά για διάθεση σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής ή σε εγκατάσταση ανακύκλωσης – ανάκτησης καθώς και οποιοδήποτε τύπο αποβλήτου που δεν εμπίπτει στα στοιχεία έγκρισης άδειας συλλογής, προσωρινής αποθήκευσης, μεταφοράς και μεταφόρτωσης αποβλήτων.
2. Στερεά απόβλητα των οποίων η περιεκτικότητα τους σε υγρασία είναι άνω του 65% κατά βάρος.
3. Αδρανή απόβλητα προερχόμενα από επισκευαστικές δραστηριότητες κατοικιών και κτηρίων, κατεδαφίσεις, εργασίες εκσκαφής γαιών καθώς και οποιαδήποτε άλλα αδρανή απόβλητα (εμπορικά, βιομηχανικά κ.λπ.) τα οποία λόγω της φύσης ή σύνθεσης τους δεν προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα.
4. Πτώματα και τμήματα ζώων, απόβλητα σφαγείων και μολυσματικά απόβλητα προερχόμενα από ιατρικές ή/και κτηνιατρικές εγκαταστάσεις.
5. Απόβλητα τα οποία χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων. (Σκορδίλης Α., Επικίνδυνα απόβλητα, 2004, σσ. 147-148)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

### **4.1 ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**

Η κομποστοποίηση (λιπασματοποίηση) είναι μία μέθοδος διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, όπου το οργανικό (ζυμώσιμο) κλάσμα αποικοδομείται βιολογικά υπό ελεγχόμενες συνθήκες με αποτέλεσμα τη σταδιακή μετατροπή του σε ένα υλικό βιολογικά σταθερό (compost), το οποίο μπορεί να χρησιμεύσει σαν εδαφοβελτιωτικό.

Οι φράσεις κλειδιά που χρησιμοποιούνται στον ορισμό και διαφοροποιούν τη λιπασματοποίηση από άλλες μεθόδους, είναι οι εξής:

- Αποδομείται βιολογικά.
- Οργανικό κλάσμα.
- Υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

Η φράση «αποδομείται βιολογικά» διαφοροποιεί την εν λόγω μέθοδο από άλλες μεθόδους διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, όπως είναι η καύση, η πυρόλυση, η υγειονομική ταφή κλπ. Ο όρος «οργανικό κλάσμα» έχει να κάνει με τη βιολογική

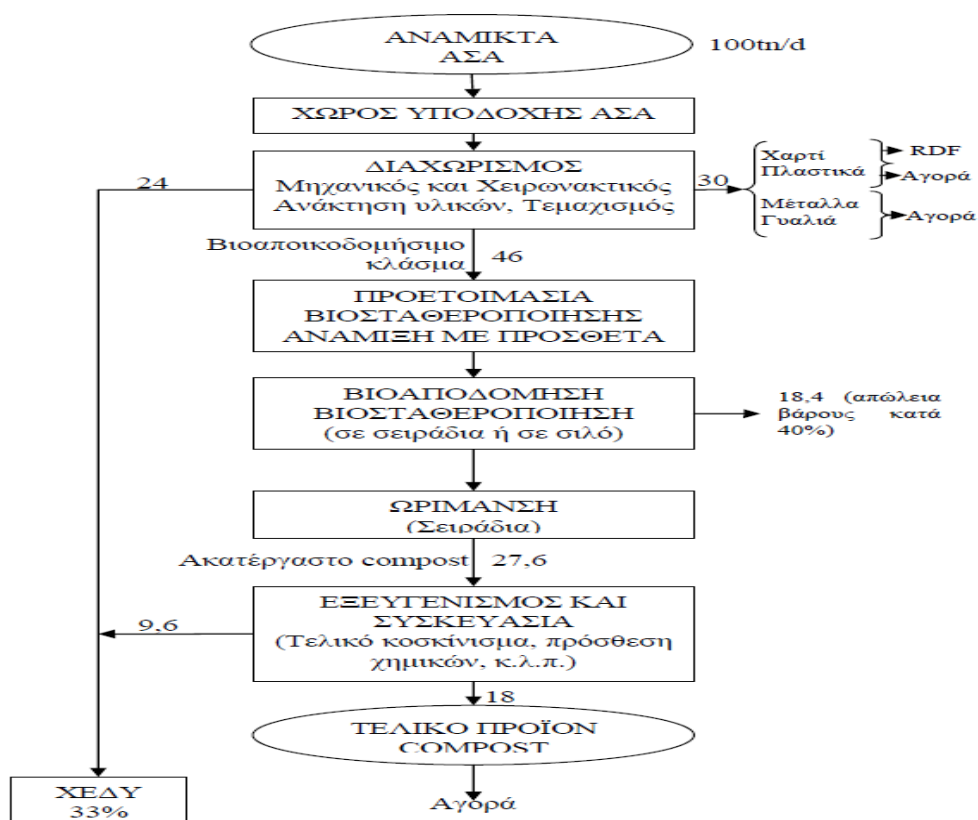
αποικοδόμηση. Γενικά, μόνο τα βιολογικής προέλευσης υλικά (π.χ. ξύλο, χαρτί, υπολείμματα κηπουρικής κ.λ.π.) μπορούν να αποδομηθούν βιολογικά. Η φράση «υπό ελεγχόμενες συνθήκες» είναι ίσως η πιο σημαντική από τις φράσεις κλειδιά, γιατί διαφοροποιεί τη λιπασματοποίηση από τη βιολογική αποδόμηση που λαμβάνει χώρα στη φύση και είναι υπεύθυνη για την ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων. Ένας πολύ πρακτικός λόγος που η φράση περιέχει τη λέξη «ελεγχόμενες» είναι ότι, χωρίς τον έλεγχο, ακόμα και η πιο απλή περίπτωση βιολογικής αποδόμησης θα χαρακτηριζόταν σαν λιπασματοποίηση. Η τελευταία φράση του ορισμού, « ένα υλικό βιολογικά σταθερό (compost), το οποίο μπορεί να χρησιμεύσει σαν εδαφοβελτιωτικό», αν και δεν αποτελεί κάποια φράση – κλειδί, εν τούτοις υποδηλώνει ότι το υλικό έχει βιολογικά σταθεροποιηθεί. Αποτελεί επίσης μια ένδειξη σκοπού της όλης διαδικασίας και ένα μέτρο που υποδηλώνει την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Ακόμα και εάν παραλείψουμε τη φράση αυτή, ο ορισμός παραμένει δόκιμος. Στο επόμενο σχήμα (Σχήμα 4.1) δίνεται το διάγραμμα ροής μαζί με ένα ενδεικτικό ισοζύγιο μάζας μιας εγκατάστασης λιπασματοποίησης.

Όπως προαναφέρθηκε, το οργανικό (ζυμώσιμο) κλάσμα των στερεών απορριμμάτων είναι υλικό που μπορεί να αποδομηθεί βιολογικά και να παράγει ποσότητες compost. Το οργανικό κλάσμα των στερεών αστικών απορριμμάτων περιλαμβάνει:

- Τα οργανικά υπολείμματα της κουζίνας, όπως φλούδες, φύλλα, χαλασμένους καρπούς, υπολείμματα από σαλάτες, κρέατα, κόκαλα και ψάρια. Επίσης, τα κατακάθια του καφέ και τα υπολείμματα από κάθε είδους αφεψήματα, εκχυλίσματα κ.λ.π.
- Τα φυτικά υπολείμματα από πάρκα, δέντρα, κήπους, βεράντες (φύλλα, κλαριά, φλούδες, ρίζες, κλαδέματα από δέντρα, θάμνους, κ.λ.π.) (Ντζαμίλης Π., 2004, σσ. 69-73)



**Εικόνα 4: Διάγραμμα ροής και ενδεικτικό ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης λιπασματοποίησης (αριθμοί σε tn/d)**



Κατά τη διεργασία της κομποστοποίησης διακρίνονται οι παρακάτω φάσεις, οι οποίες απαιτούν συνήθως διαφορετικούς χειρισμούς:

1. Αρχικά, οι μεσόφιλοι οργανισμοί δραστηριοποιούνται και η θερμοκρασία φτάνει τους 50° C περίπου.
2. Στη συνέχεια αυξάνεται η θερμοκρασία μέχρι τους 65° C περίπου και επικρατούν οι θερμοφιλοι οργανισμοί. Η φάση αυτή εξαρτάται από την ύπαρξη αποθεμάτων οξυγόνου και για αυτό πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αερισμού της οργανικής μάζας. Επίσης, χρειάζονται μέτρα απομάκρυνσης της παραγόμενης θερμότητας (π.χ. με συχνή ανάδευση ή πρόσθετο αερισμό), γιατί η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε αδρανοποίηση ή και θερμικό θάνατο των μικροοργανισμών, και συνεπώς επιβράδυνση της διαδικασίας. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής σχεδόν όλοι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί καταστρέφονται και το παραγόμενο προϊόν που χαρακτηρίζεται ως «φρέσκο κομπόστ» θεωρείται ως υγεινοποιημένο (

sanitized). Το «φρέσκο κομπόστ» έχει μερικώς μόνο αποδομηθεί δεν έχει ακόμα σταθεροποιηθεί, μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί με κατάλληλο τρόπο για καλλιέργειες ( π.χ. το χειμώνα σαν εδαφοβελτιωτικό, για προετοιμασία εδάφους). Η περαιτέρω αποσύνθεση και σταθεροποίηση γίνεται στο έδαφος με αποτέλεσμα τη βελτίωση της δομής του και την αυξημένη δράση της εδαφικής μικρο – χλωρίδας.

3. Η οργανική μάζα σταθεροποιείται, η θερμοκρασία κατέρχεται βαθμιαία και η δραστηριότητα των μικροοργανισμών σταματά. Σε αυτή τη φάση, το παραγόμενο σταθεροποιημένο κομπόστ βρίσκεται στην πορεία της χουμοποίησης, δεν υπάρχει κίνδυνος φυτοτοξικότητας και είναι κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί στο έδαφος ακόμη και όταν τα καλλιεργούμενα φυτά έχουν αναπτυχθεί.
4. Το κομπόστ υποβάλλεται σε μια μεγάλη περίοδο χουμοποίησης και ωριμάζει.

Οι τρεις πρώτες φάσεις λαμβάνουν χώρα εντός μικρών χρονικών διαστημάτων (2-8 εβδομάδων ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου συστήματος), ενώ η ωρίμανση απαιτεί περίπου 3-6 μήνες. (Αμπελιώτης Κ., 2006, σσ. 88-90)

#### 4.1.1 ΕΙΔΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η αερόβια βιολογική επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ έχει εφαρμοστεί με διάφορες μορφές όπως:

- Μέθοδος αναδευόμενων σωρών.
- Μέθοδος δυναμικά αεριζόμενων σωρών.
- Μέθοδος βιοαντιδραστήρων (κλειστά συστήματα).

**Η μέθοδος των αναδευόμενων σωρών:** Απαιτεί τη χρήση μεγάλου μήκους σωρών του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ. Οι σωροί αυτοί είναι συνήθως τριγωνικής διατομής με λόγο (πλάτος βάσης) / ύψος τουλάχιστον 2. Ο λόγος απαίτησης του σχήματος αυτού είναι από τη μια πλευρά η ύπαρξη ενός επαρκούς μεγέθους σωρού ώστε να υπάρχει παραγωγή αρκετής θερμότητας η οποία να διατηρείται στο εσωτερικό του και από την άλλη ο σωρός να είναι αρκετά μικρός ώστε το οξυγόνο να μπορεί να διαχέεται ελεύθερα στο εσωτερικό του. Οι σωροί τοποθετούνται σε σταθερό έδαφος ώστε να μπορούν να αναδύονται περιοδικά. Ο αερισμός του σωρού γίνεται στατικά, δηλαδή με την περιοδική ανάδευση του σωρού. Ένας τυπικός σχηματισμός είναι τα σειράδια (ελεύθερα ή σε κανάλια) μήκους μέχρι 100m και πλάτους μέχρι 5m. Τα συστήματα αυτά είναι ανοικτά και λειτουργούν συνήθως κάτω από υπόστεγο.

**Μέθοδος δυναμικά αεριζόμενων σωρών:** Η μέθοδος αυτή απαιτεί ομοίως την τοποθέτηση των υλικών προς λιπασματοποίηση σε σωρούς. Στη συγκεκριμένη περίπτωση όμως οι σωροί αεριζονται μηχανικά και τα συστήματα αυτά ονομάζονται και δυναμικά. Οι σωροί τοποθετούνται πάνω σε ένα δίκτυο αεριστήρων οι οποίοι παρέχουν τον απαραίτητο αέρα για τη λιπασματοποίηση. Ο αέρας είτε παρέχεται με θετική πίεση (τροφοδοσία αέρα στο σωρό) είτε με αρνητική πίεση (αναρρόφηση αέρα από το σωρό). Μέσω σωστού προγραμματισμού της συχνότητας και της ποσότητας του αερισμού μπορεί να ελεγχθεί και η θερμοκρασία που αναπτύσσει ο σωρός, ενώ τα απαέρια μπορούν εύκολα να καθαριστούν από οσμές. Επειδή όμως οι σωροί δεν αναδεύονται υπάρχει το ενδεχόμενο η εξωτερική επιφάνεια του σωρού να μην αποκτήσει την επιθυμητή θερμοκρασία (55° C) για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό τοποθετείται ένα κάλυμμα από έτοιμο compost, το οποίο δρα ως θερμομονωτικό. Για τη μέθοδο αυτή οι απαιτήσεις χώρου είναι αρκετά μικρότερες από τη μέθοδο των αναδευόμενων σωρών. Η περίοδος ωρίμανσης είναι από έξι έως δώδεκα (6-12 ) εβδομάδες.

**Μέθοδος βιοαντιδραστήρων (κλειστά συστήματα):** Στα συστήματα αυτά το προς λιπασματοποίηση μίγμα των ΑΣΑ τοποθετείται μέσα σε βιοαντιδραστήρα όπου και βιοαποικοδομείται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες αερισμού, υγρασίας και συνεχούς ανάδευσης. Οι αντιδραστήρες μπορούν να περιλαμβάνουν περισσότερα του ενός διαμερίσματα (π.χ. πολυώροφα σιλό), να περιστρέφονται ή να περιλαμβάνουν μηχανισμούς περιστροφής και ανάδευσης των υλικών και μπορούν να τοποθετηθούν ακόμα και μέσα σε κτίρια. Συνήθως είναι συστήματα συνεχούς ροής αλλά έχουν παρουσιαστεί και συστήματα batch. Σημαντικό πλεονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι ότι η διαδικασία λαμβάνει χώρα κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες ώστε να επιταχύνεται η λιπασματοποίηση. Η μέθοδος αυτή αν και πιο πολύπλοκη από τις μεθόδους των σωρών παράγει ελάχιστε οσμές και ελάχιστα ή καθόλου στραγγίσματα. Επίσης η παροχή αέρα μπορεί να ελεγχθεί πλήρως, αφού με τη χρήση αισθητήρων οξυγόνου ο αέρας μπορεί να κατευθυνθεί ακριβώς στην περιοχή που παρουσιάζεται έλλειμμα οξυγόνου. Ο χρόνος ωρίμανσης ποικίλει από μία έως τέσσερις εβδομάδες. (Λαζαρίδη Κ., 2001, σσ. 129-132)

## **4.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

Η μηχανική επεξεργασία απαιτεί τον διαχωρισμό των αποβλήτων ο οποίος θα γίνει με διαλογή είτε στην πηγή είτε σε ειδικές εγκαταστάσεις. Το Refuse Derived Fuel (RDF) αποτελείται από απόβλητα κατάλληλα επεξεργασμένα, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή ατμού ή ηλεκτρισμού, μπορεί να συνδυαστεί με ποσότητα κάρβουνου και καίγεται σε λέβητες γενικής χρήσης ή σε ειδικά συστήματα καύσης.

Συνήθως ο όρος RDF αναφέρεται σε απόβλητα που έχουν περάσει από το στάδιο της διαλογής, έχει μειωθεί το μέγεθός τους και έχουν απομακρυνθεί τα άκαυστα υλικά που τυχόν περιείχαν. Θεωρητικά ωστόσο, ακόμα και τα απόβλητα που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία ονομάζονται RDF.

Γενικά, πριν το διαχωρισμό των αστικών στερεών αποβλήτων, απελευθερώνονται από τους πλαστικούς σάκους ή τα χαρτόκουτα που συλλέγονται και στη συνέχεια τεμαχίζονται. Αν τα απόβλητα υποστούν επεξεργασία πριν την αποτέφρωσή τους, εξασφαλίζεται η βέλτιστη μηχανική συμπεριφορά του αποτεφρωτή και ταυτόχρονα αυξάνεται η θερμογόνος δύναμή τους.

Η βιολογική επεξεργασία των αστικών στερεών αποβλήτων πριν την τελική εδαφική εναπόθεσή τους, αποτελεί μια βασική εναλλακτική επιλογή Συστήματος Διαχείρισης ΑΣΑ και στοχεύει στην εκτροπή ή / και στην ανάκτηση compost ή/ και ενέργειας, στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και στη μείωση στραγγισμάτων και βιοαερίου στα ΧΥΤΑ. Η παραπάνω επεξεργασία διαχωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, την αερόβια (κομποστοποίηση), από ην οποία παράγεται το compost και την αναερόβια (χώνευση), από την οποία ανακτάται βιοάεριο (στην αναερόβια επεξεργασία υπόκειται και το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ που «θάβεται» σε ΧΥΤΑ).

Προϋπόθεση της εφαρμογής της βιολογικής επεξεργασίας είναι ο διαχωρισμός του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών στερεών αποβλήτων, ο οποίος γίνεται είτε στην πηγή, οπότε η εγκατάσταση βιοεπεξεργασίας είναι «αυτοδύναμη» ή σε Εγκατάσταση Μηχανικού Διαχωρισμού, οπότε αποτελεί συνέχεια του μηχανικού διαχωρισμού. (Hadjibiros K., 2011, pp. 84-85)

### **4.3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ**

Ο όρος «ανακύκλωση» περιλαμβάνει το διαχωρισμό των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες των συστατικών τους, την ανάκτηση υλικών από τα απόβλητα και την επαναχρησιμοποίηση τους μετά από ενδιάμεση επεξεργασία (διαλογή, συμπίεση), μεταφορά ανακυκλώσιμων υλικών και τελική επεξεργασία-παρασκευή τελικού υλικού ή προϊόντος.

Οι βασικές μέθοδοι ανάκτησης υλικών είναι η διαλογή στην πηγή και η μηχανική διαλογή, ενώ σημειώνεται πως δεν είναι όλα τα υλικά των ΑΣΑ εξίσου εύκολο να διαχωριστούν, ούτε η αξιοποίηση τους εξίσου αποτελεσματική.

Τα βασικά ανακυκλούμενα υλικά περιλαμβάνουν:

1. Χαρτιά, χαρτόνια.
2. Γυαλιά.
3. PVC, PET ή άλλα πλαστικά.
4. Μέταλλα όπως σίδηρος, αλουμίνιο, ψευδάργυρος κ.τ.λ.
5. Παλιά υφάσματα, ρούχα, κουρέλια.
6. Ορυκτέλαια.
7. Βιομηχανικά απόβλητα.
8. Ελαστικά οχημάτων.
9. Μεγάλα απόβλητα (π.χ. έπιπλα) κ.τ.λ.

Επιπροσθέτως, πρόσφατα προεδρικά διατάγματα ρυθμίζουν και επιβάλλουν την ανακύκλωση αυτοκινήτων, ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών, υλικών οικοδομών και κατεδαφίσεων. (Φραντζής Γ., 1991, σσ. 33-35)

Καθοριστικοί παράγοντες για την οικονομική βιωσιμότητα ενός συστήματος ανακύκλωσης είναι το σύστημα διαλογής, η διάθεση στην αγορά ανακυκλωμένων προϊόντων, το ποσοστό ανάκτησης υλικών και η οργανική, οικονομική και θεσμική στήριξη. Επιπλέον, η επιτυχία ενός προγράμματος ανακύκλωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την θετική στάση των πολιτών μέσω της ενεργού και συνεχής συμμετοχής αυτών στους σωστούς τρόπους χωρισμού και αποκομιδής κατά τη διαχείριση των ΑΣΑ.

Οι στόχοι της ανακύκλωσης σε εθνικό, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο μπορεί να είναι η εξοικονόμηση ενέργειας από τη μειωμένη παραγωγή πρώτων υλών και προϊόντων (π.χ. για το γυαλί αγγίζει το 90% και για το αλουμίνιο το 95%), η μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων (τόσο από την εξοικονόμηση πρώτων υλών όσο και από τη μείωση των αποβλήτων), ο διαχωρισμός και η εκτροπή συγκεκριμένων υλικών (π.χ. των επικίνδυνων ή των βιοαποδομήσιμων), η περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και η διαμόρφωση συμπεριφορών κ.α.

Τέλος, τα πιθανά οφέλη που επιφέρει η διαδικασία της ανακύκλωσης είναι τα ακόλουθα:

- Ο περιορισμός του όγκου των αποβλήτων που πρέπει να μεταφερθούν στο χώρο υγειονομικής ταφής.
- Ο περιορισμός του όγκου της υγειονομικής ταφής των ΑΣΑ με αποτέλεσμα να χρειάζεται λιγότερη γη για υγειονομική ταφή.
- Η εξοικονόμηση πολύτιμων πρώτων υλών (π.χ. χαρτί κ.τ.λ.).
- Η ύπαρξη κάποιου κέρδους από την πώληση των ανακυκλούμενων υλικών.
- Η ικανοποίηση της περιβαλλοντικής ευαισθησίας των πολιτών.
- Η βελτίωση, σε κάποιες περιπτώσεις, του ισοζυγίου πληρωμών.
- Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Μέσω των παραπάνω καθίσταται αυτονόητη η σημαντικότητα της ανακύκλωσης των κατάλληλων προς αυτήν ΑΣΑ, για την προστασία τόσο του περιβάλλοντος όσο και της δημόσιας υγείας. (Παναγιωτακόπουλος Δ.Χ., 2002, σσ. 62-65)

## **4.4 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

### **4.4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σκοπός της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων είναι η ελάττωση του όγκου τους, η μετατροπή τους σε υλικά μη επιβλαβή για την υγεία του ανθρώπου και η κατά

το δυνατόν εκμετάλλευση της ευρισκόμενης στα απορρίμματα ενέργειας ως θέρμανση, ατμό, ηλεκτρικό ρεύμα ή καύσιμο υλικό. Η θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες μετατροπής του περιεχομένου τους σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, με ταυτόχρονη ή συνεπακόλουθη αποδέσμευση θερμικής ενέργειας.

Οι τεχνικές θερμικής επεξεργασίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Αποτέφρωση – καύση ( incineration – combustion)
- Αεριοποίηση (gasification)
- Πυρόλυση (pyrolysis) και
- Τεχνική του πλάσματος (plasma technology).

Βασικός στόχος σχεδιασμού πρέπει να αποτελεί η μείωση των αποβλήτων και όχι μόνο η ανάκτηση ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να επιτυγχάνεται πλήρης διάσπαση όλων των οργανικών ουσιών και να αποτρέπεται ο επανασηματισμός τους κατά τη φάση ψύξης.

Τη διαδικασία της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων επηρεάζουν οι εξής παράμετροι:

- Η ομοιογένεια.
- Το μέγεθος των κόκκων ή τεμαχίων καθώς και η κατανομή τους.
- Η ειδική επιφάνειά τους.
- Η θερμική αγωγιμότητά τους.
- Η θερμοκρασία ανάφλεξης.
- Η δυνατότητα αποθήκευσης.
- Το ειδικό βάρος.
- Η θερμογόνο τιμή της καύσιμης ύλης.
- Η ποσοτική σύνθεση της υπό καύση ύλης, στάχτη και νερό.
- Η περιεκτικότητα σε πτητικά.
- Η περιεκτικότητα σε βλαβερές ουσίες.
- Η τήξη της στάχτης. (Ανδρεαδάκης Α., 2000, σσ. 51-53)

#### **4.4.2. ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ - ΚΑΥΣΗ**

Η αποτέφρωση (ή καύση) των στερεών αποβλήτων είναι η οξείδωση, δηλαδή η ένωση των χημικών στοιχείων που περιέχονται σε αυτά, με το οξυγόνο. Αυτό πραγματοποιείται με χρήση είτε της απαιτούμενης στοιχειομετρικά ποσότητας αέρα (stoichiometric combustion) είτε με περίσσεια αέρα (excess – air combustion).

Οι προϋποθέσεις για την επίτευξη πλήρους καύσης των αποβλήτων είναι:

- Επαρκής ποσότητα καύσιμου υλικού και οξειδωτικού μέσου ( $O_2$ ) στην εστία καύσης.

- Επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας ανάφλεξης.
- Σωστή αναλογία μίγματος (καύσιμης ύλης – οξυγόνου).
- Συνεχής απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καύσης.

Οι μονάδες καύσης μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με τον τρόπο που κινούν τα απόβλητα μέσα στη ζώνη καύσης. Οι πιο συχνές μορφές είναι:

- Κινούμενων εσχαρών.
- Περιστρεφόμενου κλιβάνου.
- Ρευστοποιημένης κλίνης.

Τα στάδια της διεργασίας της καύσης είναι:

- **Ξήρανση:** Τα εισερχόμενα απορρίμματα λαμβάνουν θερμότητα με ακτινοβολία από τη φλόγα και με συναγωγή από την παροχή του θερμασμένου αέρα. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εξατμίζεται η περιεχόμενη στα απορρίμματα υγρασία και τα πτητικά συστατικά.
- **Πυρόλυση:** Με την αύξηση της θερμοκρασίας περισσότερα πτητικά συστατικά εξατμίζονται.
- **Έναυση:** Η απαιτούμενη θερμότητα για την έναυση των καύσιμων υλικών προσδίδεται στα απορρίμματα μέσω ακτινοβολίας από τη φλόγα και τα τοιχώματα του φλογοθαλάμου.
- **Αεριοποίηση και καύση:** Η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας εξαιτίας της πλήρους έναυσης των απορριμμάτων προκαλεί την αεριοποίηση μιας ποικιλίας υλικών που περιέχονται σε αυτά. Ο εναπομένον άνθρακας οξειδώνεται πλήρως, ενώ στο φλογοθάλαμο καίγονται τα άερια που παράχθηκαν από τις φάσεις της πυρόλυσης και της αεριοποίησης.
- **Ολοκλήρωση της καύσης:** Η ολοκλήρωση της καύσης αποδίδει αρκετά αδρανοποιημένο (ανόργανο) στερεό υπόλειμμα στο τέλος της εσχάρας. (Παναγιωτίδου Ν., 2008, σσ. 114-115)

### Εκπομπές ρύπων

Κατά την καύση εκτός των τυπικών προϊόντων καύσης (διοξείδιο του άνθρακα, ατμός, μονοξείδιο του άνθρακα) παράγεται ανάλογα με την ποιότητα των αποβλήτων και μια σειρά άλλων ουσιών όπως διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, υδροχλώριο, υδροφθόριο, πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες κλπ. Επίσης, κατά την καύση των στερεών αποβλήτων παραμένουν στερεά υπολείμματα, τα οποία αντιστοιχούν στο 25-40% του βάρους των εισερχόμενων αποβλήτων. Η ποσότητα των υπολειμμάτων εξαρτάται από τη σύνθεση των αποβλήτων και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης. Διακρίνονται σε τέφρα που παράγεται στο χώρο της καύσης (απομακρύνονται μετά την εσχάρα), τέφρα από τους λέβητες (υπολείμματα τα οποία δημιουργούνται στις θερμαντικές επιφάνειες των λεβήτων και συγκεντρώνονται στις χοάνες κάτω από το λέβητα), ιπτάμενη τέφρα και σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα (συγκεντρώνεται στις χοάνες κάτω από τα ηλεκτροφίλτρα

ή σακκόφιλτρα) και υπολείμματα τα οποία παράγονται από τα συστήματα καθαρισμού των αερίων.

Για τον πλήρη έλεγχο των εκπομπών απαιτείται διενέργεια δειγματοληψιών και αναλύσεων για προσδιορισμό της σύστασης των:

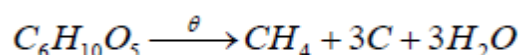
- Εισερχόμενων στερεών αποβλήτων.
- Παραγόμενων στερεών (υπολείμματα – ιπτάμενη τέφρα).
- Παραγόμενων αερίων.
- Υγρών αποβλήτων που παράγονται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων.

Η κοινοτική νομοθεσία έχει θέσει τα όρια που πρέπει να πληρούν οι ατμοσφαιρικές εκπομπές, τα υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των καυσαερίων και τα στερεά υπολείμματα από τη λειτουργία μονάδων αποτέφρωσης ΑΣΑ. Η ελληνική νομοθεσία θέτει τεχνικές προδιαγραφές όσον αφορά την ποιότητα του RDF δηλαδή των καύσιμων κλασμάτων των ΑΣΑ. Συγκεκριμένα η κατώτερη θερμογόνος δύναμη ορίζεται σε 4.000 Kcal/g, η υγρασία <20% και το ποσοστό των χαρτιών και πλαστικών >95% (ξηρό βάρος). (Παρασκάκη Ι., 2003, σσ. 85-86)

#### 4.4.3. ΠΥΡΟΛΥΣΗ

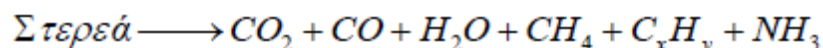
Οι περισσότερες οργανικές ουσίες είναι θερμικά ασταθείς και κατά τη θέρμανσή τους απουσία οξυγόνου διαχωρίζονται μέσω ενός συνδυασμού θερμικής διάσπασης και συμπύκνωσης σε αέρια, υγρά και στερεά κλάσματα. Η πυρολυτική διεργασία σε αντίθεση με την καύση και την αεριοποίηση είναι ισχυρά ενδόθερμη και για τη διεξαγωγή της απαιτείται εξωτερική πηγή ενέργειας. Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή της αποτελούν η σύσταση των στερεών αποβλήτων, η θερμογόνος δύναμή τους, η περιεχόμενη υγρασία κ.λ.π.

Για τις κυτταρίνες λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



Σε αυτήν την αντίδραση δεν προστίθεται οξυγόνο.

Τυπικά η πυρόλυση των οξυγονωμένων υδρογονανθράκων σε στερεά μορφή είναι η ακόλουθη:



+ οργανικά πτητικά μη υγροποιημένα +πίσσα+κώκ

Οι περισσότερες οργανικές ουσίες στα απορρίμματα πυρολύονται κατά 75-90% σε πτητικά και 10-25% σε κώκ. Λόγω όμως της παρουσίας υγρασίας και ανόργανων ουσιών η ποσότητα των πτητικών κυμαίνεται από 60-70% και του κώκ από 30-40 %.



Με την πυρόλυση των στερεών αποβλήτων σχηματίζονται προϊόντα όπως:

- **Αέρια:** Αποτελούνται κυρίως από υδρογόνο, μεθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλλα αέρια, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων.
- **Υγρά:** Το υγρό κλάσμα είναι ελαιώδες με υψηλή πυκνότητα και ιξώδες και περιέχει απλά καρβοξυλικά οξέα (π.χ. οξικό οξύ), κετόνες (π.χ. ακετόνη), αλκοόλες (π.χ. μεθανόλη) καθώς και σύνθετους οξυγονωμένους υδρογονάνθρακες. Με περαιτέρω επεξεργασία το κλάσμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συνθετικό καύσιμο.
- **Στερεά:** Το στερεό υπόλειμμα περιέχει σχεδόν καθαρό άνθρακα και τυχόν αδρανή υλικά που υπάρχουν στα στερεά απόβλητα.

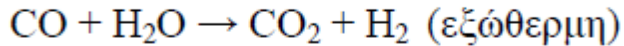
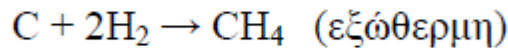
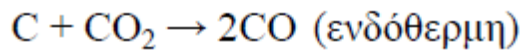
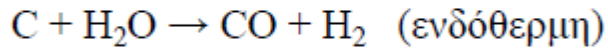
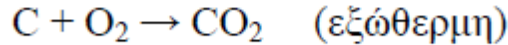
Η αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει αισθητά το στερεό υπόλειμμα, ελαττώνει το υγρό κλάσμα και αυξάνει τα αέρια προϊόντα. Το ενεργειακό περιεχόμενο του υγρού κλάσματος εκτιμάται γύρω στα 9.000Btu/lb, ενώ του αερίου – σε συνθήκες μέγιστης παραγωγής – στα 700 Btu/ft<sup>3</sup>. (Ισαακίδης Α., 2002, σσ. 95-97)

#### **4.4.4 ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ**

Η αεριοποίηση είναι μια μέθοδος θερμικής επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων, η οποία μέσω της ελεγχόμενης ατελούς καύσης τους, επιτυγχάνεται η παραγωγή καύσιμου αερίου πλούσιο σε H<sub>2</sub> και κορεσμένους υδρογονάνθρακες (κυρίως CH<sub>4</sub>). Η διαφορά της αεριοποίησης με την πυρόλυση έγκειται στο γεγονός ότι στην αεριοποίηση τροφοδοτείται πρόσθετο καύσιμο αέριο για την επιπλέον μετατροπή των οργανικών υπολειμμάτων σε αέρια προϊόντα.

Η αεριοποίηση είναι θεωρητικά το επόμενο στάδιο της πυρόλυσης. Στο στάδιο αυτό το υπολειμματικό κώκ της πυρόλυσης οξειδώνεται (όχι με στοιχειομετρική αναλογία O<sub>2</sub>) σε θερμοκρασία >800° C. Ως μέσο αεριοποίησης χρησιμοποιείται ατμός, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ή αέρας. Η αεριοποίηση όπως και η πυρόλυση είναι διεργασίες που μπορούν να αποτελέσουν είτε τμήμα είτε το σύνολο της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων.

Οι κύριες αντιδράσεις που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία της αεριοποίησης είναι:



Τα τελικά προϊόντα της αεριοποίησης είναι:

- Αέριο πλούσιο σε μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και κορεσμένους υδρογονάνθρακες (κυρίως μεθάνιο) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.
- Στερεό υπόλειμμα που αποτελείται από άνθρακα και αδρανή.
- Συμπυκνωμένο υγρό υπόλειμμα που παρουσιάζει σύσταση παρόμοια με αυτή του υγρού κλάσματος που παράγεται κατά την πυρόλυση.

Οι εγκαταστάσεις αεριοποίησης μπορούν να λειτουργήσουν είτε με τροφοδοσία αέρα είτε με τροφοδοσία καθαρού οξυγόνου. Στην περίπτωση που υπάρχει τροφοδοσία με αέρα, λόγω της παρουσίας του ατμοσφαιρικού αζώτου, η θερμογόνος δύναμη του αέριου προϊόντος είναι χαμηλή και κυμαίνεται γύρω στα 150 Btu/ft<sup>3</sup>. Η δε τυπική σύστασή του είναι: 10% CO<sub>2</sub>, 20% CO, 15% H<sub>2</sub>, 2% CH<sub>4</sub>, 53% N<sub>2</sub>.

Στην περίπτωση που η τροφοδοσία είναι καθαρό οξυγόνο, το ενεργειακό περιεχόμενο του αέριου προϊόντος ανεβαίνει στα 3000 Btu/ft<sup>3</sup>. Η δε τυπική σύστασή του είναι: 14% CO<sub>2</sub>, 50% CO, 30% H<sub>2</sub>, 4% CH<sub>4</sub>, 1% C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, 1% N<sub>2</sub> και ενεργειακό περιεχόμενο μεταξύ 270-300 Btu/ft<sup>3</sup>. (Μαλλιαρός Χ., 2000, σσ. 145-146)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ**

### **5.1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΙΚΗΣΗΣ**

Ο Δήμος Βέροιας είναι δήμος της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Προέκυψε από την συνένωση του προϋπάρχοντος δήμου Βέροιας με τους δήμους Βεργίνας, Μακεδονίδος, Δοβρά και Αποστόλου Παύλου σύμφωνα με το Πρόγραμμα Καλλικράτης. Η έκταση του δήμου είναι 791.43 τ.χλμ. και ο πληθυσμός είναι 66.547 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου είναι η Βέροια και ιστορική έδρα η Βεργίνα. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο πληθυσμός και η

έκταση του Δήμου ανά Δημοτική Ενότητα, Δημοτική ή Τοπική Κοινότητα καθώς και έκταση ανά Δημοτική Ενότητα.<sup>67</sup>

**Πίνακας 4 : Πληθυσμός και έκταση του Δήμου Βέροιας ανά Δημοτική Ενότητα, Δημοτική ή Τοπική Κοινότητα και έκταση ανά Δημοτική Ενότητα<sup>8</sup>**

α/α	Δημοτική Ενότητα	Δημοτική/Τοπική Κοινότητα	Οικισμός	Πληθυσμός Οικισμών (απογρ. 2011)	Πληθυσμός Δ.Ε. και Δημ./Τοπ. Κοινοτήτων	Έκταση Δ.Ε. (Km2)
1.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΕΡΟΙΑΣ				48.306	341,10
		Δημοτική Κοινότητα Βέροιας	Βέροια	43.158	44.291	
			Κυδονοχώρι	3		
			Λαζοχώρι	380		
			Μέση	568		
			Ταγαροχώρι	182		
		Τοπική Κοινότητα Αγ. Βαρβάρας	Αγ. Βαρβάρα		896	
		Τοπική Κοινότητα Άμμου	Άμμος		198	
		Τοπική Κοινότητα Ασωμάτων	Ασώματα		607	
		Τοπική Κοινότητα Γεωργιανών	Γεωργιανοί	449	508	
			Λευκόπετρα	59		
		Τοπική Κοινότητα Καστανιάς	Καστανιά	84	116	
			Μικρή Σάντα	32		
		Τοπική Κοινότητα Κάτω Βερμίου	Κάτω Βέρμιο		75	
		Τοπική Κοινότητα Κουμαριάς	Κουμαριά	243	339	
Ξηρολίβαδο	96					
Τοπική Κοινότητα Προφήτη Ηλία	Προφήτη Ηλία		0			
Τοπική Κοινότητα Ράχης	Ράχης	610	610			
Τοπική Κοινότητα Τριποτάμου	Τριτόταμος	553	666			
	Κάτω Κοιμήνιο	43				
	Κοιμήνιο	70				
2.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ				8.818	64,20
		Δημοτική Κοινότητα Μακροχωρίου	Μακροχώρι	5.189	5.182	
		Τοπική Κοινότητα Διαβατού	Διαβατός	1.276	1.267	
		Τοπική Κοινότητα Κουλούρας	Κουλούρα	992	992	
		Τοπική Κοινότητα Λυκογιάννης	Νέα Λυκογιάννη	399	560	
			Παλαιά Λυκογιάννη	161		
Τοπική Κοινότητα Νέας Νικομήδειας	Νέα Νικομήδεια		801			

<sup>6</sup> <http://www.veria.gr/new/index.php/dioikitiki-organosi/dioi>

<sup>7</sup> <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%AD%CF%81%CE%BF%CE%B9%CE%B1>

<sup>8</sup> <http://www.dhmos.gr/ota/dimos-beroiias/>

3.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΟΒΡΑ				5.132	104,1
		Τοπική Κοινότητα Αγίου Γεωργίου	Άγιος Γεώργιος	1.763	1.763	
		Τοπική Κοινότητα Αγίας Μαρίνας	Αγία Μαρίνα	864	864	
		Τοπική Κοινότητα Πατρίδας	Πατρίδα	1.492	1.520	
			Καλή Παναγιά	28		
		Τοπική Κοινότητα Τριλόφου	Τριλόφος	615	615	
Τοπική Κοινότητα Φυτειάς	Φυτειά	551	551			
4.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΕΡΓΙΝΑΣ				2.464	65,50
		Τοπική Κοινότητα Βεργίνας	Βεργίνα	1.242	1.242	
		Τοπική Κοινότητα Μετόχι Προδρόμου	Μετόχι Προδρόμου	110	110	
		Τοπική Κοινότητα Παλατιτίσων	Παλατιτίσια	834	834	
		Τοπική Κοινότητα Συκιάς	Συκιά	278	278	
3.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΔΟΣ				1.646	214,30
		Τοπική Κοινότητα Ριζωμάτων	Ριζώματα	1.150	1.150	
		Τοπική Κοινότητα Σφηκιάς	Σφηκιά	473	473	
		Τοπική Κοινότητα Δασκίου	Δάσκιο	346	346	
		Τοπική Κοινότητα Πολυδένδρου	Πολυδένδρι	225	337	
			Ελαφίνα	54		
			Μονή Τιμίου Προδρόμου	7		
Πόρος	13					
	Χαράδρα	78				
ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ			66.547	66.547	791,43	

## 5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η οικονομία της περιοχής βασίζεται κυρίως στη γεωργία και συγκεκριμένα, εκτός των άλλων φρούτων και λαχανικών, στην παραγωγή του ροδάκινου – επιτραπέζιου και βιομηχανικού. Η βιομηχανική υποδομή της περιοχής αφορά κυρίως στη συσκευασία και κονσερβοποιία των φρούτων. Στην περιοχή παρασκευάζεται κομπόστα και είδη φρουτοσαλάτας, προϊόντα τα οποία έχουν μεγάλη εξαγωγική επιτυχία κυρίως στις χώρες της ανατολικής Ευρώπης.

Οι κυριότεροι οικονομικοί τομείς που παράγουν τους μεγαλύτερους όγκους απορριμμάτων είναι οι ακόλουθοι:

1. Επιχειρήσεις λιανικής και χονδρικής: Super markets, αγορές τροφίμων, κλπ. (εμπορικά απόβλητα).
2. Διάφορες εμπορικές επιχειρήσεις: Επιχειρήσεις σε δρόμους και εμπορικά κέντρα (εμπορικά απόβλητα).
3. Εστίασης – διασκέδασης: Ξενοδοχεία, εστιατόρια, κέντρα διασκέδασης (εμπορικά απόβλητα).
4. Εκπαίδευση: Πανεπιστήμια, σχολεία (εμπορικά απόβλητα).
5. Γραφεία και υπηρεσίες: Δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (εμπορικά απόβλητα)
6. Υγεία και Κοινωνική μέριμνα: Νοσοκομεία, ιατρικά κέντρα, κέντρα περίθαλψης (εμπορικά απόβλητα).
7. Εγκαταστάσεις επεξεργασίας φρούτων και λαχανικών (βιομηχανικά απόβλητα).
8. Εγκαταστάσεις επεξεργασίας κρέατος και αλιευμάτων (βιομηχανικά απόβλητα).
9. Λοιπές εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων (βιομηχανικά απόβλητα). (Σκορδίλης Α., Οικιακά και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα, 2004, σσ. 53-55)

### 5.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΑΣΑ

Με βάση την απογραφή του μόνιμου πληθυσμού στον Δήμο Βέροιας οι κάτοικοι ήταν 66.547. Από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ που αφορούν τον αριθμό των νοικοκυριών προκύπτει ότι ο δήμος Βέροιας αποτελείται από 24.449 νοικοκυριά και το μέσο μέγεθος του κάθε νοικοκυριού είναι 2,67 άτομα. Επομένως, η κατά κεφαλήν ημερήσια παραγωγή ΑΣΑ και αποβλήτων συσκευασιών για το έτος 2014 (21.727 tn) είναι 0,89 κιλά/κάτ./ημ.<sup>9</sup>

#### 5.3.1. ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΟΣ

Στην ενότητα αυτή καταγράφονται τα κυριότερα σημεία ειδικού ενδιαφέροντος, ως προς την παραγωγή αποβλήτων, ειδικότερα είναι:

- **Διοίκηση – Υπηρεσίες**

Οι δημόσιες υπηρεσίες βρίσκονται διάσπαρτες εντός της πόλης της Βέροιας με τον κύριο όγκο να εντοπίζεται στο κέντρο της πόλης, στην οδό Μητροπόλεως όπου βρίσκεται το δημαρχείο, που αποτελείται από 3 κτίρια, το κτίριο διοίκησης της Περιφερειακής Ενότητας, η Διεύθυνση πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και τα υποκαταστήματα των ΕΛΤΑ και του ΟΤΕ. Τα κτίρια της Περιφερειακής Ενότητας επεκτείνονται και στην επαρχιακή οδό

<sup>9</sup> <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM04/>

Βέροιας – Σκύδρας, που διατρέχει περιφερειακά την πόλη, όπου στεγάζονται η διεύθυνση τεχνικών υπηρεσιών, η διεύθυνση ανάπτυξης και το τοπικό τμήμα περιβάλλοντος και υδροοικονομίας. Στο ίδιο σημείο βρίσκεται και η πυροσβεστική υπηρεσία. Η εφορία βρίσκεται εκτός πόλης, και συγκεκριμένα στην παλαιά εθνικό οδό Αλεξάνδρειας- Βέροιας, στο δρόμο προς Μακροχώρι. Το δικαστικό μέγαρο βρίσκεται εκτός της πόλης, στους πρόποδες του όρους Βέρμιο και σε γειτνίαση με το άλσος Παπάγου τον κύριο πυρήνα οξυγόνου της πόλης. Οι τράπεζες αναπτύσσονται σε όλο το πλάτος του κέντρου της πόλης στις οδούς Μητροπόλεως, Βενιζέλου, Μεγάλου Αλεξάνδρου, Αγίου Αντωνίου καθώς και στην είσοδο της πόλης από την Ε.Ο. Θεσσαλονίκης – Κοζάνης, οδός Πιερίων.<sup>10</sup>

- **Πάρκα – κοινόχρηστοι χώροι**

Ορόσημο για την πόλη αποτελεί το πάρκο της Ελιάς, το οποίο αναπτύσσεται στο «φρύδι» της πόλης προσφέροντας εξαιρετική θέα του ημαθιώτικου κάμπου. Σημαντικές πλατείες του κέντρου της πόλης είναι η πλατεία ωρολογίου και η πλατεία Αγίου Αντωνίου. Το κέντρο της πόλης όπου αναπτύσσονται οι κύριες εμπορικές της δραστηριότητες (εμπορικά καταστήματα) συνδυασμένες με αναψυχή (καφετέριες, εστιατόρια) είναι πεζοδρομημένο και απαγορεύεται η διέλευση οχημάτων. Κύριο πυρήνα πρασίνου αποτελεί το άλσος του Παπάγου, που βρίσκεται στο ανατολικό όριο της πόλης, έχει έκταση 168 στρεμμάτων και εντός του 2015 έγιναν οι αναγκαίες εργασίες καθαρισμού και διαμόρφωσης του. Σε κάθε γειτονιά της πόλης υπάρχουν παιδικές χαρές. Συνολικά η πόλη διαθέτει 23 παιδικές χαρές, επί του συνόλου των 100 που βρίσκονται εντός των διοικητικών της ορίων.<sup>11</sup>

- **Στρατιωτικές εγκαταστάσεις**

Εν λειτουργία διατηρούνται οι εξής στρατιωτικές εγκαταστάσεις:

- 1<sup>ης</sup> Μεραρχίας πεζικού
- 1<sup>ος</sup> Λόχος Διαβιβάσεων
- 11<sup>η</sup> ΜΕ
- 2<sup>ο</sup> ΛΑΚ/ 2<sup>η</sup> ΔΑΚΑ

- **Υποδομές Υγείας**

---

<sup>10</sup> [http://www.veriorama.com/show\\_telephones.php?subcategory=13](http://www.veriorama.com/show_telephones.php?subcategory=13)

<sup>11</sup> <http://schoolpress.sch.gr/tourismosveria/%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%83-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CE%B2%CE%B5%CF%81%CE%BF%CE%B9%CE%B1/%CE%BF%CE%B9-%CF%87%CF%89%CF%81%CE%BF%CE%B9-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%88%CF%85%CF%87%CE%B7%CF%83-%CF%84%CE%B7%CF%83-%CE%B2%CE%B5%CF%81%CE%BF%CE%B9%CE%B1%CF%83/>

Στην πόλη της Βέροιας υπάρχουν οι ακόλουθες υποδομές υγείας:

1. Το Γενικό Νοσοκομείο Βέροιας που βρίσκεται εκτός της πόλης στους πρόποδες του όρους Βερμίου και σε γειτνίαση με το άλσος του Παπάγου τον κύριο πυρήνα οξυγόνου της πόλης, δυναμικότητας 206 κλινών.
2. Δύο ιδιωτικές κλινικές μία στο κέντρο της πόλης οδός Βενιζέλου με την επωνυμία Κλινική Αντωνιάδη – ο Ευαγγελισμός Α.Ε. , δυναμικότητας 32 κλινών και μια ψυχιατρική κλινική «ΑΣΚΛΗΠΙΟΣ Α.Ε.» στον οικισμό Λαζοχώρι Δ.Ε. Βέροιας, δυναμικότητας 80 κλινών.
3. Μια μονάδα φροντίδας ηλικιωμένων «Σωσσίδειο Γηροκομείο Βέροιας» με δυνατότητα φιλοξενίας 52 ατόμων και το οποίο βρίσκεται στην έξοδο της πόλης προς την παλιά Ε.Ο. Βέροιας – Κοζάνης.
4. Περιφερειακά Ιατρεία:  
Δημοτικό Ιατρείο Βέροιας.  
Περιφερειακό Ιατρείο Μακροχωρίου.  
Περιφερειακό Ιατρείο Αγ. Γεωργίου.  
Περιφερειακό Ιατρείο Πολυδενδρίου.  
Περιφερειακό Ιατρείο Ριζωμάτων.  
Περιφερειακό Ιατρείο Φυτειάς.  
Περιφερειακό Ιατρείο Βεργίνας.  
Περιφερειακό Ιατρείο Γεωργιανών.<sup>12</sup>

- Υποδομές εκπαίδευσης – κατάρτισης

#### **Πίνακας 5: Υποδομές εκπαίδευσης και κατάρτισης στον Δήμο Βέροιας**

---

<sup>12</sup> <http://www.verhospi.gr/index.php/nosokomeio-verias/kentra-ygeias>

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΓΥΜΝΑΣΙΑ	ΛΥΚΕΙΑ	ΙΕΚ/ΚΕΚ	ΠΑΙΔΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ
Δ.Ε. ΒΕΡΟΙΑΣ	17 Βέροια 1 Ειδικό 1 Αγ. Βαρβάρα 1 Ασώματα 1 Τριτόταμος 1 Ραχιά	16 δημοτικά σχολεία 1 Ειδικό σχολ. 1 Ιδιωτικό 1 Αγία Βαρβάρα-Ασώματα - Άμμος 1 Τριτόταμος - Ράχης	7 Γυμνάσια 1 εσπερινό 1 Μουσικό 1 Ιδιωτικό	5 ΓΕΛ 2 ΕΠΑΛ 1 ΣΕΚ 2 Εσπερινά 1 ΕΕΕΕΚ 1 Ιδιωτικό	1 ΙΕΚ ΟΑΕΔ 1 ΔΙΕΚ 1 ΙΕΚ ΓΝΒ 1 ΚΕΚ «Δια βίου μάθησης» του ΥΠ. Παιδείας 4 Ιδιωτ. ΚΕΚ	6 Δημοτ. Παιδ. Σταθ. Βέροια  1 Δημοτ. Παιδ. Σταθ. Βέροια Ασώματα 4 Ιδιωτικοί
<b>ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ 1</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
Δ.Ε. Δοβρά	1 Αγ. Γεώργιος 1 Αγ. Μαρίνα 1 Τρίλοφος 1 Πατρίδα	1 Αγ. Γεώργιος 1 Αγία Μαρίνα – Τρίλοφος 1 Πατρίδα			1 ιδιωτ. κεκ Αγ. Γεώργιο	1 Δημοτ. Παιδ. Σταθ. Αγ. Γεώργιο 1 Δημοτ. Παιδ. Σταθ. Πατρίδα
<b>ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ 2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
ΔΕ Βεργίνας	1 Βεργίνα 1 Παλατίτσια	1 Βεργίνας – Παλατιτίσιων	1 Βεργίνα			1 Δημοτ. Παιδ. Σταθ. Παλατίτσια
<b>ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ 3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
ΔΕ Απ. Παύλου	3 Μακροχώρι 1 Μέση 1 Λυκογιάννη 1 Ν. Νικομήδεια 1 Κουλούρα 1 Διαβατός	1 Διαβατός - Μέσης 1 Κουλούρα 3 Μακροχωρίου 1 Ν. Νικομήδεια - Π. Λυκογιάννη - Λαζοχώρι Ταγαροχώρι	1 Μακροχώρι	1 Μακροχώρι		1 Δημ. Παιδικό Σταθμό Μακροχώρι
<b>ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ 4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
Δ.Ε. Μακεδονίδος	1 Ριζώματα 1 Σφηκιά	1 Δάσκιο – Ριζώματα – Σφηκιά	1 Ριζώματα			1 Δημ. Παιδικό Σταθμό Ριζώματα
<b>ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ 5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>16</b>
<b>ΓΕΝ. ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>119</b>			

- Ξενοδοχεία – καταλύματα

Πίνακας 6: Αριθμός ξενοδοχείων και καταλυμάτων στον Δήμο Βέροιας<sup>13</sup>

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΞΕΝΩΝΕΣ	ΑΡΒΟΥΤΟΣ DUKATA	2
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	★★★★	1
	★★★	8
	★★	2
ΑΓΡΟΤΟΥΡΙΣΤΙΚΑ	1010 ΞΕΝΩΝΑΣ ΟΛΥΜΠΙΑ ΚΤΗΜΑ ΚΑΛΑΪΤΖΗ	3
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>16</b>

<sup>13</sup><http://services.grhotels.gr/cloud1/el/SearchAccommodation/Results?chkCamping=on&chkHotel=on&chkStar1=on&chkStar2=on&chkStar3=on&chkStar4=on&chkStar5=on&peripheryID=10102&peripheraUnitID=08&municipalityID=0801&page=1>



- **Λαϊκές αγορές**

**Πίνακας 7: Αριθμός λαϊκών αγορών στον Δήμο Βέροιας**

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ή ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
Δ.Ε. ΒΕΡΟΙΑΣ	ΒΕΡΟΙΑΣ	1
Δ.Ε. ΑΠ. ΠΑΥΛΟΥ	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙΟΥ	1
Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ	1
Δ.Ε. ΜΑΚΕΔΟΝΙΔΟΣ	ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

- **Κονσερβοποιία**

**Πίνακας 8: Αριθμός κονσερβοποιείων στον Δήμο Βέροιας**

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ή ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ
Δ.Ε. ΒΕΡΟΙΑΣ	ΒΕΡΟΙΑΣ	VENUS	1
		ALEXANDER	1
		ΕΥΓΕ (ΣΑΛΑΤΕΣ ΔΕ ΒΕΡΟΙΑΣ)	1
Δ.Ε. ΑΠ. ΠΑΥΛΟΥ	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	ΑΛΜΕ	1
Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΛΜΠΕΡΤΑ Α.Ε.	1
ΣΥΝΟΛΟ			5

- **Super Market**

**Πίνακας 9: Αριθμός super market στον Δήμο Βέροιας**

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ή ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ
Δ.Ε. ΒΕΡΟΙΑΣ	ΒΕΡΟΙΑΣ	1 ΓΑΛΑΞΙΑΣ	14
		6 ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ	
		1 LIDL	
		1 SMART	
		1 ΑΒ	
		2 ΜΑΣΟΥΤΗΣ (1 ΕΝΤΟΣ ΠΟΛΗΣ, 1 Σ.Σ. ΒΕΡΟΙΑΣ)	
		1 ΜΕΤΡΟ	
		1 SALDI	
Δ.Ε. ΑΠ. ΠΑΥΛΟΥ	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙΟΥ	1 ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ 1 LIDL	2
ΣΥΝΟΛΟ			16

- **Σημεία Ειδικού Ενδιαφέροντος**

**Πίνακας 10: Σημεία Ειδικού Ενδιαφέροντος Δήμου Βέροιας (Jha A.K., 2011, pp. 52-54)**

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΣΥΝΘΕΣΗ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
Δημόσιες υπηρεσίες, Δημαρχείο, Τράπεζες κλπ	Αστικά απόβλητα με αυξημένο ποσοστό χαρτιού/χαρτονιού και μειωμένο ποσοστό βιοαποβλήτων
Εκπαιδευτικά ιδρύματα, σχολεία, νηπιακοί – παιδικοί σταθμοί	Αστικά απόβλητα με αυξημένο ποσοστό χαρτιού/χαρτονιού και μειωμένο ποσοστό βιοαποβλήτων
Νοσοκομεία – ιατρικά κέντρα κλπ κοινωνικά ιατρεία	Οικιακού τύπου και ανακυκλώσιμα υλικά
Στρατόπεδα	Οικιακού τύπου και ανακυκλώσιμα υλικά
Ξενοδοχεία – χώροι εστίασης – super markets	Οικιακού τύπου και ανακυκλώσιμα υλικά
Λαϊκές αγορές	Βιοαποδομήσιμα και ανακυκλώσιμα υλικά συσκευασιών
Λοιπά (πάρκα, πλατείες κλπ)	Πράσινα απορρίμματα και ανακυκλώσιμα υλικά συσκευασιών

### 5.3.2. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι ποσότητες των ΑΣΑ που διατέθηκαν στο ΧΥΤΑ Δυτικής Μακεδονίας για τα έτη 2012 έως 2014 (έτος αναφοράς σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ) έχουν ως εξής:

**Πίνακας 11: Ποσότητες των ΑΣΑ (2012-2014)<sup>14</sup>**

ΕΤΟΣ	2012	2013	2014
Ποσότητα (τν/χρόνο)	20.137,02	19.907,07	19.738,31
Ημερήσια παραγωγή	55,93	55,29	54,83
Μηνιαία παραγωγή	1.678,08	1.658,92	1.644,85

### 5.3.3. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η σύσταση των ΑΣΑ με βάση τα στοιχεία του ΕΣΔΑ και του ΠΕΣΔΑ Κεντρικής Μακεδονίας απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 12: Σύσταση ΑΣΑ**

ΑΣΑ / ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΑΡΤΙ-ΧΑΡΤΟΝΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΜΕΤΑΛΛΑ	ΓΥΑΛΙ	ΞΥΛΟ	ΛΟΙΠΑ		ΣΥΝΟΛΟ (%)
							ΑΞΙΟΠΟΙΗΣ ΝΕΜΑ	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΙΜΑ	
ΕΣΔΑ	44,9 %	22,5 %	14,1 %	4,0 %	4,4 %	4,7 %	5,6 %		100
ΠΕΣΔΑ Κ. Μ.	44,3 %	22,2 %	13,9 %	3,9 %	4,3 %	4,6	1,6 %	5,2%	100

<sup>14</sup> <http://www.eedsa.gr/library/downloads/Docs/Apodeltiosi%20FB%2001%2015.pdf>

## **5.4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΥΛΛΟΓΙΚΩΝ Η ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ**

### **5.4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχουν εγκεκριμένα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης που καλύπτουν τις ακόλουθες κατηγορίες προϊόντων: τις συσκευασίες, τις φορητές στήλες (μπαταρίες), τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), τα μεταχειρισμένα ελαστικά, τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων, τα οχήματα τέλους κύκλου ζωής (αυτοκίνητα) και τα απόβλητα των εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΟΑΝ στην επικράτεια υπάρχουν τα ακόλουθα εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων:

Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) Αποβλήτων:

1. Αποβλήτων συσκευασιών.
2. Αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
3. Αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών (μπαταριών).
4. Αποβλήτων συσσωρευτών (οχημάτων και βιομηχανίας).
5. Οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ).
6. Μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων.
7. Αποβλήτων λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ).
8. Αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ).<sup>15</sup>

### **5.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ**

- **Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας**

Ο Δήμος Βέροιας από το 2005 εφαρμόζει πρόγραμμα εναλλακτικής διαχείρισης υλικών συσκευασίας σε συνεργασία με τον Ενιαίο Σύνδεσμο Διαχείρισης Αποβλήτων ΟΤΑ Νομού Ημαθίας (πρώην ΦοΔΣΑ Νομού Ημαθίας), καθώς και την ΕΕΑΑ Α.Ε.. Από τις 28/01/2016 συνεχίζει την εφαρμογή του προγράμματος απευθείας σε συνεργασία με την ΕΕΑΑ Α.Ε.. Για την εφαρμογή του προγράμματος παραχωρήθηκαν 3 απορριματοφόρα οχήματα (σε λειτουργία τα δύο χωρητικότητας 16m<sup>3</sup>), ενώ το τρίτο λόγω της μικρής χωρητικότητας του, 8m<sup>3</sup>, είναι αντικοινομικό στη λειτουργία του. Στη διάρκεια των 9 ετών που εφαρμόζεται το πρόγραμμα έχουν τοποθετηθεί 1047 μπλε κάδοι και κατά την καταγραφή τους τον Απρίλιο του 2015 βρέθηκαν 871 (οι 176 είχαν καταστραφεί). Ο σχεδιασμός τοποθέτησης τους έγινε με τρόπο κατάλληλο ώστε να καλύψει την πόλη της Βέροιας και τους οικισμούς του

<sup>15</sup> <http://www.eoan.gr/el/content/7/sustimata>

Δήμου, εκτός τους ορεινούς παραθεριστικούς οικισμούς. Σε εβδομαδιαία βάση εκτελούνται συνολικά 17 δρομολόγια συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών από την πόλη της Βέροιας και από τις Δημοτικές / Τοπικές Κοινότητες του Δήμου. Τα συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά μεταφορτώνονται , στο ΣΜΑΥ Βέροιας, σε ανοιχτά containers που έχουν τοποθετήσει ο ανάδοχος της ΕΕΑΑ Α.Ε. και μεταφέρονται στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) Νεοχωρούδας – Θεσσαλονίκης με το οποίο συνεργάζεται η ΕΕΑΑ. Το ποσοστό των συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών επί του συνόλου των παραγόμενων αστικών αποβλήτων ανέρχεται σε 5,46% και έχει μεγάλα περιθώρια αύξησης, τουλάχιστον μέχρι τα επίπεδα που ορίζει η νομοθεσία.

Ο δείκτης κάλυψης του πληθυσμού με μπλε κάδους (σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011 ο πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 66.547 κατοίκους) αποτυπώνεται σε περίπου 1 μπλε κάδο/ 76 κατοίκους, έναντι του συμβατικού τεχνικού κριτηρίου της ΕΕΑΑ που είναι 1 κάδος / 75 κατοίκους. Αυτό σημαίνει ότι έχει σχεδόν καλυφθεί το σύνολο του πληθυσμού του δήμου και μάλιστα έχει αρχίσει να μειώνεται και η απόσταση πρόσβασης του πολίτη στον μπλε κάδο, αφού η μέση αποδεκτή απόσταση από μπλε κάδο σε μπλε κάδο είναι περίπου 150 μέτρα.

Σημαντικά προβλήματα στην πρόοδο της ανακύκλωσης και στην πόλη της Βέροιας αποτελούν οι παράνομοι συλλέκτες που αφαιρούν από τους μπλε κάδους υλικά που περιέχουν κυρίως λευκοσίδηρο και αλουμίνιο και η καταστροφή σημαντικού αριθμού μπλε κάδων κυρίως λόγω βανδαλισμών. Οι απώλειες ανακυκλώσιμων υλικών από τους παράνομους συλλέκτες δεν μπορεί να αποτιμηθεί με σαφήνεια. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ποσότητες των ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας για τα έτη 2012 – 2015.<sup>16</sup>

**Πίνακας 13: Ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών**

Έτος	2012	%	2013	%	2014	%
Συν. ποσότητες	1.943,70		2.067,09		1.989,10	
Υπόλειμμα	786,62	40,47	721,21	34,89	801,61	40,30
Ανακυκλώσιμο υλικό	1.157,08	59,53	1345,87	65,11	1187,49	59,70

- **Ανακύκλωση υαλοθραύσματος**

Στις αρχές του τρέχοντος έτους ο Δήμος Βέροιας σε συνεργασία με την ΕΕΑΑ Α.Ε. επέκτεινε το πρόγραμμα διαλογής στην πηγή των αποβλήτων συσκευασίας προσθέτοντας ένα επιπλέον ξεχωριστό ρεύμα, αυτό των

<sup>16</sup> <http://www.herrco.gr/default.asp?siteID=1&pageID=11&langID=1>

γυάλινων συσκευασιών. Στο πλαίσιο αυτό έχουν τοποθετηθεί σε πρώτη φάση 20 κώδωνες προσωρινής αποθήκευσης υαλοθραύσματος των 350lt εξυπηρετώντας περίπου 100 επιχειρήσεις. Το εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΕΕΑΑ Α.Ε. έχει αναλάβει την ευθύνη της συλλογής καθώς και τις ενημερώσεις και τις δράσεις ευαισθητοποίησης των συμμετεχόντων (καταστηματαρχες και επιχειρηματίες από τον χώρο της εστίασης, της ψυχαγωγίας και του υγειονομικού ενδιαφέροντος. Το τελευταίο διάστημα εξετάζεται και η επέκταση του δικτύου και στις Τοπικές Κοινότητες.<sup>17</sup>

- **Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού**

Η υπηρεσία καθαριότητας υλοποίησε από το 2006 σε συνεργασία με την «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» την συλλογή προς ανακύκλωση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), με παράλληλη διακίνηση έντυπου διαφημιστικού υλικού ευαισθητοποίησης των πολιτών. Στα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού περιλαμβάνονται όλες οι οικιακές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (όπως ενδεικτικά λευκές συσκευές, air condition, κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις, υπολογιστές), ηλεκτρικοί λαμπτήρες οικονομίας – εκκένωσης αερίων (όχι πυράκτωσης) καθώς και κάποια μηχανήματα βαρέως τύπου όπως φωτοτυπικά. Δεν περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία ιατρικά μηχανήματα (όπως ακτινολογικά μηχανήματα και μαγνητικοί τομογράφοι).

Σύμφωνα με την ισχύουσα σύμβαση που έχει συνάψει ο Δήμος Βέροιας με την «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» και βάσει του Εθνικού ποσοτικού στόχου που αντιστοιχεί στην συλλογή, ανακύκλωση και αξιοποίηση τουλάχιστον 1kg ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης κατά μέσο όρο ανά κάτοικο ανά έτος, η επιχορήγηση ανέρχεται στα 40 €/τόνο συλλεγόμενων από τον δήμο ΑΗΗΕ. Επιπλέον εάν ο δήμος επιτύχει την συλλογή 2kg / κάτοικο / έτος το ποσό της επιχορήγησης αυξάνεται στα 80 €/τόνο. Για ετήσια συλλογή 3kg / κάτοικο / έτος στο ποσό των 120 €/τόνο και για 4kg / κάτοικο / έτος στο ποσό των 160 €/τόνο.

Η αποτίμηση εφαρμογής της ανακύκλωσης ΑΗΗΕ στον δήμο Βέροιας από το 2006 μέχρι και σήμερα συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:

1. Οι ποσότητες των ΑΗΗΕ που συλλέχθηκαν από το Δήμο κατά την τελευταία τριετία 2013-2015 ανέρχονται στα 13,39 τόνοι ΑΗΗΕ.
2. Τα ελάχιστα ετήσια έσοδα από την ανακύκλωση ΑΗΗΕ (<500€) δεν καλύπτουν προφανώς το κόστος συλλογής τους.
3. Πολλοί δημότες πλέον ανακυκλώνουν τις οικιακές συσκευές τους μέσω των εμπορικών καταστημάτων από τα οποία προμηθεύονται τον

<sup>17</sup> <http://www.verianet.gr/post/27291-dimos-beroiias:-oi-mple-kodones-topothesithikan-gia-tin-anaky>

νέο εξοπλισμό τους. Επιπλέον, οι πλανόδιοι συλλέκτες σκραπ αφαιρούν από τα πεζοδρόμια, όπου τις τοποθετούν οι πολίτες, πολλές συσκευές που θα μπορούσαν να συλλεχθούν από τον Δήμο. Αυτό έχει σοβαρές συνέπειες για το περιβάλλον διότι αυτές οδηγούνται σχεδόν αποκλειστικά σε αυτοσχέδια και παράνομα λειτουργούντα διαλυτήρια ανάκτησης χρήσιμων και ακριβών υλικών (όπως ο χαλκός).

- **Ανακύκλωση φορητών ηλεκτρικών στηλών**

Η εταιρεία «ΑΦΗΣ – Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών», το αδειοδοτημένο συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης μπαταριών πανελλαδικής εμβέλειας, λειτουργώντας υπό την αιγίδα και την έγκριση του ΕΟΑΝ από το 2004 δραστηριοποιείται αποκλειστικά στη συλλογή, αποθήκευση, μεταφορά και ανακύκλωση των φορητών μπαταριών.

Η ΑΦΗΣ ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2005 την τοποθέτηση ειδικών κάδων συλλογής μπαταριών σε όλη την Ελληνική επικράτεια, σε σημεία που είναι εύκολα προσβάσιμα, ώστε να μπορεί ο πολίτης να αφήνει τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες του. Οι κάδοι αυτοί τοποθετούνται χωρίς καμία επιβάρυνση σε σουπερμάρκετ, σχολεία, δήμους, κοινότητες, εμπορικά καταστήματα, ιδιωτικές και δημόσιες επιχειρήσεις, στρατιωτικές μονάδες κ.α. Μέχρι σήμερα έχουν τοποθετηθεί πάνω από 62.000 κάδοι, σε όλες ανεξαιρέτως τις περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας, αριθμός που ξεπερνάει κάθε αισιόδοξη πρόβλεψη και μας φέρνει στην δεύτερη θέση στην Ευρώπη μετά την Γερμανία.

Στην περιφερειακή ενότητα Ημαθίας το πρόγραμμα της ΑΦΗΣ ξεκίνησε το 2005 και ακολουθεί μια εντυπωσιακή πορεία μέχρι σήμερα έχοντας ξεπεράσει τους 1200 κάδους. Ο Δήμος Βέροιας συνέβαλε στην επέκταση του δικτύου των κάδων ΑΦΗΣ διαβλέποντας την ανάγκη εξυπηρέτησης του πολίτη αλλά και προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα από την απόρριψη μπαταριών μαζί με τα υπόλοιπα αστικά απορρίμματα εντός του ΧΥΤΑ. Σε όλα τα δημοτικά κτίρια έχουν τοποθετηθεί κάδοι της ΑΦΗΣ όπως και σε όλα τα σχολεία.

Οι προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:

- Έχει αποδειχθεί ότι οι υψηλοί ρυθμοί συλλογής μπαταριών συνδέονται άμεσα με τον αριθμό κάδων σε μία δεδομένη γεωγραφική περιοχή. Όσο περισσότεροι κάδοι τόσο μεγαλύτερος και ο όγκος συλλογής. Η εξήγηση στο φαινόμενο από είναι ότι οι πολίτες που θα βρουν εύκολα τον κάδο μπαταριών στην περιοχή τους θα ρίξουν πιο εύκολα τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες τους.
- Παράλληλα οι κάδοι συλλογής λειτουργούν και ως μια μορφή διαρκούς υπενθύμισης για το πρόγραμμα ανακύκλωσης μπαταριών.

- Η ΑΦΗΣ θα πρέπει να συνεχίσει το πρόγραμμα ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης σε όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, με διαγωνισμούς σχολείων, ημερίδες, συνεντεύξεις καθώς και μια σειρά από προωθητικά προγράμματα που θα κινητοποιήσουν τους πολίτες να ρίχνουν τις μπαταρίες στους ειδικούς κάδους.<sup>18</sup>

- **Ανακύκλωση μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων**

Τον Ιούλιο του 2004 εγκρίθηκε το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης παλαιών ελαστικών «ECOELASTIKA Α.Ε.» που δημιουργήθηκε από τους κυριότερους εισαγωγείς ελαστικών στην Ελλάδα. Από το 2006 το σύστημα εξυπηρετεί ολόκληρη την χώρα. Στα μεταχειρισμένα ελαστικά που διαχειρίζεται περιλαμβάνονται όλες οι κατηγορίες όπως ενδεικτικά: τα ελαστικά μοτοσικλετών, επιβατικών οχημάτων, φορτηγών, αγροτικών τρακτέρ, μηχανημάτων έργων, ενώ δεν συμπεριλαμβάνονται ελαστικά των οποίων η εξωτερική διάμετρος είναι μεγαλύτερη από 1400mm. Η Ecoelastika συνεργάζεται με αδειοδοτημένους συλλέκτες μεταφορείς σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια. Η συλλογή των μεταχειρισμένων ελαστικών γίνεται απ' ευθείας από τα σημεία συλλογής που είναι τα βουλκανιζατέρ, τα συνεργεία αυτοκινήτων, τα αναγομωτήρια καθώς και τα διαλυτήρια αυτοκινήτων που έχουν συμβληθεί με το αντίστοιχο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΕΔΟΕ).

Ο Δήμος Βέροιας και ειδικότερα το τμήμα κίνησης και συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων που είναι υπεύθυνο για την συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων του δήμου εκτελεί τις εργασίες αντικατάστασης ή αναγόμωσης των ελαστικών με συμβεβλημένα με το συλλογικό σύστημα συνεργεία.<sup>19</sup>

- **Ανακύκλωση οχημάτων τέλους κύκλου ζωής ΟΤΚΖ**

Είναι γνωστό ότι στην Ελλάδα και μέχρι την έκδοση του Προεδρικού Διατάγματος 116 του 2004 και τη δραστηριοποίηση της ΕΔΟΕ (Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδας) δεν υπήρχε συστηματική διαχείριση ΟΤΚΖ όπως αυτό ορίζεται τόσο στις πρακτικές της Ε.Ε. όσο και από τα υφιστάμενα συστήματα σε προηγμένα κράτη – μέλη. Παρατηρείται το φαινόμενο στην Ελλάδα η μεγάλη πλειοψηφία των ΟΤΚΖ να εγκαταλείπεται ακόμα και σήμερα στους δρόμους ή στην ύπαιθρο. Σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο που ίσχυε (ΚΥΑ 1002901/2002) πριν την λειτουργία του συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης ΟΤΚΖ της ΕΔΟΕ τα εγκαταλειμμένα οχήματα συλλέγονταν από τους δήμους οι οποίοι τα προωθούσαν στον ΟΔΔΥ

---

<sup>18</sup> <http://www.afis.gr/>

<sup>19</sup> <http://ecoelastika.gr/>

(καταργήθηκε με την ΚΥΑ 1036140/05.03.2012) και στη συνέχεια αγοράζοντα είτε από μικρές επιχειρήσεις που κάνουν αποσυναρμολόγηση των χρήσιμων ανταλλακτικών και εξαρτημάτων προωθώντας τα στην αγορά ως μεταχειρισμένα ανταλλακτικά, είτε εφόσον δεν υπήρχε ενδιαφέρον για αγορά τους από αποσυναρμολογητές συμπίεζονταν και μεταφέροντα για τεμαχισμό. Η όλη επεξεργασία γινόταν χωρίς να τηρούνται έστω τα στοιχειώδη μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και από επιχειρήσεις που δεν διαθέτουν συνήθως τις απαιτούμενες άδειες.

Ο Δήμος Βέροιας διαπιστώνοντας έγκαιρα το συνεχώς διογκούμενο πρόβλημα της ανεξέλεγκτης εγκατάλειψης κυρίως των επιβατικών οχημάτων ιδιωτικής χρήσης με αποτέλεσμα τόσο την περιβαλλοντική επιβάρυνση όσο και την μείωση των διαθέσιμων χώρων στάθμευσης προχώρησε στην σύναψη σύμβασης συνεργασίας το 2009 με συμβεβλημένο, με το εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης της Ε.Δ.Ο.Ε., κέντρο συλλογής και αποσυναρμολόγησης Ο.Τ.Κ.Ζ. στην περιοχή της Βέροιας. Τα αποτελέσματα της συνεργασίας απόδωσαν την προώθηση προς ανακύκλωση περίπου 200 οχημάτων. Το 2013 επαναλήφθηκε η διαδικασία μέσω εκποίησης κινητών πραγμάτων και για το έτος 2014-2015 προωθήθηκαν προς ανακύκλωση 3 ΟΤΚΖ από τα 200 που αρχικά είχαν εκτιμηθεί. Ο μειωμένος αριθμός συλλεγόμενων ΟΤΚΖ οφείλεται στην κατάργηση από 23.09.2013 της Δημοτικής Αστυνομίας και η μεταφορά των αρμοδιοτήτων της στην ΕΛΑΣ γεγονός που δημιούργησε ένα κενό στην άσκηση του έργου του χαρακτηρισμού των ΟΤΚΖ με αποτέλεσμα να σταματήσει για περίπου δύο χρόνια η προώθηση εγκαταλελειμμένων οχημάτων προς ανακύκλωση.<sup>20</sup>

- **Ανακύκλωση αποβλήτων λιπαντικών ελαίων**

Ο Εθνικός στόχος που το ΣΕΔ (συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης) της ΕΝΔΙΑΛΕ καλείται να επιτύχει προβλέπεται στο άρθρο 9 παρ. 1 του ΠΔ. 82, ΦΕΚ 64/ Α /2004:

«Μέχρι την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2006 πρέπει να συλλέγεται τουλάχιστον το 70% κατά βάρος όλων των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων και εξ αυτών να αναγεννάτε τουλάχιστον το 80% κατά βάρος.»

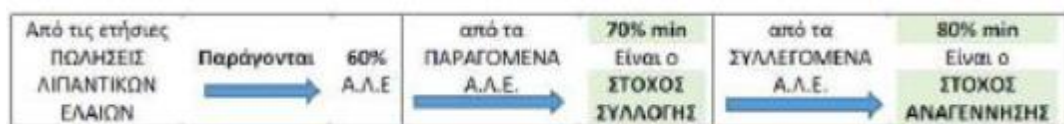
Στο πλαίσιο του εγκεκριμένου πλάνου του ΣΕΔ οι ποσότητες ΑΛΕ που παράγονται ετησίως εκτιμάται ότι κυμαίνονται στο 60% επί των αντίστοιχων πωλήσεων λιπαντικών. Σχηματικά τα παραπάνω ποσοστά απεικονίζονται:

### **Εικόνα 5: Ποσότητες λιπαντικών**

---

<sup>20</sup> <http://www.edoe.gr/HomePage.aspx>





Συνεπώς ο στόχος συλλογής του ΣΕΔ είναι τουλάχιστον 42% των καταναλώσεων λιπαντικών και τουλάχιστον το 33,60% πρέπει να αναγεννάτε. Η ΕΝΔΙΑΛΕ μετά από 10 χρόνια λειτουργίας έχει:

- Υπερκαλύψει τους στόχους συλλογής και τους στόχους αναγέννησης.
- Απαλλάξει το περιβάλλον συνολικά από 290.000 τόνους και πλέον επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων.

Η επιτυχημένη λειτουργία του ΣΕΔ έχει ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να είναι πρώτη μεταξύ των χωρών της Ε.Ε. σε ποσοστό αναγέννησης ΑΛΕ δεδομένου ότι οδηγεί το 100% των συλλεγόμενων ΑΛΕ σε αναγέννηση, γεγονός που αποτελεί μοναδικό επίτευγμα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Ο Δήμος Βέροιας δε διαθέτει συνεργείο επισκευής οχημάτων, οι αλλαγές λιπαντικών ελαίων πραγματοποιούνται σε συνεργεία που είναι συμβεβλημένα με αδειοδοτημένους συλλέκτες.<sup>21</sup>

- **Ανακύκλωση τηγανελαίων**

Τα λίπη τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί στο μαγείρεμα συχνά απορρίπτονται στον νεροχύτη, πρακτική που έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή τους συσσώρευση στις σωληνώσεις αποχετεύσεων. Τα χρησιμοποιημένα τηγανέλαια μπορούν να ανακυκλωθούν σε βιοκαύσιμα και να χρησιμοποιηθούν, αντί των ορυκτών καυσίμων, μειώνοντας τις εισαγωγές καυσίμων. Με τον τρόπο αυτό το όφελος είναι διπλό, για τα νοικοκυριά και το περιβάλλον. Στην Ελλάδα υπάρχουν διάφορες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην ανακύκλωση τηγανελαίων. Τα τηγανέλαια που συλλέγονται, αποστέλλονται σε βιομηχανίες καυσίμων, και μετατρέπονται σε βιοντίζελ.

Ο Δήμος Βέροιας συνεργάζεται με το ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας μέσω προγραμματικής σύμβασης για τη συλλογή τηγανελαίων από τις σχολικές μονάδες του δήμου και την μετατροπή τους σε βιοντίζελ που θα χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση των σχολικών κτιρίων.<sup>22</sup>

- **Ανακύκλωση κενών συσκευασιών φυτοπροστατευτικών προϊόντων**

<sup>21</sup> <http://www.endiale.gr/index.php/2012-04-06-09-48-21-sp-17900>

<sup>22</sup> <http://dipe.ima.sch.gr/gray/?p=1405>

Η ανεξέλεγκτη απόρριψη κενών συσκευασιών φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα σημεία πλήρωσης των αγροτικών βυτίων και στα ρείθρα των αγροτικών δρόμων αποτελεί την πάγια τακτική διαχείρισης, εδώ και χρόνια, του συγκεκριμένου είδους αποβλήτου που εφαρμόζεται από τους χρήστες τους (αγρότες).

Το συγκεκριμένο απόβλητο σύμφωνα με τον κατάλογο IB (ΚΥΑ 50910/2727/2003) ανήκει στον κωδικό 15, κατηγ. 15.01.10 και κατατάσσεται στα επικίνδυνα απόβλητα, για τα οποία οι Δήμοι δεν έχουν την αρμοδιότητα διαχείρισης τους. Σύμφωνα με τις συστάσεις του Διεθνούς Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας ( FAO) και της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (Π.Ο.Υ.) μέσω του τριπλού ξεπλύματος το απόβλητο αποχαρακτηρίζεται από επικίνδυνο και μπορεί να διατεθεί στο ρεύμα της ανακύκλωσης των μη επικινδύνων πλαστικών συσκευασιών.

Ο Δήμος Βέροιας μετά από πολλές προσπάθειες εντάχθηκε στο μόνο πιλοτικό πρόγραμμα διαχείρισης κενών συσκευασιών φυτοπροστατευτικών προϊόντων, που εκπονείται από τον Ελληνικό Σύνδεσμο Φυτοπροστασίας (Ε.ΣΥ.Φ) και την Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης ΕΕΑΑ Α.Ε. με την υποστήριξη του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ).

Η επίσημη έναρξη του προγράμματος έγινε αρχές Δεκεμβρίου 2014 και στην συνέχεια ακολούθησαν ενημερώσεις αγροτών για την ορθολογική χρήση των γεωργικών φαρμάκων και για απαίτηση τριπλού ξεπλύματος των κενών συσκευασιών φυτοπροστατευτικών προϊόντων προκειμένου να αποχαρακτηριστούν από επικίνδυνα και να μπορούν να ενταχθούν στο ρεύμα της ανακύκλωσης των μη επικινδύνων αποβλήτων. Για τη συλλογή των κενών συσκευασιών φυτοφαρμάκων πέρα από το ενημερωτικό υλικό, διανεμήθηκαν στα καταστήματα πώλησης γεωργικών φαρμάκων και σε συνεταιρισμούς που λειτουργούν εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου, ειδικοί σάκοι, οι οποίοι δόθηκαν στους αγρότες για τη φύλαξη των κενών συσκευασιών, έως την παράδοση τους κατά την ημέρα συλλογής.<sup>23</sup>

## **5.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ**

Τα προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων στον Δήμο Βέροιας προκύπτουν κυρίως από:

### **➤ Ανεξέλεγκτη απόθεση μπαζών και ογκωδών**

Πολύ συχνά παρατηρείται το φαινόμενο ανεξέλεγκτης απόθεσης μπαζών στις παρυφές της πόλης καθώς επίσης και στα πάρκα και άλση, ογκωδών αντικειμένων και υλικών κατεδαφίσεων, δημιουργώντας έτσι σοβαρές εστίες ρύπανσης που προκαλούν ιδιαίτερη υποβάθμιση στο περιβάλλον αλλοιώνοντας την εικόνα της πόλης. Επίσης, σύνθητες είναι το φαινόμενο δημότες να εγκαταλείπουν ογκώδη

<sup>23</sup> <http://www.veria.gr/index.php/8-news/26-diaxirisi-kenon-fitofarmakon>

οικιακά απορρίμματα στο πεζοδρόμιο, χωρίς καμία προηγουμένως προειδοποίηση της υπηρεσίας με αποτέλεσμα να παραμένουν εκεί για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω φόρτου εργασίας της υπηρεσίας καθαριότητας και ανακύκλωσης. Επιπλέον, μπάζα εναποθέτονται εντός των κάδων, με αποτέλεσμα λόγω του υπερβολικά μεγάλου βάρους τους να δημιουργούνται βλάβες στους κάδους καθώς και στους μηχανισμούς των απορριμματοφόρων οχημάτων και να καταπονούνται σωματικά οι εργάτες καθαριότητας.

#### ➤ **Αφισορρύπανση**

Τα προβλήματα δημιουργούνται όταν διαφημιστές και διαφημιζόμενοι πετούν στους δρόμους φυλλάδια, κολλούν σε τοίχους, στύλους φωτισμού, δένδρα, καλάθια μικροαπορριμμάτων κ.α. αφίσες τις οποίες μάλιστα δεν αποκαθλώνουν όταν λήξει ο λόγος ανάρτησής τους.

#### ➤ **Ακάθαρτα ιδιωτικά οικόπεδα**

Ακάλυπτα οικόπεδα με ή χωρίς περίφραξη, εγκαταλελειμμένα από τους ιδιοκτήτες τους εκτός του ότι αποτελούν εν δυνάμει εστία πυρκαγιάς, λόγω της πυκνής και ξερής κατά τους θερινούς μήνες βλάστησης που περιέχουν, δημιουργούν και προβλήματα καθαριότητας, αφού αποτελούν χώρο ανεξέλεγκτης απόθεσης οικιακών και μη απορριμμάτων από τους περιοίκους, αλλά και υγιεινής αφού αποτελούν πρόσφορο έδαφος ανάπτυξης εντόμων και τρωκτικών λόγω τη ανωτέρω τακτικής.

#### ➤ **Εγκαταλελειμμένα οχήματα**

Εγκαταλελειμμένα οχήματα εφόσον παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε κοινόχρηστους χώρους (δρόμους, πλατείες, πεζοδρόμια κλπ) προκαλούν κάθε μορφής ρύπανση και πολλά από αυτά εμποδίζουν την καθαριότητα από τα συνεργεία της Υπηρεσίας Καθαριότητας και Ανακύκλωσης.

#### ➤ **Μετακίνηση, κακή χρήση και καταστροφή των κάδων**

Είναι πολύ συνηθισμένο δημότες να μετακινούν αυθαίρετα τους κάδους απορριμμάτων από τις θέσεις όπου έχουν τοποθετηθεί, με την αιτιολογία της δυσοσμίας ή παρεμπόδισης στον χώρο λειτουργία τους ή ακόμη και για να παρκάρουν. Επίσης, πολύ συχνά, οι πολίτες τοποθετούν στους κάδους στερεά απόβλητα που δεν είναι οικιακά και ειδικότερα απόβλητα βαριά, αιχμηρά, ογκώδη, εύφλεκτα τα οποία προκαλούν φθορά και καταστρέφουν τους κάδους. (Οικονομόπουλος Α., 2007, σσ. 23-27)

## **5.6 ΕΝΔΕΙΚΝΕΙΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ**

### **5.6.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Με τις σχεδιαζόμενες δραστηριότητες εφαρμογής εκτεταμένων προγραμμάτων διαλογής στην πηγή διαφόρων ρευμάτων αποβλήτων, επιδιώκεται η εκτροπή όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μέρους των απορριμμάτων, από την μεταφορά τους σε Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) είτε από την απ' ευθείας διάθεση στο ΧΥΤΑ.

Ειδικότερα στα προγράμματα συλλογής διακριτών ρευμάτων ανακυκλώσιμων υλικών περιλαμβάνουν:

- Ενίσχυση και περαιτέρω επέκταση του ήδη εφαρμοζόμενου προγράμματος ανακύκλωσης συσκευασιών (κυρίως πλαστικό – μέταλλο) με παράλληλη πύκνωση του αντίστοιχου δικτύου κάδων.
- Εφαρμογή του προγράμματος ξεχωριστής συλλογής (πόρτα – πόρτα) χαρτιού, εντύπου και χαρτονιού συσκευασίας κάλυψης του στενού κέντρου (πεζοδρόμων) και των εμποριών καταστημάτων του ευρύτερου κέντρου.
- Δίκτυο συστημάτων θαλάμων συμπίεσης απορριμμάτων σε πλατείες της πόλης καθώς και στα Πράσινα σημεία.
- Ανάπτυξη ξεχωριστής συλλογής χαρτιού, εντύπου και χαρτονιού συσκευασίας με σταδιακή επέκταση αντίστοιχου δικτύου κάδων.
- Ενίσχυση και περαιτέρω επέκταση του ήδη εφαρμοζόμενου προγράμματος και πύκνωσης του αντίστοιχου κάδων ξεχωριστής συλλογής γυαλιού. (Boemi S., 2010, pp. 41-42)

### **5.6.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Με στόχο σε πρώτη φάση να επιτευχθούν οι ελάχιστες απαιτήσεις του Ν.4042/12 ( 5-10 % κ.β.) και σε δεύτερη φάση να επιτευχθούν οι στόχοι του ΕΣΔΑ (40% κ.β.) για τα Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα (ΒΑΑ). Ειδικότερα προτείνεται:

- Εφαρμογή προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης με διανομή αντίστοιχων κάδων τόσο σε κατοικίες όσο και σε χώρους συνάθροισης ειδικών πληθυσμιακών ομάδων– στοχευμένων παραγωγών ΒΑΑ.
- Εφαρμογή στοχευμένων δράσεων Διαλογής στην Πηγή σε παραγωγούς μεγάλων ποσοτήτων ΒΑΑ όπως ταβέρνες, εστιατόρια, ξενοδοχεία, εμπορικά καταστήματα, λαϊκές – υπαίθριες αγορές κ.α. και ειδικές πληθυσμιακές ομάδες.
- Ανάπτυξη «πράσινων σημείων συλλογής για τις ποσότητες των ΒΑΑ που αφορούν σε πράσινα απορρίμματα.
- Εφαρμογή Διαλογής στην Πηγή για ολόκληρο τον πληθυσμό του Δήμου Βέροιας με τοποθέτηση κάδων μηχανικής φόρτωσης «καφέ κάδος» με ειδική

σήμανση για χωριστή συλλογή ΒΑΑ από τις κατοικίες του Δήμου. (Vicente P., 2007, pp. 62-64)

### 5.6.3 Δημιουργία Πράσινων Σημείων

Για την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης που θέτει ο Νόμος 4042/2012 και την προώθηση της χωριστής συλλογής αποβλήτων, προτείνεται η δημιουργία ενός πιλοτικού ολοκληρωμένου πράσινου σημείου σε επίπεδο Δήμου Βέροιας, όπου θα συλλέγονται χωριστά ανακυκλώσιμα υλικά (όχι αποκλειστικά απόβλητα συσκευασιών), όπως χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί, πράσινα, ογκώδη, ΑΗΗΕ και άλλα. Το πράσινο σημείο θα λειτουργεί συμπληρωματικά των συστημάτων διαλογής στην πηγή που θα εφαρμόζονται για τα διάφορα ρεύματα υλικών (π.χ. συσκευασίες, έντυπο υλικό, ΑΗΗΕ, ηλεκτρικές στήλες, κλπ.). Επίσης, προτείνεται να δημιουργηθούν δίκτυα πράσινων σημείων στους απομακρυσμένους οικισμούς του δήμου (συστάδες κάδων) για παράδειγμα σε κάποια δημοτικά διαμερίσματα του πρώην Δήμου Μακεδονίδος.

Το Πράσινο Σημείο είναι ένας οργανωμένος χώρος, όπου ο πολίτης μπορεί να φέρνει ανακυκλώσιμα υλικά, ογκώδη (π.χ. έπιπλα, ΑΗΗΕ), μικρά επικίνδυνα απόβλητα (όπως μπαταρίες, χρώματα, κλπ), πράσινα απόβλητα και άλλα είδη αποβλήτων. Βασικός σκοπός του Πράσινου Σημείου είναι η διαλογή στην πηγή και ο διαχωρισμός διαφορετικών υλικών και ρευμάτων αποβλήτων, με στόχο:

- Την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση.
- Τη μείωση του κόστους μεταφοράς και διαχείρισης των αποβλήτων.
- Τη βελτίωση της εμπορευσιμότητας των ανακυκλώσιμων υλικών.
- Τη μείωση των αποβλήτων προς ταφή.

Τα Πράσινα Σημεία αποτελούν μια διεθνή και δοκιμασμένη πρακτική που βασίζεται στη συμμετοχή των πολιτών και σκοπεύει στην ανακύκλωση ειδικών ρευμάτων υλικών. Σήμερα αποτελούν σημαντικό τμήμα των συστημάτων ανακύκλωσης που εφαρμόζονται σε πολλές χώρες της Ε.Ε. και σε όλο τον κόσμο. (Μητρόπουλος Π., 2007, σσ. 120-126)

#### Βασικά στοιχεία –χαρακτηριστικά και κατάταξη πράσινων σημείων

- Οι πολίτες παραδίδουν χωριστά συλλεγόμενα είδη αποβλήτων με δικό τους μεταφορικό μέσο στο Πράσινο Σημείο.
- Οι πολίτες μπορούν να παραδίδουν χρήσιμα υλικά προς επαναχρησιμοποίηση (π.χ. έπιπλα, παιχνίδια).
- Ο Δήμος τροφοδοτεί το Πράσινο Σημείο απ' ευθείας με υλικά (π.χ. ογκώδη) που δεν συγκεντρώθηκαν από τους πολίτες στο Σημείο Συλλογής.
- Θα πρέπει να καλύπτει όσο το δυνατό περισσότερα είδη αποβλήτων.

#### Διαχείριση συλλεγόμενων υλικών πράσινου σημείου

Τα απόβλητα που συλλέγονται σε ένα Πράσινο Σημείο μπορούν να οδηγηθούν για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση, ανάλογα πάντα και με την προσφορά και ζήτηση στην αγορά. Για τα περισσότερα ρεύματα λειτουργούν τα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΕΔ), που έχουν ήδη αναφερθεί, τα οποία οφείλουν να διαχειριστούν τα απόβλητα που συλλέγονται σε ένα Πράσινο Σημείο. Για τα λοιπά ρεύματα η διαχείριση θα πρέπει να γίνεται από ανεξάρτητους φορείς με τους οποίους ο Δήμος συνάπτει συμβάσεις συνεργασίας.

#### Τεχνική περιγραφή Πράσινου Σημείου

Οι πολίτες εισέρχονται με τα οχήματα τους στο Πράσινο Σημείο και μέσω κατάλληλης σήμανσης οδηγούνται προς τους χώρους απόθεσης των αποβλήτων. Ανάλογα με το ρεύμα των αποβλήτων που επιθυμούν να αποθέσουν, οδηγούνται αρχικά προς το χώρο στάθμευσης (εάν υπάρχει) ώστε να μεταφέρουν τυχόν μικρά ανακυκλώσιμα απόβλητα στο χώρο συλλογής μικρών ανακυκλώσιμων αποβλήτων (συνήθως εντός κτιρίου ή στεγασμένος), ενώ σε περίπτωση που επιθυμούν να αποθέσουν ογκώδη απόβλητα, οδηγούνται (συνήθως μέσω κυκλικής διαδρομής) προς το χώρο συλλογής των ογκωδών αποβλήτων.

Ο φορέας διαχείρισης του Πράσινου Σημείου, ήτοι ο Δήμος, μεριμνά για την έγκαιρη απομάκρυνση των υλικών και τη μεταφορά τους προς τους τελικούς αποδέκτες. Η συχνότητα μεταφοράς εξαρτάται από την αποθηκευτική ικανότητα του πράσινου σημείου. Ανάλογα με το είδος των υλικών που συλλέγονται μπορεί να προηγηθεί προ-επεξεργασία για την ευχερέστερη και οικονομικότερη μεταφορά τους. Ενδεικτικά η προ-επεξεργασία μπορεί να περιλαμβάνει δεματοποίηση για χαρτιά και πλαστικά, τεμαχισμό για πράσινα απόβλητα κτλ.

Ένα Πράσινο Σημείο αποτελείται από τους εξής χώρους:

- Χώρος διαλογής μικρών ανακυκλώσιμων αποβλήτων.
- Χώρος διαλογής ογκωδών αποβλήτων.
- Χώρος προσωρινής αποθήκευσης και προετοιμασίας για μεταφορά μικρών ανακυκλώσιμων υλικών.
- Χώρος επαναχρησιμοποίησης.
- Λοιποί βοηθητικοί χώροι.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός ενός Πράσινου Σημείου ενδεικτικά δύναται να περιλαμβάνει:

- Μικρή πρέσα ανακυκλώσιμων υλικών.
- Παλλετοφόρο όχημα (clark).
- Τεμαχιστή πράσινων και ογκωδών αποβλήτων.
- Γεφυροπλάστιγγα.

#### Διαδικασίες για την ωρίμανση της κατασκευής ενός Πράσινου Σημείου

Συνοπτικά οι διαδικασίες και ενέργειες που πρέπει να κάνει ο Δήμος Βέροιας για την προετοιμασία και την ωρίμανση της κατασκευής του πιλοτικού Πράσινου Σημείου είναι:

1. Διερεύνηση κατάλληλης θέσης χωροθέτησης (συμβατότητα με τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης, επάρκεια χώρου, εγγύτητα στο κέντρο παραγωγής, οδοποιία πρόσβασης κλπ)
2. Περιβαλλοντική αδειοδότηση (διαδικασίες αδειοδότησης του έργου σύμφωνα με τις διατάξεις ν.4014/2011).
3. Διαδικασίες απόκτησης κυριότητας χώρου (απόκτηση/ μίσθωση του οικοπέδου από ιδιοκτήτη ή με κίνηση διαδικασιών απαλλοτρίωσης ή με παραχώρηση αν είναι δημόσιο).
4. Εκπόνηση οριστικής μελέτης και τευχών δημοπράτησης του έργου (πλήρης προσδιορισμός της τεχνικής λύσης, της προβλεπόμενης δαπάνης και των όρων δημοπράτησης του έργου).
5. Αίτηση χρηματοδότησης (προετοιμασία και υποβολή φακέλου στα ΠΕΠ του ΕΣΠΑ 2014-2020 για εξασφάλιση χρηματοδότησης).
6. Έγκριση χρηματοδότησης και τευχών δημοπράτησης από διαχειριστική αρχή του ΕΣΠΑ.
7. Δράσεις δημοσιότητας και ευαισθητοποίησης των πολιτών για την ενεργό συμμετοχή τους στην λειτουργία του Πράσινου Σημείου.<sup>24</sup>

#### **5.6.4. ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ**

Όλες οι δράσεις πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης και διαλογής στην πηγή που απαιτούν την ενεργή συμμετοχή των πολιτών, προϋποθέτουν συνεχείς και οργανωμένες εκστρατείες ευαισθητοποίησης. Η εκστρατεία ευαισθητοποίησης θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ρεύματα αποβλήτων για τα οποία γίνεται διαλογή στην πηγή.

Το κοινό της προτεινόμενης εκστρατείας αποτελείται από τους κατοίκους – νοικοκυριά του Δήμου Βέροιας και τους εντοπισμένους «μεγάλους» παραγωγούς αποβλήτων του Δήμου (π.χ. καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος, επιχειρήσεις, σχολεία της περιοχής, συλλογικοί φορείς, δημόσιες και δημοτικές υπηρεσίες και λοιποί μεγάλοι παραγωγοί αποβλήτων).

Δράσεις ευαισθητοποίησης για τα προγράμματα Διαλογής στην Πηγή που ήδη εφαρμόζονται

Για τα ρεύματα αποβλήτων για τα οποία γίνεται ήδη ξεχωριστή συλλογή όπως: τα απόβλητα συσκευασίας, το γυαλί, τα ΑΗΗΕ, τις φορητές ηλεκτρικές στήλες και τα

<sup>24</sup> <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=bxszDZxq9wPk%3D&tabid=898&language=el-GR>

απόβλητα έλαια, προτείνεται η υλοποίηση στοχευμένων δράσεων ευαισθητοποίησης με σκοπό την ενίσχυση της Διαλογής στην Πηγή και την αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης σύμφωνα με τους προτεινόμενους στόχους.

Ειδικότερα, προτείνονται συγκεκριμένες δράσεις που στοχεύουν στην ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών και κυρίως των εντοπισμένων «μεγάλων» παραγωγών αποβλήτων του Δήμου (π.χ. σχολεία της περιοχής, συλλογικοί φορείς, δημόσιες και δημοτικές υπηρεσίες και λοιποί μεγάλοι παραγωγοί αποβλήτων) καθώς και την ενεργοποίηση αυτών που δεν συμμετέχουν στο πρόγραμμα διαλογής στην πηγή. (Rand T., 2000, pp. 63-65)

Συνοπτικά, οι δράσεις ενίσχυσης της ευαισθητοποίησης των υφιστάμενων συστημάτων Διαλογής στην Πηγή προτείνεται να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Σχολικές δραστηριότητες σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς σχολείων σε περιβαλλοντικά θέματα και θέματα ανακύκλωσης (περιβαλλοντικοί διαγωνισμοί με βραβεύσεις/ έπαθλα, παρουσιάσεις σε μαθήματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης κλπ).
- Συμμετοχή σε τοπικές εκδηλώσεις του Δήμου Βέροιας και των συλλογικών φορέων ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Κινητό περίπτερο ενημέρωσης – stand, για τη συνεχή ενημέρωση, υπενθύμιση των συστημάτων Διαλογής στην Πηγή και καταγραφή προβλημάτων και παραπόνων των χρηστών.
- Επιστολές υπενθύμισης από τον Δήμο Βέροιας ανά εξάμηνο ή ετησίως, με ενημέρωση για τις δράσεις που πραγματοποιούνται, τις προγραμματισμένες εκδηλώσεις, την αντικατάσταση εξοπλισμού, επίλυση προβλημάτων κλπ.
- Σελίδες σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης (facebook, twitter, κλπ.)
- Γραφείο & γραμμή επικοινωνίας του Δήμου Βέροιας με τους πολίτες.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία οδηγεί σε ορισμένα συμπεράσματα όσον αφορά την υπάρχουσα κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων στους Δήμους και ειδικότερα στον Δήμο Βέροιας.

Έχοντας υποχρέωση επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο, αλλά και λόγω της ανάγκης εναρμόνισης με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα διαχείρισης απορριμμάτων, ο Δήμος καλείται να συνεχίσει τις προσπάθειες που έχει ήδη κάνει. Κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω εφαρμογή των εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων που αναφέρθηκαν, δίνοντας αξιοσημείωτη προσοχή στην διαλογή στην πηγή. Ο στόχος μπορεί να επιτευχθεί με την κατάλληλη ενημέρωση και



ευαισθητοποίηση των πολιτών, όπως παρουσιάστηκε εκτενώς σε προηγούμενο κεφάλαιο, αλλά πάνω απ' όλα χρειάζεται η συμβολή της τοπικής αυτοδιοίκησης.

Η δημιουργία πιλοτικού Πράσινου Σημείου θα ενισχύσει τη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων που εκτρέπονται σε ταφή μέχρι τώρα και θα μειώσει αισθητά το διαχειριστικό κόστος των απορριμμάτων αναβαθμίζοντας το φυσικό περιβάλλον. Η δημιουργία κινήτρων στους πολίτες για την χρήση Πράσινων Σημείων και τη διαλογή στην πηγή όσο το δυνατόν μεγαλύτερων ποσοτήτων, κρίνεται απαραίτητη. Ειδικότερα, στην Ελλάδα και πόσο μάλλον στην επαρχία, όπου η έννοια του Πράσινου Σημείου είναι αρκετά πρόσφατη και πιθανώς άγνωστη στην πλειοψηφία των πολιτών, κρίνεται σκόπιμη η δημιουργία ενός μηχανισμού παροχής κινήτρων. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι μέσω των ανταποδοτικών τελών δεν είναι δυνατή η παροχή κινήτρων, προτείνεται ο σχεδιασμός και λειτουργία μιας κάρτας δημοτών που θα χρησιμοποιείται για τα Πράσινα Σημεία. Οι δημότες χρησιμοποιούν την κάρτα για εκπτώσεις είτε στις υπηρεσίες του Δήμου (π.χ. μετακινήσεις με τη Δημοτική Συγκοινωνία, Πολιτιστικές Εκδηλώσεις του Δήμου, Παιδικοί Σταθμοί), είτε σε συνεργαζόμενα καταστήματα της περιοχής.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Boemi S., P. A. (2010). *Barriers on the propagation of renewable energy sources and sustainable solid waste management practices in Greece*. Waste Management and Research.

Hadjibiros K., D. D. (2011). *Municipal solid waste management and landfill site selection in Greece: Irrationality versus Efficiency*. Athens: Global NEST Journal.

Jha A.K., S. S. (2011). *Sustainable municipal solid waste management in low income group of cities: a review*. New York: Tropical Ecology.

Rand T., H. J. (2000). *Municipal Solid Waste Incineration - A decision maker's guide*. Washington DC: The World Bank .

Vicente P., R. E. (2007). *Factors influencing household's participation in recycling* . Waste management and research.

Αλεξιάδη Ε. (2013). *Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) στο Δήμο Ζωγράφου και οι δυνατότητες πρόληψής τους*. Αθήνα: Πτυχιακή Εργασία - Τμήμα Γεωγραφίας - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Αμπελιώτης Κ. (2006). *Διαχείριση πόσιμου νερού, λυμάτων και στερεών αποβλήτων*. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Ανδρεαδάκης Α. (2000). *Διαχείριση στερεών αποβλήτων, ειδικά έργα ασφάλεια, Β' τόμος*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο - Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας.

- Ανδρεαδάκης Α., Π. Μ. (2008). *Περιβαλλοντική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Γιαννόπουλος Σ., Δ. Ε. (2010). *Διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων στο Νομό Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας.
- ΕΠΠΕΡΑΑ. (2014). *"Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων ανά ρεύμα αποβλήτων, με χρονικό ορίζοντα ολοκλήρωσης και άμεσους - μεσοπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους"*. Αθήνα: 4ο Παραδοτέο Οδηγού Εφαρμογής του Επιχειρησιακού Προγράμματος Περιβάλλοντος & Αειφόρου Ανάπτυξης του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
- Θωμά Π. (2005). *Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων στο Δήμο Πατρών*. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
- Ισαακίδης Α. (2002). *Θερμική Επεξεργασία των αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας*. Αθήνα: ΕΕΔΣΑ (Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων).
- Καραγιανίδης Α. (2005). *Διαχείριση απορριμμάτων - Σημειώσεις μαθήματος*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης - Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.
- Κούγκολος Α. (2007). *Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Λαζαρίδη Κ., Π. Κ. (2001). *Ολοκληρωμένη διαχείριση οργανικών αποβλήτων και υπολειμμάτων*. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
- Μαλλιαρός Χ. (2000). *Περιβάλλον, ρύπανση, τεχνικές αντιρρύπανσης: αέρια, υγρά και στερεά απόβλητ*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχιμο.
- Μητρόπουλος Π. (2007). *Πολυκριτηριακή ανάλυση στη λήψη αποφάσεων για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων και την κατανομή πόρων - Διδακτορική Διατριβή*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Μουσιόπουλος Ν., Κ. Α. (2002). *Σημειώσεις στο μάθημα διαχείρισης απορριμμάτων*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης .
- Ντζαμίλης Π., Χ. Γ. (2004). *Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Αστικών Απορριμμάτων Περιφέρειας Κρήτης - Μεταπτυχιακή Διατριβή* . Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.
- Οικονομόπουλος Α. (2007). *Διαχείριση Οικιακού Τύπου Απορριμμάτων - Προβλήματα Εθνικού Σχεδιασμού και Ορθολογικές Λύσεις*. Χάνια: Πολυτεχνείο Κρήτης - Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Παναγιωτακόπουλος Δ.Χ. (2002). *Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζυγός.

Παναγιωτίδου Ν. (2008). *Μοντελοποίηση και προσομοίωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από καύση αστικών στερεών απορριμμάτων: Η περίπτωση του νομού Χανίων*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.

Παρασκάκη Ι. (2003). *Εκτίμηση Εκπομπών Αέριων Ρύπων από Χώρους Διάθεσης Απορριμμάτων - Διπλωματική Εργασία*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.

Σκορδίλης Α., Κ. Κ. (2004). *Επικίνδυνα απόβλητα*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Σκορδίλης Α., Κ. Κ. (2004). *Οικιακά και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Φραντζής Γ. (1991). *Οδηγός ανακύκλωσης απορριμμάτων με διαλογή στην πηγή - Οδηγός ανακύκλωσης απορριμμάτων με διαλογή στην πηγή*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρεία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης Α.Ε.