



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ
ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ
ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ
ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Αντώνιος Γ. Σακαλής

Αθήνα, Νοέμβριος 2014

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»

Επιβλέπων Καθηγητής: Δ. Δερματάς

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο στα πλαίσια του ΔΠΜΣ Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων.

Συγγράφοντας τον πρόλογο της διπλωματικής μου εργασίας αισθάνομαι ιδιαίτερα τυχερός που είχα την ευκαιρία να ακολουθήσω το πρόγραμμα του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος και να αποκτήσω πολύτιμες γνώσεις πάνω στην διαχείριση των υδατικών πόρων και την περιβαλλοντική τεχνολογία.

Ευχαριστώ θερμά τον Επίκουρο Καθηγητή κύριο Δημήτρη Δερματά, ο οποίος ήταν πολύτιμος σύμβουλος κατά την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασίας. Μου αφιέρωσε πολύτιμο χρόνο και στήριξε τις προσπάθειες μου.

Τέλος ευχαριστώ την οικογένεια μου για την υποστήριξη σε μια αρκετά δύσκολη εποχή και τους φίλους μου για όλες τις όμορφες στιγμές που έχουμε μοιραστεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|-----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | ii |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | iii |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ | vii |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ | ix |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | xi |
| ABSTRACT | xii |
| | |
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 1 |
| 1.1. Παραγωγή στερεών αποβλήτων | 1 |
| 1.2. Ποιοτική ανάλυση | 2 |
| 1.2.1. Φυσικά | 2 |
| 1.2.2. Χημικά | 2 |
| 1.2.3. Βιολογικά | 3 |
| 1.3. Σύσταση | 4 |
| 1.4. Συλλογή | 5 |
| 1.4.1. Συρόμενοι κάδοι | 6 |
| 1.4.2. Σταθεροί κάδοι | 7 |
| 1.5. Μεταφορά | 8 |
| 1.6. Εξέλιξη νομοθεσίας διαχείρισης ΑΣΑ | 10 |
| 1.6.1. Ευρωπαϊκή Ένωση | 10 |
| 1.6.2. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής | 12 |
| 2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ | 14 |
| 2.1. Ιεραρχία μεθόδων διαχείρισης ΑΣΑ | 14 |
| 2.1.1. Ανακύκλωση | 15 |
| 2.1.2. Άλλου είδους ανάκτηση (ανάκτηση ενέργειας) | 16 |
| 2.1.3. Διάθεση | 17 |
| 2.2. Υφιστάμενη κατάσταση στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης | 18 |
| 2.2.1. Αυστρία | 18 |
| 2.2.2. Βέλγιο | 19 |

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

| | |
|--|----|
| 2.2.3. Βουλγαρία | 19 |
| 2.2.4. Γαλλία | 20 |
| 2.2.5. Γερμανία | 20 |
| 2.2.6. Δανία | 21 |
| 2.2.7. Ελλάδα | 22 |
| 2.2.8. Εσθονία | 23 |
| 2.2.9. Ηνωμένο Βασίλειο | 23 |
| 2.2.10. Ιρλανδία | 24 |
| 2.2.11. Ισπανία | 24 |
| 2.2.12. Ιταλία | 25 |
| 2.2.13. Κροατία | 26 |
| 2.2.14. Κύπρος | 26 |
| 2.2.15. Λεττονία | 27 |
| 2.2.16. Λιθουανία | 27 |
| 2.2.17. Λουξεμβούργο | 28 |
| 2.2.18. Μάλτα | 28 |
| 2.2.19. Ολλανδία | 29 |
| 2.2.20. Ουγγαρία | 30 |
| 2.2.21. Πολωνία | 30 |
| 2.2.22. Πορτογαλία | 31 |
| 2.2.23. Ρουμανία | 31 |
| 2.2.24. Σλοβακία | 32 |
| 2.2.25. Σλοβενία | 32 |
| 2.2.26. Σουηδία | 33 |
| 2.2.27. Τσεχία | 34 |
| 2.2.28. Φινλανδία | 34 |
| 3. ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΟΡΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ | 36 |
| 3.1.Μια αποδοτική από πλευράς πόρων Ευρώπη | 36 |
| 3.2.Μετασχηματισμός της οικονομίας | 37 |
| 3.3.Μετατροπή των αποβλήτων σε πόρο | 37 |
| 4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ – ΕΙΔΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ | 41 |
| 4.1.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ | 41 |
| 4.1.1. Εισαγωγή | 41 |

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

| | |
|--|----|
| 4.1.2. Τάσεις στην χρήση υλικών συσκευασίας | 42 |
| 4.1.3. Σύνθεση | 44 |
| 4.1.4. Νομοθεσία | 45 |
| 4.1.5. Μέθοδοι ανάκτησης και ανακύκλωσης | 46 |
| 4.1.6. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 48 |
| 4.1.7. Αποτελέσματα | 50 |
| 4.1.7.1.Ευρωπαϊκή Ένωση | 50 |
| 4.1.7.2.Ελλάδα | 54 |
| 4.2.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΙΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ | 58 |
| 4.2.1. Εισαγωγή | 58 |
| 4.2.2. Νομοθεσία | 58 |
| 4.2.3. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 61 |
| 4.2.4. Αποτελέσματα | 63 |
| 4.2.5. Οικονομικά στοιχεία διαχείρισης ΑΗΕΕ | 66 |
| 4.3.ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΤΗΛΕΣ – ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ | 67 |
| 4.3.1. Εισαγωγή | 67 |
| 4.3.2. Κατηγοριοποίηση ηλεκτρικών στηλών | 68 |
| 4.3.3. Νομοθεσία | 69 |
| 4.3.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 70 |
| 4.3.5. Αποτελέσματα | 71 |
| 4.4.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ | 74 |
| 4.4.1. Εισαγωγή | 74 |
| 4.4.2. Νομοθεσία | 74 |
| 4.4.3. Διαδικασία ανακύκλωσης | 75 |
| 4.4.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 76 |
| 4.4.5. Αποτελέσματα | 77 |
| 4.5.ΟΧΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ | 78 |
| 4.5.1. Εισαγωγή | 78 |
| 4.5.2. Νομοθεσία | 78 |
| 4.5.3. Διαδικασία ανακύκλωσης | 79 |
| 4.5.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 80 |
| 4.5.5. Αποτελέσματα | 80 |
| 4.6.ΕΛΑΣΤΙΚΑ | 82 |

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

| | |
|---|----|
| 4.6.1. Νομοθεσία | 82 |
| 4.6.2. Διαδικασία ανακύκλωσης | 82 |
| 4.6.3. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 83 |
| 4.6.4. Αποτελέσματα | 84 |
| 4.7.ΕΛΑΙΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ | 84 |
| 4.7.1. Εισαγωγή | 84 |
| 4.7.2. Κατηγοριοποίηση | 84 |
| 4.7.3. Νομοθεσία | 85 |
| 4.7.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα | 86 |
| 4.7.5. Αποτελέσματα | 87 |
| 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ | 88 |
| 5.1.Απόβλητα συσκευασιών | 88 |
| 5.2.Απόβλητα Ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού | 88 |
| 5.3.Ηλεκτρικές στήλες – Συσσωρευτές | 89 |
| 5.4.Απόβλητα Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων | 89 |
| 5.5.Οχήματα στο Τέλος Κύκλου Ζωής | 89 |
| 5.6.Ελαστικά | 90 |
| 5.7.Έλαια – Λιπαντικά | 90 |
| 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 91 |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1.1. Διαχείριση ΑΣΑ στην Ελλάδα (Νταρακάς, 2013) | 5 |
| Εικόνα 3.1. Διάγραμμα ροής βιώσιμης ανάπτυξης (ΕΕΑ, 2014) | 37 |
| Εικόνα 4.1. Εξέλιξη παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας στην ΕΕ μεταξύ 2000 και 2011 (Eurostat, 2012) | 42 |
| Εικόνα 4.2. Η σχέση χρήσης προϊόντων συσκευασίας στις χώρες της ΕΕ-15 μεταξύ 1997 και 2006 σε σχέση με το ΑΕΠ τους (Rouw and Worrell, 2011) | 43 |
| Εικόνα 4.3. Ανακύκλωση γυαλιού από απόβλητα συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 50 |
| Εικόνα 4.4. Ανακύκλωση χαρτιού και χαρτονιού από απόβλητα συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 51 |
| Εικόνα 4.5. Ανακύκλωση πλαστικού από απόβλητα συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 52 |
| Εικόνα 4.6. Ανακύκλωση μετάλλων από απόβλητα συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 53 |
| Εικόνα 4.7. Ανακύκλωση ξύλου από απόβλητα συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 53 |
| Εικόνα 4.8. Συνολική ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας στην ΕΕ (Eurostat, 2012) | 54 |
| Εικόνα 4.9. Συνολική παραγωγή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας στην Ελλάδα (Eurostat, 2012) | 57 |
| Εικόνα 4.10. Συλλογή ΑΗΕΕ στην ΕΕ (Eurostat, 2010) | 64 |
| Εικόνα 4.11. Συλλογή και ανακύκλωση αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών (ΑΦΗΣ, 2013) | 73 |
| Εικόνα 4.12. Τυπικό διάγραμμα ροής μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (ΕΟΑΝ, 2014) | 75 |
| Εικόνα 4.13. Διαδικασία ανακύκλωσης ΟΤΚΖ (ΕΟΑΝ, 2014) | 80 |

Εικόνα 4.14. Διαδικασία ανακύκλωσης ελαστικών (ΕΟΑΝ, 2014)

83

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|--|----|
| Πίνακας 4.1. Σύνθεση αποβλήτων συσκευασίας για την ΕΕ και τις ΗΠΑ (Worrell and Reuter, 2014) | 45 |
| Πίνακας 4.2. Εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας (EOAN, 2014) | 49 |
| Πίνακας 4.3. Παραγωγή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας στην Ελλάδα (Eurostat, 2012) | 55 |
| Πίνακας 4.4. Ποσοτικά στοιχεία παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας ανά υλικό στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 56 |
| Πίνακας 4.5. Στόχοι ανάκτησης ΑΗΕΕ, ανά περίοδο και υποκατηγορία ΗΕΕ | 61 |
| Πίνακας 4.6. Συλλογή - επεξεργασία ΑΗΕΕ στην Ελλάδα 2010 (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 65 |
| Πίνακας 4.7. Ανάκτηση - ανακύκλωση ΑΗΕΕ στην Ελλάδα 2010 (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 65 |
| Πίνακας 4.8. Πλήρες κόστος διαχείρισης ΑΗΕΕ στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 66 |
| Πίνακας 4.9. Κατάταξη αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 68 |
| Πίνακας 4.10. Κατάταξη αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 69 |
| Πίνακας 4.11. Ποσοστό ανακύκλωσης αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών (EOAN, 2014) | 72 |
| Πίνακας 4.12. Συνολική παραγωγή αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών (Eurostat, 2014) | 73 |
| Πίνακας 4.13. Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ για το 2013 (EOAN, 2014) | 77 |
| Πίνακας 4.14. Υλικά ΟΤΚΖ που απορρυπάνθηκαν στην Ελλάδα το 2012 (EOAN, 2014) | 81 |
| Πίνακας 4.15. Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης ελαστικών (ΥΠΕΚΑ, 2014) | 82 |

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.16. Κατηγοριοποίηση των ΑΛΕ σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014) 85

Πίνακας 4.17. Κατανάλωση λιπαντικών και ελαίων και τα αντίστοιχα απόβλητα για
τα έτη 2010 και 2011 (ΥΠΕΚΑ, 2014) 87

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η βιβλιογραφική επισκόπηση των μεθόδων διαχείρισης επτά ειδικών ρευμάτων στερεών αποβλήτων, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ρεύματα προτεραιότητας από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η παραπάνω επισκόπηση γίνεται υπό την σκοπιά της αποδοτικότητας των πόρων, μιας στρατηγικής που ακολουθεί τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης για μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποδοτικά τους πόρους της.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση των βασικών εννοιών γύρω από την διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων, καθώς και της εξέλιξης της νομοθεσίας σε Ευρωπαϊκή Ένωση και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Στην συνέχεια πραγματοποιείται μια λεπτομερής παρουσίαση της ιεράρχησης των μεθόδων διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και η αναλυτική παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης ως προς την διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων στην Ευρώπη των 28.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η εισαγωγή στην έννοια της αποδοτικότητας των πόρων και της εφαρμογής της στην διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων.

Με το παραπάνω σκεπτικό, στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύονται ξεχωριστά τα επτά ρεύματα ειδικής διαχείρισης.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση προβληματισμών, αλλά και των θετικών και αρνητικών του κάθε ειδικού ρεύματος για την περίπτωση της Ελλάδας.

Λέξεις κλειδιά: διαχείριση στερεών αποβλήτων, αποδοτικότητα πόρων, ειδικά ρεύματα αποβλήτων, εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων

ABSTRACT

The subject of this postgraduate thesis is a literature review of the management practices in seven specific waste streams, which have been characterized as priority streams by the European Commission. The above overview is in the perspective of resource efficiency, a strategy that follows the principles of sustainable development in a Europe that uses its resources efficiently.

The first chapter is a presentation of the basic concepts about the management of municipal solid waste, and the development of legislation in the European Union and the United States of America

It is followed by a detailed presentation of the municipal solid waste management hierarchy in the European Union and the detailed presentation of the current situation regarding the management of Municipal Solid Waste in Europe of the 28.

The third chapter is the introduction to the concept of resource efficiency and its implementation on the Municipal Solid Waste Management.

With the above considered, in the fourth chapter, there is a fluent analysis for each of the seven streams.

The thesis ends with the presentation of concerns, and the positive and negative of each specific stream for the case of Greece.

Keywords: solid waste management, resource efficiency, special waste streams, alternative waste management systems

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο στερεά απόβλητα ή απορρίμματα περιγράφονται τα, ανθρωπογενούς κυρίως προέλευσης, στερεά ή ημιστερεά υλικά, τα οποία στερούνται άμεσης αξίας και είναι ανεπιθύμητα για τον κάτοχό τους ο οποίος επιθυμεί να τα απορρίψει (Ανδρεαδάκης, 2001)

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα αποτελούν μία από τις κατηγορίες των στερεών αποβλήτων και επίκεινται, κυρίως, σ' εκείνα τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τα νοικοκυριά, τις εμπορικές δραστηριότητες, το καθαρισμό οδών και άλλων δημοσίων χώρων καθώς και εκείνα που παράγονται από διάφορες επιχειρήσεις και ιδρύματα, τα οποία είτε από τη φύση τους είτε επειδή συνθέτονται, μπορούν να εξομοιωθούν με εκείνα των νοικοκυριών (Παναγιωτακόπουλος, 2007).

1.1. Παραγωγή στερεών αποβλήτων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τα ποιοτικά και τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ, τα οποία ποικίλουν γεωγραφικά, εποχικά και διαχρονικά, ομαδοποιούνται σε τέσσερα επίπεδα και είναι τα εξής: (Παναγιωτακόπουλος, 2007)

- i. Το νοικοκυριό: Δηλαδή, το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες, ο τρόπος ζωής, το μέγεθος του νοικοκυριού κ.ά.
- ii. Το γεωγραφικό διαμέρισμα: Δηλαδή, το μέγεθος του διαμερίσματος, η τουριστική κίνηση, τα συστήματα θέρμανσης των κατοίκων, τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά κ.ά.
- iii. Μακροοικονομία: Δηλαδή, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, το οικογενειακό εισόδημα κ.ά.
- iv. Τα προϊόντα: Δηλαδή, η τεχνολογία παραγωγής, η συσκευασία, η διάρκεια ζωής και χρήσης των προϊόντων κ.ά.

Επιπλέον, αξίζει να επισημανθεί πως υπάρχουν και άλλοι παράγοντες, που επηρεάζουν τόσο τις ποσότητες ΑΣΑ όσο και τα γνωρίσματά τους, όπως: η ισχύουσα νομοθεσία, η εποχή, η έκταση διαφόρων τρόπων μείωσης παραγόμενων ΑΣΑ (π.χ. ανακύκλωση), η ευαισθητοποίηση και η ενημέρωση των πολιτών, καθώς και τα

διάφορα μέτρα πρόληψης που λαμβάνει η πολιτεία. (Παναγιωτακόπουλος, 2007)

1.2. Ποιοτική ανάλυση

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων μπορούν να διαχωριστούν σε φυσικά, χημικά και βιολογικά.

1.2.1. Φυσικά

- Πυκνότητα (Ειδικό Βάρος): Διαφοροποιείται ανάλογα με τη φάση στη διαδικασία της διαχείρισης και εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση της περιοχής που εξετάζονται τα ΑΣΑ, το χρόνο και το χρονικό διάστημα που βρίσκονται τα απόβλητα στους κάδους.
- Υγρασία: Εξαρτάται από τη σύσταση των ΑΣΑ, την εποχή και τις κλιματολογικές συνθήκες. Καθορίζει την κομποστοποίηση και τη συμπεριφορά των ΑΣΑ στις αναερόβιες συνθήκες.
- Υδροαπορροφητικότητα: Ορίζεται ως η μέγιστη υγρασία, που συγκρατείται μόνο υπό την επήρεια της βαρύτητας και δημιουργεί στραγγίσματα στους ΧΥΤΑ. Εξαρτάται από τη σύνθεση ΑΣΑ, τον βαθμό συμπίεσης και τον βαθμό βιοαποδόμησης των οργανικών συστατικών.
- Υδραυλική αγωγιμότητα (Διαπερατότητα): Είναι ένα μέτρο της ταχύτητας με την οποία το νερό διαπερνά το υλικό. Εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του υλικού, το πορώδες, την κατανομή και την πολυπλοκότητα των πόρων καθώς και την κοκκομετρία.
- Μέγεθος και κατανομή μεγεθών τεμαχίων: Το μέγεθος των αποβλήτων εκφράζεται με συνάρτηση τριών διαφορετικών διαστάσεων. Επηρεάζει καθοριστικά την καύση, τη συμπίεση, τη μηχανική διαλογή και την ανάκτηση υλικών (Παναγιωτακόπουλος, 2007).

1.2.2. Χημικά

- Ανάλυση καταλληλότητας για καύση

- Υγρασία: Προσθέτει βάρος στα ΑΣΑ, αλλά μειώνει τη θερμογόνο δύναμη.
- Τέφρα: Πρόκειται για το υπόλειμμα της καύσης των συστατικών αποβλήτων ΑΣΑ ή εκείνων των υλικών και συστατικών που δεν καίγονται.
- Πτητική καύσιμη ύλη: Είναι το επί τοις % κατά βάρος των ΑΣΑ και όταν η θερμοκρασία αυξηθεί μέχρι τους 550°C, τα απορρίμματα μετατρέπονται σε αέρια μορφή.
- Μη πτητικός άνθρακας: Θεωρείται πως είναι ο άνθρακας που απομένει στους 550°C, μετά την καύση.
- Ομαδοποίηση χημικών ενώσεων:
 - Λιπίδια: Δηλαδή, λίπη, έλαια κτλ., όπου έχουν χαμηλή διαλυτότητα στο νερό και υψηλή θερμογόνο δύναμη
 - Υδατάνθρακες: Σάκχαρα, άμυλο κλπ., όπου έχουν μεγάλη διαλυτότητα στο νερό και υψηλό ρυθμό βιοαποδόμησης
 - Φυσικές και τεχνητές ίνες: Όπως τα υφάσματα και τα δέρματα
 - Πρωτεΐνες
 - Συνθετικά οργανικά υλικά: Εντάσσονται κυρίως τα πλαστικά, όπου και βιοαποδομούνται δύσκολα και έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη
 - Ανόργανα υλικά: Όπως: γυαλιά, μέταλλα, κεραμικά, χώμα και τέφρα
- Στοιχειακή ανάλυση: Αφορά τη σύσταση, σε χημικά στοιχεία, ουσιών ή συστατικών των ΑΣΑ τα οποία είναι: Άνθρακας (C), Οξυγόνο (O), Υδρογόνο (H), Άζωτο (N), Θείο(S) και η τέφρα. Η χημική σύσταση ενός τύπου ΑΣΑ προσδιορίζεται με μια συγκεκριμένη μέθοδο και ακολουθία
- Θερμογόνος δύναμη: Ορίζεται ως η θερμική ενέργεια που εκλύεται όταν το οργανικό υλικό - κλάσμα των ΑΣΑ καίγεται πλήρως. Ένα ποσοστό, της μάζας του υλικού παραμένει ως αδρανές υπόλειμμα (τέφρα), με τις τιμές να αναφέρονται σε ΑΣΑ στον κάδο όπως απορρίπτονται, σε υγρή μορφή (Παναγιωτακόπουλος, 2007).

1.2.3. Βιολογικά

- Βιοαποδομησιμότητα: Ορίζεται ως η ικανότητα του οργανικού υλικού, μέσω βιολογικών διεργασιών, κατά την οποία μετατρέπεται σε αδρανή οργανικά και ανόργανα στερεά. Οι βιολογικές διεργασίες είναι α) οι αναερόβιες (απουσία οξυγόνου) συνθήκες, όπου παράγονται οσμές και αναπτύσσονται έντομα και β) οι αερόβιες (παρουσία οξυγόνου) συνθήκες, όπου παράγεται το compost (ένα σταθεροποιημένο στερεό υλικό) πλούσιο σε οργανική ύλη, υδατάνθρακες και πρωτεΐνες και χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό
- Παραγωγή οσμών: Σε κάδους, σε σταθμούς μεταφόρτωσης, σε χώρους εδαφικής διάθεσης κτλ. και φυσικά σε υψηλές θερμοκρασίες, αναδύονται δυσάρεστες οσμές, εξαιτίας των αναερόβιων διεργασιών
- Εμφάνιση και ανάπτυξη εντόμων: Το έντομο που κυρίως εμφανίζεται είναι η κοινή μύγα, που από την ώρα που γεννά αυγά αναπτύσσεται σε 9 με 11 μέρες, κάτι που υποδεικνύει όρια στο χρόνο μεταξύ της αποκομιδής των ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2007).

1.3.Σύσταση

Διάφορες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον καθορισμό της σύστασης των αστικών αποβλήτων. Η πλέον συνήθης αφορά στη φυσική τους σύνθεση, δηλαδή την εκατοστιαία σύσταση σε βάρος ως προς ορισμένα συστατικά. Τα συστατικά αυτά είναι υλικά που κατατάσσονται σε κατηγορίες με τρόπο ώστε να είναι εύκολα ταυτοποιούμενα. Τέτοιες κατηγορίες είναι: τα ζυμώσιμα υλικά όπου εμπεριέχονται και τα υπολείμματα τροφής, χαρτιά και χαρτόνια, πλαστικά, γυαλί, μέταλλα.

Η σύσταση των αστικών απορριμμάτων από μία συγκεκριμένη πηγή (π.χ. μία πόλη) δεν είναι πάντα σταθερή, αλλά μεταβάλλεται, ανάλογα με την τοποθεσία που βρίσκεται η πηγή, την εποχή του έτους καθώς και άλλες παραμέτρους τις υπάρχουσες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της ομάδας κατοίκων (Χαλβαδάκης, 2006).

Μια τέτοια κατανομή, ακολουθεί στην εικόνα 1.1, από σχετικά πρόσφατη βιβλιογραφία.



Εικόνα 1.1: Διαχείριση ΑΣΑ στην Ελλάδα, Νταρακάς (2013)

Ο καθορισμός της φυσικής σύστασης των απορριμμάτων γίνεται με τη βοήθεια δειγμάτων. Οι μέθοδοι δειγματοληψίας πρέπει να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι εποχιακές διακυμάνσεις, η πληθυσμιακή πυκνότητα και το βιοτικό επίπεδο της υπό μελέτη περιοχής. Λόγω της μεγάλης ετερογένειας των αστικών απορριμμάτων είναι απόλυτα αναγκαίο να εξασφαλιστεί η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος που χρησιμοποιείται στον καθορισμό της σύστασης. Σε πειράματα που έγιναν στις ΗΠΑ βρέθηκε ότι ένα ελάχιστο βάρος δείγματος που πρέπει να εξετάζεται είναι περίπου 100 kg (Χαλβαδάκης, 2006; Klee and Carruth, 1970).

Σαν αρχικό δείγμα λαμβάνεται το φορτίο ορισμένων απορριμματοφόρων τα οποία επιλέγονται κατά τρόπο τέτοιο ώστε τα συλλεχθέντα απορρίμματα να προέρχονται από αντιπροσωπευτικές περιοχές όσον αφορά στο βιοτικό επίπεδο, την πληθυσμιακή πυκνότητα και τις οικονομικές δραστηριότητες. Το συνολικό φορτίο μετά από μηχανική ανάδευση, τεταρτοτομείται. Οι συνεχείς αναδεύσεις και τεταρτοτομήσεις οδηγούν στη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος βάρους περίπου 100 kg. Το δείγμα αυτό διαχωρίζεται πλέον χειρωνακτικά στα βασικά συστατικά, η ζύγιση των οποίων δίνει την κατά βάρος ποσοστιαία φυσική σύσταση (Χαλβαδάκης, 2006).

1.4. Συλλογή

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Τα συνηθισμένα μέσα προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων είναι οι κάδοι. Τα απορρίμματα συλλέγονται κατ' αρχήν σε σακούλες, πλαστικές ή χάρτινες και τοποθετούνται στους κάδους

Οι κάδοι ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

- Συρόμενοι κάδοι. Οι κάδοι σύρονται στο χώρο απόθεσης, εκκενώνονται και επιστρέφονται στην αρχική τους θέση.
- Στάσιμοι κάδοι. Οι κάδοι παραμένουν στη θέση τους, εκτός από μικρές μετακινήσεις από το πεζοδρόμιο στη μέση του δρόμου.

1.4.1. Συρόμενοι κάδοι

Οι συρόμενοι κάδοι είναι ιδανικοί για περιοχές με υψηλή παραγωγή απορριμμάτων, (πυκνοκατοικημένες περιοχές, βιομηχανικά πάρκα). Συχνά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με σταθερή πρέσα για τη συμπίεση των απορριμμάτων.

Χρησιμοποιούνται τρεις τύποι συρόμενων κάδων:

- Container -πρέσα, χωρητικότητα 15-26 m³ (Εκκένωση με αντίθετη κίνηση του εμβόλου)
- Container ορθογωνικής ανοιχτής διατομής, χωρητικότητα μέχρι 40 m³ (Άδειασμα με ανατροπή)
- Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης, χωρητικότητα 10 m³ (Χρησιμοποιείται για μπάζα και άλλα ογκώδη αντικείμενα.).

Πλεονεκτήματα

- Μείωση χρόνου διαχείρισης
- Μείωση προσωπικού αποκομιδής (ένα άτομο, οδηγός και συλλέκτης)
- Μεγάλη ευελιξία ως προς τα μεγέθη και τα είδη των κάδων

Μειονεκτήματα

- Χειρωνακτικό γέμισμα

- Μικρός συντελεστής χρησιμοποίησης
- Απαιτείται προσεκτική επιλογή μεγέθους

Προσωπικό

Ένα άτομο (Οδηγός και συλλέκτης)

1.4.2. Σταθεροί κάδοι

Χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη των απορριμμάτων. Διακρίνονται δύο τύποι:

- Κυλιόμενοι κάδοι
- Σταθεροί κάδοι

Κυλιόμενοι κάδοι

Χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με μηχανική διαλογή. Προσαρμόζονται σε ειδικό μηχανισμό στο πίσω μέρος του απορριματοφόρου για την ανύψωση και ανατροπή. Προσφέρονται σε 4 μεγέθη: 120, 240, 770 και 1100 λίτρα. Οι κάδοι 120 και 240 λίτρων έχουν ορθογωνική διατομή, κατασκευάζονται από μεγαλομοριακό πολυαιθυλένιο χαμηλής πίεσης. Στηρίζονται σε δύο τροχούς και έχουν ελαφρά πλαστικά καλύμματα.

Οι κάδοι τοποθετούνται σε εσοχές του πεζοδρομίου. Για την προσαρμογή τους στον ανυψωτικό μηχανισμό απαιτείται διμερές πλήρωμα. Η πλήση των κάδων γίνεται από ειδικό όχημα.

Οι κάδοι 770 και 1100 λίτρων κατασκευάζονται συνήθως από λαμαρίνα αλλά και από πλαστικό. Οι πλαστικοί είναι ελαφρότεροι (58 έναντι 120 κιλών για τον κάδο 770 λίτρων). Στηρίζονται σε τέσσερις τροχούς με ανεξάρτητη κίνηση.

Πλεονεκτήματα:

- Καλύτερες συνθήκες για το προσωπικό συλλογής

- Μείωση χρόνου αποκομιδής
- Δυνατότητα μηχανικής πλύσης

Προσωπικό: Ο οδηγός και δύο βοηθοί για την κύλιση και προσαρμογή των κάδων (3 άτομα)

Σταθεροί κάδοι

Χρησιμοποιούνται σε αστικές περιοχές χαμηλής πυκνότητας δόμησης ή σε περιοχές όπου είναι δύσκολη η προσέγγιση του μηχανοκίνητου απορριμματοφόρου. Το άδειασμα των κάδων γίνεται χειρωνακτικά. Δεν είναι δυνατή η μηχανική πλύση.

Το μέγεθος τους ποικίλει από 50 ως 500 λίτρα που εξυπηρετούν αντίστοιχα 4 ως 40 άτομα (1 ως 10 νοικοκυριά).

Προσωπικό: Ο οδηγός και ένας ή δύο βοηθοί για την συλλογή και φόρτωση των απορριμμάτων (2-3 άτομα).

1.5. Μεταφορά

Κάθε απορριμματοφόρο όχημα αποτελείται από το πλαίσιο, τον κινητήρα και την κιβωτάμαξα.

Το πλαίσιο πρέπει να είναι κλασσικού τύπου, να έχει μεγάλο πλάτος, και σωστά κατανεμημένο φορτίο στους άξονες. Πρέπει να είναι ασφαλές στην οδήγηση και στο φρενάρισμα και να αντέχει στις καταπονήσεις.

Ο κινητήρας είναι συνήθως θερμικός παρότι υπάρχουν και απορριμματοφόρα με ηλεκτροκίνητο κινητήρα (συνήθως για μικρότερες διαδρομές). Ο κινητήρας πρέπει να έχει κατάλληλη ιπποδύναμη ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες κίνησης του οχήματος και συμπίεσης των απορριμμάτων. Πρέπει να προβλέπεται κατακόρυφη διαφυγή των καυσαερίων με εκπομπή τους πάνω από την καμπίνα.

Η κιβωτάμαξα κατασκευάζεται από χάλυβα ή αλουμίνιο και κυκλοφορεί σε χωρητικότητες 4, 8, 12, 16 και 20 m³. Το μέγεθος του απορριμματοφόρου

καθορίζεται από την ποσότητα των απορριμμάτων, το είδος της περιοχής, το πλάτος των δρόμων.

Η μεταφορά των απορριμμάτων στην κιβωτάμαξα γίνεται με τα χέρια, στην περίπτωση χρήσης σταθερών κάδων, ή με μηχανισμό, στην περίπτωση χρήσης κυλιόμενων κάδων.

Υπάρχουν τρία συστήματα ανύψωσης των κυλιόμενων κάδων:

- Η κοιλιακή λήψη που συνίσταται στην ανύψωση από τον τράχηλο και από την πλευρά
- Η μετωπική λήψη που συνίσταται στην ανύψωση και εκκένωση του κάδου με κράτημα από τον τράχηλο μεταξύ της κτένας ανύψωσης και της πλάκας κλειδώματος του συστήματος ανύψωσης. Εφαρμόζεται σε κάδους με δύο τροχούς.
- Η πλευρική λήψη που χρησιμοποιείται για κάδους με τέσσερις τροχούς.

Η κιβωτάμαξα είναι επίσης εφοδιασμένη με ένα μηχανισμό συμπίεσης των απορριμμάτων έτσι ώστε να συλλέγεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα.

Τα συνήθη συστήματα συμπίεσης είναι τρία:

- Με περιστρεφόμενο τύμπανο. Τα απορρίμματα σύρονται στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τύμπανου. Η συμπίεση γίνεται με την ενέργεια των πτερυγίων θραύσης και την περιστροφική κίνηση του τύμπανου. Το σύστημα αυτό έχει μικρή απόδοση και μεγάλο θόρυβο, είναι δε ακατάλληλο για ογκώδη αντικείμενα. Η χρήση του πρέπει να αποφεύγεται ιδίως σε περιπτώσεις που τα απορρίμματα οδηγούνται τη συνέχεια για καύση γιατί η ανάμιξη που γίνεται μέσα στο απορριμματοφόρο είναι σε βάρος της καύσης.
- Με έλικα (μύλο). Τα απορρίμματα ωθούνται προς το εσωτερικό της κιβωτάμαξας και συμπιέζονται με τη βοήθεια ατέρμονα κοχλίας. Κατά τη διαδικασία της ώθησης το μεγαλύτερο μέρος των πλαστικών σκουπιδόσακκων σπάζει, πράγμα που διευκολύνει τη διάσπρωση των απορριμμάτων στο χώρο απόθεσης. Η εκκένωση του απορριμματοφόρου γίνεται με την αντίστροφη κίνηση του ατέρμονα κοχλίας.

Ο βαθμός συμπίεσης που επιτυγχάνεται κυμαίνεται από 1:2 έως 1:5 ανάλογα με την ηλικία του οχήματος και το είδος των απορριμμάτων.

- Με αρθρωτή πλάκα (πρέσα). Τα απορρίμματα ωθούνται προς το εσωτερικό της κιβωτάμαξας και συμπιέζονται με τη βοήθεια σιαγόνας που εκτελεί μια ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και μέσα. Στη φάση αυτή σχίζονται οι σκουπιδόσακκοι και σπάζουν ορισμένα αντικείμενα. Τα απορρίμματα πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και μειώνεται ο όγκος τους. Όταν η πίεση ξεπεράσει ένα όριο η πλάκα υποχωρεί προς το εσωτερικό της κιβωτάμαξας. Η εκκένωση του απορριμματοφόρου γίνεται με την αντίστροφη κίνηση του εμβόλου, η πλάκα του οποίου ωθεί τα απορρίμματα προς τα έξω. Ο βαθμός συμπίεσης που επιτυγχάνεται κυμαίνεται από 1:3 έως 1:8 (Κατσίρη, 2009).

1.6.Εξέλιξη νομοθεσίας διαχείρισης ΑΣΑ

1.6.1. Ευρωπαϊκή Ένωση

Η σύμβαση της Ρώμης το 1957 για την δημιουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν περιλαμβάνει αναφορά για την προστασία του περιβάλλοντος. Θα χρειαστούν μερικά ακόμα χρόνια, και συγκεκριμένα το 1973, τίθεται σε ισχύ το πρώτο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον. Μέσα στην περίοδο του πρώτου προγράμματος δράσης για το περιβάλλον, τίθεται σε ισχύ το πρώτο Ευρωπαϊκό νομοθέτημα για την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Η Οδηγία 75/442, δίνει τον πρώτο ορισμό του όρου «απόβλητο» και καθορίζει τους πρώτους κανόνες διαχείρισης και διάθεσης αποβλήτων. Στην συνέχεια το 1987 η Κοινή Ευρωπαϊκή Πράξη, θέτει τον όρο περιβαλλοντική πολιτική. Το 1993, με την συνθήκη του Μάαστριχτ, η προστασία του περιβάλλοντος γίνεται ένας από τους κύριους στόχους της ένωσης. Τέλος, η συνθήκη του Άμστερνταμ, το 1999, εισάγει την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Μέσα στην προηγούμενη δεκαετία και με την εξέλιξη της περιβαλλοντικής τεχνολογίας, ενισχύθηκε η νομοθεσία γύρω από την διαχείριση των αποβλήτων με σκοπό να προστατεύεται το περιβάλλον, η ανθρώπινη υγεία και να εξοικονομούνται φυσικοί πόροι, μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης των

αποβλήτων και της ανάκτησης υλικών ή και ενέργειας από τα απόβλητα. Όλα τα παραπάνω στα πλαίσια των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών.

Η Οδηγία – Πυλώνας της πολιτικής των Αστικών Στερεών Αποβλήτων σήμερα, είναι η οδηγία πλαίσιο 2008/98/ΕΚ. Με την παρούσα οδηγία, καθορίζεται μια νέα στρατηγική, αντίληψη και πολιτική στη διαχείριση των αποβλήτων με κύριο στόχο τη μετάβαση σε μια Ευρωπαϊκή Κοινωνία Ανακύκλωσης, με υψηλό επίπεδο αποδοτικότητας των πόρων. Στο πλαίσιο αυτό, λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για να προωθηθεί η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και οι δραστηριότητες προετοιμασίας προς επαναχρησιμοποίηση, ιδίως ενθαρρύνοντας τη δημιουργία και τη στήριξη δικτύων επαναχρησιμοποίησης και επισκευής, τη χρήση οικονομικών μέσων, κριτηρίων προμηθειών, ποσοτικών στόχων ή άλλων μέτρων. Επίσης λαμβάνονται μέτρα για την προώθηση της ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας και για το σκοπό αυτό καθιερώνεται χωριστή συλλογή αποβλήτων, όπου αυτό είναι τεχνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά εφικτό και ενδεδειγμένο για να επιτευχθούν τα αναγκαία ποιοτικά πρότυπα στους αντίστοιχους τομείς ανακύκλωσης.

Επιπλέον με την εισαγωγή της στο εθνικό μας δίκαιο, μέσω του Νόμου 4042/12 (ΦΕΚ 24 Α/13-2-2012 εισάγονται στην Ελληνική πραγματικότητα:

- Νέες έννοιες και ορισμοί όπως τί είναι απόβλητο, ανάκτηση, προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων.
- Η ιεράρχηση των εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων.
- Η διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού προϊόντων και την κατ' επέκταση ευθύνη του στην διαχείριση των αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας των προϊόντων η των προϊόντων που καθίστανται απόβλητα.
- Η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων με εφαρμογή σχεδίων και προγραμμάτων.
- Η διαφύλαξη των φυσικών πόρων με την ανάκτηση των αποβλήτων και τη χρησιμοποίηση των ανακτηθέντων υλικών.
- Επιβάλλεται η πλήρης εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ) με στόχο την αποφυγή παρερμηνειών.

- Εξασφαλίζεται ότι η διαχείριση των αποβλήτων πραγματοποιείται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ανθρώπινη υγεία και χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον.
- Ισχυροποιείται και επιμερίζεται η ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων στους αρμόδιους, κατά περίπτωση.
- Ισχυροποιούνται και διευκρινίζονται περαιτέρω οι αρχές της αυτάρκειας και της εγγύτητας.
- Απλοποιούνται οι διαδικασίες αδειοδότησης για τη διαχείριση των αποβλήτων.
- Καθορίζονται διακριτοί και διαφανείς ρόλοι και υποχρεώσεις για όλους τους εμπλεκόμενους στη διαχείριση των αποβλήτων.
- Καθιερώνεται η ευθύνη του μελετητή, του παραγωγού, του κατόχου των αποβλήτων, των εμπόρων και των μεσιτών (δηλαδή όλων των εμπλεκομένων) ενώ παράλληλα καθορίζονται οι αρμοδιότητες και τις υποχρεώσεις των υπηρεσιών στην με διαφανή τρόπο διεκπεραίωση των αδειοδοτήσεων.
- Εισάγεται η τεκμηρίωση και η παρακολούθηση στην παραγωγή των αποβλήτων και καθιερώνεται η ηλεκτρονική καταχώρηση επιχειρήσεων, αδειοδοτήσεων και ελέγχων ώστε τα πάντα να είναι διαφανή και προσβάσιμα από τους ενδιαφερόμενους.
- Καθιερώνεται το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης όλων των αποβλήτων της επικράτειας εισάγονται τα ειδικά εθνικά σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, τα περιφερειακά σχέδια διαχείρισης και τα προγράμματα πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων.
- Θεσπίζεται η συμμετοχή του κοινού στην κατάρτιση και έγκριση των προαναφερόμενων σχεδίων και προγραμμάτων καθώς και τη συνεργασία γι' αυτά με άλλα κράτη μέλη της ΕΕ.
- Θεσπίζονται οι διαρκείς επιθεωρήσεις και οι έλεγχοι με πλήρως καταναμημένους ρόλους μεταξύ των υπηρεσιών της κεντρικής διοίκησης, των αποκεντρωμένων διοικήσεων και των περιφερειών. Επίσης καθορίζονται διοικητικές, αστικές και ποινικές κυρώσεις σε όλους τους εμπλεκόμενους στην διαχείριση των αποβλήτων που παρανομούν (ΥΠΕΚΑ, 2009).

1.6.2. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Η πρώτη νομοθεσία για το περιβάλλον στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής είναι η Πράξη για τα ποτάμια και τα λιμάνια, του 1899 όπου λαμβάνονται μέτρα για την μείωση απόθεσης ογκωδών αντικειμένων και σε υδατικούς πόρους. Το 1965 έρχεται ο πρώτος σύγχρονος νόμος, η Πράξη για την διάθεση στερεών αποβλήτων, όπου προωθούνται συστήματα συλλογής και μεταφοράς καθώς επίσης δίνονται οδηγίες προς την λειτουργία χώρων απόθεσης στερεών αποβλήτων. Το 1970 τίθεται σε ισχύ η Πράξη για την ανάκτηση πόρων. Μέσα στο νομοθέτημα γίνεται λόγος για την ανάγκη μεταστροφής του συστήματος από την απόθεση, προς την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση ανακτώμενων υλικών ή την ενεργειακή τους αξιοποίηση. Το 1970 επίσης ιδρύεται το Γραφείο Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA) το οποίο είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο της ρύπανσης. Μέσα στην δεκαετία του 1980, όλες οι πολιτείες αποκτούν νόμους για την μείωση παραγωγής αποβλήτων, την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

2.1.Ιεραρχία μεθόδων διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναγνωρίσει τη σημασία της αποδοτικότητας των πόρων και την κατέστησε μία από τις επτά εμβληματικές πρωτοβουλίες που αποτελούν μέρος της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» που έχει ως στόχο την επίτευξη βιώσιμη, έξυπνη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Η εστίαση στην αποδοτικότητα των πόρων θα πρέπει να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG's), τη βελτίωση της ασφάλειας του εφοδιασμού των πρώτων υλών, και να κάνει την ευρωπαϊκή οικονομία πιο ανθεκτική σε αυξήσεις των τιμών της ενέργειας και των εμπορευμάτων (European Commission, 2011).

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ευρώπη έχει γίνει όλο και πιο περίπλοκη την τελευταία δεκαετία. Αυτή η πολυπλοκότητα οφείλεται σε κάποιο βαθμό στην εισαγωγή πρόσθετων εγκαταστάσεων για την προεπεξεργασία των αποβλήτων, κυρίως διαλογής για την ανάκτηση και την μηχανική και βιολογική επεξεργασία. Επιπλέον, υπάρχουν νομικές απαιτήσεις για την αύξηση της ανάκτησης ορισμένων κατηγοριών αποβλήτων, που οδηγούν επίσης, στην αύξηση των διασυνοριακών μεταφορών, των αποβλήτων προς ανάκτηση. Ανάλογα με την εθνική στρατηγική διαχείρισης της κάθε χώρας μέλους και τα συστήματα συλλογής, οι προσεγγίσεις που ακολουθούνται διαφέρουν συχνά σε μεγάλο βαθμό, εμποδίζοντας την σύγκριση των στοιχείων μεταξύ των χωρών (European Commission, 2012).

Διάφοροι τρόποι για να χρησιμοποιηθούν οι πόροι πιο αποτελεσματικά περιλαμβάνουν την πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, ενώ η καύση και η αναερόβια χώνευση μπορεί να ανακτήσει μέρος της ενσωματωμένης ενέργειας των υλικών. Οι στρατηγικοί στόχοι ολοένα και δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στα τρία πρώτα βήματα της ιεράρχησης των αποβλήτων (Worrell and Reuter, 2014).

Το μέλλον της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων ουσιαστικά βασίζεται στην επιλογή του συστήματος συλλογής. Η συλλογή σύμμεικτων ΑΣΑ οδηγεί σε

διαδικασίες επεξεργασίας και διάθεσης, ενώ η χωριστή συλλογή βελτιστοποιεί την ανακύκλωση και την παραγωγή κομπόστ.

Φυσικά, η ιεραρχία διαχείρισης που έχει προταθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD) παραμένει ενδεικτική και ευέλικτη όταν η ανάλυση κόστους – οφέλους στον κύκλο ζωής ενός ρεύματος αποβλήτου, προβλέπει ότι μια άλλη μέθοδος εκτός της σειράς ιεραρχίας, δίνει καλύτερα αποτελέσματα (Chalmin and Gaillochet, 2009).

2.1.1. Ανακύκλωση

Σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα, 2008/98/EC, ως ανακύκλωση νοείται, η κάθε εργασία ανάκτησης μετά την οποία, τα υλικά των αποβλήτων μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε για τον αρχικό, είτε για άλλους σκοπούς. Περιλαμβάνει την επανεπεξεργασία οργανικών υλικών αλλά όχι την ανάκτηση ενέργειας και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή σε εργασίες επίχωσης.

Ο πρώτος τρόπος ανάκτησης είναι η ανακύκλωση. Οι κύριοι στόχοι της ανακύκλωσης είναι να μειωθούν τα αέρια του θερμοκηπίου (GHG's) που σχετίζονται με της διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων και να ανακτηθούν πόροι που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν (πχ ως εναλλακτικά καύσιμα).

Η ανάκτηση υλικών είναι στενά συνδεδεμένη με την ανακύκλωση. Ένας μεγάλος αριθμός ροών αποβλήτων μπορεί να ανακυκλωθεί κάτω από αποδεκτές οικονομικές συνθήκες. Παρά ταύτα οι διαδικασίες ανάκτησης των υλικών έχουν γίνει ιδιαίτερα περίπλοκες μιας και η πολυπλοκότητα ορισμένων ρευμάτων οδηγεί σε περίπλοκα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης. Το μεγάλο πρόβλημα και τροφή για σκέψη προς το μέλλον της ανακύκλωσης είναι ότι υπάρχει ανάγκη συνεχούς ελέγχου ποιότητας του ανακτώμενου προϊόντος, βελτίωσης μεθόδων και παραγωγικότητας της διαδικασίας και τέλος ανάγκη, το τελικό προϊόν, να βρίσκεται όσο το δυνατόν κοντά στην ποιότητα του αρχικά παραγόμενου πόρου (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Πέρα από την ανακύκλωση υλικών, αρκετά σημαντική είναι η επεξεργασία οργανικών αποβλήτων προς ανάκτηση πόρων. Η κομποστοποίηση είναι μια αερόβια

διεργασία μετατροπής των ζυμώσιμων υλικών σε ένα υγιεινοποιημένο τελικό προϊόν που περιέχει σταθεροποιημένες οργανικές ενώσεις και ανόργανες ουσίες. Το κομπόστ θεωρείται ένα ιδανικό εδαφικό υλικό όταν προέρχεται από υλικό καλής ποιότητας. Το υλικό καλής ποιότητας έχει να κάνει με την διαδικασία συλλογής. Ένα προδιαλεγμένο οργανικό υλικό (biowaste) μπορεί να προσφέρει ένα εξαιρετικής ποιότητας κομπόστ, το οποίο θα είναι ελκυστικό προς τον τελικό καταναλωτή (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η συλλογή σύμμεικτων ΑΣΑ οδηγεί σε διαφορετικές διαδικασίες επεξεργασίας και ανάκτησης προϊόντων. Η επιλογή της Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας (MBT) δίνει λύσεις ανάκτησης υλικών σε μια τέτοια περίπτωση. Με την μηχανική επεξεργασία επιτυγχάνουμε σε μεγάλο βαθμό τον διαχωρισμό υλικών που παρότι δεν είναι ελκυστικά όσο τα αντίστοιχα υλικά δια μέσου χωριστής συλλογής, μπορούν να θεωρηθούν ένα ικανοποιητικό καύσιμο. Από την άλλη η βιολογική επεξεργασία (κατά την ίδια λογική με την παραγωγή κομπόστ από προδιαλεγμένο οργανικό απόβλητο), σταθεροποιηθεί το οργανικό κλάσμα, ελαχιστοποιώντας τις επιπτώσεις από την διάθεση του, ενώ με την απομάκρυνση της υγρασίας, ανεβαίνει η θερμογόνο δύναμη επιτρέποντας και άλλου είδους ανάκτηση του τελικού προϊόντος (CLO – compost like output) (Μαυρόπουλος, 2007).

2.1.2. Άλλου είδους ανάκτηση (ανάκτηση ενέργειας)

Η ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων, βασίζεται στην εισαγωγή ενός μείγματος «καυσίμου», σε ένα θάλαμο καύσης, όπου κατά την διαδικασία καταστροφής του καυσίμου θα υπάρξει ανάκτηση της ενέργειας που περιέχει. Η παραπάνω μέθοδος επεξεργασία ενδείκνυται τόσο για αστικά όσο και για βιομηχανικά απόβλητα. Τις περισσότερες φορές, δεν φαντάζει ως ιδανική λύση για χώρες όπου υπάρχει αυξημένο οργανικό κλάσμα αποβλήτου ή για χώρες που έχουν δυσκολία ποσοτικοποίησης των αποβλήτων τους (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Για να μειωθεί το κόστος, σε πολλές χώρες (κυρίως μη βιομηχανοποιημένες) συναντάται η ανάκτηση ενέργειας μέσω καύσης εναλλακτικών καυσίμων. Η μέθοδος ονομάζεται co-incineration και συναντάται κατά κύριο λόγο σε τσιμεντοβιομηχανίες

και βιομηχανίες χάλυβα, δηλαδή μεγάλους καταναλωτές ενέργειας (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Οι τεχνολογίες βελτιώνονται σταθερά στις εκβιομηχανισμένες χώρες λόγω των αυστηρών νομοθεσιών που θέτουν αυστηρά όρια εκπομπών. Οι τελευταίες γενιάς εγκαταστάσεις έχουν ενσωματώσει διαδικασίες για την πλήρη αξιοποίηση των καύσιμων υλών, κάτι που μειώνει σημαντικά τις αέριες εκπομπές, τον καπνό, αλλά και το κόστος των συστημάτων καθαρισμού των αερίων (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Μια τελευταία μέθοδος ανάκτησης είναι η βιομεθανογένεση (bio-methanisation). Πρόκειται για την μετατροπή ζυμώσιμων υλικών σε ένα καύσιμο αέριο (μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα) μέσω μικροοργανισμών υπό αναερόβιες συνθήκες. Το χωνεμένο υπόλειμμα, μετά την ωρίμανση του μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τον αντίστοιχο τρόπο με το κομπόστ παραπάνω. Το μείγμα αερίων από την αναερόβια διαδικασία μπορεί να ανακτηθεί σε μορφή θερμότητας ή με την συμπαραγωγή ενέργειας (Chalmin and Gaillochet, 2009).

2.1.3. Διάθεση

Σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα, 2008/98/EC, διάθεση νοείται, η οιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που η εργασία έχει ως δευτερογενή συνέπεια την ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας.

Η ασφαλής και αξιόπιστη διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων και στερεών καταλοίπων εργασιών ανάκτησης είναι μια σημαντική συνιστώσα της ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων. Ο όρος υγειονομική ταφή χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις φυσικές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για τη διάθεση των στερεών αποβλήτων και των στερεών υπολειμμάτων των αποβλήτων στα επιφανειακά εδάφη της γης. Από τα μέσα έως τα τέλη του περασμένου αιώνα, η χρήση της ταφής, ήταν η πιο οικονομική και περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδος για τη διάθεση των στερεών αποβλήτων, τόσο στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε όλο τον κόσμο. Σήμερα και εφόσον υφίσταται η διαχείριση της διάθεσης μέσω υγειονομικής ταφής ενσωματώνει τον σχεδιασμό, τη λειτουργία, την

παρακολούθηση, το κλείσιμο και αποκατάσταση και τέλος τον έλεγχο έως το τέλος του κύκλου ζωής της υγειονομικής ταφής (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

2.2. Υφιστάμενη κατάσταση στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2.2.1. Αυστρία

Η Αυστρία με πληθυσμό 8,5 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 52000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 552 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Σύμφωνα με το Αυστριακό Σύνταγμα η ευθύνη για τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων είναι μοιρασμένη μεταξύ των ομοσπονδιακών και περιφερειακών κυβερνήσεων. Το κύριο κομμάτι της νομοθεσίας για τα ΑΣΑ είναι ο νόμος του 2002 που έθεσε το πλαίσιο σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων, και συμπληρώνεται από μια σειρά διαταγμάτων. Η Αυστρία έχει μειώσει τα βιοαποδομήσιμα ΑΣΑ που οδηγούνται στην ταφή κάτω από το 3% των παραγόμενων ποσοτήτων του 1995, ήδη από το 2008. Η πολιτική χωριστής συλλογής ΑΣΑ ξεκινά από το 1995. Τα οργανικά απόβλητα που συλλέγονται ξεχωριστά υποβάλλονται σε βιολογική επεξεργασία, σε εγκαταστάσεις λιπασματοποίησης. Ποσότητες συμμεικτών ΑΣΑ οδηγούνται σε εγκαταστάσεις Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας (MBT), όπου το κλάσμα υψηλής θερμιδικής αξίας οδηγείται σε καύση με ενεργειακή αξιοποίηση, ποσότητες υπολειμμάτων οδηγούνται προς την ταφή και τα μέταλλα επιστρέφουν στον κύκλο της ανακύκλωσης. Σήμερα η χώρα έχει το υψηλότερο επίπεδο ανακύκλωσης στην Ευρώπη, παρά την μεγάλη αύξηση παραγωγής ΑΣΑ την τελευταία δεκαετία. Τέλος, από το 1991, όλες οι εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων λειτουργούν με ανάκτηση ενέργειας που χρησιμοποιείται για τηλεθέρμανση (EEA, 2013).

Το ποσοστό ανακύκλωσης είναι το μεγαλύτερο στην Ευρώπη 62%, με την παραγωγή κομποστ να αποτελεί ένα μεγάλο μέρος της (34% επί του συνόλου των ΑΣΑ), όπως αναφέρθηκε παραπάνω. 35% των ΑΣΑ οδηγείται προς την καύση με ανάκτηση ενέργειας και τέλος μόλις το 3% (υπολείμματα) οδηγείται προς την υγειονομική ταφή (Eurostat, 2012).

2.2.2. Βέλγιο

Το Βέλγιο με πληθυσμό 11,2 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 38800\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 456 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η χώρα είναι χωρισμένη σε τρεις ανεξάρτητες διοικητικές περιοχές (Φλαμανδία, Βαλλωνία και Βρυξέλλες). Κάθε μια έχει δική της νομοθεσία και διαχείριση των ΑΣΑ. Η Φλαμανδία βρίσκεται στην κορυφή πανευρωπαϊκά ως προς την χωριστή συλλογή ΑΣΑ, ενώ έχει απαγορευτεί η ταφή. Η Βαλλωνία έχει επιλέξει την καύση μέσω ενεργειακής αξιοποίησης, ενώ παράλληλα έχει απαγορευτεί η ταφή συγκεκριμένων ρευμάτων ΑΣΑ. Το Βέλγιο εφάρμοσε την προηγούμενη δεκαετία τους υψηλότερους φόρους ταφής με αποτέλεσμα την σχεδόν εκμηδένιση της ταφής προς όφελος της ανακύκλωσης (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Το ποσοστό ανακύκλωσης βρίσκεται στο 57%, με την παραγωγή κομποστ να αποτελεί ένα μεγάλο μέρος της (21% επί του συνόλου των ΑΣΑ). 42% των ΑΣΑ οδηγείται προς την καύση με ανάκτηση ενέργειας και τέλος μόλις το 1% (υπολείμματα) οδηγείται προς την υγειονομική ταφή (Eurostat, 2012).

2.2.3. Βουλγαρία

Η Βουλγαρία με πληθυσμό 7,3 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 16000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 460 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Μέχρι το 2010 στην χώρα η ταφή ήταν η αποκλειστική μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ. Με δεδομένη την είσοδο της χώρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ήταν αναγκαία η αλλαγή του νομοθετικού πλαισίου. Πρώτοι στρατηγικοί στόχοι έως το 2020 είναι η πρόληψη και η ελαχιστοποίηση της παραγωγής αποβλήτων, η αύξηση της ποσότητας των ανακυκλωμένων και η ανάκτηση των υλικών μέσα από την βελτίωση της οργάνωσης για το διαχωρισμό, την προσωρινή αποθήκευση, την συλλογή και μεταφορά. Επιπρόσθετα έγινε αύξηση στα τέλη εισόδου (gate fee) για την ταφή σε μια προσπάθεια να προτιμηθεί η ανακύκλωση. Τέλος ο στρατηγικός σχεδιασμός προβλέπει την δημιουργία μονάδων Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας

αποβλήτων (MBT) με σκοπό την μείωση του οργανικού κλάσματος που οδηγείται προς την ταφή (ΕΕΑ, 2012).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat το 2012, η ταφή αποτελεί την κύρια επιλογή διαχείρισης ΑΣΑ με 73% (από 98% το 2006), ενώ η ανακύκλωση και η παραγωγή κομποστ είναι η άλλη επιλογή στο 27%.

2.2.4. Γαλλία

Η Γαλλία με πληθυσμό 66,5 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 45100\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 534 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Το νομικό πλαίσιο γύρω από την διαχείριση των ΑΣΑ πήρε την αρχική του μορφή το 1992 και μέχρι το 2007 έγιναν πολλές βελτιώσεις. Από την ελαχιστοποίηση της απόστασης μεταφοράς αποβλήτων και την απαγόρευση της ταφής μη επεξεργασμένων αποβλήτων, φτάσαμε στην ανάκτηση ενέργειας και υλικών με στόχο στο μέλλον την μείωση παραγωγής αποβλήτων. Ως προς τις Ευρωπαϊκές οδηγίες, ο στόχος εκτροπής οργανικών από την ταφή έχει επιτευχθεί από το 2010, ενώ η ανακύκλωση παρά την δραματική της αύξηση φαίνεται δύσκολο να φτάσει το 50% το 2020 (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η Γαλλία είναι μια από τις χώρες που σήμερα όλες οι μέθοδοι διαχείρισης ΑΣΑ είναι ισορροπημένες. Πρώτη έρχεται η ανακύκλωση με 39% (η παραγωγή κομποστ μέσω MBT στο 16% επί των συνολικών ΑΣΑ), η καύση με ενεργειακή αξιοποίηση ακολουθεί με 33%, ενώ η υγειονομική ταφή, με μειούμενο ρυθμό βρίσκεται στο 28% (Eurostat, 2012).

2.2.5. Γερμανία

Η Γερμανία με πληθυσμό 80,7 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 47900\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 611 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η χώρα κατέχει την πρώτη θέση στην παραγωγή ΑΣΑ στην Ευρώπη, ως προς τις συνολικές παραγόμενες ποσότητες. Έθεσε τις βάσεις για αλλαγή πολιτικής της Ένωσης με την απαγόρευση ταφής μη επεξεργασμένων ΑΣΑ ήδη από το 2000, την εισαγωγή του όρου «ευθύνη του παραγωγού» αποβλήτου και την εισαγωγή στόχων χωριστής συλλογής ρευμάτων αποβλήτων. Οι στόχοι της εκτροπής οργανικών από την ταφή επιτεύχθηκαν από το 2006 παράλληλα με την απαγόρευση ταφής ΑΣΑ από το 2007. Ο στόχος ανακύκλωσης 50% για το 2020 έχει καλυφθεί από το 2001. Η ανακύκλωση υλικών έχει μείνει σταθερή τα τελευταία χρόνια, παρά ταύτα, το ποσοστό αυξάνει λόγω της ενθάρρυνσης παραγωγής κομποστ μέσω Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας (MBT). Η ενεργειακή αξιοποίηση έχει μείνει σταθερή με μικρή τάση αύξησης λόγω, co-incineration από την βιομηχανία τσιμέντου (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η ανακύκλωση ΑΣΑ έρχεται πρώτη λοιπόν με 65% (18% η παραγωγή κομποστ), ενώ το υπόλοιπο 35% ανήκει στην ενεργειακή αξιοποίηση (Eurostat, 2012).

2.2.6. Δανία

Η Δανία με πληθυσμό 5,4 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 57000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), είναι η χώρα με την μεγαλύτερη παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο, 668 κιλά ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία (Eurostat, 2012), ανακύκλωση με 45% και ενεργειακή αξιοποίηση με 52% είναι οι κύριες μέθοδοι διαχείρισης των ΑΣΑ, με την υγειονομική ταφή μόλις στο 3%.

Όπως και στις υπόλοιπες Σκανδιναβικές χώρες, έχει απαγορευτεί η ταφή στερεών αποβλήτων μεγάλης θερμιδικής αξίας, όπως και των οργανικών αποβλήτων από το 2003. Επιπλέον επήλθε σημαντική αύξηση τιμών εισόδου στους χώρους υγειονομικής ταφής με στόχο την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης και της ενεργειακής αξιοποίησης. Για το οργανικό κλάσμα, επελέγη η λύση της βιολογικής επεξεργασίας, με την τεχνολογία της βιομεθανογένεσης (bio-methanisation) κατά κύριο λόγο (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Το 2009 έγινε μεταρρύθμιση της πολιτικής στερεών αποβλήτων με κύριους πυλώνες, την αύξηση των κέντρων ανακύκλωσης και την χωριστή συλλογή. Στόχος και η εξαγωγή δευτερογενών προϊόντων. Από στοιχεία του UN Comtrade το 2007, η Δανία εξάγει κατά κύριο λόγο ανακτημένο χαρτί και χαρτόνι (773000 τόνους) και scrap metal (1400000 τόνους) (Chalmin and Gaillochet, 2009).

2.2.7. Ελλάδα

Η Ελλάδα με πληθυσμό 11 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 32000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 503 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων έχει αναγνωριστεί ως ένα από τα πιο πιεστικά προβλήματα στην Ελλάδα, και πάσχει λόγω χαμηλού επιπέδου οργάνωσης ενώ βασιζόταν κυρίως στην διάθεση σε ανεξέλεγκτους χώρους ταφής μέχρι το τέλος του προηγούμενου αιώνα. Παρ' όλα αυτά, κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών έχει αναβαθμιστεί η διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα. Ενώ εξακολουθεί να θεωρείται ως ένα σημαντικό πρόβλημα, πρόοδος έχει παρατηρηθεί καθώς η διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα μετατρέπεται σε μια καλά δομημένη, οργανωμένη και περιβαλλοντικά υπεύθυνη δράση με συγκεκριμένους στόχους, κυρίως στις αστικές περιοχές (EEA, 2013).

Το νομικό πλαίσιο που ορίζει την κατεύθυνση της διαχείρισης των αποβλήτων στην Ελλάδα παρακολουθεί στενά την εξέλιξη της διαχείρισης αποβλήτων στην Ευρώπη και τις αντίστοιχες οδηγίες. Κατά την τελευταία δεκαετία έχουν μεταφερθεί όλες οι σχετικές οδηγίες της ΕΕ στην ελληνική νομοθεσία, με πιο πρόσφατη περίπτωση, την εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98/EC) μέσω του Νόμου 4042/2012.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) είναι αρμόδιο για τη χάραξη πολιτικής, τον εθνικό σχεδιασμό, τεχνικά θέματα, καθώς και την αδειοδότηση και τη ρύθμιση της χρηματοδότησης των μεγάλων έργων επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης στερεών αποβλήτων, η λειτουργία των σταθμών μεταφόρτωσης, η επεξεργασία και η διάθεση των αποβλήτων βρίσκεται εντός της δικαιοδοσίας των αρχών διαχείρισης

των αποβλήτων (ένας σε κάθε διοικητική περιφέρεια της Ελλάδας). Για ροές αποβλήτων εκτός από Αστικά Στερεά Απόβλητα, η ευθύνη της διαχείρισης βαρύνει τους παραγωγούς, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat κατά το 2012, η ταφή παραμένει με 82% η κύρια επιλογή διαχείρισης των ΑΣΑ. Η ανακύκλωση (υλικών και οργανικών μέσω κομποστ) καλύπτει ένα 18%, με 29 εγκαταστάσεις ΚΔΑΥ και 4 εργοστάσια MBT να είναι σε λειτουργία.

2.2.8. Εσθονία

Η Εσθονία με πληθυσμό 1,33 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 15000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 279 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012) παρόλα αυτά, η συλλογή περιορίζεται στο 80%.

Το σύστημα διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων ήταν ιδιωτικό από την ανεξαρτησία της το 1990, όμως έχουν γίνει πολλές αλλαγές το 2004 με στόχο την συμμόρφωση προς την Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Μετατράπηκε σε δημόσιο με τους δήμους να έχουν την ευθύνη διαχείρισης των ΑΣΑ (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Παρότι τα συστήματα διαχείρισης ανά δήμο διαφέρουν, κύριος στόχος είναι η χωριστή συλλογή. Η υγειονομική ταφή έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια και σήμερα μαζί με την ανακύκλωση είναι οι κύριες μέθοδοι διαχείρισης (44% έναντι 40%) (Eurostat, 2012). Τέλος ένα 16% οδηγείται προς την ενεργειακή αξιοποίηση (Chalmin and Gaillochet, 2009).

2.2.9. Ηνωμένο Βασίλειο

Το Ηνωμένο Βασίλειο με πληθυσμό 60,7 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 45300\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 472 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην αγορά στερεών αποβλήτων λόγω της αύξησης στην παραγωγή ΑΣΑ ανά κάτοικο και ταυτόχρονα της

μείωσης των ποσοτήτων που εκτρέπονται προς την ταφή. Η αλλαγή έχει λειτουργήσει προς όφελος της ανάκτησης υλικών με την ανακύκλωση μέσα σε λιγότερο από μια δεκαετία να έχει σχεδόν διπλασιαστεί (από 27% το 2006, σε 46% το 2012). Επίσης αύξηση σημειώνεται για την ενεργειακή αξιοποίηση που φτάνει στο 17%. Η εισαγωγή πολιτικών φορολογίας και η νομοθεσία για την ταφή, οδήγησαν την κύρια μέθοδο διάθεσης ΑΣΑ στην Βρετανία στο παρελθόν, την ταφή, να βρίσκεται μόλις στο 37% σήμερα, με μειούμενες τάσεις (Chalmin and Gaillochet, 2009), (Eurostat, 2012). Συμπερασματικά, οι συνεργασίες ιδιωτικού και δημόσιου τομέα μέσω ΣΔΙΤ, παράλληλα με εργαλεία περιβαλλοντικής επικοινωνίας, καθώς και η αναγνώριση της λειτουργίας της αγοράς προϊόντων ανακύκλωσης, φαίνεται να λειτούργησαν προς την δραστική βελτίωση της εικόνας της χώρας.

2.2.10. Ιρλανδία

Η Ιρλανδία με πληθυσμό 4,6 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 46000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 570 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Από το 2008 παρατηρήθηκε μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΣΑ ανά κάτοικο λόγω της οικονομικής κρίσης. Μέσα στην προηγούμενη δεκαετία η Ιρλανδία έχει σημειώσει ιδιαίτερη πρόοδο στην μείωση των ποσοτήτων που εκτρέπονται προς την ταφή με την εφαρμογή τέλους ταφής στα 75 ευρώ ανά τόνο. Μέσα από την δημιουργία εγκαταστάσεων Μηχανικής και Βιολογικής επεξεργασίας επετεύχθησαν από το 2010 οι στόχοι της οδηγίας για την υγειονομική ταφή, ενώ βρίσκεται σε καλό δρόμο για την επίτευξη των στόχων της ανακύκλωσης λόγω της ξεχωριστής συλλογής ρευμάτων αποβλήτων και της ιδιωτικής της αγοράς ανακυκλώσιμων (EEA, 2012).

Η ανακύκλωση ΑΣΑ έρχεται πρώτη με 45% (8% η παραγωγή κομποστ), ενώ ακολουθούν η υγειονομική ταφή με 39% (έναντι 77% το 2001) και τέλος η ενεργειακή αξιοποίηση με 16% (Eurostat, 2012).

2.2.11. Ισπανία

Η Ισπανία με πληθυσμό 44,2 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 31500\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 464 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η κυριότερη αλλαγή στην διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων έχει να κάνει με την μείωση των ποσοτήτων που εκτρέπονταν προς την ταφή. Παρά ταύτα παραμένει η κύρια επιλογή με αρκετή διαφορά από τις υπόλοιπες. Ο στρατηγικός σχεδιασμός της Ισπανίας για το 2006 προέβλεπε την ανάκτηση του οργανικού μέρους των ΑΣΑ με στόχο να πετύχει τις απαιτήσεις της οδηγίας 99/31/EC περί υγειονομικής ταφής. Ακόμα έγιναν προσπάθειες χωριστής συλλογής για ανάκτηση υλικών, αλλά παρά τις προσπάθειες και την στήριξη από το Ευρωπαϊκό ταμείο συνοχής, η χώρα ανήκει στις πιο αδύναμες. Τα οικονομικά εργαλεία και η φορολογία που έχει επιλεγεί φαίνεται να μη βοηθούν προς την αλλαγή νοοτροπίας των παραγωγών αποβλήτου (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Κατά το 2012, η ταφή παραμένει με 63% η κύρια επιλογή διαχείρισης των ΑΣΑ. Η ανακύκλωση (υλικών και οργανικών μέσω κομποστ) καλύπτει ένα 27% με 27 εγκαταστάσεις MBT να είναι σε λειτουργία. Τέλος ένα 10% των ΑΣΑ οδηγείται προς την ενεργειακή αξιοποίηση μέσω καύσης (Eurostat, 2012).

2.2.12. Ιταλία

Η Ιταλία με πληθυσμό 58,8 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 35400\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 529 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Παρά την άσχημη παράδοση του παρελθόντος και τις συνεχείς τιμωρίες από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο, σήμερα η Ιταλία έχει πετύχει τους στόχους προς την οδηγία για την ταφή και βρίσκεται σε καλή πορεία για να πετύχει τους στόχους ως προς την ανακύκλωση. Ο κύριος λόγος των επιτυχιών είναι η αλλαγή πολιτικής προς την ξεχωριστή συλλογή ρευμάτων αποβλήτων, ιδιαίτερα σε περιοχές της βόρειας Ιταλίας, όπως και η στροφή προς την κομποστοποίηση και την Μηχανική και Βιολογική Επεξεργασία (MBT) όπου βρίσκεται στην πρώτη θέση στην ΕΕ με υπολογιζόμενη δυναμικότητα στα 8 εκατομμύρια τόνους. Το 2003 απαγορεύτηκε η καύση απορριμμάτων χωρίς ενεργειακή αξιοποίηση, και παρά το κόστος οι τέσσερις

μονάδες του 2003 έχουν αυξηθεί διπλασιάζοντας το ποσοστό ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων. Το μεγάλο πρόβλημα της Ιταλίας παραμένει η ποσοτικοποίηση των ΑΣΑ και ειδικότερα στις νότιες περιοχές της χώρας (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η υγειονομική παραμένει ο κύριος τρόπος διαχείρισης των ΑΣΑ με 42% το 2012. Η ανακύκλωση ακολουθεί στο 38%, ενώ τελευταία επιλογή η ενεργειακή αξιοποίηση των ΑΣΑ σε ποσοστό 20% (Eurostat, 2012).

2.2.13. Κροατία

Η Κροατία με πληθυσμό 4,3 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 18000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 391 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η χώρα αντιμετώπισε προβλήματα στην συλλογή από την δημιουργία της το 1995 και σήμερα φτάνει σχεδόν το 100%. Με στόχο την είσοδο της στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2013, η Κροατία αναθεώρησε την νομοθεσία της με στόχο έως το 2015 να έχουν τεθεί στόχοι ανά περιφέρεια και βάση τους την ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων όπως τέθηκε από την 2008/98/EC (EEA, 2012).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat το 2012, η ταφή αποτελεί την κύρια επιλογή διαχείρισης ΑΣΑ με 85%, ενώ η ανακύκλωση και η παραγωγή κομποστ είναι η άλλη επιλογή στο 15%. Από το 2004 έχει αρχίσει η συνεργασία της χώρας με την ΕΕ, μέσω προγραμμάτων συνεργασίας και οικονομικών εργαλείων, όμως είναι αρκετά δύσκολο να πετύχει η χώρα τους στόχους ανακύκλωσης το 2020 και της αποτροπής του οργανικού κλάσματος από την ταφή.

2.2.14. Κύπρος

Η Κύπρος με πληθυσμό 1,1 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 23500\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 663 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η χώρα κατέχει μια από τις υψηλότερες θέσεις στην ΕΕ στην παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και η μείωση των ποσοτήτων αποτελεί προτεραιότητα. Η εθνική στρατηγική του 2002 εισήγαγε τις απαιτήσεις της οδηγίας 99/31/ΕC περί υγειονομικής ταφής, ενώ από το 2010 δημιουργήθηκε νόμος για την κάλυψη των στόχων της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα, 2008/98/ΕC (ΕΕΑ, 2012).

Η υγειονομική ταφή είναι ο κύριος τρόπος διαχείρισης των ΑΣΑ με 80% το 2012. Η ανακύκλωση είναι συνεχώς αυξανόμενη (διπλασιάστηκε μεταξύ 2002 και 2012) και βρίσκεται στο 20% (Eurostat, 2012). Η μεγάλη αύξηση στην ανακύκλωση υλικών, αλλά και οργανικών απορριμμάτων (μέσω κομπόστ) είναι ένα σημάδι των προσπαθειών για ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ, παρότι δύσκολα θα καλυφθούν οι στόχοι ανακύκλωσης το 2020 και της αποτροπής του οργανικού κλάσματος από την ταφή.

2.2.15. Λεττονία

Η Λεττονία με πληθυσμό 2,27 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 12000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 663 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Το σύστημα συλλογής λειτουργεί σε ικανοποιητικό βαθμό και η νομοθεσία είναι πλήρως εναρμονισμένη με την Ευρωπαϊκή, όμως δεν υπάρχουν σαφή δεδομένα ως προς τις κατηγορίες των διαφορετικών ρευμάτων αποβλήτων (Chalmin and Gaillolchet, 2009). Η κύρια μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ είναι η υγειονομική ταφή (84%) με την ανακύκλωση να ακολουθεί (16%). Πολύ μικρή η συμμετοχή της επεξεργασίας των οργανικών αποβλήτων (2%), ενώ δεν υπάρχει η επιλογή της καύσης (Eurostat, 2012).

2.2.16. Λιθουανία

Η Λιθουανία με πληθυσμό 3,39 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 10500\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 469 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η μεταφορά της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας βελτίωσε την εικόνα της διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων (Chalmin and Gaillochet, 2009). Πλέον η ταφή δεν είναι η μοναδική μέθοδος επεξεργασίας, όμως παραμένει η κύρια (79%), ακολουθεί η ανακύκλωση με 21%, όμως και σε αυτή την χώρα της Βαλτικής, μόλις το 2% είναι η συνεισφορά των οργανικών αποβλήτων (μέσω κομποστ) (Eurostat, 2012).

2.2.17. Λουξεμβούργο

Το Λουξεμβούργο με πληθυσμό 0,5 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 80000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 662 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Το Λουξεμβούργο αν και είναι το μικρότερο κράτος μέλος της ΕΕ μετά τη Μάλτα, παράγει ένα από τα υψηλότερα ποσά αστικών στερεών αποβλήτων στην Ευρώπη ανά κάτοικο και έτος, αλλά έχει ένα από τα υψηλότερα ποσοστά στην χωριστή συλλογή ΑΣΑ. Από το 2000 τέθηκαν αρκετά υψηλοί στόχοι ως προς τα οργανικά απόβλητα (100% πληθυσμιακή κάλυψη) αλλά και την ανάκτηση υλικών. Από το 2006 έχει καλύψει τους στόχους της οδηγίας 99/31/EC περί υγειονομικής ταφής, ενώ βρίσκεται πολύ κοντά στην κάλυψη των στόχων της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα, 2008/98/EC, 50% ανακύκλωση ως το 2020. Ακόμα έχει επιλεγεί να γίνεται συστηματική επεξεργασία όλων των υπολειμμάτων που οδηγούνται σε ταφή, ενώ έχει επιλεγεί να μη δημιουργηθούν νέοι χώροι υγειονομικής ταφής και ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων (EEA, 2012).

Η ανακύκλωση ΑΣΑ έρχεται πρώτη με 47% (19% η παραγωγή κομποστ), ενώ ακολουθούν με πτωτικές τάσεις η ενεργειακή αξιοποίηση με 36% και η υγειονομική ταφή με 18% (Eurostat, 2012).

2.2.18. Μάλτα

Η Μάλτα με πληθυσμό 0,4 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 20800\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 589 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η χώρα έχει μια μεγάλη παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων κυρίως λόγω του τουρισμού. Κατά το 2001 έγινε η πρώτη προσπάθεια εφαρμογής Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας στερεών αποβλήτων, αποσκοπώντας στην είσοδο της χώρας στην ΕΕ το 2004. Η ανακύκλωση κατά εκείνη την περίοδο ήταν μηδενική και ο αποκλειστικός τρόπος διάθεσης των ΑΣΑ, ήταν η ταφή. Η χώρα έλαβε περίοδο χάριτος για να εφαρμόσει νομοθεσίες (ταφής, packaging, weee) λόγω ότι βρισκόταν αρκετά πίσω από τις χώρες της Ένωσης. Το 2004 επίσης εφαρμόστηκε η αρχή της ευθύνης του παραγωγού (EEA, 2012).

Σήμερα η υγειονομική ταφή παραμένει με 87% η κύρια επιλογή διαχείρισης των ΑΣΑ. Το υπόλοιπο 13% αφορά την ανακύκλωση (υλικών και οργανικών μέσω κομποστ) (Eurostat, 2012).

2.2.19. Ολλανδία

Η Ολλανδία με πληθυσμό 16,8 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 49700\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 551 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η Ολλανδία έχει βρεθεί μπροστά από τις πολιτικές της ΕΕ στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων και λίγο ως πολύ έχει επηρεάσει τις ευρωπαϊκές πολιτικές που έχουν έρθει τα τελευταία χρόνια. Από το παρελθόν η έλλειψη γης και το κόστος της είχαν αναγκάσει τις Ολλανδικές πολιτικές μακριά από την υγειονομική ταφή. Από το 1994 τέθηκε σε εφαρμογή η ιεραρχία διαχείρισης στερεών αποβλήτων, πρόδρομος της σημερινής Ευρωπαϊκής πολιτικής. Παράλληλα το 1995 εισήχθη και η έννοια του ο ρυπαίνων πληρώνει, μέσω σταδιακής αύξησης φόρων προς τους παραγωγούς αποβλήτων. Από το 2009, η Ολλανδία έχει πετύχει τους στόχους του 2020 για την ανακύκλωση, ενώ στόχος του 2015 είναι το ποσοστό να φτάσει στο 60% (EEA, 2012).

Ανακύκλωση (υλικών και οργανικών) μέσω χωριστή συλλογής και MBT, και ενεργειακή αξιοποίηση είναι οι δυο επιλογές διαχείρισης με 50% και 49% αντίστοιχα. Η ταφή παραμένει σαν επιλογή υπολειμμάτων στο 1% (Eurostat, 2012).

2.2.20. Ουγγαρία

Η Ουγγαρία με πληθυσμό 10 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 13800\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 402 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Οι πρώτες προσπάθειες ξεχωριστής συλλογής γίνονται το 2001, κυρίως γύρω από απόβλητα συσκευασίας. Ο πρώτος στρατηγικός σχεδιασμός της χώρας ξεκινά το 2003 με στόχο την εκτροπή των ποσοτήτων οργανικών αποβλήτων από την ταφή με τους δυο πρώτους ενδιάμεσους χρονικά στόχους να έχουν επιτευχθεί. Το δεύτερο μέρος του σχεδιασμού που ξεκίνησε το 2007, έθεσε τον στόχο της ανακύκλωσης και η αύξηση είναι αρκετά σημαντική αν συγκριθεί με την εικόνα της μηδενικής ανακύκλωσης το 2001. Μάλιστα αν συνεχιστεί με τον ίδιο ρυθμό έως το 2020, η χώρα θα καλύψει τον στόχο του 50% ανακύκλωσης. Παράλληλα από το 2012 εισήχθη φόρος για την ταφή (10,5 ευρώ ανά τόνο και στόχος είναι να αυξηθεί στα 42 ευρώ τον τόνο μέχρι το 2016) (EEA, 2012).

Η ταφή παραμένει σε ποσοστό 65% η κύρια μέθοδος επεξεργασίας, με την ανακύκλωση να αντιπροσωπεύει το 26%. Μόλις στο 5% το compost καθώς αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό από τους πολίτες. Τέλος 9% η ενεργειακή αξιοποίηση, με συν-αποτέφρωση ποσοτήτων RDF, σε υφιστάμενες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Eurostat, 2012).

2.2.21. Πολωνία

Η Πολωνία με πληθυσμό 38 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 10800\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 314 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012), παρόλα αυτά, η συλλογή περιορίζεται στο 80%.

Η περίοδος προετοιμασίας για την ένταξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έδωσε την ευκαιρία στην Πολωνία να βελτιώσει τον τομέα διαχείρισης στερεών αποβλήτων της. Η αρχή της ευθύνης του παραγωγού εισήχθη το 2000 και αυτό βελτίωσε δραματικά την εικόνα της ανακύκλωσης μεταξύ 2000 και 2006. Επιπλέον τέθηκαν αυστηρά τέλη εισόδου (gate fee) για την ταφή (από 14,5 σε 31,9 ευρώ ανά τόνο). Το μεγάλο

πρόβλημα της Πολωνίας είναι το ότι αποτελεί μια «πραγματικά» ελεύθερη αγορά όπου ο κάθε παραγωγός αποβλήτου υπογράφει συμβόλαιο για αυτά. Έχει δημιουργηθεί λοιπόν μια αγορά 3000 διαχειριστών αποβλήτων (80% αυτών με λιγότερους από δέκα υπαλλήλους) (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η ταφή παραμένει σε ποσοστό 75% η κύρια μέθοδος επεξεργασίας με την ανακύκλωση (συνολικά μαζί με την παραγωγή κομπόστ) να αντιπροσωπεύει το 25% (Eurostat, 2012).

2.2.22. Πορτογαλία

Η Πορτογαλία με πληθυσμό 10,5 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 21700\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 453 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η εθνική στρατηγική για τη μείωση των οργανικών στερεών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, ξεκίνησε το 2004, είχε ως στόχο την αύξηση της χωριστής συλλογής και τη δημιουργία σύγχρονων εγκαταστάσεων για την επεξεργασία του. Η έναρξη του δεύτερου εθνικού σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων το 2006, είχε ως στόχο την αντιμετώπιση των ανεπαρκειών του προηγούμενου εθνικού σχεδίου και την εναρμόνιση της χώρας με τα πρότυπα και τους στόχους της ΕΕ. Λαμβάνοντας υπόψη τις δέκα νέες μονάδες MBT σε λειτουργία το 2010 υπήρξε σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη ολόκληρου του συστήματος διαχείρισης ΑΣΑ. Πράγματι η Πορτογαλία έχει σιγά-σιγά κάνει βήματα προς την αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης, παρόλα αυτά είναι πολύ δύσκολο να πετύχει τον στόχο του 50% ανακύκλωση το 2020 (EEA, 2012).

Η ταφή παραμένει σε ποσοστό 54% η κύρια μέθοδος επεξεργασίας με την ανακύκλωση (συνολικά μαζί με την παραγωγή κομπόστ) να έχει φτάσει στο 27%. Ένα 20% οδηγείται σε καύση με ενεργειακή αξιοποίηση (Eurostat, 2012).

2.2.23. Ρουμανία

Η Ρουμανία με πληθυσμό 20,1 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 9500\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 389 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί τα επίπεδα διαβίωσης μέσω αύξησης του ΑΕΠ με αποτέλεσμα την αύξηση στην παραγόμενη ποσότητα των ΑΣΑ. Ο ιδιωτικός τομέας είναι ιδιαίτερα δραστήριος και πρώτο μέλημα είναι η αύξηση των επιπέδων συλλογής (το 2013 ήταν στο 80%). Η ταφή είναι η σχεδόν αποκλειστική μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ, παρότι οι περισσότεροι χώροι ταφής δεν πληρούν τα κριτήρια υγειονομικής ταφής από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Προς το παρόν δεν υπάρχει μεθοδολογία για την εκτροπή του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ από την ταφή. Οι πρώτες προσπάθειες για ανακύκλωση έχουν ξεκινήσει πρόσφατα με το ποσοστό της να κυμαίνεται στο 1-2% (EEA, 2013).

2.2.24. Σλοβακία

Η Σλοβακία με πληθυσμό 5,4 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 18800\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 324 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η ευθύνη συλλογής και διαχείρισης των ΑΣΑ παραμένει ως και σήμερα στους δήμους. Σύμφωνα με τον πιο πρόσφατο νόμο, του 2010, οι δήμοι έχουν την υποχρέωση να εισαγάγουν χωριστή συλλογή για ρεύματα αποβλήτων όπως το χαρτί, το πλαστικό, τα μέταλλα, το γυαλί και τα οργανικά. Σήμερα το ποσοστό χωριστής συλλογής είναι πολύ χαμηλό κάτι που υποδεικνύει ότι τα συστήματα πρέπει να βελτιωθούν παραπάνω. Ακόμα έγινε αύξηση στα τέλη εισόδου (gate fee) για την ταφή (EEA, 2014).

Η ταφή παραμένει σε ποσοστό 77% η κύρια μέθοδος διαχείρισης με την ανακύκλωση (συνολικά μαζί με την παραγωγή κομπόστ) να αντιπροσωπεύει μόλις το 13%. Τέλος ένα 10% των ΑΣΑ στη Σλοβακία οδηγούνται στην καύση με ανάκτηση ενέργειας (δύο μονάδες WtE στη Σλοβακία) (Eurostat, 2012).

2.2.25. Σλοβενία

Η Σλοβενία με πληθυσμό 2 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 23700\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 362 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η ευθύνη συλλογής και διαχείρισης των ΑΣΑ παραμένει ως και σήμερα στους δήμους. Κατά τα προηγούμενα χρόνια, η πλειοψηφία των ΑΣΑ οδηγούνταν σε χώρους υγειονομικής ταφής, αλλά και με τις αλλαγές στη νομοθεσία, και την θέσπιση των δημοτικών κέντρων διαχείρισης των αποβλήτων, ξεκίνησε η χωριστή συλλογή και η επεξεργασία των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων πριν από τη διάθεση. Μέχρι το 2010, η Σλοβενία είχε μειώσει τα οργανικά ΑΣΑ που αποτίθενται κατά 13% (σε σχέση με την παραγόμενη ποσότητα το 1995) και οι προσπάθειες συνεχίζονται για την επίτευξη του στόχου 35% το 2020. Το 2001 εισήχθη φόρος υγειονομικής ταφής και τα έσοδα από το φόρο όλο και περισσότερο χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των υποδομών ανακύκλωσης. Τέλος το ποσοστό ανακύκλωσης ΑΣΑ αυξάνεται με μεγάλους ρυθμούς και σύμφωνα με τις σημερινές τάσεις, η Σλοβενία είναι σε καλό δρόμο για να εκπληρώσει το στόχο της ανακύκλωσης του 50% των ΑΣΑ το 2020 (EEA, 2013).

Η ταφή παραμένει με 51% η κύρια μέθοδος διαχείρισης με την ανακύκλωση (συνολικά μαζί με την παραγωγή κομπόστ) να ακολουθεί με ένα ικανοποιητικό 47%. Τέλος ένα 2% των ΑΣΑ στη Σλοβενία οδηγούνται στην καύση με ανάκτηση ενέργειας (Eurostat, 2012).

2.2.26. Σουηδία

Η Σουηδία με πληθυσμό 9,1 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 47000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 462 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Όπως και στις άλλες Σκανδιναβικές χώρες, το υψηλό ΑΕΠ οδηγεί σε μεγάλες παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ ανά κάτοικο. Παρόλα αυτά η Σουηδία αποτελεί ένα καλό παράδειγμα διαχείρισης ΑΣΑ, με μόλις ένα ελάχιστο 1% να οδηγείται σε ταφή. Από την δεκαετία του 90 εισήχθη η λογική της χωριστής συλλογής απορριμμάτων και παράλληλα η αύξηση στις τιμές εισόδου για την ταφή ενίσχυσε την ενεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων (52% Eurostat, 2012), παράλληλα με την ανακύκλωση (47%

Eurostat, 2012). Για το οργανικό κλάσμα, όπως και στην Δανία, επελέγη η λύση της βιολογικής επεξεργασίας, με την τεχνολογία της βιομεθανογένεσης (biomethanisation) (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Ακόμη ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της Σουηδίας είναι η εισαγωγή ΑΣΑ από άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ηνωμένο Βασίλειο, Ιταλία, Νορβηγία, Ιρλανδία) προκειμένου να καλύψει τη ζήτηση των σταθμών ενεργειακής αξιοποίησης απορριμμάτων (Υπουργείο Περιβάλλοντος Σουηδίας, 2014).

2.2.27. Τσεχία

Η Τσεχία με πληθυσμό 10,18 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 16400\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 308 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Με στόχο να πετύχει την είσοδο στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2004, η Τσεχία άλλαξε το 2001 το εθνικό πλαίσιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων της. Ο ιδιωτικός και ο δημόσιος τομέας συμμετέχουν σε ένα πλαίσιο ελεγχόμενου ανταγωνισμού. Σήμερα γίνονται προσπάθειες για την προώθηση τεχνολογιών ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών (Chalmin and Gaillochet, 2009).

Η ανακύκλωση παραμένει κύρια επιλογή διαχείρισης με 57%, η καύση μειούμενη βρίσκεται στο 20%, ενώ ραγδαία η αύξηση της ανακύκλωσης στο 24% (πολύ χαμηλή η συμμετοχή του κομποστ μιας και το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων είναι χαμηλό) (Eurostat, 2012).

2.2.28. Φινλανδία

Η Φινλανδία με πληθυσμό 5,2 εκατομμυρίων κατοίκων και ετήσιο ακαθάριστο εθνικό προϊόν, 45000\$ ανά κάτοικο (OECD, 2005), παράγει 506 κιλά αστικών στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο και έτος (Eurostat, 2012).

Η Φινλανδία διαφέρει από τους υπόλοιπους Σκανδιναβούς γείτονες της στην διαχείριση στερεών αποβλήτων κυρίως λόγω της ταφής στερεών αποβλήτων (Chalmin and Gaillochet, 2009).

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Παρότι έχει μειωθεί ριζικά (από σχεδόν 60%) στο 33% σήμερα, αποτελεί μαζί με την ανακύκλωση 34% (12% εκ της οποίας παραγωγή κομπόστ) και την ενεργειακή αξιοποίηση 34% της επιλογές επεξεργασίας ΑΣΑ και μάλιστα ισοκατανεμημένες σε ποσοστά συμμετοχής. (Eurostat, 2012).

3. ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΟΡΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η Ευρώπη γνώρισε πολλές δεκαετίες αυξανόμενου πλούτου και ευημερίας χάρη στην εντατική χρήση πόρων. Σήμερα όμως αντιμετωπίζει τη διπλή πρόκληση να προωθήσει την ανάπτυξη που χρειάζεται για την εξασφάλιση θέσεων απασχόλησης και ευημερίας για τους πολίτες της, και να φροντίσει ώστε η ποιότητα της ανάπτυξης αυτής να οδηγήσει σε βιώσιμο μέλλον.

Το οικονομικό μας σύστημα εξακολουθεί να ενθαρρύνει τη μη αποδοτική χρήση των πόρων, τιμολογώντας ορισμένους σε επίπεδα κάτω του πραγματικού κόστους. Το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Συμβούλιο για τη Βιώσιμη (Αειφόρο) Ανάπτυξη εκτιμά ότι μέχρι το 2050 θα χρειαστούμε τετραπλάσια έως και δεκαπλάσια αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων, ενώ θα χρειαστούν σημαντικές αλλαγές ήδη με χρονικό ορίζοντα το 2020 (European Commission, 2011).

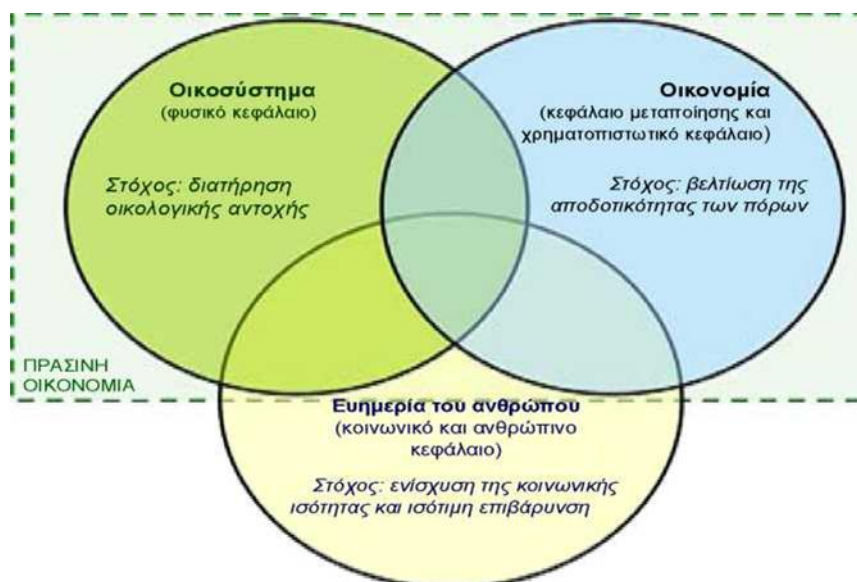
3.1.Μια αποδοτική από πλευράς πόρων Ευρώπη

Το όραμα: Μέχρι το 2050 η οικονομία της ΕΕ αναπτύσσεται σεβόμενη τους περιορισμούς από πλευράς πόρων και τα πλανητικά όρια, συμβάλλοντας έτσι στον παγκόσμιο οικονομικό μετασχηματισμό. Η οικονομία μας είναι ανταγωνιστική, χωρίς αποκλεισμούς και εξασφαλίζει υψηλό βιοτικό επίπεδο με πολύ μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η διαχείριση όλων των πόρων, από τις πρώτες ύλες έως την ενέργεια, το νερό, τον ατμοσφαιρικό αέρα, τη γη και το έδαφος, πραγματοποιείται κατά τρόπο βιώσιμο. Τα ορόσημα της κλιματικής αλλαγής έχουν επιτευχθεί, ενώ η βιοποικιλότητα και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που στηρίζει προστατεύονται και έχουν αποτιμηθεί και αποκατασταθεί σε σημαντικό βαθμό.

Η ανάπτυξη με αποδοτική χρήση των πόρων αποτελεί το μέσο πραγμάτωσης του εν λόγω οράματος. Επιτρέπει στην οικονομία να δημιουργήσει περισσότερα με πενιχρότερα μέσα, παράγοντας μεγαλύτερη αξία με λιγότερες εισροές, χρησιμοποιώντας τους πόρους κατά τρόπο βιώσιμο και ελαχιστοποιώντας τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον (European Commission, 2011)

3.2. Μετασχηματισμός της οικονομίας

Ο μετασχηματισμός της οικονομίας προς μια κατεύθυνση αποδοτικότητας πόρων θα οδηγήσει σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας και σε νέες πηγές ανάπτυξης και απασχόλησης, μέσω του περιορισμού του κόστους χάρη στη βελτίωση της αποδοτικότητας, την εμπορική εκμετάλλευση καινοτομιών και την καλύτερη διαχείριση των πόρων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Γι' αυτό θα απαιτηθούν πολιτικές που λαμβάνουν υπόψη την αλληλεξάρτηση μεταξύ οικονομίας, ευημερίας και φυσικού κεφαλαίου και επιδιώκουν την άρση των εμποδίων για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων, ενώ εξασφαλίζουν μια ισότιμη, ευέλικτη, προβλέψιμη και συνεκτική βάση επιχειρηματικής δραστηριότητας (ΕΕΑ, 2014).



Εικόνα 3.1: Διάγραμμα ροής βιώσιμης ανάπτυξης (ΕΕΑ, 2014)

3.3. Μετατροπή των αποβλήτων σε πόρο

Κάθε έτος, στην Ευρωπαϊκή Ένωση απορρίπτουμε 2,7 δισ. τόνους αποβλήτων, εκ των οποίων 98 εκατ. τόνοι είναι επικίνδυνα απόβλητα. Κατά μέσον όρο, μόνο το 40% των στερεών αποβλήτων μας επαναχρησιμοποιείται ή ανακυκλώνεται, ενώ το υπόλοιπο καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής ή καύσης. Η συνολική παραγωγή αποβλήτων στην ΕΕ είναι σταθερή, πλην όμως η παραγωγή ορισμένων ροών

αποβλήτων, όπως τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων, η ιλύς και τα απορρίμματα που καταλήγουν στη θάλασσα εξακολουθούν να αυξάνονται. Και μόνο τα απορρίμματα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αναμένεται να αυξηθούν κατά περίπου 11% μεταξύ του 2008 και του 2014.

Σε ορισμένα κράτη μέλη ανακυκλώνεται ποσοστό άνω του 80% των αποβλήτων, αναδεικνύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τις δυνατότητες χρησιμοποίησης των αποβλήτων ως έναν από τους κυριότερους πόρους της ΕΕ. Με τη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων αξιοποιούνται καλύτερα οι πόροι και διανοίγονται νέες αγορές και θέσεις εργασίας, ενώ ενθαρρύνεται η ανεξάρτηση από τις εισαγωγές πρώτων υλών και μειώνονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Εάν θέλουμε όντως να καταστούν τα απόβλητα πόρος που ανατροφοδοτεί την οικονομία ως πρώτη ύλη, τότε πρέπει να δοθεί πολύ μεγαλύτερη προτεραιότητα στην επαναχρησιμοποίηση και στην ανακύκλωση. Ένας συνδυασμός πολιτικών θα συνέβαλλε στη δημιουργία μιας οικονομίας πλήρους ανακύκλωσης, όπως π.χ. ενσωμάτωση της πλήρους διάρκειας του κύκλου ζωής στον σχεδιασμό προϊόντων, καλύτερη συνεργασία μεταξύ όλων των συντελεστών της αγοράς καθ' όλη την αλυσίδα αξίας, βελτίωση των διαδικασιών αποκομιδής, κατάλληλα κανονιστικά πλαίσια, κίνητρα για την πρόληψη της παραγωγής και την ανακύκλωση αποβλήτων, καθώς και δημόσιες επενδύσεις σε σύγχρονες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων και υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης.

Ορόσημο: Με χρονικό ορίζοντα το 2020, τα απόβλητα αποτελούν αντικείμενο διαχείρισης ως πόρος. Τα κατά κεφαλήν παραγόμενα απόβλητα φθίνουν. Η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων συνιστούν οικονομικά ελκυστικές επιλογές για τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, λόγω της ευρέως διαδεδομένης διαλογής αποβλήτων και της ανάπτυξης λειτουργικών αγορών για τις δευτερογενείς πρώτες ύλες. Ανακυκλώνονται περισσότερα υλικά, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και των κρίσιμης σημασίας πρώτων υλών. Η περί αποβλήτων νομοθεσία εφαρμόζεται πλήρως. Έχει μηδενιστεί η παράνομη διακίνηση αποβλήτων. Η ανάκτηση ενέργειας περιορίζεται στα μη ανακυκλώσιμα υλικά, ενώ η υγειονομική ταφή έχει σχεδόν καταργηθεί και εξασφαλίζεται ανακύκλωση υψηλής ποιότητας.

Η Επιτροπή στοχεύει, έως το έτος – στόχο 2020:

- να τονώσει την αγορά δευτερογενών υλικών και τη ζήτηση ανακυκλωμένων υλικών, μέσω της παροχής οικονομικών κινήτρων και της ανάπτυξης κριτηρίων αποχαρακτηρισμού αποβλήτων
- να επανεξετάσει τους υφιστάμενους στόχους πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης, ανάκτησης και εκτροπής από την υγειονομική ταφή, με στόχο τη στροφή προς μια οικονομία που βασίζεται στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, με σχεδόν μηδενικά υπολειμματικά απόβλητα
- να εξετάσει τη θέσπιση ελάχιστων ποσοστών ανακυκλωμένων υλικών και κριτηρίων διάρκειας και δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης, καθώς και την επέκταση της ευθύνης του παραγωγού για καίριας σημασίας προϊόντα
- να εξετάσει πεδία όπου η νομοθεσία για τις διάφορες ροές αποβλήτων θα μπορούσε να ευθυγραμμιστεί, προκειμένου να βελτιωθεί η συνοχή
- να εξακολουθήσει να καταβάλλει προσπάθειες στο πλαίσιο της ΕΕ και με διεθνείς εταίρους, ώστε να μηδενιστούν οι παράνομες μεταφορές αποβλήτων, εστιαζόμενη στα επικίνδυνα απόβλητα
- να εξασφαλίσει ότι η δημόσια χρηματοδότηση από τον προϋπολογισμό της ΕΕ, δίνει προτεραιότητα σε δραστηριότητες που βρίσκονται σε υψηλότερες θέσεις στην ιεράρχηση των αποβλήτων, όπως ορίζεται στην οδηγία πλαίσιο περί αποβλήτων (π.χ. προτεραιότητα σε μονάδες ανακύκλωσης έναντι της διάθεσης αποβλήτων)
- να διευκολύνει την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για τη συλλογή και επεξεργασία αποβλήτων μεταξύ των κρατών μελών και θα επεξεργαστεί μέτρα για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των παραβιάσεων των περί αποβλήτων κανόνων της ΕΕ

Τα κράτη μέλη καλούνται:

- να διασφαλίζουν την πλήρη εφαρμογή του ενωσιακού κεκτημένου για τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των ελάχιστων στόχων, μέσω των οικείων

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

εθνικών στρατηγικών πρόληψης της παραγωγής και διαχείρισης των αποβλήτων (σε συνεχή βάση) (European Commission, 2011).

4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ - ΕΙΔΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της αυξανόμενης ανεπάρκειας των πόρων, υπάρχει μια έντονη ανάγκη να αλλάξει τον τρόπο η κοινωνία που παράγει και καταναλώνει υλικά. Η μείωση της πρωτογενούς παραγωγής και της κατανάλωσης υλικών δεν θα σώσει μόνο τους πόρους αλλά και την ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή και την επεξεργασία των αποβλήτων. (Worrell and Reuter, 2014)

Σε αυτή την λογική, ακολουθεί η παρουσίαση των επτά ρευμάτων αποβλήτων υπό το καθεστώς της εναλλακτικής διαχείρισης, που αποτελούν παράλληλα τα ρεύματα προτεραιότητας σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

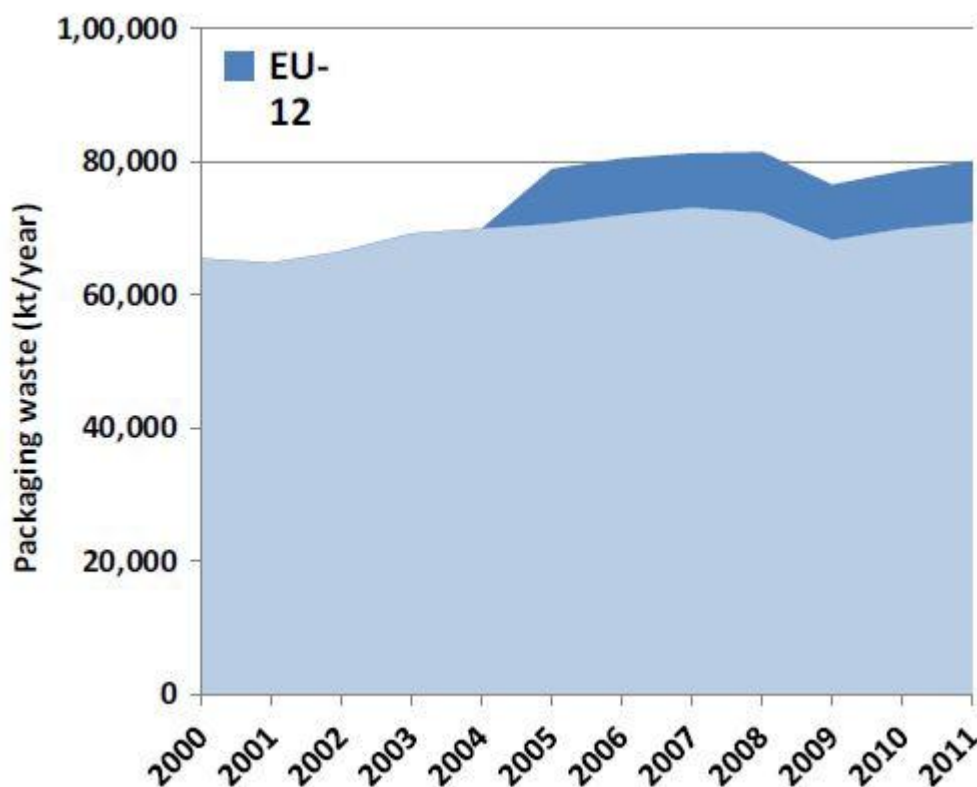
4.1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ

4.1.1. Εισαγωγή

Στη σημερινή κοινωνία, μια από τις πιο σημαντικές ροές υλικών είναι οι συσκευασίες. Τα υλικά συσκευασίας έχουν μια σχετικά υψηλή περιβαλλοντική επίπτωση. Περίπου το 40% των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ευρώπη μπορεί να αποδοθεί στα απόβλητα συσκευασίας, όπως και το 33% του συνόλου των στερεών αποβλήτων στις Ηνωμένες Πολιτείες. Καθώς τα επίπεδα εισοδήματος αυξάνουν και ο τρόπος ζωής αλλάζει, τα απόβλητα συσκευασίας αναμένεται να αυξηθούν και στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η αυξανόμενη χρήση των συσκευασιών με την επακόλουθη αύξηση της παραγωγής των αποβλήτων συσκευασίας, απεικονίζεται και στα στοιχεία της Eurostat για τον συνολικό όγκο των απορριμμάτων συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2000 έως το 2011 (εικόνα 4.1). Είναι αρκετά σαφής η σημασία των αρχικών κρατών μελών της ΕΕ (ΕΕ-15), καθώς και η μικρή αλλά αυξανόμενη συμβολή των νέων κρατών μελών (ΕΕ-12) μετά το 2004. Οι διαφορές ανά χώρα μπορεί να οφείλονται σε πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων του πληθυσμού, της οικονομικής ανάπτυξης, του μεγέθους των νοικοκυριών αλλά και των εθνικών παραδόσεων ως προς την συσκευασία. Διαφορετικές πολιτικές μπορούν να επηρεάσουν το συνολικό

όγκο των απορριμμάτων συσκευασίας. Μια μεγάλη ποικιλία μέσω πολιτικής, σε διαφορετικές χώρες, έχουν εισαχθεί για τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασιών, που κυμαίνονται από εθελοντικές προσεγγίσεις στην φορολόγηση έως απαγορεύσεις υλικών σε συγκεκριμένες εφαρμογές συσκευασίας. Η αποτελεσματικότητα των πολιτικών μπορεί να διαφέρει μεταξύ των εργαλείων πολιτικής αλλά και με την πάροδο του χρόνου (Rouw and Worrell, 2011; Dikgang et al., 2012).



Εικόνα 4.1: Εξέλιξη παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας στην ΕΕ μεταξύ 2000 και 2011 (Eurostat, 2012)

4.1.2. Τάσεις στην χρήση υλικών συσκευασίας

Για να κατανοήσουμε τις βασικές τάσεις στην χρήση υλικών συσκευασίας και την παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η έννοια της περιβαλλοντικής καμπύλης Kuznets (ΕΚC). Το μοντέλο εξετάζει τη σχέση μεταξύ της χρήσης υλικών και της οικονομικής ανάπτυξης. Ένταση χρήσης (intensity of use) ονομάζεται ο δείκτης του παραπάνω μοντέλου και εκφράζεται ως η ζήτηση για το

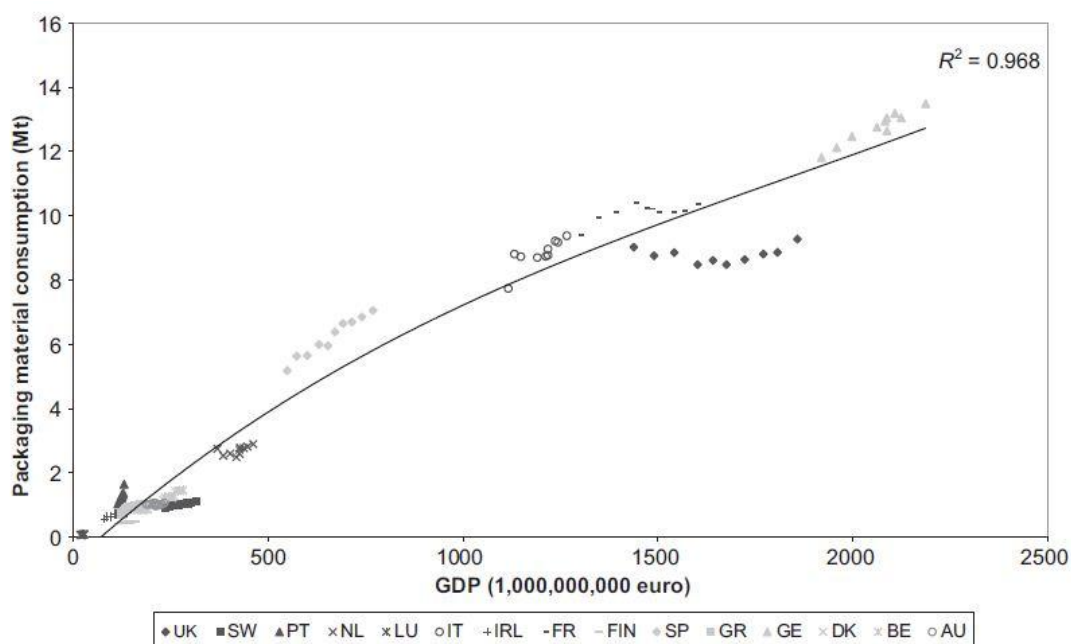
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

υλικό σε χιλιόγραμμα ανά μονάδα εισοδήματος (που μετράται ως ακαθάριστο εγχώριο προϊόν). Εκφράζεται από την παρακάτω εξίσωση.

$$IU = X_i / GDP$$

όπου: IU είναι η ένταση του υλικού που χρησιμοποιείται, X_i είναι η κατανάλωση ενός συγκεκριμένου υλικού κατά τη διάρκεια του έτους i , και το GDP είναι το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (η συνολική παραγωγή της οικονομίας).

Το μοντέλο ΕΚC υποστηρίζει ότι η ένταση υλικού πρώτα αυξάνει ταχύτατα και στην συνέχεια αρχίζει να μειώνεται μετά από ένα ορισμένο επίπεδο ανάπτυξης που έχει επιτευχθεί, ενώ τα έσοδα μπορούν να συνεχίσουν να αυξάνονται. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται από-υλικοποίηση ή αποσύνδεση. Οι Rouw και Worrell (2011) εξέτασαν τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης μεταξύ 1997 και 2006 για την παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας με το παραπάνω μοντέλο.



Εικόνα 4.2: Η σχέση χρήσης προϊόντων συσκευασίας στις χώρες της ΕΕ-15 μεταξύ 1997 και 2006 σε σχέση με το ΑΕΠ τους (Rouw and Worrell, 2011)

Το εισόδημα πράγματι έχει μια ισχυρή συσχέτιση με την χρήση προϊόντων συσκευασίας (Εικόνα 4.2). Το γεγονός της εξισορρόπησης της καμπύλης για μεγάλα ΑΕΠ αποδεικνύει έναν μεγάλο βαθμό αποσύνδεσης της παραγωγής. Ταυτόχρονα

χαρακτηρίζεται από υψηλή από-υλικοποίηση καθώς ο συνολικός όγκος παραγωγής συσκευασίας αυξάνει (Rouw and Worrell, 2011).

4.1.3. Σύνθεση

Δεδομένου ότι τα καταναλωτικά πρότυπα αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου και με τις οικονομικές εξελίξεις, η σύνθεση των αποβλήτων συσκευασιών, διαφέρουν επίσης. Τις τελευταίες δεκαετίες, τα πλαστικά έχουν όλο και μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά συσκευασίας λόγω της προσαρμοστικότητάς τους. Τα πλαστικά είναι σχετικά εύκολο να πάρουν σχήμα και μπορούν να είναι περισσότερο ή λιγότερο προσαρμοσμένα στις διάφορες λειτουργίες της συσκευασίας. Για παράδειγμα, όλο και περισσότερα υγρά συσκευάζονται σε πλαστικές φιάλες (κυρίως τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET) και υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE)). Στις βιομηχανικές χώρες, τα πλαστικά που αποτελούν ένα αυξανόμενο μέρος των αποβλήτων συσκευασίας, παρά το χαμηλό βάρος τους. Επιπλέον, οι εθνικές παραδόσεις γύρω από την συσκευασία προϊόντων, μπορούν να επηρεάσουν την σύνθεση των συσκευασιών και κατ'επέκταση των απορριμμάτων συσκευασίας (Worrell and Reuter, 2014).

Πέντε είναι τα κύρια υλικά των αποβλήτων συσκευασίας. Η σύνθεση τους ανά χώρα μπορεί να διαφέρει σημαντικά. Το χαρτί και το χαρτόνι αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων συσκευασίας. Σχήματα ανάκτησης και ανακύκλωσης για τα συγκεκριμένα υλικά υπάρχουν από την δεκαετία του 1980 σε κάποιες Ευρωπαϊκές χώρες και γι αυτό τα ποσοστά ανακύκλωσης και ανάκτησης ήταν αρκετά υψηλά όταν εφαρμόστηκε η νομοθεσία στην Ένωση. Το πλαστικό, στα απόβλητα συσκευασίας, έχει την μεγαλύτερη αύξηση μεταξύ 2005 και 2011. Σε σχέση με άλλα μέρη των αποβλήτων συσκευασίας είναι αυτό με το μεγαλύτερο κόστος και δυσκολίες στην ανάκτηση και την ανακύκλωση του. Γυαλί και μέταλλα έχουν μεγάλες διαφορές στην σύνθεση ανά Ευρωπαϊκή χώρα. Και τα δυο υλικά των αποβλήτων συσκευασίας αντιμετωπίζονται μέσω σχημάτων εναλλακτικής διαχείρισης. Τέλος το ξύλο παρατηρείται κατά την μεταφορά προϊόντων συσκευασίας σε μορφή παλετών (Eurostat, 2012)

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.1: Σύνθεση αποβλήτων συσκευασίας για την ΕΕ και τις ΗΠΑ (Worrell and Reuter, 2014)

| Material | United States (2004) | EU (2010) |
|---------------------|----------------------|-----------|
| Wood | 4% | 15% |
| Paper and cardboard | 50% | 40% |
| Plastics | 26% | 19% |
| Glass | 16% | 20% |
| Metals | 4% | 6% |

4.1.4. Νομοθεσία

Η νομοθεσία που καθιέρωσε τις γενικές αρχές στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Οδηγία 1994/62/ΕΚ «για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας». Αυτή τροποποιήθηκε από την Οδηγία 2004/12/ΕΚ που βρίσκεται σήμερα εν ισχύ και θέτει τους ποσοτικούς στόχους της ανάκτησης και ανακύκλωσης απορριμμάτων συσκευασίας. Αφού εισάγει την έννοια της πρόληψης παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας ενώ τίθενται αυστηρά χρονοδιαγράμματα επίτευξης στόχων. Συγκεκριμένα, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2008,

- ο ελάχιστος στόχος ανάκτησης επί του συνόλου των αποβλήτων συσκευασίας διαμορφώνεται στο 60 % κ.β.,
- ο στόχος ανακύκλωσης επί του συνόλου των αποβλήτων συσκευασίας πρέπει να κυμαίνεται πλέον μεταξύ 55% κ.β. και 80% κ.β.,

ενώ ο ελάχιστος στόχος ανακύκλωσης ανά υλικό συσκευασίας διαφοροποιείται ανά υλικό ως ακολούθως:

- για το γυαλί 60 % κ.β.,
- για χαρτί και χαρτόνι 60 % κ.β.,
- για τα μέταλλα 50 % κ.β.,
- για τα πλαστικά 22,5 % κ.β. και

- για το ξύλο 15 % κ.β.

Η ενσωμάτωση των παραπάνω Οδηγιών στο εθνικό μας δίκαιο έγινε αντίστοιχα με τον Νόμο 2939/2001 «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση ΕΟΕΔΣΑΠ και άλλες διατάξεις» και την ΚΥΑ 9268/469/07 «Τροποποίηση των ποσοτικών στόχων για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών».

4.1.5. Μέθοδοι ανάκτησης και ανακύκλωσης

Τα απόβλητα συσκευασίας σε όλο και μεγαλύτερο βαθμό ανακτώνται ή ανακυκλώνονται. Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ ανάκτησης και ανακύκλωσης. Ανάκτηση ορίζεται ως η ποσότητα των υλικών που συλλέγονται από το ρεύμα των αποβλήτων (τόσο μέσω χωριστής συλλογής όσο και μέσω μονάδων διαχωρισμού) για να αντικαταστήσουν (άλλα) υλικά. Η ανακύκλωση καθορίζεται από τον πραγματικό όγκο του υλικού που ανακυκλώνεται για να αντικαταστήσει ένα υλικό (δηλαδή αποκλείεται ο όγκος του υλικού που είναι πολύ χαμηλής ποιότητας για να ανακυκλωθεί και μετατρέπεται σε μορφή προς καύση με ενεργειακή αξιοποίηση ή υγειονομική ταφή) (Worrell and Reuter, 2014).

Λόγω του σχετικά μεγάλου μεριδίου των απορριμμάτων συσκευασίας στα στερεά αστικά απόβλητα, έχει δοθεί μεγάλη προσοχή στις προσπάθειες για τη μείωση των αποβλήτων συσκευασίας. Οι πολιτικές και τα μέσα που έχουν εισαχθεί σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης, κυμαίνονται από τις τοπικές πρωτοβουλίες στις πόλεις και τις κωμοπόλεις, μέχρι εθνικά σχέδια σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αντίθετα, οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν έχει καμία ομοσπονδιακή πολιτική σχετικά με τα απόβλητα συσκευασίας (van Sluisveld and Worrell, 2013).

Σε μια προσπάθεια να μειώσουν τα απόβλητα συσκευασίας, πολλές κυβερνήσεις στις βιομηχανοποιημένες χώρες έχουν επιλέξει συστήματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (Extended Producer Responsibility), αν και με διαφορετικούς βαθμούς επιτυχίας. Η πολιτική για τα απόβλητα συσκευασίας προσεγγίζει το πρόβλημα από τη σκοπιά της διαχείρισης των αποβλήτων. Αυτό αλλάζει αργά προς μια πιο ολιστική

προσέγγιση που περιλαμβάνει μια ιεράρχηση των αποβλήτων. Αντίθετα όμως με αυτή την ιεράρχηση, βλέπουμε ότι σε πολλά συστήματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, η πρόληψη και η επαναχρησιμοποίηση λαμβάνουν ελάχιστη ή καθόλου προσοχή. Τα περισσότερα συστήματα σήμερα φαίνεται να επικεντρώνονται στη μείωση του κόστους στον τομέα της διαχείρισης, μέσω συλλογικών συστημάτων συλλογής και ανάκτησης (Worrell and Reuter, 2014).

Ακολουθούν τα πιο χρησιμοποιούμενα συστήματα σήμερα.

- **Επαναχρησιμοποίηση:** Η επαναχρησιμοποίηση της συσκευασίας μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερα περιβαλλοντικά οφέλη, καθώς δεν γίνεται παραγωγή νέας συσκευασίας. Αντί αυτού, είναι καθαρίζονται, ξεπλένονται, ή ανακαινίζονται για να χρησιμοποιηθούν ξανά. Το κόστος συλλογής και οι απαιτήσεις σχεδιασμού των προϊόντων προς επαναχρησιμοποίηση μπορεί εν μέρει να αντισταθμιστεί αυτά τα κέρδη. Συνήθως, ένα σύστημα επιστροφών χρησιμοποιείται για να ενθαρρύνει την ανάκτηση. Το πιο γνωστό παράδειγμα σε πολλές χώρες είναι το σύστημα για φιάλες και κιβώτια. Οι φιάλες που συλλέγονται κατά τη στιγμή της πώλησης, μεταφέρονται στον κατασκευαστή (ή βιομηχανία), καθαρίζονται, και ξαναγεμίζουν.. Ένα λιγότερο ορατό σύστημα είναι η συγκέντρωση των παλετών από εταιρείες μεταφορών στην Ευρώπη. Οι ξύλινες παλέτες έχουν ένα ενιαίο σχήμα και συγκεντρώνονται από όλους τους συμμετέχοντες στο σύστημα. Σε άλλους τομείς (π.χ. επιχειρήσεις μετακομίσεων ή διεπιχειρησιακές μεταφορές) επίσης λαμβάνουν χώρα, σχέδια επαναχρησιμοποίησης χαρτοκιβωτίων, μερικές φορές μάλιστα σε συνδυασμό με ένα σύστημα επιστροφών (Chappin et al., 2005).
- **Χωριστή συλλογή:** Μετά τα συστήματα ανάκτησης, για την ανακύκλωση, η χωριστή συλλογή μπορεί να εγγυηθεί την υψηλότερη ποιότητα του συλλεγόμενου υλικού και τον περιορισμό της επιμόλυνσης με άλλα υλικά. Ιστορικά, η χωριστή συλλογή έχει χρησιμοποιηθεί για το χαρτί και το γυαλί για δεκαετίες στις βιομηχανικές χώρες, η οποία έχει οδηγήσει σε υψηλά ποσοστά ανάκτησης και ανακύκλωσης. Τα συστήματα χωριστής συλλογής μπορούν να ταξινομηθούν με διάφορους τρόπους. Βασίζονται σε ένα σύστημα επιστροφής ή με βάση την εθελοντική δράση του χρήστη. Τα συστήματα

επιστροφής χρημάτων έχουν χρησιμοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα για τη συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών. Χρησιμοποιείται ως σήμερα για γυάλινες συσκευασίες. Η λογική βασίζεται στο ότι οι καταναλωτές έχουν κάποια μικρή χρέωση στην αγορά. Το ποσό δίνεται πίσω όταν το δοχείο επιστρέφεται σε συγκεκριμένα σημεία συλλογής. Τα εθελοντικά συστήματα από την άλλη βασίζονται στη συμπεριφορά των χρηστών και των καταναλωτών για το διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών από τα υπόλοιπα απορρίμματα. Μπορούν να διαχωριστούν στην curbside συλλογή (σπίτια που συμμετέχουν στο σύστημα συλλέγουν τα απόβλητα συσκευασίας τους. Υπάρχουν σακούλες για το διαχωρισμό και την αποθήκευση των υλικών μέχρι τη συλλογή τους) και drop-off συστήματα (ο χρήστης φέρνει σε μια συγκεκριμένη θέση για τη συλλογή) (Worrell and Reuter, 2014).

- Συλλογή συμμεικτών: Σε ορισμένες χώρες ή αστικές κοινότητες, τα απόβλητα συσκευασίας συλλέγονται ως ένα μείγμα. Τα διαφορετικά συστήματα ποικίλλουν, ανάλογα με τους τύπους των υλικών συσκευασίας που συλλέγονται. Ενώ αυτό μειώνει δυνητικά το κόστος της συλλογής και ανάκτησης, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ποιότητας του ανακτημένου υλικού. Ειδικότερα, το ανακυκλωμένο χαρτί είναι ευαίσθητο σε επιμόλυνση από απόβλητα τροφίμων, με αποτέλεσμα χαμηλότερη ποιότητα ανακυκλώσιμου χαρτιού. Το παραπάνω σύστημα συλλογής οδηγεί σε ένα χαμηλότερο ρυθμό ανακύκλωσης, παρά το υψηλό ποσοστό ανάκτησης. Ως εκ τούτου το σύστημα, πρέπει να σχεδιαστεί προσεκτικά για να μεγιστοποιηθεί η ανάκτηση και ανακύκλωση (Miranda et al., 2013).

4.1.6. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Ως επί το πλείστον, η συλλογή και μεταφορά των αστικών αποβλήτων συσκευασίας γίνεται από τους Δήμους με το σύστημα του «μπλε κάδου», που είναι και το πλέον διαδεδομένο, σύμφωνα με το οποίο οι πολίτες μπορούν να αποθέτουν όλα τα απόβλητα υλικά συσκευασίας στον μπλε κάδο χωρίς περαιτέρω διαλογή. Στη συνέχεια, τα απόβλητα συσκευασίας μεταφέρονται με ειδικά για το σκοπό αυτά οχήματα στα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.), όπου γίνεται η διαλογή και η ανάκτησή τους ανά υλικό (χαρτί / χαρτόνι, χάρτινες συσκευασίες

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

υγρών, πλαστικές συσκευασίες διαφόρων τύπων, γυάλινες συσκευασίες, αλουμίνιο, λευκοσίδηρο). Στη συνέχεια προωθούνται σε εμπόρους και αξιοποιητές προς ανακύκλωση ή ανάκτηση. Σε πολύ μικρότερη κλίμακα γίνεται συλλογή των οικιακών αποβλήτων συσκευασίας μέσω των Κέντρων Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης (ΚΑΑ), όπου οι πολίτες απορρίπτουν χωριστά τις γυάλινες, μεταλλικές και πλαστικές συσκευασίες. Στη συνέχεια, τα διαχωρισμένα κατά αυτόν τον τρόπο απόβλητα συλλέγονται, γίνεται έλεγχος και διαλογή όπου απαιτείται και κατόπιν προωθούνται και πάλι μέσω εμπόρων και αξιοποιητών προς ανακύκλωση ή ανάκτηση (ΕΟΑΝ, 2014)

Το 2013 λειτουργούσαν τρία συλλογικά και ένα ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας, όπως αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

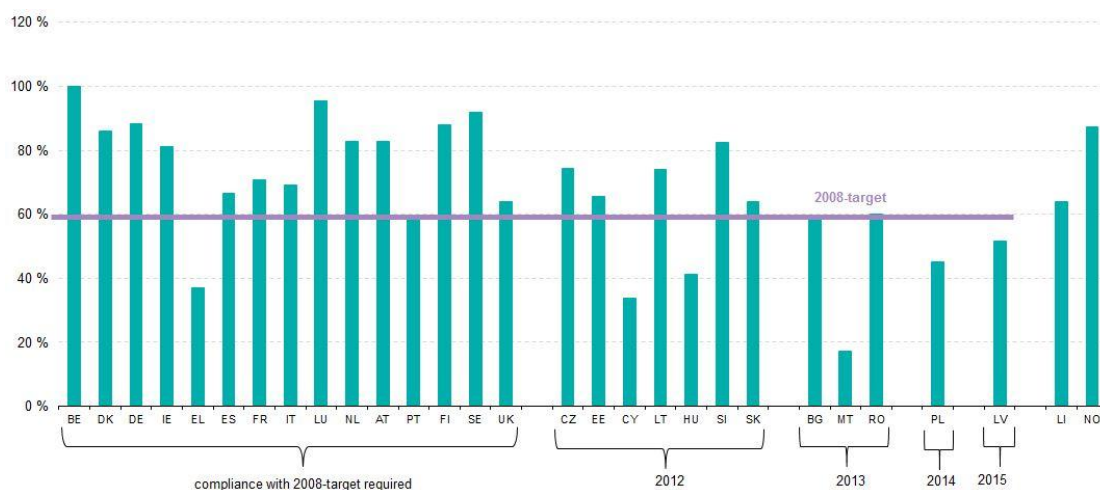
Πίνακας 4.2: Εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας (ΕΟΑΝ, 2014)

| | |
|--|--|
| <p>Σ.Σ.Ε.Δ. – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ της Ελληνικής Εταιρείας Αξιοποίησης Ανακύκλω- σης (Ε.Ε.Α.Α. Α.Ε.)</p> | <p>Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων συσκευασίας, πανελλαδικής εμβέλειας. Η αρχική έγκριση του Σ.Σ.Ε.Δ. χορηγήθηκε με την Υ.Α. 106453/2003 (ΦΕΚ 391 Β), και ανανεώθηκε με την Υ.Α. 118019/2009.</p> |
| <p>Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχεί- ρισης Α.Ε. (Κ.Ε.ΠΕ.Δ. Α.Ε.)</p> | <p>Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας ορυκτελαίων, με πανελλαδική εμβέλεια. Η αρχική έγκριση του Σ.Σ.Ε.Δ. χορηγήθηκε με την Υ.Α.105857/2003 (ΦΕΚ 391 Β') ενώ η ανανέωση της έγκρισής του βρίσκεται στο τελικό στάδιο αξιολόγησης.</p> |
| <p>ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.</p> | <p>Ατομικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας προϊόντων ιδιωτικής ετικέτας και εισαγωγής ΑΒ Βασιλόπουλος, με πανελλαδική εμβέλεια. Η αρχική έγκριση του Σ.Σ.Ε.Δ. χορηγήθηκε με την Υ.Α.106156/2004 (ΦΕΚ 1108 Β) ενώ η ανανέωση της έγκρισής του βρίσκεται στο τελικό στάδιο αξιολόγησης.</p> |
| <p>ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΝΑΚΥ- ΚΛΩΣΗ Α.Ε. (υπό δικαστική εκκρεμό- τητα)</p> | <p>Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων συσκευασίας, πανελλαδικής εμβέλειας. Η αρχική έγκριση του Σ.Σ.Ε.Δ. χορηγήθηκε με την Υ.Α. 106453/2008 (ΦΕΚ 391 Β). Το Δ.Σ. του ΕΟΑΝ (απόφασή 380/2012) ανέστειλε τη λειτουργία του Σ.Σ.Ε.Δ, η οποία ανεστάλη η εφαρμογή της με την 743/2012 απόφαση της Επιτροπής Αναστολών του Σ.τ.Ε. Ακολούθησε έλεγχος του ΣΕΔ από τον ΕΟΑΝ και η 2112/2013 απόφαση του Δ.Σ. του ΕΟΑΝ για εκ νέου ανάκληση λειτουργίας του ΣΕΔ. Το ΣΕΔ προσέφυγε στο ΣτΕ κατά της δεύτερης αυτής απόφασης και αναμένεται η σχετική απόφαση εντός του 2014.</p> |

4.1.7. Αποτελέσματα

4.1.7.1. Ευρωπαϊκή Ένωση

Ως προς την ανακύκλωση γυαλιού από απόβλητα συσκευασίας, το Λουξεμβούργο, το Βέλγιο, η Γαλλία και η Γερμανία έχουν τις μεγαλύτερες ποσότητες, πάνω από 30 κιλά ανά κάτοικο και έτος. Οι μικρότερες ποσότητες ανακυκλωμένων απορριμμάτων συσκευασίας από γυαλί ανά κάτοικο και έτος, και συγκεκριμένα κάτω από τέσσερα κιλά, στη Μάλτα, τη Ρουμανία και την Ελλάδα. Σε ποσοστιαία αποτελέσματα όλες οι χώρες έχουν καλύψει τα όρια του 15% για το 2001 από την Οδηγία 1994/62/ΕΚ, ενώ σχεδόν όλες έχουν υπερβεί και τον στόχο του 60% για το 2008 (Eurostat, 2012).

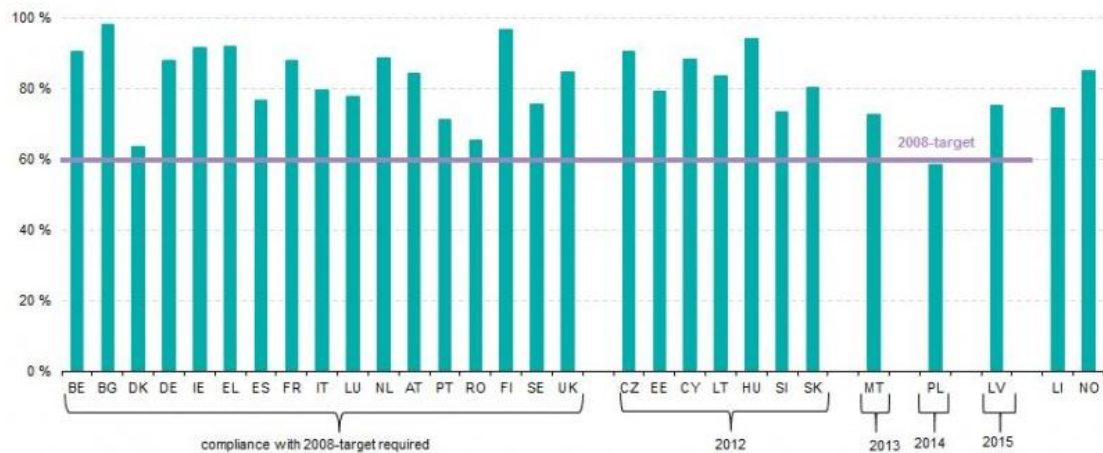


Εικόνα 4.3: Ανακύκλωση γυαλιού από απόβλητα συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

Ως προς το χαρτί και το χαρτόνι στα απόβλητα συσκευασίας, σχήματα ανακύκλωσης και ανάκτησης έχουν τεθεί σε λειτουργία από το 1980 σε πολλά κράτη μέλη, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω. Ως εκ τούτου, το ποσοστά ανάκτησης και ανακύκλωσης ήταν ήδη υψηλά πριν τεθεί σε ισχύ η νομοθεσία για τη συσκευασία. Ποσοτικά υπάρχει μεγάλο εύρος ανάμεσα στις χώρες μέλη, από τα 90 κιλά ανά άτομο και έτος στην Γερμανία, έως τα 14 κιλά ανά άτομο και έτος στην Ρουμανία. Μια μέση τιμή στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι τα 52 κιλά ανά άτομο και έτος. Όπως φαίνεται και

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

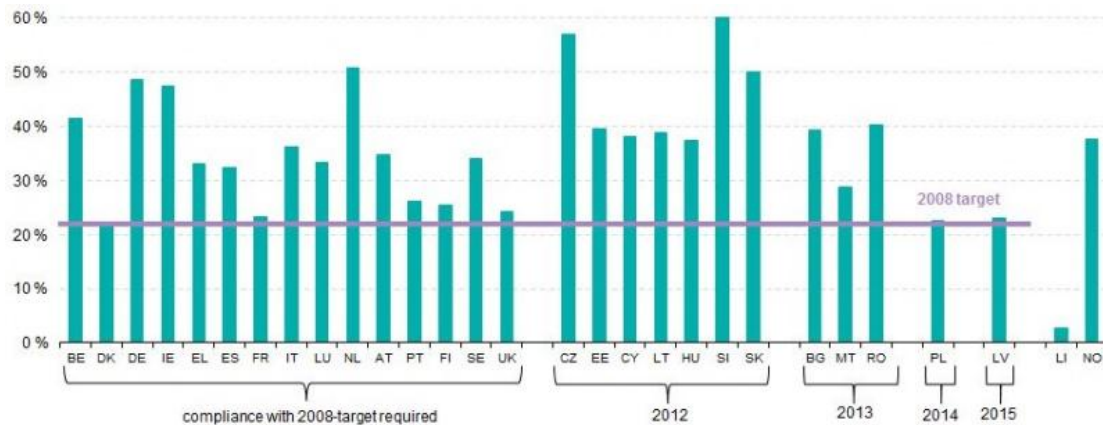
στην εικόνα 4.4, οι χώρες έχουν καλύψει τόσο τον στόχο του 15% για το 2001 από την Οδηγία 1994/62/ΕΚ, όπως και τον στόχο του 60% για το 2008 (Eurostat, 2012).



Εικόνα 4.4: Ανακύκλωση χαρτιού και χαρτονιού από απόβλητα συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, το πλαστικό στα υλικά συσκευασίας έχει τον υψηλότερο ρυθμό αύξησης κατά την περίοδο 2005-2011. Σε σύγκριση με άλλα υλικά συσκευασίας η ανακύκλωση των πλαστικών είναι πιο δύσκολη και δαπανηρή διαδικασία. Χώρες όπως το Λουξεμβούργο, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Εσθονία έχουν την μεγαλύτερη παραγωγή πλαστικών αποβλήτων συσκευασίας και συγκεκριμένα πάνω από 38 κιλά ανά άτομο και έτος. Στον αντίποδα, η Ρουμανία και η Βουλγαρία παράγουν μόλις 13 κιλά ανά άτομο και έτος, πλαστικών αποβλήτων συσκευασίας. Ποσοστιαία, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.5, όλες οι χώρες έχουν καλύψει τον στόχο του 22,5% κατά βάρος για το 2008 που τέθηκε από την Οδηγία 2004/12/ΕΚ (Eurostat, 2012).

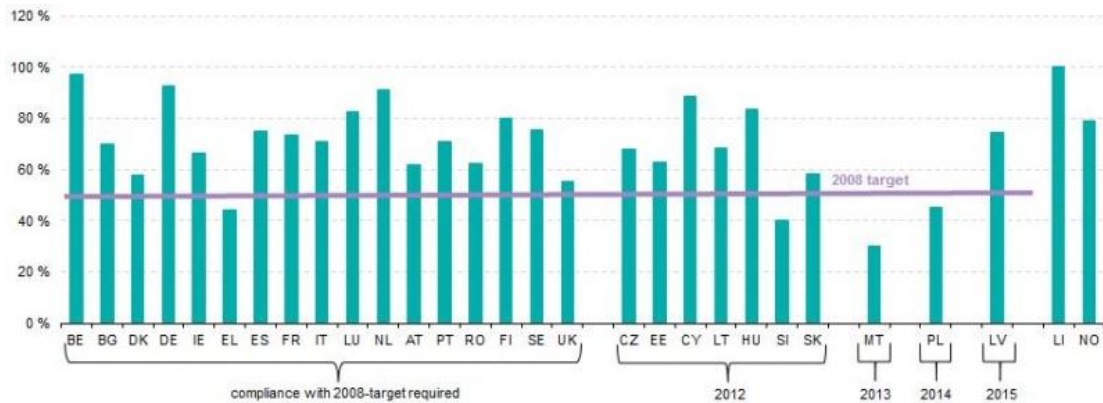
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ



Εικόνα 4.5: Ανακύκλωση πλαστικού από απόβλητα συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

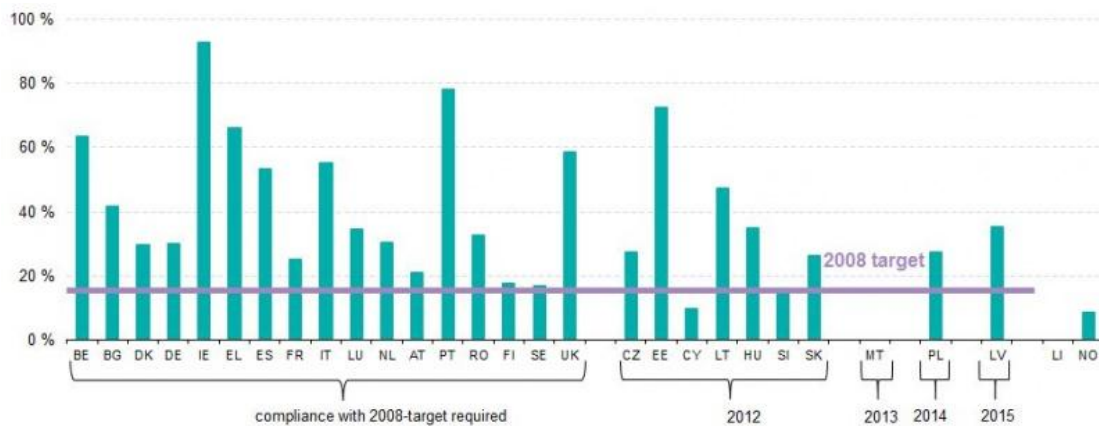
Τα απόβλητα συσκευασίας από μέταλλο χωρίζονται επιμέρους σε προϊόντα λευκοσιδήρου και αλουμίνιου. Η ανάλυση των δεδομένων σε χάλυβα και αλουμίνιο είναι εθελοντική και επομένως στα στατιστικά του Eurostat για το 2012 περιλαμβάνονται τα κοινά αποτελέσματα. Η Εσθονία έχει την υψηλότερη ποσότητα παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας από μέταλλο και συγκεκριμένα, 22 κιλά ανά άτομο και έτος, ακολουθούμενη από το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιρλανδία, την Ολλανδία και το Βέλγιο. Στον αντίποδα η Βουλγαρία και η Ρουμανία παρουσιάζουν τις χαμηλότερες ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων συσκευασίας από μέταλλο, 1,8 και 2,6 κιλά ανά κάτοικο και έτος αντίστοιχα. Ποσοστιαία τα περισσότερα κράτη μέλη, καλύπτουν τον στόχο ανακύκλωσης, 50% κατά βάρος για το 2008 όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.6 (Eurostat, 2012).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ



Εικόνα 4.6: Ανακύκλωση μετάλλων από απόβλητα συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

Ως προς το ξύλο στα απόβλητα συσκευασίας όλες σχεδόν οι χώρες φαίνεται στην Εικόνα 4.7, ότι καλύπτουν τον στόχο του 15% για το 2008. Τα στοιχεία για τα απόβλητα συσκευασιών από ξύλο παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και αξιολογούνται ως μη ικανοποιητικά (Eurostat, 2012).

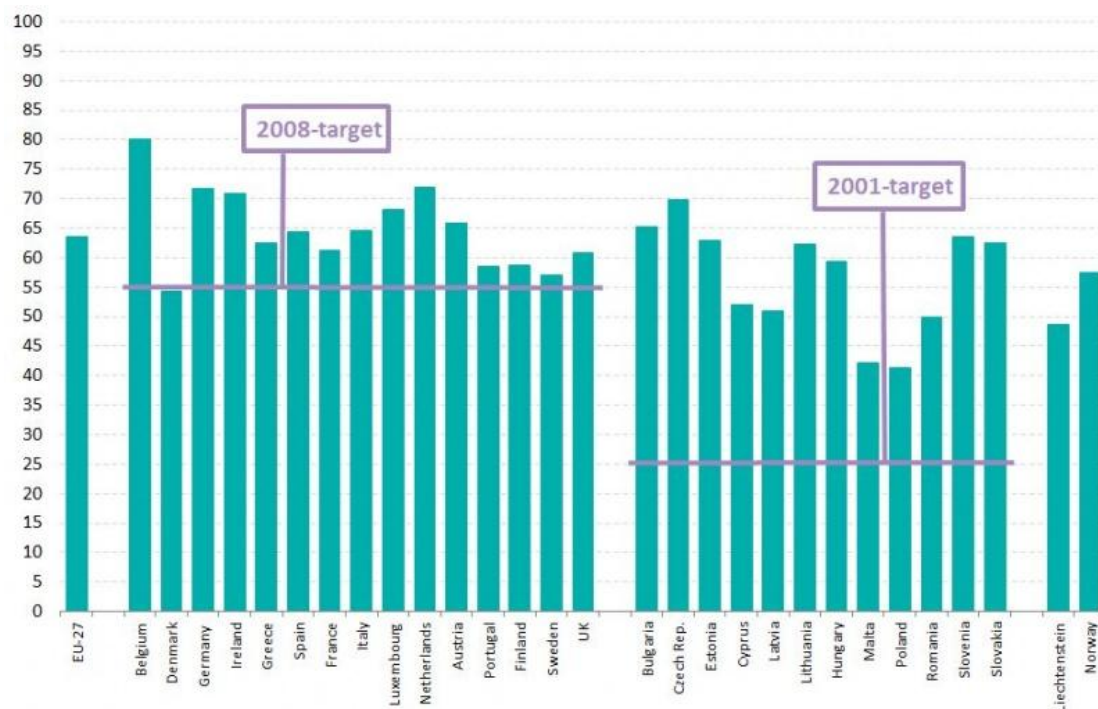


Εικόνα 4.7: Ανακύκλωση ξύλου από απόβλητα συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

Σε γενικές γραμμές, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καλύπτουν τον ελάχιστο στόχο συνολικής ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας, 55% κατά βάρος για το 2008. Νεότερα μέλη της ένωσης (ένταξη μετά το 2004), όπως η Κύπρος, η Μάλτα και

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

η Πολωνία έχουν πάρει ειδικές προθεσμίες για κάλυψη των στόχων της Οδηγίας 2004/12/ΕΚ έως το τέλος του 2014 (Eurostat, 2012).



Εικόνα 4.8: Η συνολική ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2012)

4.1.7.2.Ελλάδα

Το 2013, ο ΕΟΑΝ συγκέντρωσε και επεξεργάστηκε τα στατιστικά στοιχεία που αφορούσαν στη συλλογή και ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασίας για το έτος 2012 και υπέβαλε σχετική έκθεση στο Γραφείο Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΓΕΔΣΑΠ), προκειμένου το ΓΕΔΣΑΠ με τη σειρά του να προχωρήσει στη σύνταξη και αποστολή της ετήσιας απολογιστικής έκθεσης της χώρας προς την ΕΕ σχετικά με τα απόβλητα συσκευασίας.

Έως τις 31 Δεκεμβρίου κάθε έτους, το κάθε κράτος μέλος είναι υποχρεωμένο να αποστέλλει τα δεδομένα του προηγούμενου έτους. Το 2013, ο ΕΟΑΝ συγκέντρωσε και επεξεργάστηκε και τα στατιστικά στοιχεία για το έτος 2012 και υπέβαλε στο ΓΕΔΣΑΠ έκθεση για την τριετία 2010-2012, σύμφωνα με την Απόφαση 1997/622/ΕΚ.

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Το μεγαλύτερο μέρος της χώρας καλύπτεται από Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης για τα απόβλητα συσκευασίας και η κάλυψη τους εκτιμάται στο 82% περίπου του πληθυσμού.

Πίνακας 4.3: Παραγωγή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας στην Ελλάδα

(Eurostat, 2012)

| Παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας (tn) | | Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας (tn) | | Ποσοστό ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας |
|-------------------------------------|-----------|---------------------------------------|---------|---|
| 2003 | 1.014.000 | 2003 | 336.000 | 33,14 |
| 2004 | 1.038.000 | 2004 | 381.000 | 36,71 |
| 2005 | 1.061.005 | 2005 | 444.000 | 41,85 |
| 2006 | 1.056.000 | 2006 | 451.500 | 42,76 |
| 2007 | 1.050.000 | 2007 | 504.000 | 48,00 |
| 2008 | 1.050.000 | 2008 | 460.163 | 43,83 |
| 2009 | 1.008.000 | 2009 | 527.400 | 52,32 |
| 2010 | 927.400 | 2010 | 545.634 | 58,83 |
| 2011 | 870.420 | 2011 | 540.630 | 62,11 |
| 2012 | 773.370 | 2012 | 453.260 | 58,61 |

Όσον αφορά τις συνολικές ποσότητες των αποβλήτων συσκευασίας που παράγονται, σημειώνεται ότι τα στοιχεία κάθε έτους βασίζονται σε εκτιμήσεις καθώς δεν υπάρχουν επίσημα καταγεγραμμένα στοιχεία και είναι δύσκολος ο ακριβής υπολογισμός των ποσοτήτων αυτών.

Παραπέρα ανάλυση των ποσοτικών στοιχείων ανά υλικό αποβλήτου συσκευασίας δίνεται από την μελέτη αναθεώρησης του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) από το ΥΠΕΚΑ. Συγκεκριμένα, αφορά στοιχεία που υπέβαλε το ΓΕΔΣΑΠ στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τα έτη 2010 και 2011 (για το 2011, τα στοιχεία ανά υλικό είναι υπό αξιολόγηση) όπως φαίνεται στον πίνακα 4.4.

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.4: Ποσοτικά στοιχεία παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας ανά υλικό στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΥΛΙΚΟ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ | ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (t) | |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------|
| | 2010 | 2011 ^(*) |
| ΓΥΑΛΙ | 135.100 | 117.000 |
| ΠΛΑΣΤΙΚΟ | 221.500 | 207.800 |
| ΧΑΡΤΙ & ΧΑΡΤΟΝΙ | 392.900 | 378.800 |
| ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ | 21.500 | 20.240 |
| ΛΕΥΚΟΣΙΔΗΡΟΣ | 105.900 | 99.200 |
| ΜΕΤΑΛΛΑ | 127.400 | 119.440 |
| ΞΥΛΟ | 50.500 | 43.000 |
| ΣΥΝΟΛΑ | 927.400 | 866.040 |

Όσον αφορά την ανακύκλωση των επιμέρους υλικών συσκευασίας σημειώνονται τα εξής αποτελέσματα:

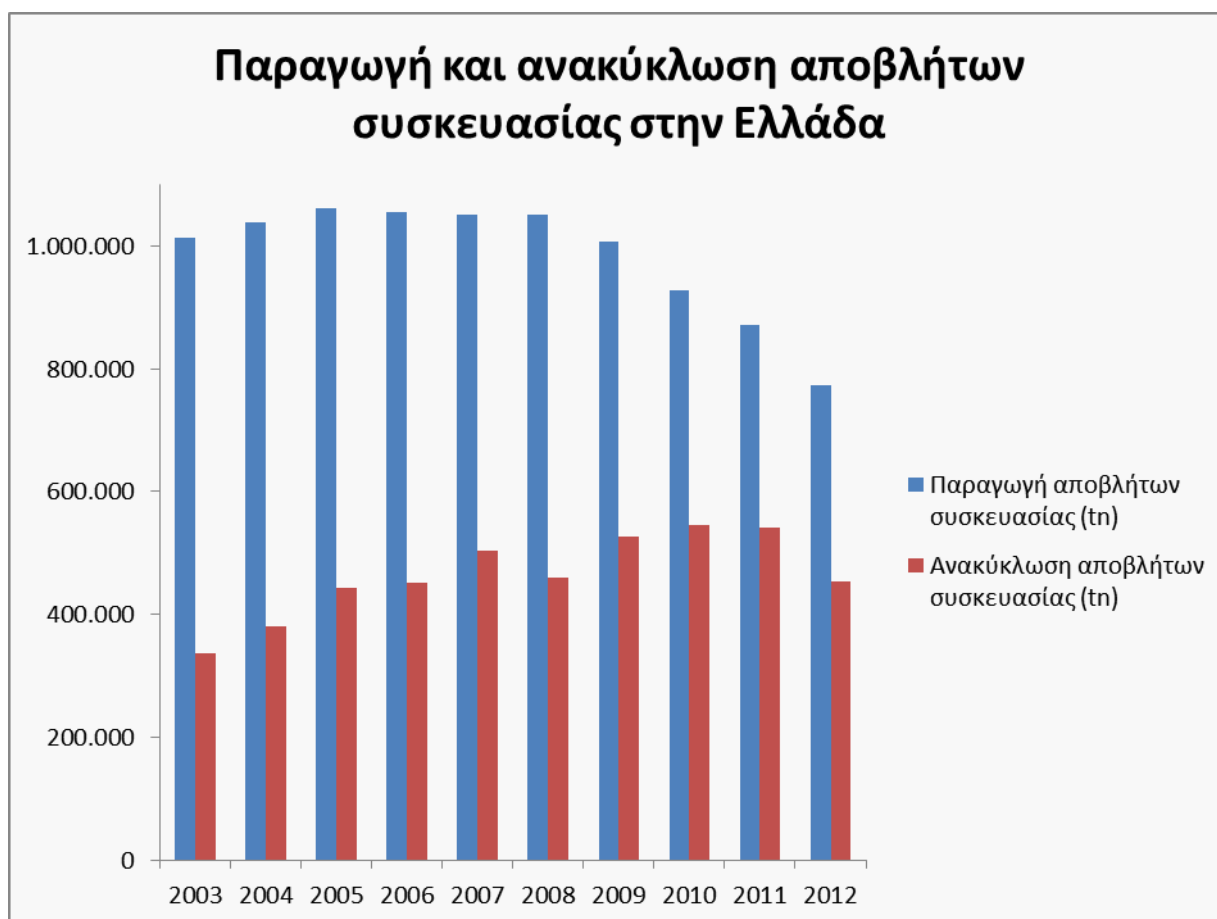
- ✓ Στο χαρτί-χαρτόνι επιτυγχάνονται σταθερά οι ποσοτικοί στόχοι με το ποσοστό ανακύκλωσης να ξεπερνά τα τελευταία χρόνια το 90%.
- ✓ Στο πλαστικό, από το 2009 επιτυγχάνεται κάθε χρόνο ο ποσοτικός στόχος για τη χώρα.
- ✓ Για τα μέταλλα (αλουμίνιο και λευκοσίδηρος), το 2011 και το 2012 δεν επετεύχθη ο νέος ποσοτικός στόχος για ποσοστό ανακύκλωσης 50% κατά βάρος των παραγόμενων υλικών συσκευασίας. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό των μεταλλικών συσκευασιών που διακινούνται στη χώρα ανακυκλώνεται χωρίς να καταγράφεται από τα εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, επομένως το τελικό ποσοστό ανακύκλωσης ενδέχεται να είναι μεγαλύτερο από ότι καταγράφεται στις εκθέσεις αναφοράς που αποστέλλονται στην Ε.Ε.
- ✓ Στο γυαλί δεν επετεύχθη το 2011 και το 2012 ο νέος ποσοτικός στόχος που ορίζει ποσοστό ανακύκλωσης 60% κατά βάρος των παραγόμενων υλικών

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

συσκευασίας, ενώ τα προηγούμενα χρόνια το ποσοστό ανακύκλωσης ήταν σταθερά πάνω από τον ποσοτικό στόχο.

- ✓ Στο ξύλο επιτυγχάνεται σταθερά ο ποσοτικός στόχος με το ποσοστό ανακύκλωσης να κυμαίνεται μεταξύ 30-75%.

Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά την μείωση στην παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης, η αύξηση των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (29 σήμερα) και η λειτουργία των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης έχει επιτρέψει την ποσοτικά σταθερή ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας, κάτι που έχει αυξήσει τα ποσοστά ανακύκλωσης και έχει θέσει την Ελλάδα πάνω από τους στόχους της Οδηγίας 2004/12/ΕΚ την τελευταία μετρούμενη τριετία (2010 – 2012)



Εικόνα 4.9: Συνολική παραγωγή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας στην Ελλάδα (Eurostat, 2012)

4.2.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΙΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ)

4.2.1. Εισαγωγή

Η ανακύκλωση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχει ιδιαίτερη σημασία τόσο για την ανάκτηση υλικών όσο και για τη διαχείριση των επικίνδυνων υλικών που εμπεριέχονται στις περισσότερες συσκευές. Η ανεξέλεγκτη διάθεση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) προκαλεί αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και τον άνθρωπο, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε βαρέα μέταλλα και άλλες επικίνδυνες ουσίες.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2012/19/ΕΚ, ως ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός (ΗΗΕ) ορίζεται ο εξοπλισμός του οποίου η ορθή λειτουργία εξαρτάται από ηλεκτρικό ρεύμα ή ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί με ονομαστική τάση ως 1.000V εναλλασσόμενου ρεύματος και ως 1.500V συνεχούς ρεύματος.

Η παραγωγή ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στην ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας, στη χρησιμοποίηση σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας αλλά και στη μετατροπή των περισσότερων συσκευών και μηχανικών διεργασιών σε πλήρως αυτοματοποιημένες, με αποτέλεσμα το να αποτελούν πλέον είδη ΗΗΕ. Ωστόσο, η οικονομική αξία των υλικών που χρησιμοποιούνται σ' αυτές τις συσκευές, σε συνδυασμό με την υψηλή τοξικότητά τους κάνει την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ πολύ σημαντική (Αντωνόπουλος και άλλοι, 2007).

4.2.2. Νομοθεσία

Η εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ ορίστηκε αρχικά από την Οδηγία 2002/96/ΕΚ που έθεσε στόχους ανάκτησης και ανακύκλωσης δέκα υποκατηγοριών ΑΗΗΕ, ενώ η Οδηγία 2002/95/ΕΚ αφορούσε τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Το θεσμικό πλαίσιο εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ αντικαταστάθηκε από την Οδηγία 2012/19/ΕΕ σχετικά με τα ΑΗΗΕ. Η εν λόγω Οδηγία ενσωματώθηκε στο

ελληνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση η οποία υπεγράφη τον Μάιο του 2014 (ΚΥΑ Η.Π. 23615/651/Ε.103, με θέμα «Καθορισμός κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ «σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)». Η νέα ΚΥΑ θέτει τις βάσεις, τους όρους και τις προϋποθέσεις για τα προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, τη λειτουργία κέντρων διαλογής / ταξινόμησης, τη χωριστή συλλογή και την μεταφορά ΑΗΗΕ οικιακής και μη οικιακής προέλευσης, την ενδεδειγμένη επεξεργασία και ανάκτηση και τα ποσοστά / στόχους συλλογής και ανάκτησης.

Η ΚΥΑ επίσης αντιμετωπίζει και άλλα μείζονα θέματα όπως διασυνοριακές μεταφορές ΑΗΗΕ, ενημέρωση χρηστών και εγκαταστάσεων επεξεργασίας, χρηματοδότηση των ΑΗΗΕ, καταχώριση και υποβολή πληροφοριών και εκθέσεων, επιθεώρηση και παρακολούθηση και κυρώσεις.

Το παράρτημα Ι της 2012/19/ΕΚ κατατάσσει τα είδη ΗΗΕ σε δέκα μεγάλες κατηγορίες, με είδη ΗΗΕ κοινών χαρακτηριστικών, τα οποία μπορούν να τύχουν παρόμοιας διαχείρισης. Οι κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

- i. Μεγάλες οικιακές συσκευές
- ii. Μικρές οικιακές συσκευές
- iii. Εξοπλισμός τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών
- iv. Καταναλωτικά είδη και φωτοβολταικά πλαίσια
- v. Είδη φωτισμού
- vi. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία εξαιρουμένων των σταθερών βιομηχανικών εργαλείων μεγάλης κλίμακας
- vii. Παιχνίδια και εξοπλισμός αναψυχής και αθλητισμού
- viii. Ιατρικά βοηθήματα εξαιρουμένων όλων των εμφυτευμάτων και μολυσμένων προϊόντων
- ix. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου
- x. Αυτόματοι διανομείς

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Οι στόχοι συλλογής χωρίζονται σε τρεις περιόδους:

α) Περίοδος από το 2007 έως και το 2015:

Είναι η ουσιαστική εφαρμογή της 2002/96/ ΕΚ, καθώς διατηρούνται οι ποσοτικοί στόχοι της. Μέχρι το τέλος του 2015, πρέπει να επιτυγχάνεται χωριστή συλλογή τουλάχιστον τεσσάρων κιλών ΑΗΕΕ οικιακής προέλευσης κατά μέσο όρο, ανά κάτοικο και έτος. Ο ποσοτικός στόχος αντιστοιχεί είτε σε ποσότητα τουλάχιστον τεσσάρων χιλιόγραμμων κατά μέσο όρο ανά κάτοικο ανά έτος, είτε σε ποσότητα ίση με το μέσο ετήσιο βάρος των ΑΗΗΕ που συλλέχθηκαν την προηγούμενη τριετία, ανάλογα με το ποια ποσότητα είναι μεγαλύτερη.

β) Περίοδος από το 2016 έως και το 2018:

Από το 2016, το ελάχιστο ποσοστό συλλογής που πρέπει να επιτυγχάνεται σε ετήσια βάση ορίζεται σε 45%, και υπολογίζεται βάσει του συνολικού βάρους των ΑΗΗΕ τα οποία συλλέχθηκαν σε ένα δεδομένο έτος και εκφράζεται ως ποσοστό του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά κατά τα προηγούμενα τρία έτη.

γ) Από το 2019 και έπειτα:

Το ελάχιστο ποσοστό συλλογής που πρέπει να επιτυγχάνεται σε ετήσια βάση πρέπει ορίζεται σε 65 % του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά την προηγούμενη τριετία, ή εναλλακτικά το 85% των ΑΗΗΕ που παράγονται ανά βάρος.

Οι στόχοι αναφορικά με την ανάκτηση διαμορφώνονται ως εξής, σύμφωνα με τις κατηγορίες του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ, και παρουσιάζονται στον πίνακα 4.5:

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.5: Στόχοι ανάκτησης ΑΗΕΕ, ανά περίοδο και υποκατηγορία ΗΕΕ

| Περίοδος επίτευξης στόχου | Έως 14/8/2015 | | | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Κατ. 1 & 10 Παρ. Ι | Κατ. 3 & 4 Παρ. Ι | Κατ. 2, 5, 6, 7, 8 & 9 Παρ. Ι | Λαμπτήρες Εκκένωσης Αερίων |
| Ποσοστό Ανάκτησης | 80% | 75% | 70% | - |
| Ποσοστό Ανακύκλωσης | 75% | 65% | 50% | 80% |
| Ποσοστό προετ. για επαναχρ. & ανακύκλ. | - | - | - | - |

| Περίοδος επίτευξης στόχου | 15/8/2015 - 14/8/2018 | | | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Κατ. 1 & 10 Παρ. Ι | Κατ. 3 & 4 Παρ. Ι | Κατ. 2, 5, 6, 7, 8 & 9 Παρ. Ι | Λαμπτήρες Εκκένωσης Αερίων |
| Ποσοστό Ανάκτησης | 85% | 80% | 75% | - |
| Ποσοστό Ανακύκλωσης | - | - | - | 80% |
| Ποσοστό προετ. για επαναχρ. & ανακύκλ. | 80% | 70% | 55% | - |

| Περίοδος επίτευξης στόχου | Από 15/8/2018 και έπειτα | | | |
|--|--------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | Κατ. 1 & 4 Παρ. ΙΙΙ | Κατ. 2 Παρ. ΙΙΙ | Κατ. 5 & 6 Παρ. ΙΙΙ | Κατ. 3 Παρ. ΙΙΙ |
| Ποσοστό Ανάκτησης | 85% | 80% | 75% | - |
| Ποσοστό Ανακύκλωσης | - | - | - | 80% |
| Ποσοστό προετ. για επαναχρ. & ανακύκλ. | 80% | 70% | 55% | - |

4.2.3. Η κατάσταση στην Ελλάδα

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Τα εγκεκριμένα συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης για τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού είναι τα ακόλουθα:

- **ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.:**

Το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε εγκρίθηκε με την υπ' αριθμό 105134/2004 Υπουργική Απόφαση. Μετά την πρώτη περίοδο λειτουργίας και με την υπ' αρ. πρωτ. οικ. 598/31-10-2011 Απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου του Ε.Ο.ΑΝ., ανανεώθηκε η έγκριση του για την περίοδο 2011-2017.

Το Σύστημα είναι εγκεκριμένο να διαχειρίζεται το σύνολο των κατηγοριών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού

- **ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.:**

Η ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕ εγκρίθηκε τον Φεβρουάριο του 2009 με την υπ' αριθμό 116764/2009 Υπουργική Απόφαση, ως Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης φωτιστικών ειδών και λαμπτήρων. Με απόφαση του ΔΣ του ΕΟΑΝ το έτος 2012 (αρ. πρωτ. 623/11-06-2012), στο πεδίο δραστηριότητας του συστήματος προστέθηκαν και οι μικρές συσκευές. Συγκεκριμένα, η ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕ είναι εγκεκριμένη να διαχειρίζεται συγκεκριμένα είδη επτά κατηγοριών ΗΗΕ:

- Από την Κατηγορία 1 (μεγάλες οικιακές συσκευές): ηλεκτρ. μάτια, ηλεκτρ. θερμάστρες, ηλεκτρ. θερμαντικά σώματα, ηλεκτρ. καλοριφέρ, ηλεκτρ. Ανεμιστήρες
- Από την Κατηγορία 2 (μικρές οικιακές συσκευές): ΟΛΑ
- Από την Κατηγορία 3 (εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών): αριθμομηχανές τσέπης και επιτραπέζιες, τηλέφωνα, ασύρματα τηλέφωνα
- Από την Κατηγορία 4 (καταναλωτικά είδη): ραδιόφωνα, κάμερες μαγνητοσκόπησης, συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας
- Από την Κατηγορία 5 (φωτιστικά είδη): ΟΛΑ
- Από την Κατηγορία 6 (ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία): τρυπάνια, εργαλεία για στερέωση με βίδες, καρφιά και την αφαίρεσή τους και για παρόμοιες χρήσεις

- Από την Κατηγορία 9 (όργανα παρακολούθησης και ελέγχου): ΟΛΑ.

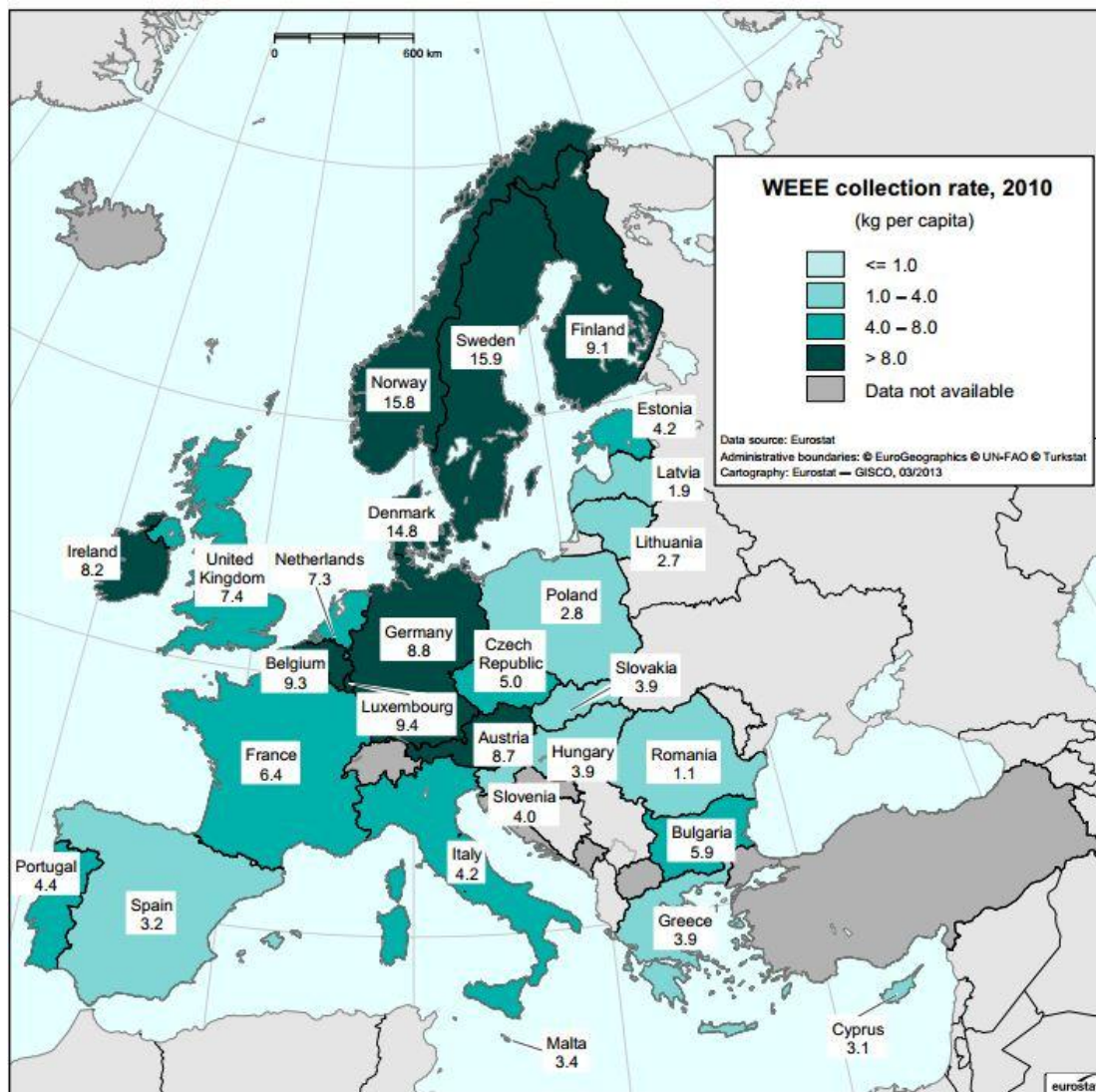
Το κάθε Σύστημα δύναται να δέχεται εγγραφές από παραγωγούς, δηλώσεις και αντίστοιχες εισπράξεις εισφορών για τα είδη τα οποία έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται βάσει έγκρισής του. Από την πλευρά τους, οι παραγωγοί που διαθέτουν στην αγορά διάφορα είδη ΗΗΕ δύνανται να εγγράφονται σε όποιο/όποια από τα συστήματα αρκεί να δηλώνουν το σύνολο των ειδών που διαθέτουν στην αγορά.

Τα Συστήματα οργανώνουν τη συλλογή και διαχείριση των ΑΗΗΕ δραστηριοποιούμενα και τα δύο σε εθνικό επίπεδο. Στα πλαίσια αυτά, συνεργάζονται με αδειοδοτημένους συλλέκτες - μεταφορείς ΑΗΗΕ και με αδειοδοτημένες για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών εγκαταστάσεις (ΕΟΑΝ, 2014).

4.2.4. Αποτελέσματα

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, μέχρι και σήμερα, ο ποσοτικός στόχος έως το τέλος του 2015, είναι τα τέσσερα κιλά ανά άτομο και έτος. Σύμφωνα με τα στοιχεία του 2010, η Eurostat παρουσιάζει την κατάσταση στην Ευρώπη στον παρακάτω χάρτη (εικόνα 4.10).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ



Εικόνα 4.10: Συλλογή ΑΗΕΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Eurostat, 2010)

Για το ίδιο έτος αναφοράς, ακολουθούν οι πίνακες 4.6 και 4.7 για την συλλογή και επεξεργασία ΑΗΕΕ καθώς και για την Ανακύκλωση και Ανάκτηση υλικών, από στοιχεία των δυο συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.6: Συλλογή και Επεξεργασία ΑΗΕΕ στην Ελλάδα το 2010 (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΗΗΕ ΠΟΥ ΔΙΑΤΕΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΗΗΕ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ (σε t) - Έτος αναφοράς 2010 | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|---|
| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | Ποσότητα ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά (εκτίμηση) | Συλλεχθείσες Ποσότητες ΑΗΗΕ Οικιακής προέλευσης | Συνολικές Συλλεχθείσες Ποσότητες ΑΗΗΕ | Ποσότητες ΑΗΗΕ που επεξεργάστηκαν στην Ελλάδα |
| 1. Μεγάλες οικιακές συσκευές | 109.280 | 28.485 | 29.102 | 32.428 |
| 2. Μικρές οικιακές συσκευές | 14.190 | 1.477 | 1.592 | 2.163 |
| 3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών | 20.410 | 6.321 | 7.242 | 7.897 |
| 4. Καταναλωτικά είδη | 14.640 | 7.439 | 7.518 | 8.078 |
| 5. Φωτιστικά είδη (εκτός 5α) | 4.700 | 139 | 213 | 213 |
| 5α. Λαμπτήρες | 2.925 | 67 | 124 | 0 |
| 6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία | 4.950 | 65 | 73 | 63 |
| 7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας & αθλητισμού | 3.090 | 206 | 249 | 267 |
| 8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές | 1.600 | 116 | 137 | 135 |
| 9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου | 2.000 | 177 | 185 | 50 |
| 10. Συσκευές αυτόματης διανομής | 475 | 60 | 93 | 132 |
| Σύνολο | 178.260 | 44.552 | 46.527 | 51.425 |

Πίνακας 4.7: Ανάκτηση και Ανακύκλωση ΑΗΕΕ στην Ελλάδα το 2010 (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΗΗΕ | | | |
|--|------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| | Ανάκτηση | | Επαναχρησιμοποίηση Ανακύκλωση | |
| | Βάρος σε t | Ποσοστό (%) | Βάρος σε t | Ποσοστό (%) |
| 1. Μεγάλες οικιακές συσκευές | 28.559 | 88,07% | 28,559 | 88,07% |
| 2. Μικρές οικιακές συσκευές | 1.766 | 81,66% | 1.766 | 81,66% |
| 3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών | 7.475 | 94,66% | 7.475 | 94,66% |
| 4. Καταναλωτικά είδη | 7.033 | 87,06% | 7.033 | 87,06% |
| 5. Φωτιστικά είδη (εκτός 5α) | 180 | 84,98% | 180 | 84,98% |
| 5α. Λαμπτήρες | Μη διαθέσιμο | | 65 | 93,11% |
| 6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία | 59 | 93,72% | 59 | 93,72% |
| 7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού | 168 | 63,13% | 168 | 63,13% |
| 8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές | 127 | 93,92% | 127 | 93,92% |
| 9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου | 46 | 91,76% | 46 | 91,76% |
| 10. Συσκευές αυτόματης διανομής | 120 | 90,81% | 120 | 90,81% |
| ΣΥΝΟΛΟ | 45.532 | 88,44% | 45.598 | 88,31% |

Σύμφωνα και με την έκθεση του ΕΟΑΝ, η χωριστή συλλογή των τεσσάρων κιλών ανά κάτοικο και έτος επετεύχθη για τα έτη 2008, 2009, 2010. Τα επόμενα έτη, η ραγδαία μείωση της διάθεσης στην αγορά ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού λόγω οικονομικής κρίσης αλλά και οι πρακτικές εκτροπής μέρους των ΑΗΗΕ εκτός οργανωμένου δικτύου συλλογής - μεταφοράς - επεξεργασίας επηρέασε σημαντικά την ποσότητα των συλλεγομένων ΑΗΗΕ (ΕΟΑΝ, 2014).

4.2.5. Οικονομικά στοιχεία διαχείρισης ΑΗΗΕ

Μέσα από τα στοιχεία της μελέτης Αντωνόπουλου και άλλοι (2007) και των στοιχείων που έδωσαν οι λειτουργοί των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης για την αναθεώρηση του ΕΣΔΑ, μπορούμε να έχουμε σύγκριση του κόστους διαχείρισης των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα.

Για το σύστημα του 2006, όπου ο τελικός στόχος ήταν οι 44000 tn ΑΗΗΕ, το συνολικό κόστος ανήλθε στα 191,47 ευρώ ανά τόνο.

Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί, ότι την συγκεκριμένη περίοδο λειτουργούσε μόνο το σύστημα «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.».

Το κόστος φαίνεται να είναι πολύ μικρότερο από τις εκτιμήσεις του 2010 και 2011 (Πίνακας 4.8), αλλά πρώτον είναι εκτίμηση στην αρχή λειτουργίας του συστήματος και επιπλέον έχει σχεδόν αυξηθεί σήμερα η ποσότητα ΑΗΗΕ που επεξεργάζεται το συγκεκριμένο σύστημα.

Πίνακας 4.8: Πλήρες κόστος διαχείρισης ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΣΕΔ «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.» | 2010 | 2011 |
|--|-------------|-------------|
| Μέση τιμή Κόστους συλλογής, μεταφοράς & επεξεργασίας ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης (συμπεριλαμβάνονται λαμπτήρες & φωτιστικά) | 545 €/t | 548 €/t |
| ΣΕΔ «ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.» | | |
| Μέση τιμή Κόστους συλλογής, μεταφοράς & επεξεργασίας φωτιστικών & λαμπτήρων | 1.347,3 €/t | 1.429,4 €/t |

4.2.6. Διασυνοριακή μεταφορά ΑΗΕΕ

Όπως προκύπτει από τα έγγραφα διασυνοριακής μεταφοράς, βάσει του κανονισμού 1013/2006, κατά το έτος αναφοράς 2010 δεν υπήρχαν εισαγωγές ΑΗΗΕ από άλλες χώρες. Το 2010 εξήχθησαν λαμπτήρες (κατηγορία 5) για επεξεργασία / ανακύκλωση προς χώρες της ΕΕ (Βέλγιο και Γερμανία), ενώ δεν υπήρξαν εξαγωγές προς τρίτες χώρες εκτός ΕΕ. Επίσης το 2010 σύμφωνα με έγγραφο του ΓΕΔΣΑΠ προς την ΕΛΣΤΑΤ, μετά από επεξεργασία στις εγκαταστάσεις συνεργατών των ΣΕΔ, εξήχθησαν κατασκευαστικά μέρη ΑΗΗΕ, σε ποσότητα που έφθασε τους 15.043 τόνους (ΥΠΕΚΑ, 2014).

4.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΤΗΛΕΣ – ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

4.3.1. Εισαγωγή

Οι μπαταρίες μετατρέπουν την χημική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια για την τροφοδοσία μιας ευρείας ποικιλίας ασύρματων ηλεκτρικών προϊόντων. Η μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, από φακούς έως οχήματα, απαιτεί διαφορετικές χημικές συνθέσεις μπαταριών και υλικών τα οποία θα είναι σε θέση να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα των απαιτήσεων ισχύος, ενέργειας, το μέγεθος, το βάρος, την ασφάλεια και το κόστος (Worrell and Reuter, 2014).

Το 2010 το συνολικό μέγεθος της αγοράς μπαταρίας έφτασε τα \$ 60 x 10⁹, όπου το 70% ανήκε στις δευτερογενείς μπαταρίες (επαναφορτιζόμενες) και το 30% σε πρωτογενείς μπαταρίες (μη επαναφορτιζόμενες), όπως αναφέρθηκε από την υπηρεσία περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) (Reuter et al., 2013).

Μέσα σε μια μεταλλική ή πλαστική θήκη, μια μπαταρία αποτελείται από μια θετικά φορτισμένη κάθοδο και μια αρνητικά φορτισμένη άνοδο, τα οποία φυλάσσονται από την επαφή από μια αδρανή μεμβράνη διαχωριστή που επιτρέπει στα ιόντα να περάσουν. Ο ηλεκτρολύτης είναι ένα υγρό, γέλη ή σκόνη που οδηγεί τα ιόντα από την άνοδο στην κάθοδο παράγοντας ηλεκτρικό ρεύμα. Το μεταλλικό κλάσμα των μπαταριών είναι κυρίαρχο, αλλά ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, τόσο σε ποσότητα όσο και σε στοιχεία, με τα μέταλλα που βρίσκονται στην άνοδο, την κάθοδο, και στους ηλεκτρολύτες να είναι είτε πολύτιμα ή και επικίνδυνα (Pb, Cd κλπ) (Worrell and Reuter, 2014).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση κάθε χρόνο παράγονται και τελικά απορρίπτονται περίπου 160000 τόνοι φορητών μπαταριών. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 410 gr ανά κάτοικο και έτος. Οι μπαταρίες αυτοκινήτων που χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο υπολογίζονται σε 110.000 τόνους, με ένα ποσοστό περίπου 80-95% να ανακυκλώνεται (Eurostat, 2012).

Οι φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές, διακρίνονται σε πρωτογενείς (απλές) και δευτερογενείς (επαναφορτιζόμενες). Στο ρεύμα περιλαμβάνονται κυρίως αλκαλικές μπαταρίες (58%) και μπαταρίες Zn/C (24%), ενώ το υπόλοιπο ποσοστό καλύπτεται από τους λοιπούς τύπους μπαταριών (κομβιόσχημες, NiCd, NiMH, Lilon, PbO). Οι συσσωρευτές οχημάτων και βιομηχανίας διακρίνονται κυρίως σε συσσωρευτές μολύβδου-οξέος και νικελίου-καδμίου (EOAN, 2014).

4.3.2. Κατηγοριοποίηση ηλεκτρικών στηλών

Οι πρωτογενείς (απλές) και δευτερογενείς (επαναφορτιζόμενες) φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές καταλαμβάνουν τον κωδικό 16 στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων. Στους πίνακες 4.9 και 4.10 με αστερίσκο σημειώνονται οι ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες.

Πίνακας 4.9: Κατάταξη αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΑ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ |
|-------------|--|
| 16 06 01* | μπαταρίες μολύβδου |
| 16 06 02* | μπαταρίες Ni – Cd |
| 16 06 03* | μπαταρίες που περιέχουν υδράργυρο |
| 16 06 04 | αλκαλικές μπαταρίες (εκτός από το σημείο 160603) |
| 16 06 05 | άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές |
| 20 01 33* | μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 160601, 160602 ή 160603 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες |
| 20 01 34 | μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο 200133 |

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.10: Κατάταξη αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΑ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ |
|-------------|--|
| 16 06 | Μπαταρίες και συσσωρευτές |
| 16 06 01* | Μπαταρίες μολύβδου |
| 16 06 02* | Μπαταρίες Ni-Cd |
| 16 06 03* | Μπαταρίες που περιέχουν υδράργυρο |
| 16 06 04 | Αλκαλικές μπαταρίες (εκτός από το σημείο 16 06 03) |
| 16 06 05 | Άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές |
| 16 06 06* | Ιδιαίτερα συλλεγμένες ηλεκτρολύτες από μπαταρίες και συσσωρευτές |

4.3.3. Νομοθεσία

Η νομοθεσία που καθιέρωσε τις γενικές αρχές στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Οδηγία 1991/157/ΕΚ, για την αξιοποίηση και την ελεγχόμενη διάθεση των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες. Γίνεται λόγος για τους κινδύνους που ενέχει η ανεξέλεγκτη διάθεση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών, αλλά δεν θεσπίζονται όρια προς ανακύκλωση τους. Το σημαντικό νομοθετικό βήμα γίνεται με την Οδηγία 2006/66/ΕΚ που θεσπίζει κανόνες σχετικά με την διάθεση στην αγορά ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, στόχους ανακύκλωσης, καθώς και απαιτήσεις για την προσωρινή αποθήκευση και επεξεργασία. Η Οδηγία που βρίσκεται σήμερα εν ισχύ είναι η 2013/56/ΕΚ η οποία διατηρεί τους στόχους της Οδηγίας 2006/66/ΕΚ, και επικαιροποιεί τις τεχνολογικές απαιτήσεις προς τα επικίνδυνα υλικά (χρήση καδμίου και υδραργύρου).

Η αντίστοιχη εθνική νομοθεσία είναι η ΚΥΑ 41624.2057.Ε103/2010. Η νομοθεσία αυτή αφορά τόσο τις φορητές ηλεκτρικές στήλες όσο και τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών βιομηχανίας και οχημάτων. Αναμένεται επικαιροποίηση της βάσει της Οδηγίας 2013/56/ΕΚ.

Οι ποσοτικοί στόχοι που έχουν τεθεί, είναι οι ακόλουθοι:

- Για τις φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές, μέχρι την 26η Σεπτεμβρίου 2012 έπρεπε να έχει επιτευχθεί ποσοστό συλλογής τουλάχιστον

25% και μέχρι την 26η Σεπτεμβρίου 2016 ποσοστό συλλογής τουλάχιστον 45%.

- Η συλλογή του συνόλου των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας έπρεπε να έχει επιτευχθεί μέχρι την 26η Σεπτεμβρίου 2012.

4.3.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων συσσωρευτών περιλαμβάνει τη συλλογή και μεταφορά, την αποθήκευση και την ανακύκλωση τους σε μονάδες επεξεργασίας - ανακύκλωσης οι οποίες διαθέτουν την προβλεπόμενη από την κείμενη νομοθεσία αδειοδότηση. Εκτός από τους συσσωρευτές Pb-οξέως για τους οποίους υπάρχουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας / ανακύκλωσης στην Ελλάδα, οι υπόλοιποι οδηγούνται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις του εξωτερικού για επεξεργασία. Οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συσσωρευτών Pb-οξέως που λειτουργούν στην Ελλάδα εκτιμάται ότι διαθέτουν μια εγκατεστημένη δυναμικότητα περί των 70.0000 tn ετησίως (EOAN, 2014).

Το 2013 λειτούργησαν, 3 συλλογικά συστήματα πανελλαδικής εμβέλειας για την εναλλακτική διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, το ένα με πεδίο εφαρμογής τα απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και τα άλλα δύο με πεδίο εφαρμογής τους συσσωρευτές οχημάτων και βιομηχανίας. Κατ' εφαρμογή της εθνικής νομοθεσίας τα απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών συλλέγονται σε σημεία προσβάσιμα στον τελικό χρήστη, ενώ οι διακινητές υποχρεούνται να τα παραλαμβάνουν δωρεάν, τα απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας συλλέγονται κυρίως από τις επιχειρήσεις πώλησης και αντικατάστασης συσσωρευτών και τις βιομηχανίες και η συλλογή αυτών δεν συνεπάγεται την καταβολή τελών από τους τελικούς χρήστες. Τα σημεία συλλογής δεν υπόκεινται σε αδειοδότηση. Κατά τη λειτουργία των συστημάτων θα πρέπει να αποφεύγονται εμπόδια στο εμπόριο ή στρεβλώσεις στον ανταγωνισμό σύμφωνα με το εθνικό και το κοινοτικό δίκαιο (EOAN, 2014).

Τα συστήματα, πανελλαδικής εμβέλειας, που υπήρχαν το 2013 είναι τα εξής:

- ΑΦΗΣ

Η εταιρεία Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών - ΑΦΗΣ ΑΕ, ιδρύθηκε τον Μάρτιο του 2004 με σκοπό την οργάνωση συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών. Η Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε. έλαβε έγκριση με την υπ' αριθμό 106155/2004 Υπουργική Απόφαση για να οργανώσει και να λειτουργήσει Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης σε ολόκληρη την Ελληνική Επικράτεια. Η έγκριση του συστήματος ανανεώθηκε με την υπ' αρ. πρωτ. 70/20-01-12 απόφαση του ΔΣ του ΕΟΑΝ για την περίοδο 2011-2017.

- ΣΥΔΕΣΥΣ

Η εταιρεία Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Ανώνυμη Εταιρεία, με το διακριτικό τίτλο ΣΥΔΕΣΥΣ Α.Ε, ιδρύθηκε την 14/3/2004 με σκοπό την οργάνωση συστήματος για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων συσσωρευτών μολύβδου - οξέως και νικελίου - καδμίου. Το σύστημα αυτό, που αφορά τους συσσωρευτές οχημάτων και βιομηχανίας και πήρε έγκριση με την υπ' αριθμό 106158/2004 Υπουργική Απόφαση.

- ΕΠΕΝΔΙΣΥΣ Re-Battery

Το Νοέμβριο 2011 εγκρίθηκε από τον Ε.Ο.ΑΝ. η ίδρυση και λειτουργία του Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών (Μολύβδου-Οξέως) Οχημάτων και Βιομηχανίας με την επωνυμία «Εταιρεία Πανελλαδικής ΕΝαλλακτικής Διαχείρισης ΣΥΣσωρευτών Re-Battery Α.Ε.» και υπό τον διακριτικό τίτλο «Re-Battery Α.Ε» (αριθμό πρωτ. 803/22-12-2011).

Επίσης να αναφερθεί ότι στην Περιφέρεια Κρήτης υπήρχε από το 2006 με την υπ' αριθμό 150237/2006 Υπουργική Απόφαση, το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσσωρευτών ΣΕΔΙΣ - Κ, αλλά από τον Φεβρουάριο 2013 βρίσκεται σε διαδικασία εκκαθάρισης.

4.3.5. Αποτελέσματα

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Ο ΕΟΑΝ κατέγραψε τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν τη συλλογή και ανακύκλωση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών για το έτος 2012 και αφού τα επεξεργάστηκε τα διαβίβασε και συνεργάστηκε με το Γραφείο Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων για τη σύνταξη και αποστολή της ετήσιας έκθεσης στην ΕΕ.

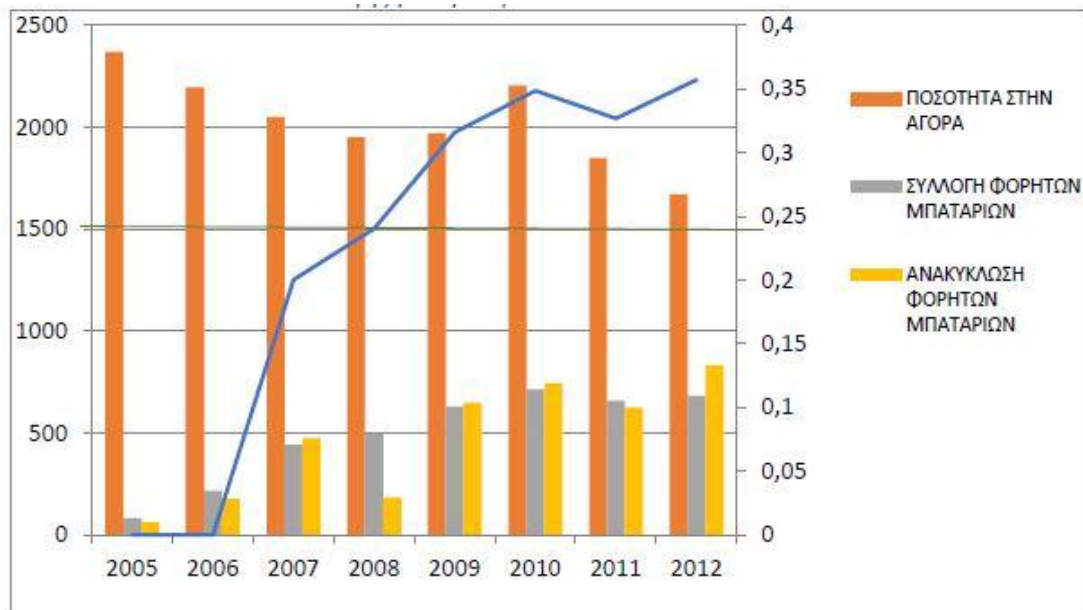
Όσον αφορά τις φορητές μπαταρίες, το σύστημα ΑΦΗΣ έχει καταφέρει να επιτύχει και να ξεπεράσει τον στόχο συλλογής 25% που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Πιο συγκεκριμένα, τα ποσοστά συλλογής για φορητές μπαταρίες υπολογίστηκαν με βάση το παράρτημα Ι της Οδηγίας 2006/66/ΕΚ και για την περίοδο 2009-12 παρουσιάζονται στον πίνακα Χ:

Πίνακας 4.11: Ποσοστό ανακύκλωσης αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών (ΕΟΑΝ, 2014)

| Έτος | ποσοστό ανακύκλωσης |
|------|---------------------|
| 2009 | 31,6 |
| 2010 | 34,9 |
| 2011 | 32,8 |
| 2012 | 35,7 |

Τα αρκετά καλά αποτελέσματα αποδεικνύονται και στην ετήσια έκθεση πεπραγμένων της Α.Φ.Η.Σ και παρουσιάζονται στην εικόνα 4.11

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ



Εικόνα 4.11: Συλλογή και ανακύκλωση αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών (Α.Φ.Η.Σ., 2013)

Ως προς την συνολική παραγωγή αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών στην Ελλάδα, ο πίνακας 4.12, παρουσιάζει τα στοιχεία που έχουν κατατεθεί στην Eurostat.

Πίνακας 4.12: Συνολική παραγωγή αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών (Eurostat, 2014)

| Έτος | συνολική παραγωγή (tn) |
|------|------------------------|
| 2004 | 78.955 |
| 2006 | 43.060 |
| 2008 | 41.908 |
| 2010 | 45.845 |
| 2012 | 48.756 |

4.4. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (ΑΕΚΚ)

4.4.1. Εισαγωγή

Τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) περιλαμβάνουν στερεά απόβλητα που προκύπτουν από την οικοδομικές εργασίες (ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές κτιρίων) και από έργα τεχνικών υποδομών (κατασκευή, αποξήλωση, ανακαίνιση οδικών αρτηριών, δικτύων αποχέτευσης, κ.λ.π.), εκσκαφές και φυσικές καταστροφές (ΥΠΕΚΑ, 2014).

4.4.2. Νομοθεσία

Η βασική εθνική νομοθεσία για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) είναι η ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»

Στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, στην Οδηγία 2008/98/ΕΚ, γίνεται αναφορά στους στόχους ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2020 και στην Απόφαση 2011/753/ΕΕ περιγράφεται ο τρόπος υπολογισμού των στόχων ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ της οδηγίας 2008/98/ΕΚ.

Οι ποσοτικοί στόχοι για την συλλογή - αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις σύμφωνα με το άρθρο 12 της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103 είναι οι ακόλουθοι:

- μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2012, η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 30 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα.
- μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2015, η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 50 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα.
- μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2020 η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ'

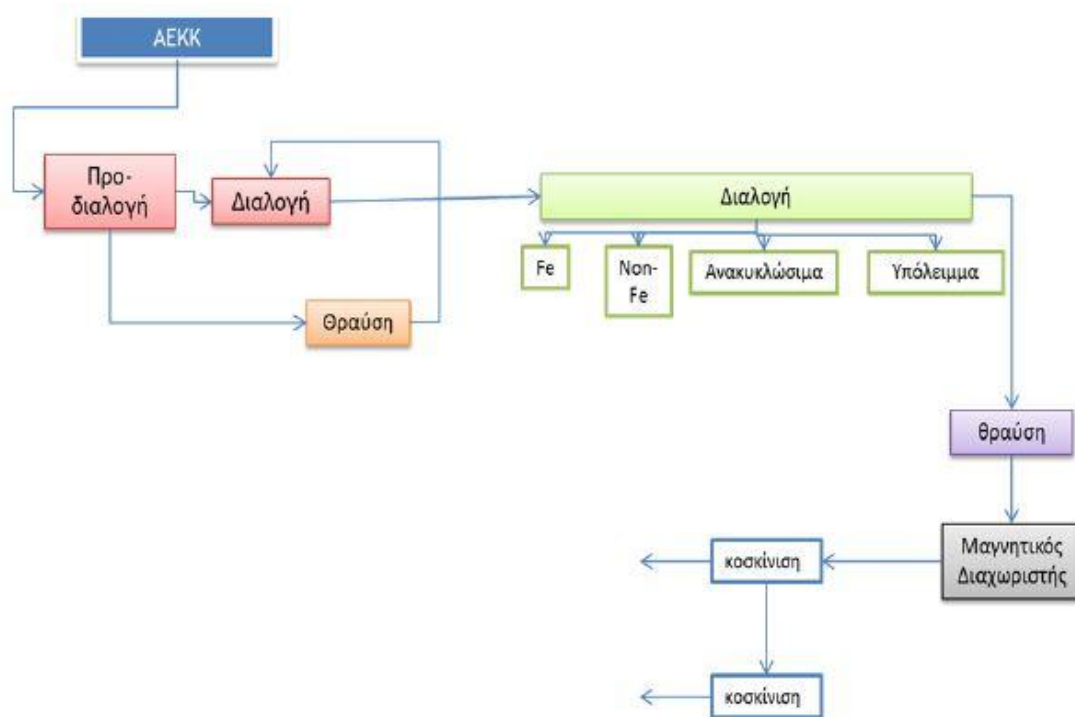
ελάχιστον στο 70 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα

Ως Διαχειριστές ΑΕΚΚ χαρακτηρίζονται οι ανάδοχοι των δημόσιων ή ιδιωτικών έργων ή ο κύριος του έργου εφόσον δεν έχει αναθέσει το έργο σε ανάδοχο.

4.4.3. Διαδικασία Ανακύκλωσης

Οι μονάδες ανακύκλωσης ΑΕΚΚ, αναλόγως με την κατηγορία των εισερχομένων υλικών, συνδυάζουν διεργασίες διαλογής, θραύσης, κοσκίνισης και μαγνητικών διαχωρισμών με στόχο τη παραγωγή υλικών σε διάφορα τελικά μεγέθη ανάλογα με την αγορά διάθεσής τους

Το παρακάτω είναι ένα χαρακτηριστικό διάγραμμα ροής διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευών και Κατεδαφίσεων παρουσιάζει τις διάφορες φάσεις από τις οποίες μπορεί να αποτελούνται οι μονάδες διαχείρισης.



Εικόνα 4.12: Τυπικό διάγραμμα ροής μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (ΕΟΑΝ, 2014)

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα οι Μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ δύνανται να περιλαμβάνουν ορισμένα ή το σύνολο των ακόλουθων σταδίων λειτουργίας:

- Αρχικός οπτικός έλεγχος εισερχομένου φορτίου στη μονάδα επεξεργασίας.
- Ζύγιση με γεφυροπλάστιγγα κατά τη μεταφορά προς και από την μονάδα και διαρκής καταγραφή του τύπου και της ποσότητας των υλικών που εισέρχονται και ανακυκλώνονται στην εγκατάσταση.
- Προσωρινή αποθήκευση σε κώνους προσωρινής αποθήκευσης ομοειδών χαρακτηριστικών.
- Διαλογή υλικών, μια διαδικασία που διαχωρίζει τα ανακυκλώσιμα υλικά (π.χ. χαρτί, γυαλί, πλαστικό, ξύλο), τα οποία αποθηκεύονται σε σκαφοκοντέϊνερ ως ότου οδηγηθούν σε αντίστοιχες μονάδες ανακύκλωσης.
- Θραύση, όπου πραγματοποιείται διαχωρισμός ή θρυμματισμός των υλικών σε μικρότερης κοκκομετρίας υλικά.
- Μαγνητικός Διαχωρισμός των χαλύβδινων και μεταλλικών μερών (π.χ. οπλισμός σκυροδέματος).
- Κοσκίνιση και διαχωρισμός σε διάφορες κοκκομετρικές διαβαθμίσεις.
- Αποθήκευση των τελικών προϊόντων σε κώνους απόθεσης.

4.4.4. Κατάσταση στην Ελλάδα

Το 2013 λειτουργούσαν επτά (7) Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης μη επικίνδυνων Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, όπως αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 4.13 που ακολουθεί:

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Πίνακας 4.13: Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΕΚ για το 2013 (ΕΟΑΝ, 2014)

| Επωνυμία Σ.Σ.Ε.Δ. | Αριθ. Απόφασης Έγκρισης ΕΟΑΝ | Γεωγραφική Εμβέλεια Συστήματος |
|--|-------------------------------------|---|
| Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδος Α.Ε. (ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.) | 717/7-12-2011 | Ν. Ημαθίας, Ν. Θεσσαλονίκης, Ν. Κιλκίς, Ν. Πέλλας, Ν. Πιερίας, Ν. Χαλκιδικής |
| Σύστημα Ανακύκλωσης Κεντρικής Ελλάδας Ε.Π.Ε. (Σ.ΑΝ.Κ.Ε. Ε.Π.Ε.) | 66/18-01-2012 426/26-04-2012 | Ν. Εύβοιας, Ν. Βοιωτίας, Ν. Αττικής |
| Εναλλακτική Διαχείριση Προϊόντων Εκσκαφών, Κατεδαφίσεων Α.Ε. (Σ.Ε.Δ.Π.Ε.ΚΑΤ. Α.Ε.) | 427/26-04-2012 | Ν. Αττικής |
| Ι. ΚΟΥΦΙΔΗΣ - Ι. ΚΤΕΝΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε. (Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Χαλκιδικής Ο.Ε.) | 1050/28-09-2012) | Ν. Χαλκιδικής |
| Ανακύκλωση Α.Ε.Κ.Κ. Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. | 1183/19-10-2012 | Ν. Ημαθίας, Ν. Θεσσαλονίκης, Ν. Κιλκίς, Ν. Πέλλας, Ν. Πιερίας, Ν. Σερρών, Ν. Χαλκιδικής |
| Ψάρρας - Εναλλακτική Διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ. Α.Μ.Κ.Ε. | 2174/09-12-2013 | Ν. Ημαθίας, Ν. Θεσσαλονίκης, Ν. Κιλκίς, Ν. Πέλλας, Ν. Πιερίας, Ν. Σερρών, Ν. Χαλκιδικής |
| Ανακύκλωση Αδρανών Νότιας Ελλάδας Α.Μ.Κ.Ε. (Α.Α.Ν.ΕΛ.) | 2204/12-12-2013 | Ν. Λακωνίας, Ν. Κυκλάδων |

4.4.5. Αποτελέσματα

Επισημαίνεται ότι για το 2011 δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία επεξεργασίας των παραγόμενων ΑΕΚΚ, καθώς οι δράσεις συλλογής και διαχείρισης ΑΕΚΚ δεν καταγράφονταν επίσημα. Ορισμένες ποσότητες υλικών (καλώδια, γυαλί, πλαίσια κουφωμάτων και παραθύρων) επαναχρησιμοποιούνταν, ενώ ορισμένες ποσότητες κατέληγαν σε ΧΥΤΑ και σε μη ελεγχόμενους χώρους.

Όσον αφορά στα παραγόμενα ΑΕΚΚ από τα τεχνικά έργα, οι μεγαλύτερες ποσότητες εκσκαφών επαναχρησιμοποιούνται είτε στο ίδιο έργο, είτε σε άλλα τμήματα του έργου, ενώ ο τρόπος διάθεσης της περίσσειας αυτών, διέπεται από περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Τα τελευταία έτη γίνονται προσπάθειες να διατεθούν τα προϊόντα εκσκαφών, καθώς και τα αδρανή κατάλοιπα που προκύπτουν από την επεξεργασία των ΑΕΚΚ σε ανενεργά λατομεία και να χρησιμοποιηθούν για την αναμόρφωση του εδάφους. Η λειτουργία των ΣΕΔ που ξεκίνησε το 2013, αναμένεται να συμβάλει καθοριστικά στην αντιμετώπιση του ζητήματος της διαχείρισης των ΑΕΚΚ (ΥΠΕΚΑ, 2014).

4.5.ΟΧΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ (ΟΤΚΖ)

4.5.1. Εισαγωγή

Κάθε χρόνο, οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους (ΟΤΚΖ) δημιουργούν 7 με 8 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με αυτό το σκεπτικό η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, εισήγαγε την Οδηγία 2000/53/ΕΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους.

4.5.2. Νομοθεσία

Ο στόχος είναι να καταστήσει την αποσυναρμολόγηση και την ανακύκλωση των ΟΤΚΖ πιο φιλική προς το περιβάλλον. Τίθενται σαφείς ποσοτικοί στόχοι για την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση των ΟΤΚΖ και των εξαρτημάτων τους. Επίσης ωθεί τους παραγωγούς να κατασκευάζουν νέα οχήματα χωρίς επικίνδυνες ουσίες (κυρίως μόλυβδο, υδράργυρο, κάδμιο και εξασθενές χρώμιο), προωθώντας έτσι την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση των οχημάτων αποβλήτων.

Η διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους ρυθμίζεται από το Π.Δ. 116/2004 το οποίο εκδόθηκε σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/53/ΕΚ. Ως όχημα τέλους κύκλου ζωής σύμφωνα με το ΠΔ 43/1983 θεωρούνται τα οχήματα (M1) τα οποία προορίζονται για μεταφορά προσώπων και φέρουν κατ' ανώτατο όριο εκτός της θέσης οδηγού έως οκτώ θέσεις καθώς και τα οχήματα (N1) που είναι οχήματα που

προορίζονται για τη μεταφορά εμπορευμάτων και έχουν μέγιστο βάρος μέχρι των 3,5 τόνων.

Σύμφωνα με το άρθρο 11.β του ΠΔ 116/2004, μέχρι την 1 Ιανουαρίου 2015 το ποσοστό ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων που προκύπτουν από την διαχείριση των ΟΤΚΖ, ορίζεται στο 95% κ.β.

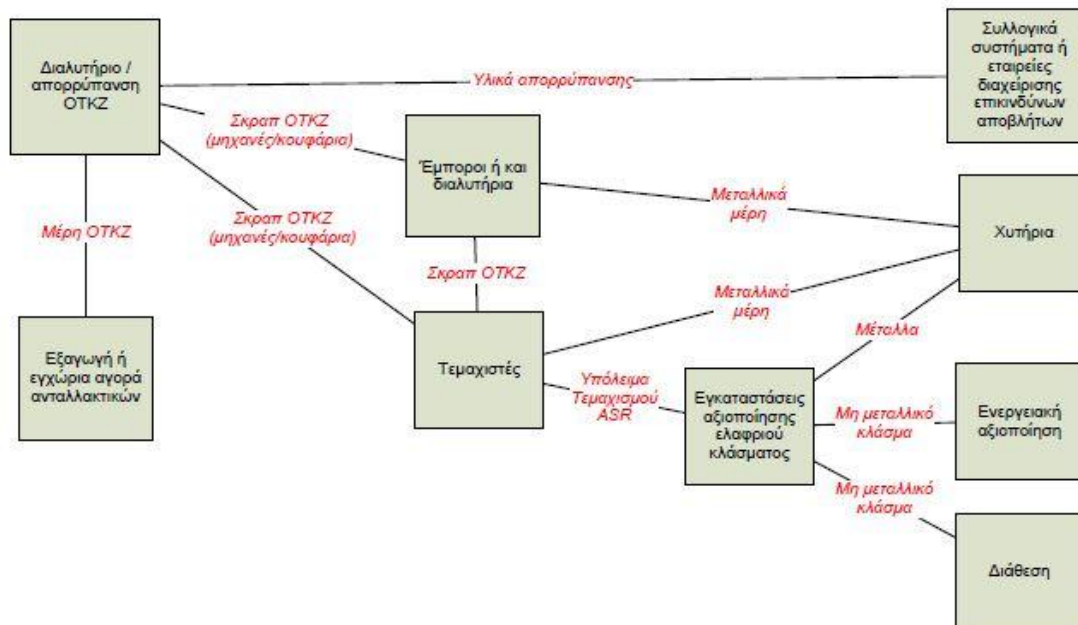
4.5.3. Διαδικασία ανακύκλωσης ΟΤΚΖ

Η διαχείριση των οχημάτων όταν αυτά ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους ξεκινάει με την παράδοση του οχήματος σε ένα σημείο συλλογής ή κέντρο επεξεργασίας. Η παράδοση του οχήματος μπορεί να γίνει είτε με ευθύνη του οικείου Δήμου όπου βρίσκεται το όχημα εγκαταλελειμμένο είτε με παράδοση του οχήματος στο κέντρο συλλογής με ευθύνη του ιδιοκτήτη του. Κατόπιν ακολουθεί η έκδοση της σχετικής βεβαίωσης παραλαβής.

Η διαδικασία της απορρύπανσης των ΟΤΚΖ γίνεται σε ειδικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας και περιλαμβάνει τις εργασίες για την απομάκρυνση των επικίνδυνων υλικών που περιέχονται στα οχήματα. Το 2013 λειτούργησαν 121 εγκαταστάσεις επεξεργασίας οι οποίες καλύπτουν όλη την ελληνική επικράτεια. Μετά την απορρύπανση, τα ΟΤΚΖ οδηγούνται προς περαιτέρω επεξεργασία σε ειδικές εγκαταστάσεις τεμαχισμού (shredders). Τα μεταλλικά τμήματα οδηγούνται προς χύτευση. Το υπόλοιπο που μένει μετά τον διαχωρισμό των μετάλλων ονομάζεται υπόλειμμα μετά τον τεμαχισμό (ASR - After Shredding Residue) και οδηγείται για περαιτέρω ανάκτηση υλικών ή / και ανάκτηση ενέργειας.

Κατά την αποσυναρμολόγηση αφαιρούνται όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ως ανταλλακτικά, καθώς και τα αφαιρούμενα κατασκευαστικά στοιχεία που μπορούν να οδηγηθούν μέσω εναλλακτικών συστημάτων σε διεργασίες ανάκτησης (EOAN, 2014).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ



Εικόνα 4.13: Διαδικασία Ανακύκλωσης ΟΤΚΖ (ΕΟΑΝ, 2014)

4.5.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Η εταιρία «Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδος (ΕΔΟΕ)» είναι το μοναδικό εγκεκριμένο σύστημα, για τη διαχείριση των ΟΤΚΖ με βάση την υπ' αριθμό 105136/2004 (ΦΕΚ 907B) Υπουργική Απόφαση. Η έγκριση του συλλογικού συστήματος ανανεώθηκε δυνάμει της από 11 Απριλίου 2013 απόφασης του Δ.Σ του Ε.Ο.ΑΝ. Η ΕΔΟΕ είναι μια αστική μη κερδοσκοπική εταιρία που έχει συσταθεί τον Ιανουάριο του 2004 από τους 33 επίσημους αντιπροσώπους αυτοκινήτων στην Ελλάδα, κατ' εφαρμογή του Ν.2939/2001 περί ανακύκλωσης.

Η γεωγραφική κάλυψη της ΕΔΟΕ καλύπτει το σύνολο των της χώρας, ενώ η πληθυσμιακή κάλυψη είναι στο 100% του συνόλου του πληθυσμού. Έως τις 30/06/2013 το σύστημα διέθετε 110 κέντρα επεξεργασίας (διαλυτήρια ΟΤΚΖ) και 21 σημεία συλλογής (ΕΟΑΝ, 2014).

4.5.5. Αποτελέσματα

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΔΟΕ για το έτος 2012, ο πίνακας 4.14 παρουσιάζει τις ποσότητες υλικών που προήλθαν από την απορρύπανση 84456 οχημάτων τέλους κύκλου ζωής. Η απορρύπανση των ΟΤΚΖ πραγματοποιήθηκε στις 128 εγκαταστάσεις επεξεργασίας των οχημάτων τέλους κύκλου ζωής.

Πίνακας 4.14: Υλικά ΟΤΚΖ που απορρυπάνθηκαν στην Ελλάδα το 2012 (ΕΟΑΝ, 2014)

| Είδος | Ποσότητα κιλά | Ποσοστό |
|--|-----------------|--------------|
| Ορυκτέλαια | 294691 | 0,38% |
| Μπαταρίες | 923597 | 1,18% |
| Ελαστικά | 2419907 | 3,09% |
| Υγρά φρένων | 14242 | 0,02% |
| Υγρά ψυγείου | 188448 | 0,24% |
| Φρέον | 2051 | 0,00% |
| Φίλτρα λαδιού | 16309 | 0,02% |
| Τακάκια φρένων | 4517 | 0,01% |
| Καταλύτες | 160176 | 0,20% |
| Μέταλλα - Σκραπ | 56314622 | 71,80% |
| Ανταλλακτικά από διάλυση | 15254543 | 19,45% |
| Κρύσταλλα | 300187 | 0,38% |
| Πλαστικά | 398698 | 0,51% |
| Σύνολο ΟΚΤΖ (βάρους) που απορρυπάνθηκαν στην Ελλάδα | 78433197 | 100 % |

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να ανακτηθούν σημαντικές ποσότητες σιδηρούχων μετάλλων, όπως είναι ο χάλυβας και ο σίδηρος καθώς και πλαστικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα νέα οχήματα πλέον χρησιμοποιείται περίπου 25% ανακυκλωμένος χάλυβας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η εξόρυξη μη ανανεώσιμων ορυκτών και εξοικονομείται ενέργεια (η ανακύκλωση μετάλλων απαιτεί λιγότερη ενέργεια από ότι η παραγωγή τους). Επιπλέον, η ανακύκλωση αυτοκινήτων τροφοδοτεί τα άλλα συστήματα ανακύκλωσης (ελαστικά, μπαταρίες και ορυκτέλαια). Τέλος, σημαντικά είναι τα οφέλη από την ανακύκλωση μπαταριών (όπου ανακτάται κυρίως ο μόλυβδος) και των καταλυτών (όπου ανακτώνται πολύτιμα μέταλλα όπως η πλατίνα και το ρόδιο).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΔΟΕ και την ετήσια έκθεση του 2012, το ποσοστό ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των υλικών που προήλθαν από τα ΟΤΚΖ ήταν 85,88%.

4.6.ΕΛΑΣΤΙΚΑ

4.6.1. Νομοθεσία

Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών ρυθμίζεται από το Π.Δ. 109/2004 που αφορά τα μέτρα και τους όρους για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων.

Με βάση την αρχή της «διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού», όλοι οι εισαγωγείς ελαστικών καθώς και οι εισαγωγείς οχημάτων είναι υποχρεωμένοι να συμμετέχουν (ή να συμβάλλονται) σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης.

Πίνακας 4.15: Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης Ελαστικών (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ | ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ (% κβ.) | ΒΑΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ |
|------------|--------------------------|-------------------|
| ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ | 65% | Αποσυρόμενα ΜΕΟ |
| ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ | 10% | Αξιοποιούμενα ΜΕΟ |

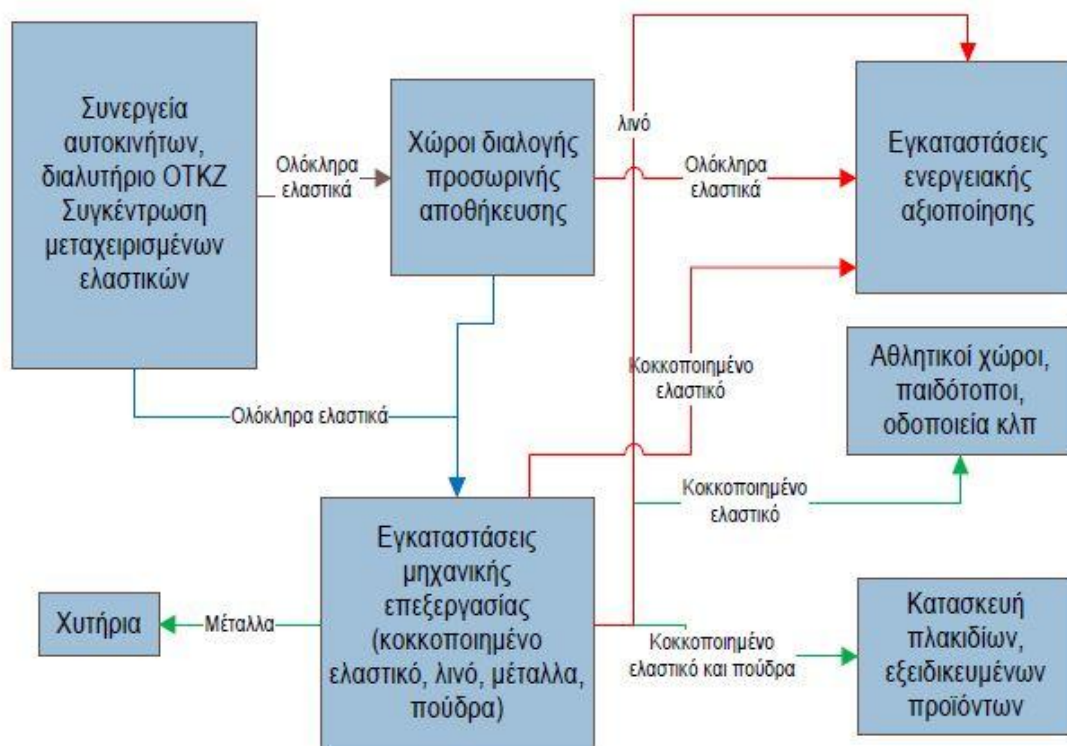
4.6.2. Διαδικασία ανακύκλωσης των μεταχειρισμένων ελαστικών.

Η συλλογή των μεταχειρισμένων ελαστικών γίνεται απ' ευθείας από τα σημεία συλλογής που είναι τα βουλκανιζατέρ, τα συνεργεία, αναγομωτήρια καθώς και τα διαλυτήρια αυτοκινήτων που έχουν συμβληθεί με το αντίστοιχο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΕΔΟΕ).

Το κάθε σημείο συλλογής όταν συγκεντρώσει τουλάχιστον 60 ελαστικά επιβατικών ή / και 10 ελαστικά φορτηγών ή / και 45 ελαστικά δικύκλων τηλεφωνεί απευθείας στον συμβεβλημένο με το σύστημα συλλέκτη ο οποίος υποχρεούται στη συλλογή των ελαστικών εντός τριών ημερών. Σε κάποια σημεία της Ελλάδας λειτουργούν χώροι προσωρινής αποθήκευσης μεταχειρισμένων ελαστικών, ώστε να διευκολύνεται το έργο της συλλογής και μεταφοράς.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Τα συλλεγόμενα λάστιχα κατόπιν οδηγούνται είτε απευθείας σε μονάδες ενεργειακής αξιοποίησης προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικό καύσιμο είτε σε μονάδες μηχανικής επεξεργασίας στις οποίες κοκκοποιούνται με τα προϊόντα της επεξεργασίας τους καλύπτουν μία μεγάλη γκάμα εφαρμογών όπως η κατασκευή αθλητικών χώρων και παιδότοπων, προστατευτικών διαχωριστικών δρόμων, κατασκευή πλακιδίων κλπ. (ΕΟΑΝ, 2014)



Εικόνα 4.14: Διαδικασία ανακύκλωσης χρησιμοποιημένων ελαστικών

4.6.3. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Η Eco-Elastika ιδρύθηκε τον Νοέμβριο του 2002 από τις πέντε μεγαλύτερες εταιρείες εισαγωγής ελαστικών στην Ελλάδα, με σκοπό τη δημιουργία ενός συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών. Το 2004 έλαβε έγκριση από το ΥΠΕΧΩΔΕ με αριθμό 106157/2004 (ΦΕΚ 1145B), ενώ το 2011 το Δ.Σ του Ε.Ο.ΑΝ ενέκρινε την ανανέωση της λειτουργίας του συγκεκριμένου συστήματος (Α.Π. 804/21.12.2011).

Μέλη της είναι όλες οι εταιρείες εισαγωγής ελαστικών και οχημάτων που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο και βάσει της ελληνικής νομοθεσίας θεωρούνται υπόχρεοι. Η φιλοσοφία του συστήματος βασίζεται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού με την έννοια ότι ο παραγωγός επωμίζεται την ευθύνη τόσο να οργανώσει τη διαχείριση των παλιών ελαστικών όσο και να καλύψει το σχετικό κόστος.

4.6.4. Αποτελέσματα

Το έτος 2012 στην Ελλάδα κατεγράφησαν 34.403 τόνοι μεταχειρισμένων ελαστικών εκ των οποίων το 38,7% υπέστη μηχανική κοκκοποίηση, το 12,1% ενεργειακή αξιοποίηση (εγχώρια), το 30,6% εξήχθη τεμαχισμένο στο εξωτερικό και το 18,6% εξήχθησαν ολόκληρα προς ενεργειακή αξιοποίηση.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω προκύπτει ότι το 38,7% υπέστη επεξεργασία προκειμένου να παραχθούν τελικά προϊόντα και το 61,3% αξιοποιήθηκε ενεργειακά στην Ελλάδα και το εξωτερικό (EOAN, 2014).

4.7.ΕΛΑΙΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

4.7.1. Εισαγωγή

Τα Απόβλητα Ελαίων και Λιπαντικών είναι ένα από τα δύο χαρακτηρισμένα επικίνδυνα απόβλητα της εναλλακτικής διαχείρισης. Τα υλικά αυτά είναι επικίνδυνα για την δημόσια υγεία και το περιβάλλον διότι περιέχουν σε μεγάλες συγκεντρώσεις τοξικές και καρκινογόνες ουσίες, όπως βαρέα μέταλλα, πολύ-χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, πολύ-αρωματικές ενώσεις κλπ. (ΥΠΕΚΑ, 2014)

Τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ) περιλαμβάνουν τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά μηχανών και κιβωτίων ταχυτήτων, υδραυλικά λάδια, λάδια κοπής, μονωτικά λάδια και τα μίγματα / γαλακτώματα αυτών με νερό ή άλλους οργανικούς διαλύτες (EOAN, 2014).

4.7.2. Κατηγοριοποίηση

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Τα ΑΛΕ περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 13 του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)

Πίνακας 4.16: Κατηγοριοποίηση των ΑΛΕ σύμφωνα με τον ΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014)

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΚΑ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ |
|-------------|--|
| 13 | ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19) |
| 13 01 | Απόβλητα υδραυλικών ελαίων |
| 13 01 01* | Υδραυλικά απόβλητα που περιέχουν PCB (1) |
| 13 01 04* | Χλωριωμένα γαλακτώματα |
| 13 01 05* | Μη χλωριωμένα γαλακτώματα |
| 13 01 09* | Χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά |
| 13 01 10* | μη χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά |
| 13 01 11* | Συνθετικά υδραυλικά έλαια |
| 13 01 12* | Άμεσα βιοαποικοδομήσιμα υδραυλικά έλαια |
| 13 01 13* | Άλλα υδραυλικά έλαια |
| 13 02 | Απόβλητα έλαια μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης |
| 13 02 04* | Χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά |
| 13 02 05* | Μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά |
| 13 02 06* | Συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης |
| 13 02 07* | Άμεσα βιοαποικοδομήσιμα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης |
| 13 02 08* | Άλλα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΚΑ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ |
|-------------|---|
| 13 03 | Απόβλητα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας |
| 13 03 01* | Έλαια μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας που περιέχουν PCB |
| 13 03 06* | Χλωριωμένα έλαια μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 13 03 01 |
| 13 03 07* | Μη χλωριωμένα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά |
| 13 03 08* | Συνθετικά έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας |
| 13 03 09* | Άμεσα βιοαποικοδομήσιμα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας |
| 13 03 10* | Άλλα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας |
| 13 04 | Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων |
| 13 04 01* | Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων εσωτερικής ναυσιπλοΐας |
| 13 04 02* | Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων από αποχετεύσεις προκυμμάτων |
| 13 04 03* | Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων άλλης ναυσιπλοΐας |
| 13 05 | Περιεχόμενα διαχωριστή ελαίου/νερού |
| 13 05 01* | Στερεά υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στερεά υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού |
| 13 05 02* | Λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού |
| 13 05 03* | Λάσπες υποδοχέα |
| 13 05 06* | Έλαια από διαχωριστές ελαίου/νερού |
| 13 05 07* | Ελαιώδη ύδατα από διαχωριστές ελαίου/νερού |
| 13 05 08* | Μίγματα αποβλήτων από θαλάμους υπολειμμάτων και διαχωριστές ελαίου/νερού |
| 13 07 | Απόβλητα υγρών καυσίμων |
| 13 07 01* | Καύσιμο πετρέλαιο και πετρέλαιο ντίζελ |
| 13 07 02* | Βενζίνη |
| 13 07 03* | Άλλα καύσιμα (περιλαμβανομένων μειγμάτων) |
| 13 08 | Απόβλητα ελαίων μη προδιαγραφόμενα άλλως |
| 13 08 01* | Λάσπες ή γαλάκτωμα αφαλάτωσης |
| 13 08 02* | Άλλα γαλακτώματα |
| 13 08 99* | Απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως |

Πηγή: Κ.Υ.Α. Η.Π. 13588/725/2006

Η χρωματική επισήμανση καταδεικνύει την αντίστοιχη θεσμοθετημένη διαχείριση που είναι:

| | Διαχείριση |
|--|--|
| | ΑΛΕ που υπόκεινται στο θεσμικό πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης σε εφαρμογή του Π.Δ. 82/2004 το οποίο εποπτεύει ο ΕΟΑΝ. |
| | ΑΛΕ που περιέχουν PCB και υπόκεινται σε διαχείριση κατά τη Κ.Υ.Α 7589/731/2000. |
| | ΑΛΕ που εμπίπτουν στις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα που είναι η Κ.Υ.Α. 13588/725/2006. |
| | ΑΛΕ που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση ή/και στις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 13588/725/2006 ανάλογα με τη προέλευση τους και τις εργασίες διαχείρισής τους. |

4.7.3. Νομοθεσία

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο νομοθεσίας για τα Απόβλητα Ελαίων και Λιπαντικών ρυθμίζεται από την Οδηγία 2008/98/ΕΚ, ενώ η αντίστοιχη εθνική νομοθεσία είναι το ΠΔ 82/2004.

Ο Νόμος 2939/2001 περί «συσκευασιών και εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων» και το ΠΔ 82/2004 «Μέτρα και όροι για την διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων», υποχρεώνουν τις επιχειρήσεις που παράγουν ή εισάγουν στην Ελληνική αγορά λιπαντικά έλαια να οργανώσουν σύστημα συλλογής και διαχείρισης των ΑΛΕ και των απόβλητων συσκευασιών των προϊόντων αυτών.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και την Ελληνικά νομοθεσία, απαγορεύεται οποιαδήποτε απόρριψη ή εναπόθεση των υλικών αυτών στο περιβάλλον. Η νομοθεσία προβλέπει την ανάπτυξη ελεγχόμενου συστήματος συλλογής και δίνει προτεραιότητα στην αναγέννηση τους προς παραγωγή λιπαντικών εφάμιλλων των πρωτογενών (ΠΔ 82/2004, Άρθρο 5). Σε περίπτωση που δεν είναι τεχνικά εφικτή η αναγέννηση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων για την παραγωγή βασικών λιπαντικών, τότε αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν με άλλους τρόπους μεταξύ των οποίων είναι και η καύση προς ανάκτηση θερμότητας, υπό τις προϋποθέσεις της αντίστοιχης νομοθεσίας. Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος αξιοποίησης των ΑΛΕ εξαρτάται από την σύσταση και τις προσμίξεις.

Όσο αφορά τους εθνικούς ποσοτικούς στόχους, από 1/1/2007 πρέπει να συλλέγεται τουλάχιστον το 70% κατά βάρος όλων των ποσοτήτων Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων, εκ των οποίων το 80% κατά βάρος πρέπει να αναγεννάται.

4.7.4. Κατάσταση στην Ελλάδα

Το 2013 λειτούργησε ένα συλλογικό σύστημα (ΣΕΔ) για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ελαίων (ΑΛΕ), η ΕΝΔΙΑΛΕ ΑΕ (πρώην ΕΛΤΕΠΕ ΑΕ) που αποτελεί το μοναδικό ΣΕΔ για τα ΑΛΕ από το 2004 όταν και εγκρίθηκε βάσει της υπ' αριθμόν 105135/10-06-2004 απόφασης.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ

Το πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔ αφορά την διαχείριση των ΑΛΕ τα οποία παράγονται στην Ελληνική Επικράτεια. Η ΕΝΔΙΑΛΕ ΑΕ έχει πιστοποιηθεί κατά ISO 9001/2008 και ISO 14001/2004 και συνεργάζεται, καλύπτοντας όλη την επικράτεια, με Υπόχρεους Παραγωγούς Λιπαντικών Ελαίων, Σημεία Παραγωγής ΑΛΕ, Συλλέκτες ΑΛΕ και Αναγεννητές ΑΛΕ οδηγώντας το 100% των συλλεγμένων ποσοτήτων ΑΛΕ σε αναγέννηση, μετά την ταυτοποίησή τους στα Κέντρα Ελέγχου του Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΕΟΑΝ, 2014).

4.7.5. Αποτελέσματα

Τα τελευταία χρόνια υπολογίζεται ότι καταναλώθηκαν στην Ε.Ε. περίπου 5,8 εκ. τόνοι λιπαντικών ελαίων. Κατά τη διάρκεια της χρήσης τους τα έλαια χάνουν τις ιδιότητές τους, με αποτέλεσμα να απορρίπτονται ως απόβλητα και να αντικαθίστανται με νέα έλαια. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι το 60% των λιπαντικών ελαίων που διατίθενται στην αγορά γίνεται απόβλητο και άρα αποτελεί αντικείμενο της εναλλακτικής διαχείρισης (ΕΟΑΝ, 2014)

Λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία από την μελέτη αναθεώρησης του ΕΣΔΑ, οι εκτιμώμενες ποσότητες ΛΕ που καταναλώθηκαν κατά τα έτη αναφοράς 2010 & 2011 και οι αντίστοιχες ποσότητες ΑΛΕ που παράχθηκαν (τα ΑΛΕ εκτιμώνται ως ποσοστό 60% των ΛΕ), εμφανίζονται στον Πίνακα Χ:

Πίνακας 4.17: Κατανάλωση Λιπαντικών και Ελαίων και τα αντίστοιχα απόβλητα για τα έτη 2010 και 2011 (ΥΠΕΚΑ, 2014).

| | ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (t) | |
|-----|---------------|--------|
| | 2010 | 2011 |
| ΛΕ | 102.000 | 92.600 |
| ΑΛΕ | 61.200 | 55.560 |

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

5.1. Απόβλητα συσκευασιών

- Μεγάλη η ανάγκη για την χώρα μας να καλύψει τους στόχους της Οδηγίας 2004/12/ΕΚ για τα απόβλητα συσκευασίας και ειδικότερα για το γυαλί και τα μέταλλα (αλουμίνιο και λευκοσίδηρο) όπου βρισκόμαστε κάτω από τα όρια για το 2008, ουραγοί, πίσω ακόμα και από νέες χώρες – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Πρέπει να αυξηθούν οι υποδομές για την κάλυψη όλης της χώρας με το σύστημα του μπλε κάδου. Κάτι τέτοιο θα αυξήσει τις επιδόσεις ανά ρεύμα υλικού συσκευασίας, παρά το γεγονός ότι αποτελεί μια επιλογή σύμμεικτης συλλογής υλικών.
- Σε πυκνοκατοικημένες πάλι περιοχές, ιδανικό φαντάζει το σύστημα των νησίδων (μεγάλη σε όγκο κάδοι, σχήματος καμπάνας), και όπως έχει αποδειχτεί από πολλές έρευνες για την σύσταση τέτοιου μοντέλου χωριστής συλλογής, τα αποτελέσματα είναι άκρως ικανοποιητικά.
- Ειδικά για την χωριστή συλλογή του γυαλιού, πολλές μεγάλες επιχειρήσεις εστίασης, ξενοδοχεία και σούπερ μάρκετ, θα μπορούσαν να αντιγράψουν το μοντέλο του ΣΕΔ της Βασιλόπουλος Α.Ε.
- Τελευταίο μεγάλο ζήτημα, αυτό των ρακοσυλλεκτών. Οι οικονομικές απώλειες είναι αρκετά μεγάλες για τον ΕΟΑΝ, και φυσικά αφαιρούν πολύτιμα δευτερογενή προϊόντα από το σύστημα του μπλε κάδου.

5.2. Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

- Ιδιαίτερα θετικό το γεγονός ότι υπάρχει μια σύγχρονη και επικαιροποιημένη νομοθεσία, ιδανικό για επιλογές πάνω σε ποσοστά συλλογής, ανάκτησης και ανακύκλωσης, μέσω ΣΕΔ
- Η παράνομη διακίνηση ΑΗΗΕ, είναι στον αντίποδα το μεγάλο ζήτημα, ειδικότερα προς χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου, από διαχειριστές συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, είτε παράνομους διακινητές για να

γλυτώσουν στο θέμα μισθών, όσο και στο θέμα αυστηρότητας της νομοθεσίας.

- Ως προς την Ελλάδα, έχουν γίνει καταγγελίες προς τον ΕΟΑΝ για φαινόμενα εισφοροδιαφυγής από μη συμβεβλημένους με το σύστημα παραγωγούς.

5.3. Ηλεκτρικές στήλες – Συσσωρευτές

- Ως προς το σύστημα ΑΦΗΣ, τα αποτελέσματα είναι αρκετά ικανοποιητικά, όμως συνεχής προσπάθεια με επέκταση του υφιστάμενου δικτύου συλλογής σε απομακρυσμένες περιοχές χρειάζεται, για να επιτευχθούν οι στόχοι για το 2016.
- Το μεγάλο πρόβλημα στο ρεύμα αποβλήτων συσσωρευτών, δεν μπορεί να είναι άλλο από την διακίνηση μπαταριών με μη νόμιμο τρόπο (είτε λαθρεμπόριο, είτε παράνομη εξαγωγή στο εξωτερικό).

5.4. Απόβλητα Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων

- Μεγάλη η ανάγκη στην χώρα μας για δημιουργία υποδομών για επεξεργασία ΑΕΚΚ, που θα δίνουν την δυνατότητα για μετάβαση σε υψηλότερες επιλογές διαχείρισης.
- Επίσης χρειάζεται να δημιουργηθούν βάσεις δεδομένων, όσο το σύστημα είναι στην αρχή του, για να ελεγχθεί η παραγωγή αδρανών υλικών τα τελευταία χρόνια.
- Τέλος θα μπορούσε να εισαχθεί ένα «τέλος εισόδου» για διαφορετικές κατηγορίες ΑΕΚΚ βάσει κωδικών του ΕΚΑ

5.5. Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής

- Στα θετικά σημεία, το γεγονός ότι η χώρα καλύπτεται εξ ολοκλήρου από το υπάρχον ΣΕΔ και τα ποσοστά ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των υλικών που προήλθαν από ΟΤΚΖ είναι αρκετά ψηλά.

- Αναμένεται ένα νέο νομοθέτημα μέσα στο 2015 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, που θα αντικαταστήσει την σχετικά απαρχαιωμένη Οδηγία 2000/53/ΕΚ.

5.6.Ελαστικά

- Υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης της αγοράς των Μεταχειρισμένων Ελαστικών Οχημάτων, με την παράλληλη αύξηση των ποσοστών ανάκτησης
- Αναμένεται η θέσπιση μέσα στο 2015 μιας νέας νομοθεσίας με βασικό άξονα, την θέσπιση προϋποθέσεων και προδιαγραφών με γνώμονα την αύξηση των στόχων ανάκτησης.

5.7.Έλαια – Λιπαντικά

- Το σχέδιο δράσης που αναμένεται να τεθεί σε ισχύ το 2015, προβλέπει την αντικατάσταση του ΠΔ 82/2004, με μια νέα νομοθεσία για τα απόβλητα ελαίων που θα αναθεωρεί τους στόχους συλλογής και αναγέννησης και θα θέτει αυστηρές ποινές προς το λαθρεμπόριο και την εισφοροδιαφυγή που επικρατεί σήμερα.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Chalmin Philippe and Gaillochot Catherine, 2009, From Waste to Resource: World Waste Survey, Economica, Paris
- Chappin Maryse et al., 2005, Decomposition analysis of Dutch packaging waste: An analysis of material efficient innovations, Resources, Conservation and Recycling 43, 209-229
- Diaz Luis, 2005, Solid Waste Management, UNEP
- Dikgang et al., 2012, Analysis of the plastic bag levy in South Africa, Resources, Conservation and Recycling 66, 59-65
- EEA, 2013, Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European countries
- EEA, 2014, Well-being and the environment. Building a resource-efficient circular economy in Europe
- European Commission, 2011, COM (2011) 571: Roadmap to a Resource Efficient Europe
- European Commission, 2012, Waste WG 5.2.b: Working definition on municipal waste and guidance on data collection
- Eurostat, Key Waste Streams, Batteries, online, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/batteries> [accessed 20/10/2014]
- Eurostat, Key Waste Streams, End of Life Vehicles (ELV's), online, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/end_of_life_vehicles_elvs> [accessed 20/10/2014]
- Eurostat, Key Waste Streams, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), online, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/waste_electrical_electronic_equipment_weee> [accessed 20/10/2014]
- Eurostat, Packaging Waste Statistics, online, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Packaging_waste_statistics> [accessed 20/10/2014]
- Hauer Walter et al., 2011, Guidelines to design an appropriate waste fee

- Miranda Ruben et al., 2013, Analysis of the quality of the recovered paper from commingled collection systems, Resources, Conservation and Recycling 72, 60-66
- Reuter et al., 2013, A report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel, Metal Recycling - Opportunities, Limits, Infrastructure, UNEP
- Rouw Magda and Worrell Ernst, 2011, Evaluating the impacts of packaging waste in the Netherlands, Resources, Conservation and Recycling 55, 483-492
- Swedish Waste Management on Waste to Energy (English), 2014, online, <http://www.avfallsverige.se/fileadmin/uploads/forbranning_eng.pdf> [accessed 13/09/2014]
- Tchobanoglous George and Kreith Frank, 2002, Handbook of Solid Waste Management, McGraw – Hill
- van Sluisveld Marlesse and Worrell Ernst, 2013, The paradox of packaging optimization – a characterization of packaging source reduction in the Netherlands, Resources, Conservation and Recycling 73, 133-142
- Worrell Ernst and Reuter Marcus, 2014, Handbook of recycling: State-of-the-art for practitioners, analysts and scientists, Elsevier
- Ανδρεαδάκης Ανδρέας, 2001, Αρχές και μέθοδοι διαχείρισης στερεών αποβλήτων, Σημειώσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Αντωνόπουλος Ιωάννης και άλλοι, 2007, Αποτύπωση του Ελληνικού συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΕΕ
- ΑΦΗΣ, 2013, Απολογιστική έκθεση 2012
- ΕΟΑΝ, 2014, Ετήσια έκθεση Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης 2013
- Κατσίρη Αλεξάνδρα, 2009, Συλλογή και μεταφορά απορριμμάτων, Σημειώσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Μαυρόπουλος Αντώνης, 2007, Η Μηχανική Βιολογική Επεξεργασία και ο ρόλος της στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Ημερίδα ΕΕΔΣΑ
- Νταρακάς Ευθύμιος, 2013, Διαχείριση ΑΣΑ στην Ελλάδα, Σημειώσεις Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Παναγιωτακόπουλος Δημήτριος, 2007, Βιώσιμη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Εκδόσεις Ζυγός

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΕΞΕΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΩΝ**

- ΥΠΕΚΑ, 2009, Αιτιολογική Έκθεση για την ενσωμάτωση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ
- ΥΠΕΚΑ, 2014, Μελέτη Αναθεώρησης Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων
- Χαλβαδάκης Κωνσταντίνος, 2006, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Σημειώσεις Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος