

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

Φοιτητές: Λυμπέρης Ναούμ
Παπαλεώντης Ευθύμιος

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Επιβλέπων: Αναστασάκης Ανδρέας

Ηράκλειο

Νοέμβριος 2014

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	7
2.1 Η ΈΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	7
2.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	9
2.2.1 Σχεδιασμός Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης.....	10
2.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	12
2.3.1 Προσωρινή αποθήκευση.....	12
2.3.2 Συλλογή	15
2.3.2.1 Το σύστημα <i>Pay As You Throw (P.A.Y.T.)</i>	16
2.3.3 Μεταφορά.....	18
2.3.4 Μεταφόρτωση.....	19
2.3.5 Επεξεργασία.....	21
2.3.5.1 Μέθοδοι επεξεργασίας.....	22
2.3.6 Κέντρα Διαλογής Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.....	24
2.3.7 Μηχανική Ανακύκλωση.....	24
2.3.8 Αποτέφρωση	26
2.3.9 Πυρόλυση.....	28
2.3.10 Βιολογική Επεξεργασία:	29
2.3.11 Μηχανική Επεξεργασία	30
2.3.12 Εδαφική Διάθεση	31
2.1.13 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ):.....	32
2.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	34
2.5. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ.....	34
2.5.1 Ανάκτηση υλικών και ενέργειας.....	35
2.5.2 Αξιοποίηση R1 ... R13, στερεά απόβλητα.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	39
3.1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	39
3.2.ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΥΛΙΚΩΝ- Κ.Δ.Α.Υ.....	42
3.2.1.Μηχανική Ανακύκλωση.....	42
3.3 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ.....	43
3.3.1. Αρχές Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο.....	43
3.3.2 Μέθοδοι Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων των ευρωπαϊκών κρατών.....	44
3.3.2.1. Συνοπτική παρουσίαση των Μεθόδων Διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων	46
3.3.2.2. Μέθοδοι Διαχείρισης των επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων	51
3.3.3. Στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την βιώσιμη ανάπτυξη των χωρών-μελών.....	53
3.3.4. Στοιχεία Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για τη διαχείριση των αποβλήτων.....	54
3.3.4.1. Γενικές Ευρωπαϊκές απαιτήσεις για τα στερεά απόβλητα	54
3.3.4.2. Γενικές απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα επικίνδυνα απόβλητα	55
3.3.4.3. Νομοθετικά στοιχεία της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων	56
3.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	61
4.1. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	61
4.2 ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	62
4.2.1 Η επικρατούσα ελληνική κατάσταση	62
4.2.2 Η διαχείριση των αστικών στερεών απορριμμάτων.....	64
4.2.3 Η διαχείριση των στερεών τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων	64
4.2.4. Η διαχείριση των στερεών νοσοκομειακών απορριμμάτων	66
4.2.5. Γενικά ζητήματα περί υγειονομικής ταφής στην Ελλάδα	67
4.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	69
4.4. ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	70
4.5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ.....	74
5.1. ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	74
5.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ	74
5.2.1 Οργάνωση της Διεύθυνσης Καθαριότητας	74
5.2.2 Το εργατικό προσωπικό της διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων.....	74
5.2.3 Ζητήματα που αφορούν τη διαχείριση των απορριμμάτων	75
5.2.4 Προτάσεις του δήμου για τη διαχείριση των απορριμμάτων.....	76
5.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΧΥΤΑ	76
5.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΥΤΑ ΣΕ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ.....	76
5.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ	76
5.6 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΥΤΑ	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	78
.....
6.1 ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	78
6.1.1 Αγορά κάδων, καλαθιών και λοιπές προμήθειες	78
6.1.2 Υλοποίηση Ενεργειών Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης των δημοτών σε θέματα	
ανάκύκλωσης και προστασίας του περιβάλλοντος	78
6.1.3 Διαχείριση Οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων, αποκαταστάσεις ΧΑΔΑ.....	78
6.1.4 Προσλήψεις εποχιακού προσωπικού.....	78
6.2 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	78
6.2.1 Προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη φυσικού περιβάλλοντος.....	78
6.2.2 Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης	78
6.2.3 Αναβάθμιση δικτύου ηλεκτροδότησης και δημοτικού φωτισμού και προμήθεια αναλωσίμων	
και φωτιστικών στύλων	79
6.2.4 Παρεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια για την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας....	79
6.2.5 Εκστρατεία πληροφόρησης, συνέδρια, ημερίδες, εκδηλώσεις σε θέματα περιβάλλοντος ...	79
6.2.6 Καθαρισμός, Αναδιαμόρφωση και εξοπλισμός Αιγιαλών & προστασία λουομένων,	
ναυαγοσωστικές υπηρεσίες, πρόγραμμα Γαλάζιες Σημαίες.....	79
6.2.7 Πρόσληψη εποχιακού προσωπικού, για καθαρισμό παραλιών	79
6.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΚΡΟΥΝΩΝ.....	79
6.3.1 Σύσταση Εθελοντικού Σώματος πυροπροστασίας.....	79
6.3.2 Πρόσληψη εποχιακού προσωπικού, για πυροπροστασία	80
6.3.3 Κατασκευή Ομβροδεξαμενών και υποδομών πυροπροστασίας – πολιτικής προστασίας	80
6.4 ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	80
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	84

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να μελετήσει τις καινοτόμες μεθόδους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων εστιάζοντας στην περίπτωση ίδρυσης και λειτουργίας μιας επιχείρησης επεξεργασίας στερεών αποβλήτων στο δήμο Ηρακλείου της Κρήτης. Η μεθοδολογία της εργασίας στηρίζεται στη συλλογή δευτερογενών δεδομένων, τα οποία συλλέχθηκαν μέσα από βιβλία άρθρα σε περιοδικά αλλά και μέσα από επίσημους διαδικτυακούς τόπους.

Αρχικά παρουσιάζονται οι μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων: προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, σύστημα Pay as you throw, μεταφορά, μεταφόρτωση, επεξεργασία, ΚΔΑΥ, μηχανική ανακύκλωση, αποτέφρωση, πυρόλυση, βιολογική επεξεργασία, μηχανική επεξεργασία, εδαφική διάθεση, ΧΥΤΕΑ.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τεχνικές διαχείρισης των αστικών αποβλήτων και η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα. Το πέμπτο κεφάλαιο εστιάζει στο δήμο Ηρακλείου παρουσιάζοντας την εκεί διαχείριση των στερεών αποβλήτων και στο τελευταίο κεφάλαιο παρατίθεται ένας επιχειρηματικός σχεδιασμός μιας δημοτικής επιχείρησης για τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Στο τέλος της εργασίας συνοψίζονται τα τελικά συμπεράσματα της μελέτης.

Abstract

This work aims to study innovative methods of waste management focusing on event creation and operation of a waste processing company in the municipality of Heraklion in Crete. The methodology of the project is based on the collection of secondary data, collected through books articles in journals and through official websites.

Originally the waste management methods are presented: temporary storage, collection, "Pay as you throw" - system, transfer, upload, edit, KDAY, mechanical recycling, incineration, pyrolysis, biological treatment, mechanical treatment, territorial disposition, landfills

Following are presented the municipal waste management techniques and the situation in Greece. The fifth chapter focuses on the municipality of Heraklion presenting the solid waste management there and the last chapter a business planning is given a municipal enterprise for the management of municipal waste. Finally the final conclusions of the study are summarized.

Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να παρουσιάσει τις καινοτόμες μεθόδους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων εστιάζοντας στην περίπτωση ίδρυσης και λειτουργίας μιας επιχείρησης επεξεργασίας στερεών αποβλήτων στο δήμο Ηρακλείου της Κρήτης. Η διαχείριση αποβλήτων αφορά στη συλλογή, τη μεταφορά και τη διάθεση όλων των ειδών αποβλήτων. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν η προσωρινή αποθήκευση, η συλλογή, το σύστημα Pay as you throw, η μεταφορά, η μεταφόρτωση, η επεξεργασία, ΚΔΑΥ, η μηχανική ανακύκλωση, η αποτέφρωση, η πυρόλυση, η βιολογική επεξεργασία, η μηχανική επεξεργασία, η εδαφική διάθεση και οι ΧΥΤΕΑ ως οι βασικότερες μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων.

Εστιάζοντας στο δήμο Ηρακλείου θα αναλυθούν τα έργα δημόσιας δαπάνης για το περιβάλλον, τα οποία έλαβαν χώρα στα πλαίσια του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος (ΠΕΠ). Στόχος των έργων αυτών ήταν η βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών ώστε να καταργηθεί η απόρριψη των στερεών απορριμμάτων στις ανεξέλεγκτες χωματερές, να προστατευτεί το περιβάλλον και να μειωθεί το κόστος συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων.

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας θα κατασκευαστεί θεωρητικά ένα επιχειρηματικό σχέδιο με στόχο την καθαριότητα και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, με την αγορά κάδων, καλαθιών απορριμμάτων, με την υλοποίηση ενεργειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των δημοτών σε θέματα ανακύκλωσης και προστασίας του περιβάλλοντος, με τη διαχείριση οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων, με προσλήψεις εποχιακού προσωπικού.

Κεφάλαιο 2^ο: Μέθοδοι Διαχείρισης αποβλήτων

2.1 Η Έννοια της Διαχείρισης

Διαχείριση σημαίνει τη συλλογή, μεταφορά και διάθεση των απορριμμάτων, λυμάτων και άλλων προϊόντων αποβλήτων. Πιο αναλυτικά, η διαχείριση αποβλήτων περιλαμβάνει μια σειρά από ενέργειες και διαδικασίες για την ορθή διαχείριση των υλικών αποβλήτων που αποτελείται από αρκετά στάδια. Δηλαδή από τη συλλογή, τη μεταφορά, την προσωρινή αποθήκευση, την μεταφόρτωση σε ειδικές εγκαταστάσεις, μέχρι την αξιοποίηση και τη διάθεσή τους με σκοπό τη συμμόρφωση με τους κώδικες υγείας και τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς¹.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας η ανθρώπινη πρόοδος είναι δεμένη άρρηκτα με διάφορες (ατελείς λύσεις) για τη διαχείριση των αποβλήτων λόγω των επιπτώσεων τους στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Η διαχείριση των αποβλήτων έχει επηρεάσει την ανθρώπινη ιστορία με πολλούς τρόπους, όπως ακριβώς και σήμερα. Έτσι, η σύγχρονη βιομηχανία διαχείρισης των αποβλήτων με τη βοήθεια της ανακύκλωσης έχει κατορθώσει πολλά, βελτιώνοντας σε μεγαλύτερο βαθμό την ποιότητα ζωής των κατοίκων σε πολλά κράτη.

Η προστασία του περιβάλλοντος ήρθε στο προσκήνιο στη δεκαετία του 1970, με μια αρχική έμφαση στην εξάλειψη της ανεξέλεγκτης διάθεσης και συνεχίστηκε με τη συστηματική αύξηση των τεχνικών προτύπων. Επιπλέον, άρχισε να δίδεται σημασία στην προστασία του αέρα, του νερού, του εδάφους, καθώς και στην αποτροπή δυσμενών επιπτώσεων στον άνθρωπο, καθώς όλα αυτά τα φυσικά στοιχεία αποτελούν την πηγή ζωής και εξέλιξης των ανθρώπων.

Κατά τη διάρκεια του 18ου αιώνα στην Ευρώπη η ιατρική σκέψη χαρακτηρίζεται από ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις θεωρίες του Ιπποκράτη. Ειδικότερα, η πραγματεία του *Περί Αέρων, Υδάτων, Τόπων*, η οποία τόνισε τον πρωταρχικό ρόλο του περιβάλλοντος στην υγεία, αποτελούσε συχνή αναφορά. Πολλοί γιατροί ακολούθησαν τις συστάσεις του σπουδαίου αρχαίου Έλληνα ιατρού και κοίταξαν προς το περιβάλλον για να εξηγήσουν τα φαινόμενα νοσηρότητας και θνησιμότητας.

Το τέλος του 19ου αιώνα αποτέλεσε σημείο καμπής στην ιστορία των αποβλήτων. Οι ανακαλύψεις της επιστήμης σχετικά με τον κίνδυνο των βακτηρίων οδηγούν τους ανθρώπους σταδιακά στην επίγνωση της σημασίας της βελτίωσης της υγιεινής. Έτσι, οι δημοτικές αρχές των κρατών αρχίζουν να εμπλέκονται περισσότερο στη διαχείριση των αποβλήτων, ενώ δημιουργούνται συστήματα για τη διαχείριση του πόσιμου νερού και την αποχέτευση των λυμάτων.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, σε πολλά κράτη της Ευρώπης ξεκίνησε η συστηματική μελέτη της έννοιας της διαχείρισης αποβλήτων επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στην ελάττωση παραγωγής απορριμμάτων και στη συνέχεια στη λήψη

¹ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

διαφόρων μέτρων με σκοπό την συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διάθεσή τους. Καθώς η έννοια «στερεά απόβλητα» περιλαμβάνει μια μεγάλη γκάμα από απορρίμματα που προέρχονται από τα νοικοκυριά, από τις βιομηχανικές, εμπορικές και θεσμικές μονάδες (συμπεριλαμβανομένων των νοσοκομείων), από τα απόβλητα της αγοράς, από τα απόβλητα των αυλών των σπιτικών και τέλος τα διάφορα απορρίμματα του δρόμου, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι όλοι οι προαναφερόμενοι φορείς ανάπτυξης των απορριμμάτων στην ουσία έχουν την ευθύνη για το ποσοστό αποβλήτων που παράγουν. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι την μέριμνα σχετικά με τις δραστηριότητες της διαχείρισης των αποβλήτων (οι οποίες εξαρτώνται από ένα γενικό πολιτικό, κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό πλαίσιο) έχει η ίδια η πολιτεία, το κράτος. Έτσι, η αντιμετώπιση του προβλήματος των αποβλήτων αποκτά σταδιακά παγκόσμιες διαστάσεις².

Η παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων και ο σχεδιασμός για την ορθή διαχείρισή τους είναι μια συνεχής πρόκληση για κάθε κοινωνία. Οι αρνητικές επιπτώσεις της κακής διαχείρισης των ΑΣΑ για το περιβάλλον δημιουργεί την ανάγκη για αναζήτηση νέων λύσεων οι οποίες θα είναι πιο αποδοτικές και παράλληλα σε οικονομικό επίπεδο προσιτές. Τα τελευταία χρόνια, η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο.

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων έχει ως στόχο την ορθολογική διάθεση των αποβλήτων στην κοινωνία, έτσι ώστε αυτή να είναι συμβατή με τις προσδοκίες της για την αναβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος και της καλής δημόσιας υγείας.

Καθώς οι πόλεις αυξάνονται σε πληθυσμό δημιουργείται επιπλέον πρόβλημα στις μελλοντικές γενικές το πώς θα διαχειριστούν τον ολοένα και πιο μεγάλο όγκο απορριμμάτων. Η αύξηση ενδιαφέροντος ως προς το ζήτημα της διαχείρισής τους απασχολεί πολίτες και κυβερνήσεις σήμερα, ενώ επιδιώκεται η εξεύρεση λύσεων μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας. Ωστόσο, διάφορες μέθοδοι επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων υπάρχουν με σκοπό την επίλυση αυτών των ζητημάτων³.

Η σωστή διάθεση των αποβλήτων έχει μεγάλη σημασία τόσο στις αστικές όσο και στις αγροτικές περιοχές. Επιπλέον σήμερα είναι αυτονόητο ότι οι άνθρωποι πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένοι σε αυτό το ζήτημα και να εκπαιδεύσουν τα παιδιά τους ούτως ώστε να μάθουν το σωστό τρόπο για τη διάθεση των αποβλήτων και τη σημασία που έχει αυτό στη διατήρηση της υγείας του ανθρώπου, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πληθυσμού, καθώς και στην προστασία του περιβάλλοντος και στη διατήρηση των φυσικών πόρων⁴.

Σήμερα έχει διαπιστωθεί ότι σε χώρες με ιδιαίτερη βιομηχανική ανάπτυξη έχουν τεθεί νομοθετικά μέτρα με σκοπό την εκδήλωση ενδιαφέροντος των πολιτών

² Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

³ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁴ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

να μειώσουν την παραγωγή απορριμμάτων καθώς και να ανακυκλώσουν, δηλαδή αφού τα χρήσιμα αντικείμενα μετατραπούν σε νέα προϊόντα, στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν εκ νέου⁵.

Όπως είναι φυσικό οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι τεχνικές διαχείρισης των αποβλήτων έχουν ως αποτέλεσμα να δημιουργούν προβλήματα σε πολλές περιοχές μιας χώρας. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν οι ΧΥΤΑ καθώς και οι Μονάδες Θερμικής Επεξεργασίας (ΜΘΕ). Και οι δυο χώροι σε καθημερινή βάση δέχονται πολύ μεγάλο ποσοστό απορριμμάτων γεγονός που κάποιες φορές δυσχεραίνει το έργο αυτών των δυο μεθόδων.

2.2 Σχεδιασμός για τη διαχείριση των στερεών απορριμμάτων

Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός διαχείρισης των αποβλήτων είναι μια δέσμη μέτρων που καθορίζουν τους στόχους και τα κατάλληλα προγράμματα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων κατά τρόπο που να ανταποκρίνεται στις τοπικές ανάγκες και να είναι συνεπής όσον αφορά τις ιδιαιτερότητες που υπάρχουν για την επίλυση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν πολλές πόλεις στο εν λόγω ζήτημα. Κρίνεται απαραίτητο αρχικά να υπάρξει εκτίμηση των προβλημάτων και των ελλείψεων που υπάρχουν, στη συνέχεια να εντοπιστούν οι ευκαιρίες που υπάρχουν στη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης και κατόπιν να οριστούν οι προτεραιότητες και η ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων προβλημάτων.

Η όλη διεργασία θα συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων που συνδέονται με θεσμικούς, κοινωνικούς, οικονομικούς, τεχνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι οποίοι στο σύνολό τους είναι καθοριστικής σημασίας για την αποτελεσματική διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Επιπλέον, για να μπορεί να είναι αποτελεσματικός ο σχεδιασμός ενός συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων, ο οποίος εφαρμόζεται σε ορισμένο γεωγραφικό διαμέρισμα, θεωρείται απαραίτητο ο διαχειριστής προγράμματος να κάνει διάκριση και να αναπτύξει διαφορετικό πλάνο όσον αφορά τα «αστικά απόβλητα» με εκείνο που αφορά τα «μη αστικά απόβλητα», καθώς αποτελεί σχεδιασμός κοινής διαχείρισης και διάθεσης⁶.

Είναι γεγονός ότι κατά την τελευταία δεκαετία η Ευρωπαϊκή Ένωση ασκούσε συχνές παρεμβάσεις όσον αφορά στη νομοθεσία των αποβλήτων με αποκορύφωμα την οδηγία (2008/98/ΕΚ) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, που τέθηκε σε ισχύ από τον Δεκέμβριο του 2010.

Ωστόσο, σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της Eurostat οι μόνες χώρες της Ευρώπης οι οποίες ακολουθούν ένα πιο ορθό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων είναι οι: Ολλανδία, Γερμανία, Σουηδία, Βέλγιο, Λουξεμβούργο, Γαλλία, Αυστρία και Δανία. Για τον λόγο αυτό η νομοθεσία πρέπει να καταστεί υποχρεωτική για όλα τα κράτη

⁵ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

⁶ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

μέλη της Ε.Ε., σε συνδυασμό βέβαια με την ανάπτυξη Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων⁷.

2.2.1 Σχεδιασμός Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης

Οι μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας, εφαρμόζονται απολύτως σε απόβλητα που επιδέχονται τέτοια επεξεργασία, Σχετικά με τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα, οι μονάδες βιολογικής επεξεργασίας μπορούν να δεχθούν:

- Το βιοαποδομήσιμο κλάσμα μετά από διαλογή στην πηγή
- Ένα εμπλουτισμένο σε βιοαποδομήσιμα υλικά κλάσμα

Η κομποστοποίηση παράγει ένα σταθεροποιημένο υλικό ενώ η αναερόβια χώνευση βοηθάει στην παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο) και ενός σχετικά σταθεροποιημένου, υδαρούς υπολείμματος⁸.

Ο σχεδιασμός συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων στοχεύει στην συλλογή μεγάλου όγκου απορριμμάτων από το έδαφος με επίτευξη την περιβαλλοντική αειφορία, την οικονομική προσιτότητα και την κοινωνική αποδοχή σε κάθε συνοικία μιας χώρας. Αυτό επιτυγχάνεται συνδυάζοντας μια σειρά από επιλογές όπως: α) η μεταφόρτωση β) η επεξεργασία- κομποστοποίηση, γ) η θερμική επεξεργασία και δ) η υγειονομική ταφή.

Πιο αναλυτικά, οι διεργασίες οι οποίες δύναται να λειτουργήσουν συλλογικά σε ένα ΣΟΔΑ όσον αφορά τους χώρους υλοποίησής (εγκαταστάσεις) τους είναι:

1. Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ): σε αυτό το στάδιο τα απορρίμματα υπόκεινται σε πολύ δυνατή πίεση προκειμένου να ελαττωθεί ο όγκος τους. Το μέγεθος του δύναται να εκτείνεται από μία πρέσα φορητή έως μία βιομηχανική εγκατάσταση.

2. Μονάδα Θερμικής Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΘΕ): αποτελεί η καύση και δευτερευόντως η πυρόλυση και/ή επεξεργασία αεριοποίησης στερεών αστικών αποβλήτων. Παρά το γεγονός ότι είναι πολύ αποδοτική, το μειονέκτημά της είναι ότι επιβαρύνει το έδαφος και την ατμόσφαιρα με τον διασκορπισμό επικίνδυνων ρύπων.

Η πυρόλυση θεωρείται νέα θερμική διεργασία, που εφαρμόζεται στην επεξεργασία ΑΣΑ. χωρίς να είναι πολύ διαδεδομένη μέθοδος θερμικής επεξεργασίας.

Βέβαια χώρες, σαν την Ιαπωνία, έχουν εγκαταστάσεις πυρόλυσης στερεών απορριμμάτων, που ενεργούν αποδοτικά.

Κύριες παράμετροι για την εφαρμογή της είναι η σύσταση των στερεών αποβλήτων, η υγρασία κ.λπ.

Κατά την πυρόλυση των στερεών αποβλήτων, τα προϊόντα που παράγονται είναι:

⁷ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

⁸ Κόλλια, Π. Σ. (1993) 'Απορρίμματα', Αθήνα

- Αέρια: υδρογόνο, μεθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλλα αέρια
- Υγρά: ελαιώδες με υψηλή πυκνότητα, όπως οξικό οξύ, κετόνες, αλκοόλες οξυγονωμένους υδρογονάνθρακες.
- Στερεά: καθαρός άνθρακας

Γενικότερα η πυρόλυση είναι ακτάλληλη για την επεξεργασία επεξεργασμένων ΑΣΑ (δευτερογενή καύσιμα)

3. Μονάδα Ανάκτησης Υλικών ή/ και Κομποστοποίησης απορριμμάτων (ΜΑΥΚ): Μέσω της κομποστοποίησης η ποσότητα των σκουπιδιών που αποστέλλεται στο χώρο υγειονομικής ταφής μειώνεται, η οργανική ύλη επαναχρησιμοποιείται και ανακυκλώνεται σε ένα χρήσιμο εδαφοβελτιωτικό. Το κόστος επένδυσης είναι μέτριο, αλλά μπορεί το πρόβλημα να εξισορροπηθεί μέσω του μικρού μεγέθους της εγκατάστασης.

4. Χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ): Πρόκειται για στάδιο της συνολικής διαχείρισης των απορριμμάτων. Οι κατάλληλοι χώροι είναι σχεδιασμένοι να εξασφαλίζουν συνθήκες ευστάθειας, σύστημα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου και παρακολούθησης του Χ.Υ.Τ.Α.⁹. Η υγειονομική ταφή ενδείκνυται λόγω του χαμηλού κόστους για την δημιουργία της. Όμως, για την υλοποίησή της χρειάζεται να βρεθεί μια χωματερή η οποία θα δέχεται σε καθημερινή βάση μεγάλη ποσότητα αποβλήτων. Αποτελεί μια εναλλακτική επιλογή τελικής διάθεσης αποβλήτων, η οποία όμως έχει έντονα αποδοκιμαστεί καθώς στην ουσία τα σκουπίδια συσσωρεύονται εκεί δίχως να ανακυκλώνονται.

5. Βιολογική Ξήρανση Σχετίζεται με τη τεχνική προεπεξεργασίας των ΑΣΑ με στόχο την ενεργειακή αξιοποίησή τους με μεγαλύτερη παράμετρο το βαθμό ομογενοποίησης των αποβλήτων που εισέρχονται στους ξηραντήρες¹⁰.

6. Μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας

Οι εν λόγω μονάδες επεξεργάζονται σύμμεικτα αστικά στερεά απόβλητα. Τα τρία στάδια των ΜΒΕ είναι:

- Διαχωρισμός υλικών-Μηχανικός διαχωρισμός υλικών
- Βιολογική επεξεργασία- μείωσης όγκου αποβλήτων
- Παραγωγή προϊόντων -Υλικά ΧΥΤΑ, SRF, ανακυκλώσιμα¹¹

Η μετάβαση προς τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθεί να εξαρτάται από την επιλογή της μεθόδου εκείνης που θα αποτελέσει πιο αποδοτική και λειτουργική για κάθε πόλη. Ωστόσο δύναται να εφαρμοστούν ταυτόχρονα

⁹ Τάντης, Γ. (1993). Διαχείριση αστικών απορριμμάτων, ΕΛΚΕΠΑ Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα

¹⁰ Παπαδόπουλος Α., Ραγιάς Ι., Σεμπερτζόγλου Γ. (1994). Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις στην ανακύκλωση απορριμμάτων, Αθήνα

¹¹ Μαλλιάρης Χ, Σιδηρόπουλος Κ. (1998). 'Μελέτη διαχείρισης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με την ΚΥΑ 73537/1438/95', ΥΠΕΧΩΔΕ

περισσότερες από μία διεργασίες: δηλαδή, από την παραγωγή και την υγειονομική ταφή μέχρι την κομποστοποίηση και την καύση¹².

2.3 Μέθοδοι Διαχείρισης Απορριμμάτων

2.3.1 Προσωρινή αποθήκευση

Ο όρος «προσωρινή αποθήκευση» σημαίνει τη βραχυπρόθεσμη τοποθέτηση των αποβλήτων και αποτελεί το πρώτο βήμα για τον τρόπο διάθεσής τους. Αφορά σε ορισμένη χρονική περίοδο η οποία παρεμβάλλεται από την παραγωγή των απορριμμάτων και την ρίψη τους σε συγκεκριμένο χώρο, έως τη χρονική στιγμή που γίνεται η αποκομιδή, ανά 48ωρο (ή τρεις φορές την εβδομάδα) ή σε μικρότερη συχνότητα, η οποία όμως δεν υπερβαίνει τις 7 ημέρες.

Γενικά η προσωρινή αποθήκευση είναι μια διεργασία που περιλαμβάνει δυο υποκατηγορίες: **1)** την προσωρινή αποθήκευση που πραγματοποιούν τα νοικοκυριά και **2)** την προσωρινή αποθήκευση από την δημοτική υπηρεσία ή εταιρεία που είναι υπεύθυνη για τον τελικό προορισμό τους.

Το θέμα της διαχείρισης των απορριμμάτων είναι τόσο παλιό όσο και ο ίδιος ο πολιτισμός, αλλά σήμερα η έννοια της διαχείρισης αποβλήτων για όλα τα κράτη περιλαμβάνει ένα πρακτικό σύστημα διαχείρισης και εφαρμογής διαφόρων μεθόδων για την πραγματοποίησή του. Κάθε σύστημα μπορεί να υλοποιείται σε συγκεκριμένη περιοχή και να περιλαμβάνει έναν κατάλληλο συνδυασμό επιλογών επεξεργασίας απορριμμάτων προκειμένου να μειωθούν οι συνολικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις¹³.

Κατά τη διεργασία της συλλογής και αποθήκευσης των απορριμμάτων αν δεν τηρηθούν οι ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας ενδέχεται να προκύψουν προβλήματα όπως: εμφάνιση διαφόρων εντόμων (μυγών, κατσαρίδων) και τρωκτικών, δημιουργία δυσάρεστων οσμών καθώς και διασπορά των απορριμμάτων μέσω του αέρα.

Η επίλυση των προαναφερόμενων προβλημάτων έγκειται στην τοπική αυτοδιοίκηση ή την εταιρία πίσω από την υπηρεσία, την οικονομική δυνατότητα και τον κατάλληλο σχεδιασμό για την ύπαρξη συστήματος προσωρινής αποθήκευσης¹⁴.

Παλαιότερα τα απορρίμματα τοποθετούνταν σε διάφορα υλικά συσκευασίας μεταξύ των οποίων: μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία μικρού μεγέθους, ή μικρούς σάκους όπως χάρτινες ή πλαστικές σακούλες των super market. Επίσης, μεγάλοι μεταλλικοί ή πλαστικοί κάδοι, έχοντας ή όχι συμπίεση.

Σήμερα χρησιμοποιείται πανελλαδικά η μέθοδος των κάδων. Οι κάδοι απορριμμάτων δύναται ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες:

¹² <http://aix.meng.auth.gr>

¹³ <http://aix.meng.auth.gr>

¹⁴ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

1. συρόμενοι κάδοι: αυτές οι συρόμενες κατασκευές μετακινούνται μέχρι το σταθμό μεταφόρτωσης ή στο χώρο επεξεργασίας/ διάθεσης και αφού αφαιρεθεί το περιεχόμενό τους, οδηγούνται στην αρχική τους θέση. Λόγω της μεγάλης χωρητικότητας τους θεωρούνται τέλειοι σε περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό παραγωγής απορριμμάτων. Συνήθως χρησιμοποιούνται με σταθερή πρέσα, προκειμένου να υπάρξει μέγιστη συμπίεση των απορριμμάτων. Οι πιο κοινοί τύποι συρόμενων κάδων που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι οι εξής:

- Container- πρέσα με χωρητικότητα 15-26 m³ – Η εκκένωση συντελείται με αντίθετη κίνηση του εμβόλου.
- Container ορθογωνικής ανοικτής διατομής με χωρητικότητα 40 m³ - Το άδειασμα γίνεται με ανατροπή.
- Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης με χωρητικότητα 10 m³ - Χρησιμοποιείται κυρίως για μπάζα και άλλα αντικείμενα μεγάλου όγκου.

Οι συρόμενοι κάδοι κυκλοφορούν σε πολλά μεγέθη για την κάλυψη διαφορετικών αναγκών, ενώ ορισμένα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι και τα εξής: ελάττωση του χρόνου περάτωσης της εργασίας, η συλλογή μπορεί να γίνει με ένα άτομο (τον οδηγό) και δυο βοηθούς συλλέκτες. Η χρήση συρόμενων κάδων όμως παρουσιάζει και κάποια μειονεκτήματα. Λόγω της χειρωνακτικής διαδικασίας για το γέμισμα και η (σχετικά) μικρή χωρητικότητα του κάδου περιορίζει τη δυνατότητα ευελιξίας της διαχείρισης των απορριμμάτων.

Σήμερα η χρήση συρόμενων κάδων έχει καταργηθεί, παρά το γεγονός ότι σε αραιοκατοικημένες ή αγροτικές περιοχές εξυπηρετεί διπλά καθώς από τη μια η συλλογή των σκουπιδιών γίνεται σε μικρή συχνότητα και δεν κρίνεται αναγκαίος ο μεγάλος αριθμός κάδων και από την άλλη το κόστος επένδυσης δεν είναι υψηλό¹⁵.

2. στάσιμοι κάδοι: αποτελούν δοχεία μόνιμης τοποθέτησης και βρίσκονται πλησίον πεζοδρομίων. Μετακινούνται προσωρινά από τους εργάτες του δήμου μόνο για την εκκένωση τους και επιστρέφονται στο σημείο που βρίσκονταν. Είναι κατάλληλοι για ρίψη όλων των ειδών απορριμμάτων, ενώ χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:

- *κυλιόμενοι κάδοι:* είναι εξυπηρετικοί ιδιαίτερα για τη διαδικασία προσωρινής αποθήκευσης και χρησιμοποιούνται παράλληλα με τη μηχανική συλλογή. Το υλικό κατασκευής τους είναι συνήθως από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα ή πλαστικό και τα μεγέθη τους κυμαίνονται από 20 έως 4.000 λίτρα. Οι πιο διαδεδομένοι στην Ελλάδα είναι οι κάδοι των 800 και 1.100 λίτρων.

Οι κυλιόμενοι κάδοι εκκενώνονται με τη χρήση ενός ειδικού μηχανισμού και στη συνέχεια φυλάσσονται σε συγκεκριμένους χώρους με σκοπό οι υπάλληλοι αποκομιδής σκουπιδιών να μπορούν να τους βρίσκουν όποτε χρειάζεται. Οι κάδοι αυτοί εξασφαλίζουν καλές συνθήκες υγιεινής, βελτιώνουν τις υπηρεσίες συλλογής αποβλήτων και ελαττώνεται ο χρόνος που χρειάζεται για όλη τη διεργασία συλλογής. Στα αρνητικά που υπάρχουν σε αυτές τις κατασκευές είναι η δαπανηρή επένδυση για την απόκτησή τους, ενώ δεν είναι λίγες οι φορές που υπάρχει έλλειψη κατάλληλων χώρων για την εισαγωγή τους η οποίοι θα αποτελούσαν τη δίοδο στα

¹⁵ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

απορριματοφόρα. Επιπλέον, οι κυλιόμενοι κάδοι για να έχουν μεγαλύτερη απόδοση χρειάζεται να λειτουργούν σε συνδυασμό με ανάλογο εξοπλισμό, όπως το σύστημα ανύψωσης κάδων στα απορριματοφόρα και το πλυντήριο κάδων.

- *σταθεροί κάδοι*: ενδείκνυνται για αστικές περιοχές, οι οποίες έχουν χαμηλή πυκνότητα δόμησης ή σε περιοχές όπου οι μη κατάλληλες υποδομές δυσκολεύουν την κίνηση των απορριματοφόρων.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί καινούργια είδη κάδων τα οποία αποτελούν πιο σύνθετες κατασκευές που συνδυάζουν όμως πολλές δραστηριότητες ταυτόχρονα, όπως για παράδειγμα, επεξεργασία και αποθήκευση. Τα προϊόντα αυτά είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να καλύπτουν ιδιαίτερες ανάγκες σε χώρους όπως: πολυώροφα κτίρια, ξενοδοχεία και νοσοκομεία, δηλαδή σε κτίρια όπου παρατηρείται μεγαλύτερος όγκος παραγωγής απορριμμάτων που αφενός πρέπει να αποθηκευτούν για σύντομο χρονικό διάστημα και να παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια από ατυχήματα, συνδυάζοντας και περισσότερη οικονομία χώρου¹⁶.



Εικόνα 2.1: Κάδοι απορριμμάτων χωρητικότητας: Α) 1100L και Β) 1700L



Εικόνα 2.2: Κάδοι ανακύκλωσης

¹⁶ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

2.3.2 Συλλογή

Ο όρος «συλλογή» αφορά στην διεργασία για την απόσπαση των αποβλήτων από τους χώρους στους οποίους έχουν τοποθετηθεί. Καθώς τα απόβλητα από τη φύση τους αποτελούνται από διαφορετικά υλικά, μετά τη συλλογή τους ακολουθεί διαχωρισμός τους ανάλογα με τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους και στη συνέχεια μεταφέρονται όλα μαζί όπου φυλάσσονται προσωρινά σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης¹⁷.

Στις βιομηχανοποιημένες κοινωνίες ο τρόπος ζωής έχει αλλάξει σε σημείο που να παράγονται πολύ μεγαλύτερες ποσότητες απορριμμάτων (εκτιμάται ότι το κάθε άτομο ξεχωριστά παράγει κατά μέσο όρο 1 κιλό απορρίμματα ανά ημέρα). Για τον λόγο αυτόν η διεργασία της συλλογής των αποβλήτων θεωρείται σπουδαίας σημασίας για την ορθή διαχείριση των απορριμμάτων, για πολλούς λόγους. Καταρχήν, συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην αποφυγή υψηλού ποσοστού δαπάνης που πλησιάζει το 70-85% του συνολικού κόστους που απαιτεί η διαχείριση. Επιπλέον, παρέχει ένα καθαρό περιβάλλον στις πόλεις και τους κατοίκους. Η οργάνωση ενός συστήματος συλλογής απαιτεί την μελέτη ορισμένων παραμέτρων, όπως:

- την επιλογή των κατάλληλων σημείων συλλογής
- το προσδιορισμό της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων από τους κάδους
- το προσδιορισμό των δρομολογίων συλλογής των απορριμματοφόρων
- την επιλογή κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού και προσωπικού που απαιτείται για τη συλλογή.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η επιλογή των τοποθεσιών συλλογής επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τόσο το κόστος όσο και την τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και τον αριθμό του εξοπλιστικού μηχανισμού που απαιτείται για κάθε συνοικία ή πόλη. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν δυνατότητες επιλογής σε κάποια σημεία, οι οποίες είναι:

- η συλλογή από προκαθορισμένα κεντρικά σημεία, κυρίως κοντά σε οδικές αρτηρίες
- η συλλογή από ένα ή περισσότερα σημεία κάθε οικοδομικού τετραγώνου
- η συλλογή από πόρτα σε πόρτα¹⁸.

Γενικά, όσον αφορά στις αστικές περιοχές η διεύθυνση καθαριότητας των Δήμων αναλαμβάνει την αποκομιδή και μεταφορά των απορριμμάτων περίπου τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ στις αγροτικές περιοχές η συλλογή απορριμμάτων γίνεται περιστασιακά ή και καθόλου¹⁹.

¹⁷ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

¹⁸ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

¹⁹ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

Ωστόσο, η μη σωστή εποπτεία για τη διαχείριση των απορριμμάτων δημιουργεί πολλά προβλήματα. Οι κίνδυνοι για την υγεία επαυξάνονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ η συλλογή των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται ανά μια ημέρα (ή δυο το πολύ). Όσον αφορά τις μη αστικές περιοχές, λόγω της μικρότερης γεωγραφικής έκτασης και των λιγότερων κατοίκων υπάρχουν περιθώρια η συλλογή να υλοποιείται μία με δυο φορές την εβδομάδα.

Όσον αφορά την ύπαρξη μεγάλων ή ογκωδών οικιακών αντικειμένων, λόγω της πρακτικής δυσκολίας που παρουσιάζει η συλλογή και μεταφορά τους είναι φυσικό να προκύπτουν προβλήματα σε αρκετές περιοχές. Με σκοπό να ξεπεραστούν τα εμπόδια και να γίνει απρόσκοπτη η εν λόγω διαδικασία εφαρμόζονται τρεις μέθοδοι ανάλογα με την ιδιαιτερότητα που παρουσιάζουν:

Ενδείκνυται τα ογκώδη αντικείμενα να συλλέγονται μαζί με τα καθιερωμένα απορρίμματα με τη βοήθεια απορριμματοφόρων που διαθέτουν πρέσα. Για τη διευκόλυνση αυτής της διεργασίας είναι απαραίτητο να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός ο οποίος δύναται να δεχτεί τα αντικείμενα αυτά.

Ενδείκνυται να υλοποιείται αυτή η διαδικασία σε σύντομο χρονικό διάστημα και θα πρέπει να αποτελεί μια ξεχωριστή Υπηρεσία Συλλογής Οικιακών Ογκωδών Απορριμμάτων του Δήμου που θα αναλαμβάνει την απομάκρυνση ογκωδών αντικειμένων από οικίες (καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων τα οποία δεν χωρούν κανονικά σε κάδους σκουπιδιών), ενώ θα πρέπει τα σημεία να είναι προκαθορισμένα και γνωστά από τους πολίτες.

Να μπορούν οι πολίτες να ζητήσουν μια συλλογή ογκωδών απορριμμάτων τηλεφωνώντας σε αυτήν την υπηρεσία δίνοντας τα στοιχεία τους. Ο γενικός κανόνας θα είναι να πάρουν τα ογκώδη αντικείμενα και να τα τοποθετήσουν στο μπροστινό μέρος του ακινήτου και να είναι σαφώς ορατά και προσβάσιμα από το δρόμο ούτως ώστε τα πληρώματα συλλογής απορριμμάτων να ειδοποιήσουν την υπηρεσία καθαριότητας²⁰.

Η ίδια διαδικασία θα εφαρμόζεται και για τα υπολείμματα της αποτέφρωσης ή μηχανικής διαλογής καθώς δεν είναι εύκολο για τον κάθε πολίτη ξεχωριστά να τα διώξει από το χώρο του. Ή υπάρχουν σε διάφορες εγκαταστάσεις και πρακτικά δεν δύναται να μεταφερθούν με άλλο τρόπο. Έτσι, θα υπάρχουν ειδικοί χώροι για την τοποθέτησή τους οι οποίοι θα διαφέρουν αναλόγως του βαθμού τοξικότητας που αυτά διαθέτουν²¹.

2.3.2.1 Το σύστημα Pay As You Throw (P.A.Y.T.)

Καθώς πολλοί δήμοι σε αρκετά κράτη αναγνωρίζουν τις ολοένα και μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν με την αύξηση του όγκου των αστικών στερεών αποβλήτων και τη δυσκολία αποτελεσματικής διαχείρισής τους, προβαίνουν

²⁰ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

²¹ <http://aix.meng.auth.gr>

στην υιοθέτηση ενός καινούργιου προγράμματος το οποίο λέγεται Pay As You Throw (P.A.Y.T.) δηλαδή «Πληρώνω Όσο Πετάω».

Πρόκειται για ένα σύστημα συλλογής απορριμμάτων ειδικά προσαρμοσμένο για ενιαίες οικογενειακές κατοικίες, στο οποίο υφίσταται κοστολόγηση ανά μονάδα μέτρησης ή τιμολόγησης με σκοπό την ορθολογική διαχείριση των αστικών απορριμμάτων. Αυτό το πρόγραμμα εφαρμόζεται ήδη στην ηπειρωτική Ευρώπη καθώς και στις Η.Π.Α. Μέσα από αυτό το σύστημα οι κάτοικοι χρεώνονται για την παραγωγή των στερεών αστικών αποβλήτων (δηλαδή τα συνήθη οικιακά σκουπίδια) - συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης- με βάση τον όγκο που πετούν (δηλαδή μετρούμενο με τον όγκο, το βάρος, το μέγεθος ή τον αριθμό των δοχείων, ή ένα συνδυασμό αυτών). Αυτό δημιουργεί ένα άμεσο οικονομικό κίνητρο για να ανακυκλώνουν περισσότερο και να παράγουν λιγότερα απόβλητα.

Προκειμένου να γίνει εφικτή η εν λόγω εφαρμογή χρειάζεται ολοκληρωμένος σχεδιασμός όσον αφορά στην υπηρεσία καθαριότητας καθώς και δραστικά προγράμματα ανακύκλωσης και κομποστοποίησης. Επιπλέον, είναι επιβεβλημένη η εγκατάσταση του ανάλογου εξοπλισμού στους κάδους ή τα απορριμματοφόρα καθώς και μια αναθεώρηση της ισχύουσας νομοθεσίας που αφορά τη χρέωση των τελών καθαριότητας. Τέλος τα προγράμματα Πληρώνω Όσο Πετάω (P.A.Y.T.) βασίζονται στην τεχνολογία, την έρευνα και την πληροφόρηση. Χρειάζονται λοιπόν κυρίως τα εξής:

- ο ανάλογος εξοπλισμός, με σκοπό να αναγνωρίζουν και να ζυγίζουν τα απορρίμματα
- ειδικά συστήματα μηχανογράφησης τα οποία θα δύναται να καταγράφουν τον παραγόμενο όγκο των απορριμμάτων
- κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό της υπηρεσίας καθαριότητας στη νέα τεχνολογία²².



²²Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη



Εικόνα 2.3: Παραδείγματα κάδων PAYT

2.3.3 Μεταφορά

Η μεταφορά σημαίνει απλά την αποκομιδή των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής που βρίσκονται στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης²³.

Τα οχήματα τα οποία αναλαμβάνουν αυτή τη διεργασία είναι τα απορριμματοφόρα και ενδέχεται να παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά όπως, χωρητικότητα, μηχανισμό ανύψωσης των κάδων και μηχανισμό συμπίεσης.

Μέσω αυτών των διαφορετικών χαρακτηριστικών κατατάσσονται σε δυο είδη: α) στα απορριμματοφόρα κλειστού τύπου και β) στα απορριμματοφόρα ανοικτού τύπου. Τα κλειστού τύπου απορριμματοφόρα εξυπηρετούν στη συλλογή των σκουπιδιών καθώς διαθέτουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων και ανύψωσης των κάδων.

Τα ανοικτού τύπου απορριμματοφόρα εξυπηρετούν στην συλλογή των πολύ μεγάλων σε μέγεθος και όγκο αντικειμένων τα οποία δεν κατορθώνουν να υλοποιήσουν τα συστήματα κλειστού τύπου²⁴. Τα οχήματα μεταφοράς απορριμμάτων κλειστού τύπου είναι πιο σύνθετες κατασκευές καθώς περιλαμβάνουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την κονιορτοποίηση των απορριμμάτων μαζί με έναν ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και αποτελούν τα πιο διαδεδομένα οχήματα.

Σε αντίθεση με τα συστήματα κλειστού τύπου, τα ανοικτά συστήματα χρησιμοποιούνται πιο αραιά. Τέλος, στις αγροτικές περιοχές δεν χρησιμοποιούνται τα παραδοσιακά απορριμματοφόρα, αλλά διάφορα άλλα είδη τροχοφόρων όπως: τρίκυκλα, τρακτέρ με ρυμούλκα κ.α.

Η διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων έχει αναγνωριστεί ως ένα από τα πιο πιεστικά προβλήματα στην Ελλάδα, που πάσχουν από ένα χαμηλό επίπεδο οργάνωσης με αποτέλεσμα να δημιουργούνται αντιαισθητικές και ανθυγιεινές καταστάσεις στα πεζοδρόμια και στους δρόμους. Την βασική ευθύνη έχει η Τοπική Αυτοδιοίκηση, η οποία πρέπει να βρει τρόπους για την επίλυση των προβλημάτων

²³ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

²⁴ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

αυτών, τα οποία συνδέονται γενικά με την μη επαρκή παροχή κατάλληλων χώρων για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων στις αστικές περιοχές²⁵.



A

B

Εικόνα 2.4: Κλειστά απορριμματοφόρα τύπου: Α)μύλου, Β)πρέσας

2.3.4 Μεταφόρτωση

Πρόκειται για το κύκλο εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων μέχρι τη μεταφορά τους σε επιπλέον διαχείριση.

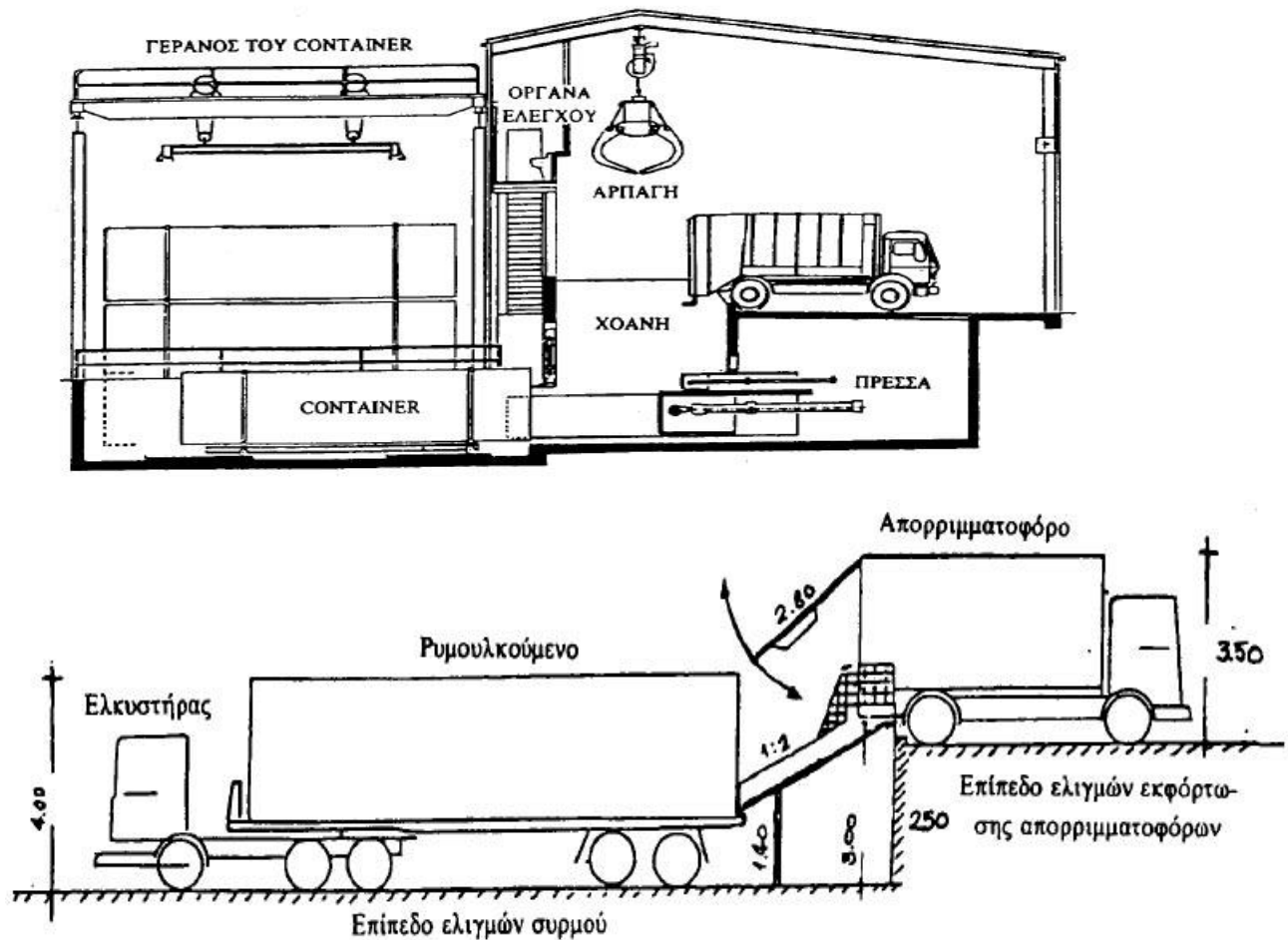
Στους σταθμούς μεταφόρτωσης (ΣΜΑ) τα απορρίμματα μεταφορτώνονται σε ειδικά οχήματα φτιαγμένα για κίνηση σε μεγάλες αποστάσεις.

Οι εν λόγω σταθμοί πρέπει να χωροθετούνται σε κεντρικά σημεία οπότε τα απορριμματοφόρα μετά την συμπλήρωση φορτίου να κάνουν την πιο μικρή δυνατή απόσταση μέχρι τον ΣΜΑ, έχοντας περισσότερο ωφέλιμο φορτίο από αυτό των απορριμματοφόρων.

Οι σταθμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέγεθός τους το είδος των πάγιων εγκαταστάσεων και το ποσοστό συμπίεσης των απορριμμάτων που επιτυγχάνουν²⁶.

²⁵ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

²⁶ Tsagarakis, K.P., Tsoumanis, P., Charzoulakis K., and Angelakis, A.N. (2001), «Water resources status including wastewater treatment and reuse in Greece: related problems and perspectives», Waste management and research, vol.2008 (26), pp. 140-146



Σχήμα 1: Σταθερός ΣΜΑ

Σχήμα 2: Κινητός ΣΜΑ

Πηγή: Διεπιστημονικό – Διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών, "Επιστήμη και τεχνολογία υδατικών πόρων", Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων και Ιλύος, Α. Κασιέρη

Η τοποθέτηση σταθμού μεταφόρτωσης αποδίδει εφόσον η απόσταση του χώρου διάθεσης είναι πιο μεγάλη από 30km²⁷.

Η μεταμόρφωση περιλαμβάνει τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται με σκοπό την μεταφορά των απορριμμάτων από τα μέσα συλλογής ούτως ώστε να σταλούν σε σταθμούς μεταφόρτωσης. Αυτοί οι σταθμοί βοηθούν στη μείωση του κόστους της μεταφοράς των αποβλήτων σε εγκαταστάσεις, ενώ μπορούν να καλύψουν και αρκετά μακρινές αποστάσεις. Έτσι ο προϋπολογισμός των δήμων επωφελείται από αυτήν την διαδικασία²⁸.

²⁷ Ψάλτη, Α. Ι. (1999) 'Σύστημα στήριξης αποφάσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών απορριμμάτων. Μια εφαρμογή στη Θράκη', Ξάνθη

²⁸ Μποναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης απορριμμάτων είναι εγκαταστάσεις βιομηχανικού τύπου, όπου τα φορτηγά συλλογής απορριμμάτων μεταφέρουν εκεί όλα τα είδη αποβλήτων ούτως ώστε τα σκουπίδια να συμπιεστούν και στη συνέχεια να ξαναφορτωθούν σε μεγαλύτερα οχήματα (π.χ., φορτηγά, τρένα και πλοία) για την αποστολή τους στον τελικό τόπο διάθεσης. Συνήθως αυτές οι εγκαταστάσεις είναι κλειστές, όμως υπάρχουν και ανοικτοί χώροι. Επίσης, αναλόγως με τον τεχνολογικό εξοπλισμό που διαθέτουν δύναται να υλοποιηθεί μερική διαλογή των υλικών, κυρίως των μετάλλων²⁹.

Η τροφοδοσία του σταθμού μεταφόρτωσης υλοποιείται μέσω του τοπικού ή περιφερειακού δικτύου διακίνησης. Ωστόσο, οι σταθμοί μεταφοράς μπορούν να εξυπηρετήσουν ταυτόχρονα και τις αγροτικές και τις αστικές κοινότητες.

Όμως, η ύπαρξη διαφορετικών σταθμών σε επαρχία και μεγάλες πόλεις έχει ως σκοπό να γίνουν μελέτες ούτως ώστε να τα συστήματα περιφερειακής κλίμακας να είναι ακόμη πιο λειτουργικά και αποδοτικά, δίχως να επιβάλλεται ο διεξοδικός προσδιορισμός επακριβώς των δρομολογίων αποκομιδής μέσα στις κατοικημένες περιοχές, η χωροθέτηση των κάδων και η οργάνωση προγραμμάτων διαχείρισης³⁰.

Η επιλογή δημιουργίας σταθμών μεταφόρτωσης απαιτεί τη συγκρότηση μιας καταρτισμένης επιτροπής για τον τεχνικοοικονομικό σχεδιασμό του έργου, η οποία θα μελετήσει και θα υπολογίσει τις πάγιες δαπάνες κατασκευής, το κόστος λειτουργίας τους, καθώς και ζητήματα που αφορούν στη δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία της κοινότητας και του περιβάλλοντος από αυτό το εγχείρημα.

Στη χώρα μας λόγω της συνεχιζόμενης λειτουργίας της ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων σε όλη την επικράτεια, η Ελλάδα αντιμετωπίζει τον άμεσο κίνδυνο των πολύ υψηλών προστίμων από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η Ελλάδα σήμερα να μην είναι οργανωμένη σε αυτόν τον τομέα και να διαθέτει συνολικά μόνο 4 σταθμούς μεταφόρτωσης. Δύο στην Αθήνα και άλλους δύο στη Θεσσαλονίκη, ενώ τέλος, ένας ακόμα βρίσκεται υπό κατασκευή στην Αττική³¹.

2.3.5 Επεξεργασία

Ο όρος «επεξεργασία» σημαίνει μια συστηματική σειρά διεργασιών όπως: φυσικές, χημικές, θερμικές καθώς και βιολογικές με σκοπό να αλλάξουν τα βασικά στοιχεία που διαθέτουν τα απόβλητα, να ελαττωθεί ο όγκος τους και να εξασθενίσουν

²⁹ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

³⁰ <http://aix.meng.auth.gr>

³¹ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

σε μεγάλο βαθμό οι επικίνδυνες ιδιότητες που έχουν. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο εύκολος και απλός ο χειρισμός τους³².

2.3.5.1 Μέθοδοι επεξεργασίας

Οι μέθοδοι επεξεργασίας αποβλήτων διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους για πολλούς λόγους, συμπεριλαμβανομένου του τύπου των αποβλήτων. Οι πιο βασικοί μέθοδοι είναι οι εξής:

α. Θερμική Επεξεργασία

Η θερμική επεξεργασία εμπεριέχει κάθε φάση μετατροπής του περιεχομένου τους σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, με ανάλογη θερμική ενέργεια. Οι τεχνικές θερμικής επεξεργασίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- αποτέφρωση – καύση (incineration - combustion)
- αεριοποίηση (gasification)
- τεχνική του πλάσματος (plasma technology)
- πυρόλυση (pyrolysis)

Η θερμική επεξεργασία είναι ώριμη μέθοδος επεξεργασίας στερεών αποβλήτων ενώ πολλά εργοστάσια λειτουργούν στην Ε.Ε. και εξαιτίας των παραγόμενων αέριων εκπομπών, εκφράζεται από πολύ αυστηρό πλαίσιο ελέγχου, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Κυρίως τα συστήματα αντιρρύπανσης, χρησιμοποιούν τεχνολογία αιχμής και έχουν καταφέρει να περιορίσουν σημαντικά τις παραγόμενες αέριες εκπομπές τα τελευταία χρόνια. Είναι άξιο αναφοράς ότι είναι σε λειτουργία 600 εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων παγκοσμίως και περρισότερες από 400 από αυτές βρίσκονται στην Ε.Ε.

Κάθε κατηγορία υπολείμματος χρειάζονται προσοχή στη διαχείριση. Πρέπει να δίνεται προσοχή σε συστατικά που περιέχουν υπολείμματα. μιας και είναι επικίνδυνο απόβλητο το οποίο επίσης μπορεί να διατεθεί μετά την ψύξη σε ΧΥΤΑ³³.

Η θερμική επεξεργασία των αστικών στερεών απορριμμάτων αποτελεί καινοτόμα λύση για τον λόγο ότι ελαττώνει τη μάζα και τον όγκο των αποβλήτων, ενώ ταυτόχρονα παράγει θερμική ή/και ηλεκτρική ενέργεια με την ελαχιστοποίηση των εκπομπών ρύπων στον αέρα και το νερό. Με τη μέθοδο αυτή μεταβάλλονται τα στερεά απορρίμματα σε αέρια και στερεά προϊόντα με την βοήθεια της απελευθέρωσης μεγάλων ποσών θερμικής ενέργειας. Προκειμένου να αποδώσει η εν

³² Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

³³ Μαλλιάρος Χ, Σιδηρόπουλος Κ. (1998). 'Μελέτη διαχείρισης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με την ΚΥΑ 73537/1438/95', ΥΠΕΧΩΔΕ

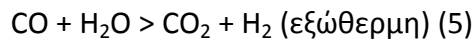
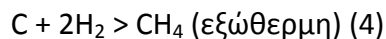
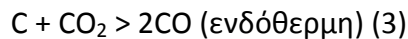
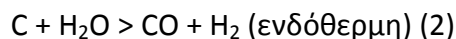
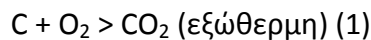
λόγω μέθοδος, επιβάλλεται να έχει εξατμιστεί η υγρασία των αποβλήτων και είναι γνωστή τόσο η σύσταση όσο και η θερμογόνο δύναμή τους³⁴.

Ο διαχωρισμός των συστημάτων θερμικής επεξεργασίας πραγματοποιείται σύμφωνα με το ποσοστό σε οξυγόνο που επιβάλλεται γι' αυτές και είναι τα εξής:

1. καύση: σημαίνει την θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων σε μια συσκευή που χρησιμοποιεί υψηλές θερμοκρασίες καθώς και οξυγόνο, με πρωταρχικό στόχο να αλλάξουν τη χημική, φυσική και βιολογική σύνθεση των αποβλήτων. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτού του τύπου της μεθόδου είναι ότι μπορεί να μειώσει τον όγκο των στερεών αποβλήτων από 20 έως 30 τοις εκατό του αρχικού όγκου³⁵. Ωστόσο μέσα από αυτή τη διαδικασία η διάθεση της εναπομένουσας τέφρας από την καύση των αστικών αποβλήτων και της ιπτάμενης τέφρας αποτελούν επικίνδυνες τοξικές ουσίες³⁶. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα χρειάζεται να γίνουν επενδύσεις, προσεκτικός σχεδιασμός, διαχείριση της εγκατάστασης και κατάλληλη επιλογή των χώρων.

2. αεριοποίηση: Πρόκειται για μια μέθοδο θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ μη πολύ διαδεδομένη, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο που αφορά την μετατροπή του οργανικού κλάσματος σε μίγμα καύσιμων αερίων, μέχρι 1500 °C

Οι κύριες αντιδραστηριότητες που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία της αεριοποίησης είναι³⁷:



Η θερμότητα προέρχεται από τις εξώθερμες αντιδραστηριότητες. Οι βασικοί τύποι εγκαταστάσεων αεριοποίησης είναι:

- Κάθετης σταθερής κλίνης
- Οριζόντιας σταθερής κλίνης
- Ρευστοποιημένης κλίνης
- Πολλαπλών εστιών
- Περιστρεφόμενου κλιβάνου

³⁴ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

³⁵ <http://aix.meng.auth.gr>

³⁶ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

³⁷ Σχέδιο Χωρικής Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.) (2005). Δήμου Νότιας Ρόδου, Γιάννης Ασημακόπουλος-ΕΚΟΤΕΧΝΙΚΑ, Αθήνα

2.3.6 Κέντρα Διαλογής Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.

Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών είναι εγκαταστάσεις στις οποίες τμηματοποιούνται υλικά προερχόμενα από διαλογή στην πηγή. Μετέπειτα τα υλικά αναβαθμίζονται ποιοτικά και δένονται ανά υλικό επιτυγχάνοντας οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης³⁸.

2.3.7 Μηχανική Ανακύκλωση

Στις μηχανικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης γίνεται χρήση κατά βάση μικτών οικιακών στερεών αποβλήτων με υλικά όπως³⁹:

- Βιοαποδομήσιμα οργανικά
- Χαρτί - Πλαστικό
- Μίγμα χαρτιού και πλαστικού
- Σιδηρούχα μέταλλα - Αλουμίνιο

Τα υλικά αυτά μέσα από επεξεργασία ανακυκλώνονται, με όλες τις μεθόδους βιολογικής επεξεργασίας, μέσα από:

- Διαδικασίες προετοιμασίας των αποβλήτων
- Διαδικασίες διαχωρισμού των αποβλήτων

Η διαλογή είναι συμπληρωματικό στάδιο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. με παραμέτρους που σχετίζονται από:

- το είδος υλικών
- τη ποιότητα υλικών
- αγορές για την απορρόφησή τους
- η ευκολία υλοποίησης
- το κόστος τεχνικών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (Αντωνόπουλος, 2004)

Στην Ελλάδα συλλέγονται απόβλητα που εμπίπτουν στο Ν.2939/01, δηλαδή τα υλικά συσκευασίας, ΑΗΗΕ κ.α. Κάποιοι ΟΤΑ έλαβαν πρωτοβουλίες (π.χ. Δήμος Ελευσίνας) προκειμένου να εφαρμοστεί η διαλογή του οργανικού κλάσματος, μέσα από τη χρήση οικιακών κάδων κομποστοποίησης

Γενικότερα, η διαλογή στην πηγή είναι σκόπιμο να επεκταθεί στην Ελλάδα, για τη διαχείριση των απορριμμάτων.

³⁸ Τάντης, Γ. (1993). Διαχείριση αστικών απορριμμάτων, ΕΛΚΕΠΑ Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα

³⁹ Ενεργειακή Αξιοποίηση Απορριμμάτων (ημερίδα) – Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών – Αθήνα, Φεβρουάριος 2004

Η κομποστοποίηση βασίζεται στη δράση μικροοργανισμών, οι οποίοι διασπούν τις οργανικές ενώσεις που περιέχονται στο υλικό εισόδου.

Με την κομποστοποίηση επιδιώκονται δύο ωφέλιμοι στόχοι :

α) η χρησιμοποίηση υλικών που θεωρούνται γενικά ως «ανεπιθύμητα» υπολείμματα και

β) η παρασκευή ενός προϊόντος λίπανσης υψηλής αξίας.

Τα οργανικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κομποστοποίηση μπορούν να είναι :

α) φυτικά υπολείμματα της γεωργικής παραγωγής,

β) υπολείμματα κλαδέματος και χόρτων από τις γεωργικές δραστηριότητες και τους δήμους (π.χ. πάρκα, δεντροστοιχίες),

γ) ζωικά υπολείμματα και

δ) οργανικά υπολείμματα κατοικιών, λαϊκών αγορών, μεταποίησης φρούτων, λαχανικών, δημητριακών κλπ.

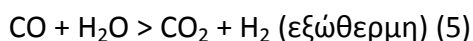
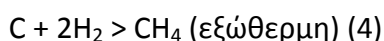
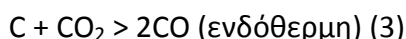
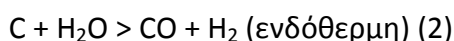
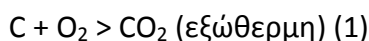
Οι βασικότερες παράμετροι που επηρεάζουν την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι: (Τριανταφύλου & Αλμπάνη, 1996)

- σύσταση υποστρώματος
- μέγεθος των συστατικών του υποστρώματος
- καθαρότητα του υποστρώματος (ύπαρξη προσμίξεων)
- υγρασία του υποστρώματος
- pH του υποστρώματος
- θερμοκρασία του υποστρώματος

αερισμός του υποστρώματος

2. αεριοποίηση: Πρόκειται για μια μέθοδο θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ μη πολύ διαδεδομένη, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο που αφορά την μετατροπή του οργανικού κλάσματος σε μίγμα καύσιμων αερίων, μέχρι 1500°C

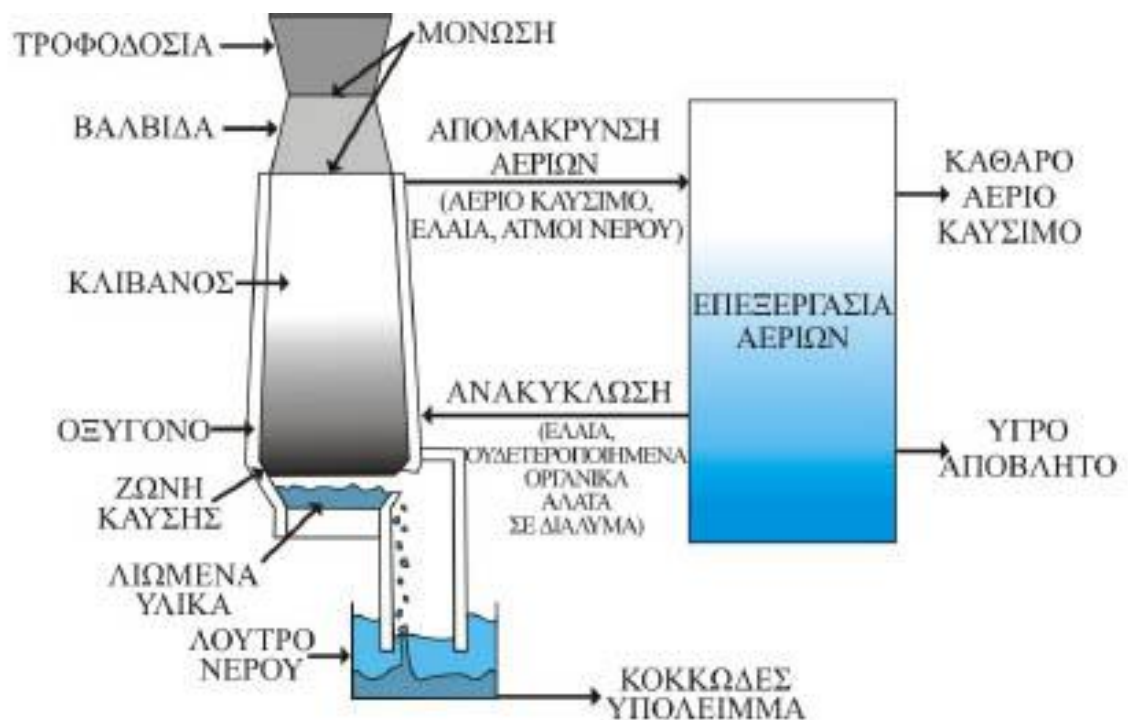
Οι κύριες αντιδραστηριότητες που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία της αεριοποίησης είναι⁴⁰:



⁴⁰ Σχέδιο Χωρικής Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.) (2005). Δήμου Νότιας Ρόδου, Γιάννης Ασημακόπουλος-ΕΚΟΤΕΧΝΙΚΑ, Αθήνα

Η θερμότητα προέρχεται από τις εξώθερμες αντιδραστηριότητες. Οι βασικοί τύποι εγκαταστάσεων αεριοποίησης είναι:

- Κάθετης σταθερής κλίνης
- Οριζόντιας σταθερής κλίνης
- Ρευστοποιημένης κλίνης
- Πολλαπλών εστιών
- Περιστρεφόμενου κλιβάνου



Εικόνα 2-5: Διεργασία Αεριοποίησης

Πηγή: Γιαδαράκος, Ε (2006), Επικίνδυνα Απόβλητα: Διαχείριση-Επεξεργασία-Διάθεση, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη

Η αεριοποίηση είναι μια ιδιαίτερα συμφέρουσα τεχνική, καθώς επιτρέπει τη διαδικασία της καύσης και της ανάκτησης ενέργειας χωρίς να προκαλεί μόλυνση του αέρα⁴¹.

2.3.8 Αποτέφρωση

Απορρίμματα που είναι καλά για καύση είναι αυτά με θερμογόνο δύναμη 2500kcal/kg (Κούγκολος, 2007). Σκοπός της καύσης είναι η μείωση του όγκου των απορριμμάτων κατά 80-90% του αρχικού, η μετατροπή τους σε μη επικίνδυνα υλικά

⁴¹ <http://aix.meng.auth.gr>

για την υγεία και την εκμετάλλευση της ενέργειας που βρίσκεται στα απορρίμματα. Κατά την καύση λαμβάνουν χώρα οι εξής διαδικασίες (Μαλλιαρός, 2000):

Η αεριοποίηση, όπου οι ενώσεις του άνθρακα μετατρέπονται σε αέρια προϊόντα μεταξύ 500°C -600°C.

Η κύρια καύση (αποτέφρωση), σε θερμοκρασία 800-1100° C, κατά την οποία τα αέρια που προήλθαν από τα προηγούμενα στάδια οξειδώνονται πλήρως. Προϊόντα αυτής της καύσης είναι κυρίως το διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρατμοί. Οι προϋποθέσεις για την επίτευξη πλήρους καύσης των αποβλήτων είναι⁴²:

- α) ικανή ποσότητα καύσιμου υλικού
- β) επιθυμητή θερμοκρασία ανάφλεξης
- γ) σωστή αναλογία μίγματος (καύσιμης ύλης - οξυγόνου)
- δ) απομάκρυνση των αερίων κατά την καύση
- γ) απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καύσης.

Τα προϊόντα της καύσης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες⁴³:

Αέρια εκπομπές που περιέχουν, μη όξινα αέρια όξινα αέρια, επιβλαβείς ουσίες, βαρέα μέταλλα

Από τα προϊόντα που προκύπτουν από τη μέθοδο της καύσης μπορούμε να κατανοήσουμε πως η μέθοδος αυτή είναι άκρως ρυπαντική και ιδιαίτερα με τις τεράστιες ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται κατά τις καύσεις συμβάλλοντας στο μείζον πρόβλημα του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα κύρια θετικά στοιχεία της καύσης είναι η ταχύτητα της επεξεργασίας, η ανάκτηση ενέργειας και ο μικρός απαιτούμενος χώρος, αναφορικά με την κομποστοποίηση⁴⁴.

Κυρίως τα συστήματα αντιρρύπανσης, χρησιμοποιούν τεχνολογία αιχμής και έχουν καταφέρει να περιορίσουν σημαντικά τις παραγόμενες αέρια εκπομπές τα τελευταία χρόνια. Είναι άξιο αναφοράς ότι είναι σε λειτουργία 600 εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων παγκοσμίως και περισσότερες από 400 από αυτές βρίσκονται στην Ε.Ε.

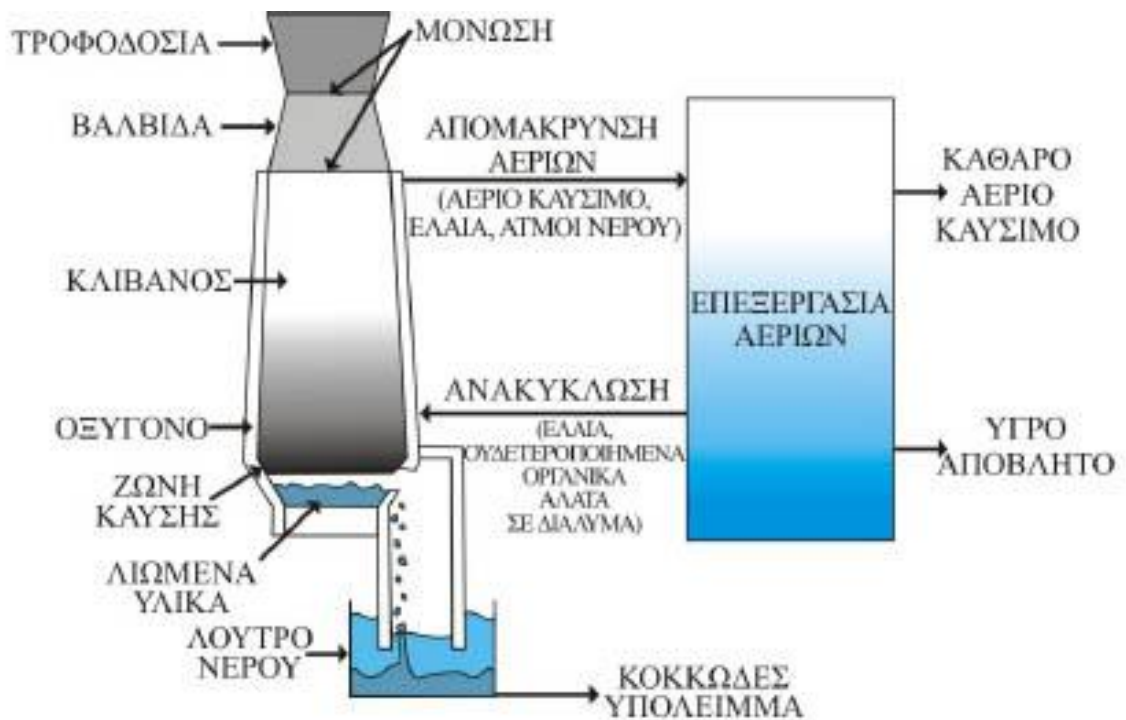
Κάθε κατηγορία υπολείμματος χρειάζονται προσοχή στη διαχείριση. Πρέπει να δίνεται προσοχή σε συστατικά που περιέχουν υπολείμματα. μιας και είναι επικίνδυνο απόβλητο το οποίο επίσης μπορεί να διατεθεί μετά την ψύξη σε ΧΥΤΑ⁴⁵.

⁴² ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 114218/97 'Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων', ΦΕΚ 1016/1997 Τεύχος Β', 1997

⁴³ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

⁴⁴ Τάντης, Γ. (1993). Διαχείριση αστικών απορριμμάτων, ΕΛΚΕΠΑ Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα

⁴⁵ Μαλλιαρός Χ, Σιδηρόπουλος Κ. (1998). 'Μελέτη διαχείρισης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με την ΚΥΑ 73537/1438/95', ΥΠΕΧΩΔΕ



Εικόνα 2-6: Διεργασία Αεριοποίησης

Πηγή: Γιαδαράκος, Ε (2006), Επικίνδυνα Απόβλητα: Διαχείριση-Επεξεργασία-Διάθεση, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη

Η αεριοποίηση είναι μια ιδιαίτερα συμφέρουσα τεχνική, καθώς επιτρέπει τη διαδικασία της καύσης και της ανάκτησης ενέργειας χωρίς να προκαλεί μόλυνση του αέρα⁴⁶.

2.3.9 Πυρόλυση

Αποτελεί η θερμική επεξεργασία των αποβλήτων με ένα περιορισμένο ποσοστό ή απουσία οξυγόνου χρησιμοποιώντας κάποιο συνδυασμό θερμότητας, πίεσης και ατμού για να μετατρέψει τα υλικά απευθείας σε αέρια. Από την διεργασία της πυρόλυσης δημιουργούνται τα εξής: **α.** ένα υγρό κλάσμα που μέσω μιας ειδικής επεξεργασίας δύναται να αξιοποιηθεί ως συνθετικό καύσιμο, **β.** ένα μείγμα αερίων των οποίων οι σύστασή τους επηρεάζεται από τα οργανικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων και **γ.** ένα υπόλειμμα που έχει ως συστατικά του τον άνθρακα και αδρανή υλικά τα οποία εμπεριέχονται στα απόβλητα⁴⁷.

⁴⁶ <http://aix.meng.auth.gr>

⁴⁷ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

2.3.10 Βιολογική Επεξεργασία:

Αποτελεί μια μέθοδος με σκοπό την ανάκτηση των υλικών που περιέχονται εντός των αστικών στερεών αποβλήτων για τη διευκόλυνση των βιοαποδομήσιμων συστατικών των αποβλήτων. Αυτή η διεργασία παρέχει μια εναλλακτική τεχνική λύση ως μέρος μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής για τα απόβλητα με την ανάκτηση κομπόστ καθώς και την ανάκτηση υλικών και ενέργειας, ενώ συμβάλλει στη μείωση της ποσότητας των ΑΣΑ στους χώρους υγειονομικής ταφής. Διαχωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, οι οποίες είναι:

1. η αναερόβια επεξεργασία: Κατά την αναερόβια βιολογική επεξεργασία (αναερόβια ζύμωση), πραγματοποιείται αποδόμηση των οργανικών ουσιών με τη βοήθεια μικροοργανισμών απουσία οξυγόνου.

Η επεξεργασία σε μονάδες αναερόβιας ζύμωσης περιλαμβάνει τέσσερα κύρια στάδια, τα οποία είναι :

- η προεπεξεργασία του ρεύματος των αποβλήτων,
- η αναερόβια χώνευση στον αντιδραστήρα,
- η ανάκτηση του βιοαερίου⁴⁸
- η επεξεργασία των υπολειμμάτων της ζύμωσης

Η αναερόβια επεξεργασία αποτελεί μια πρωτόπορος διαδικασία για την επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων. Όπως και με άλλες τεχνολογίες ξηρής ζύμωσης είναι κατάλληλη για την παραγωγή βιοαερίου και ιλύος. Η χρήση αυτής της τεχνικής παρά τα πλεονεκτήματά της είναι δαπανηρή, ενώ απαιτεί σημαντική εμπειρία όσον αφορά στη μεταβλητή πρώτη ύλη. Η αναερόβια διεργασία προσφέρει σημαντικά μικρότερη χρήση ενέργειας, χαμηλότερη κατανάλωση χημικών και μειωμένο κόστος διακίνησης ιλύος σε σύγκριση με άλλες επιλογές επεξεργασίας. Επιπλέον, το βιοαέριο που παράγεται στην αναερόβια διεργασία είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτοπίσει τα ορυκτά καύσιμα όπως το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο, ή/και για την παραγωγή ηλεκτρισμού.

2. η αερόβια επεξεργασία ή Κομποστοποίηση: είναι μια βιολογική διαδικασία κατά την οποία η οργανική ύλη των αποβλήτων μετατρέπεται σε εμπλουτισμένα ανόργανα θρεπτικά συστατικά.

Η κομποστοποίηση βασίζεται στη δράση μικροοργανισμών, οι οποίοι διασπούν τις οργανικές ενώσεις που περιέχονται στο υλικό εισόδου.

Με την κομποστοποίηση επιδιώκονται δύο ωφέλιμοι στόχοι :

α) η χρησιμοποίηση υλικών που θεωρούνται γενικά ως «ανεπιθύμητα» υπολείμματα και

β) η παρασκευή ενός προϊόντος λίπανσης υψηλής αξίας.

Τα οργανικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κομποστοποίηση μπορούν να είναι :

⁴⁸ EC, (2000), Council Directive concerning Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy, European Community

- α) φυτικά υπολείμματα της γεωργικής παραγωγής,
- β) υπολείμματα κλαδέματος και χόρτων από τις γεωργικές δραστηριότητες και τους δήμους (π.χ. πάρκα, δεντροστοιχίες),
- γ) ζωικά υπολείμματα και
- δ) οργανικά υπολείμματα κατοικιών, λαϊκών αγορών, μεταποίησης φρούτων, λαχανικών, δημητριακών κλπ.

Οι βασικότερες παράμετροι που επηρεάζουν την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι:

- σύσταση υποστρώματος
- μέγεθος των συστατικών του υποστρώματος
- καθαρότητα του υποστρώματος (ύπαρξη προσμίξεων)
- υγρασία του υποστρώματος
- pH του υποστρώματος
- θερμοκρασία του υποστρώματος

αερισμός του υποστρώματος

Οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί ενεργούν σύμφωνα με την οργανική ύλη και με τη δράση των ενζύμων, μετατρέπονται σε οργανικές ενώσεις. Μέσω αυτής της φυσικής διεργασίας επιτυγχάνεται σε ποσοστό 50% μείωση της μάζας των στερεών αστικών αποβλήτων.

Το κομπόστ λόγω της περιεκτικότητάς του σε μια ποικιλία από βασικά θρεπτικά συστατικά χρησιμοποιείται ως λίπασμα με σκοπό να βελτιώσει την δομή και την υφή οποιουδήποτε εδάφους και για το λόγο αυτό συχνά θεωρείται ιδανικό.

Ωστόσο η κομποστοποίηση δημιουργεί ορισμένα μειονεκτήματα όπως: άσχημη οσμή, θορύβους, σκόνες, στραγγίσματα και παθογόνους μικροοργανισμούς. Επιπλέον, η διεργασία κομποστοποίησης μεγάλου όγκου στερεών απορριμμάτων απαιτεί τον εξοπλισμό δυο ειδικών εγκαταστάσεων, έναν για τη διαλογή και την επεξεργασία των πρώτων ΑΣΑ καθώς και μια μονάδα κομποστοποίησης, ενώ ο χρόνος που χρειάζεται για την ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας είναι πολύ μεγάλος⁴⁹.

2.3.11 Μηχανική Επεξεργασία

Σε αυτήν την τεχνική ακολουθεί διαλογή των απορριμμάτων είτε από το σημείο στο οποίο βρίσκονται είτε αφού οδηγηθούν σε ειδικές εγκαταστάσεις⁵⁰.

Η τεχνολογία RDF («Εξαγόμενο από Απορρίμματα Καύσιμα») είναι σπουδαίας σημασίας για την εκτροπή των αποβλήτων από την υγειονομική ταφή.

⁴⁹ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

⁵⁰ <http://aix.meng.auth.gr>

Το RDF στην ουσία αποτελεί ένα καύσιμο που παράγεται φυσιολογικά από τα απόβλητα με υψηλή θερμογόνο δύναμη. Πρόκειται για τα απορρίμματα που προέρχονται από τα νοικοκυριά, τη βιομηχανία και το εμπόριο και τα οποία υπόκεινται σε επεξεργασία για την εξαγωγή ενέργειας, δηλαδή ατμού ή ηλεκτρισμού.

Ο όρος RDF γενικά περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες στερεών αποβλήτων οι οποίες δύναται να μεταποιηθούν μέσω διαφόρων διαδικασιών όπως είναι η συμπίεση, ο τεμαχισμός και η αφαίρεση των μη εύφλεκτων υλικών (γυαλί, μέταλλο κ.λπ.). Επιπλέον, αυτή η τεχνική (RDF) συγκαταλέγει και απορρίμματα τα οποία δεν έχουν δεχτεί καμία επεξεργασία.

Προκειμένου να παραχθούν καύσιμα από τα αστικά στερεά απορρίμματα με καθορισμένες ποιότητες και εγγυημένες προδιαγραφές, απαιτείται επεξεργασία πολλαπλών επιπέδων που περιλαμβάνει κυρίως τα ακόλουθα στάδια: 1) πρωτοβάθμιο τεμαχισμό, 2) διαχωρισμό των ξένων υλικών 3) δευτεροβάθμιο τεμαχισμό και 4) οριστικοποίηση (δηλαδή παραγωγή ενέργειας). Κατά την περίπτωση που τα απορρίμματα επεξεργαστούν προτού υποστούν καύση εξασφαλίζουν υψηλή μηχανική συμπεριφορά του αποτεφρωτή, ενώ παράλληλα αυξάνεται η θερμογόνος δύναμη που έχουν⁵¹.

2.3.12 Εδαφική Διάθεση

Η διάθεση των απορριμμάτων σε μια χαμηλή ζώνη γης αποτελεί μια φιλοσοφία διαχείρισης αποβλήτων η οποία δεν πρέπει να αγνοηθεί, καθώς σε κάθε μέθοδο επεξεργασίας απομένει μια μικρή ποσότητα υπολειμμάτων που τελικά οδηγούνται είτε σε Χώρους Εδαφικής Διάθεσης Υπολειμμάτων (Χ.Ε.Δ.Υ.), είτε σε χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.)⁵². Η υγειονομική ταφή είναι το τελευταίο βήμα σε μια ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων. Πριν από την επιλογή της υγειονομικής ταφής ενδείκνυνται άλλες μέθοδοι διαχείρισης των απορριμμάτων όπως: μείωση παραγωγής απορριμμάτων, επαναχρησιμοποίηση, ανάκτηση και ανακύκλωση. Παρά το γεγονός ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί πολιτικές για την εκτροπή των απορριμμάτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής, ένα μεγάλο ποσοστό των κρατών μελών εξακολουθούν σήμερα να στέλνουν άνω του 60% των αποβλήτων τους σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Γενικά, με βάση το είδος των αποβλήτων οι χώροι εδαφικής διάθεσης ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

- **Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ):** αποτελεί μια μεγάλη έκταση γης με σκοπό την τοποθέτηση των στερεών αποβλήτων στο έδαφος ή

⁵¹ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁵² Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

την κάλυψή τους με χώμα στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας⁵³. Σημειώνεται ότι στους ΧΥΤΑ τοποθετούνται μη επικίνδυνα απόβλητα.

Ως ελάχιστη απαίτηση, τέσσερις βασικές προϋποθέσεις θα πρέπει να πληρούνται για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία ενός ΧΥΤΑ με σκοπό τόσο την προστασία του περιβάλλοντος όσο και της δημόσιας υγείας :

α) Πλήρης ή μερική υδρογεωλογική απομόνωση: δηλαδή με πρόσθετα υλικά επένδυσης θα μειωθεί ο κίνδυνος διαρροών από τη βάση του χώρου (στραγγισμάτων) για τη μείωση της μόλυνσης των υπόγειων υδάτων και των γύρω εδαφών.

β) Η συλλογή και επεξεργασία της αλυσίβας πρέπει να τονιστεί ως βασική προϋπόθεση.

γ) Τυπική εφαρμοσμένη μηχανική: τα σχέδια πρέπει να αναπτυχθούν από τις τοπικές γεωλογικές και υδρογεωλογικές έρευνες (σχέδιο διάθεσης αποβλήτων και αποκατάστασης)

δ) Μόνιμος έλεγχος: ένα εκπαιδευμένο προσωπικό θα πρέπει να επιβλέπει την προετοιμασία της θέσης και της κατασκευής του ΧΥΤΑ, της απόθεσης των αποβλήτων καθώς και της ορθής λειτουργίας και συντήρησης του χώρου⁵⁴.

Οι προαναφερόμενες προϋποθέσεις ενδέχεται να έχουν βραχυπρόθεσμη ή και μακροπρόθεσμη εξέλιξη καθώς επηρεάζονται από τις ιδιότητες που παρουσιάζουν τα απορρίμματα. Ειδικά για τους χώρους ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων κρίνεται σημαντικό οι προϋποθέσεις να περιγράφονται αναλυτικά προκειμένου να επιτευχθεί η εφαρμογή αυστηρότερων μέτρων που θα εξασφαλίζουν ικανοποιητική προστασία του περιβάλλοντος.

2.1.13 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ):

Αποτελούν ειδικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης των στερεών επικίνδυνων αποβλήτων τα οποία έχουν προηγουμένως δεχτεί επεξεργασία με σκοπό να εκμηδενιστεί η επικινδυνότητά τους. Η Κοινοτική Οδηγία 1999/31/ΕΚ είναι πολύ αυστηρή και θέτει συγκεκριμένους κανόνες που αφορούν τα επικίνδυνα απόβλητα με σκοπό την μη διάθεση/ έξοδό τους καθώς:

1. δεν έχουν δεχθεί επεξεργασία προκειμένου να καθίστανται μη επικίνδυνα
2. έχουν ανακατωθεί ή αραιωθεί με σκοπό να πληρούνται οι προϋποθέσεις κατάταξής τους ως επικίνδυνα απόβλητα
3. περιέχουν ελεύθερα υγρά και είναι υγρής φύσεως
4. περιέχουν ορυκτέλαια

⁵³ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

⁵⁴ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

5. είναι εύφλεκτα, μολυσματικά, ισχυρά οξειδωτικά, αναγωγικά και εκρηκτικά
6. περιέχουν επικίνδυνα συστατικά υψηλής υδατοδιαλυτότητας
7. εκπέμπουν οσμές και περιέχουν επικίνδυνα συστατικά που αντιδρούν με το νερό
8. χαρακτηρίζονται κενές συσκευασίες επικινδύνων αποβλήτων
9. θεωρούνται πτητικά ή ισχυρά όξινα ή αλκαλικά⁵⁵.

Οι προαναφερόμενες προϋποθέσεις που σχετίζονται με τη σύσταση των αποβλήτων δεν χρειάζεται να είναι αναλυτικές καθώς η νομοθεσία που διέπει τους ΧΥΤΕΑ είναι ιδιαιτέρως αυστηροί.

Χώροι Ταφής Αδρανών Αποβλήτων: αποτελούν εγκαταστάσεις για την υποδοχή των αδρανών αποβλήτων. «Αδρανή απόβλητα» καλούνται τα απορρίμματα που δεν υφίστανται κανέναν σημαντικό φυσικό, χημικό ή βιολογικό μετασχηματισμό. Ως εκ τούτου, γίνονται αποδεκτά σε χώρους υγειονομικής ταφής χωρίς έλεγχο, εφόσον: είναι ενιαία ροή αποβλήτων από ένα μόνο είδος των αποβλήτων (αν και διαφορετικοί τύποι αποβλήτων δύναται να γίνουν αποδεκτοί από κοινού αν προέρχονται από μία μόνο πηγή) και δεν υπάρχει υποψία μόλυνσης, δεν περιέχουν άλλα υλικά ή ουσίες όπως: μέταλλα, αμίαντο, πλαστικά, χημικά, κ.λπ. σε βαθμό που να αυξάνεται ο κίνδυνος ρύπανσης του περιβάλλοντος ή να βλάψει την ανθρώπινη υγεία.

Σε περίπτωση που υπάρχουν υποψίες μόλυνσης (είτε μετά από οπτική επιθεώρηση ή από τη γνώση της προέλευσης των αποβλήτων) δεν θα επιτρέπεται η τοποθέτησή τους στους εν λόγω ΧΤΑΑ. Τέλος, οι προϋποθέσεις που αφορούν αυτήν την κατηγορία αποβλήτων ενδείκνυται να είναι αναλυτικές προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι τα χαλαρά μέτρα που διέπουν τους ΧΤΑΑ θα εφαρμόζονται σταθερά⁵⁶.

Οι οδηγίες που διέπουν τη διαχείριση αυτών των τριών κατηγοριών εδαφικής διάθεσης προϋποθέτουν ότι ο κάτοχος ή ο φορέας εκμετάλλευσης των αποβλήτων κατά τη διεργασία μεταβίβασης τους οφείλει να επαληθεύσει με την χορήγηση ανάλογων εγγράφων ότι τα συγκεκριμένα απόβλητα ενδείκνυται να διατεθούν στον χώρο ταφής καθώς ανταποκρίνονται πλήρως με τις προϋποθέσεις που θέτει η Κοινοτική Οδηγία.

Όσον αφορά τους συλλέκτες/ μεταφορείς των επικινδύνων αλλά και των μη επικινδύνων αποβλήτων οφείλουν να συμπληρώσουν ένα έντυπο αναγνώρισης φορτίου αποβλήτων το οποίο αφορά στους κανόνες που πρέπει να περιλαμβάνουν με σκοπό την κάλυψη όλων των σταδίων διαχείρισης των εν λόγω αποβλήτων⁵⁷.

⁵⁵ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁵⁶ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

⁵⁷ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

2.4 Εργασίες διάθεσης

Διάθεση των αποβλήτων αποτελεί η διεργασία συλλογής και απομάκρυνσης των απορριμμάτων και η μεταφορά τους σε ένα μέρος είτε για να παραμείνουν εκεί είτε με σκοπό μελλοντικά να ανακυκλωθούν.

Με βάση τους κανόνες που θέτει η Κοινοτική Οδηγία 91/156/ΕΟΚ, η διάθεση των αποβλήτων επιβάλλεται να πραγματοποιείται με τρόπο ο οποίος θα εξαλείφει ενδεχόμενη πιθανότητα που θα μπορούσε να προξενήσει κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

- D1 Απόθεση πάνω ή μέσα στο έδαφος (π.χ. σε χωματερές κ.λπ.)
- D2 Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο
- D3 Έγχυση σε βάθος
- D4 Τελμάτωση
- D5 Ειδικά διευθετημένοι χώροι απόρριψης
- D6 Απόρριψη στερεών αποβλήτων σε υδατικό περιβάλλον, πέρα από την καταβύθιση
- D7 Καταβύθιση, συμπεριλαμβανομένης της ταφής στο θαλάσσιο υπέδαφος
- D8 Βιολογική επεξεργασία, η οποία καταλήγει σε ενώσεις ή μείγματα
- D9 Φυσικοχημική επεξεργασία η οποία καταλήγει σε ενώσεις ή σε μείγματα, η διάθεση των οποίων γίνεται με μία από τις μεθόδους π.χ. εξάτμιση, ξήρανση, διαπύρωση
- D10 Αποτέφρωση στη γη
- D11 Αποτέφρωση στη θάλασσα
- D12 Μόνιμη εναποθήκευση
- D13 Συγκέντρωση πριν από μία από τις εργασίες που αναφέρονται παραπάνω
- D14 Επανασυσκευασία πριν από μία από τις εργασίες που αναφέρονται παραπάνω
- D15 Εναποθήκευση ενώ διαρκεί μία από τις εργασίες που αναγράφονται παραπάνω, εκτός από τη προσωρινή εναποθήκευση, κατά τη διάρκεια της συλλογής, στο χώρο όπου παράγονται τα απόβλητα⁵⁸.

2.5. Αξιοποίηση

Ο όρος «αξιοποίηση» δύναται να δεχτεί διάφορες μορφές όπως: χρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση πρώτων υλών ή ενεργειακή αξιοποίηση που αφορά ιδιαίτερα τα οικιακά απορρίμματα, ενώ συγκαταλέγει μέσα σε όλες αυτές τις

⁵⁸ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

διεργασίες και την κομποστοποίηση, η οποία συμβάλλει στη διατήρηση ή βελτίωση των φυσικών πόρων⁵⁹.

2.5.1 Ανάκτηση υλικών και ενέργειας

Η ανάκτηση υλικών θεωρείται μια αποτελεσματική τεχνική διαχείρισης η οποία περιλαμβάνει την ανακύκλωση των υλικών από τη ροή των αποβλήτων.

Παρά το γεγονός ότι η παραγωγή πολλών αποβλήτων δημιουργεί τεράστια περιβαλλοντικά προβλήματα, δυστυχώς η επαναχρησιμοποίηση υλικών δεν είναι διαδεδομένη σήμερα.

Σχεδόν σε κάθε ευρωπαϊκό έθνος, ανεξάρτητα από την παρουσία ή την απουσία μιας ολοκληρωμένης πολιτικής διαχείρισης αποβλήτων, αξιοποιείται έως ένα βαθμό η επαναχρησιμοποίηση των γυάλινων μπουκαλιών, έστω κι αν αυτή η διεργασία δημιουργεί σοβαρές δυσκολίες τεχνολογικής και νομικής φύσεως όσον αφορά την εφαρμογή της.

Στο παρελθόν επιχειρήθηκε να εφαρμοστούν πρακτικές (που θα κατοχυρώνονταν νομικά) και θα ευνοούσαν ολοκληρωτικά την επαναχρησιμοποίηση μπουκαλιών για αναψυκτικά και ποτά, ωστόσο αυτή η προσπάθεια δεν έχει ευοδωθεί επειδή ο κλάδος του λιανικού εμπορίου αλλά και η βιομηχανία συσκευασίας (και καταναλωτικών προϊόντων) στην Ευρώπη προέβαλε σθεναρή αντίσταση, μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για τη συσκευασία και το Περιβάλλον (EUROPEN) ισχυριζόμενοι ότι οι νόμοι που ευνοούν ορισμένα είδη συσκευασίας περιορίζουν άνευ λόγου το εμπόριο και στρεβλώνουν τον ανταγωνισμό⁶⁰.

Η ανακύκλωση σήμερα αποτελεί η πιο ώριμη στρατηγική για την αποφυγή δημιουργίας αποβλήτων. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει την επεξεργασία ενός αντικειμένου (χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, πλαστικό, παλιά έπιπλα και είδη ένδυσης, υλικά κατασκευών και κατεδαφίσεων, καθώς και ελαστικά οχημάτων) μέσα από μια φυσική-χημική διεργασία με σκοπό να ανακτηθεί ένα νέο προϊόν. Επίσης μπορεί να οριστεί ως προμήθεια πρώτων υλών από τα απόβλητα, ή επανεισαγωγή του κύκλου ζωής των αντικειμένων. Βασικός παράγοντας για την υλοποίηση ανακύκλωσης αποτελεί το σύστημα διαλογής.

Το σύστημα διαλογής περιλαμβάνει δύο κατηγορίες:

τη διαλογή στην πηγή: είναι ένας τρόπος ανακύκλωσης κατά τον οποίο τα διάφορα αντικείμενα διαχωρίζονται στην πηγή παραγωγής τους. Αυτή η τεχνική ανακύκλωσης έγκειται από την οικολογική συνείδηση του κάθε ανθρώπου. Ωστόσο, είναι εξακριβωμένο πως όσο μεγαλώνει το ποσοστό εθελοντών σε αυτή τη διεργασία τόσο μειώνεται το κόστος ανάκτησης των υλικών.

⁵⁹ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

⁶⁰ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

Η διαλογή είναι συμπληρωματικό στάδιο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. με παραμέτρους που σχετίζονται από:

- το είδος υλικών
- τη ποιότητα υλικών
- αγορές για την απορρόφησή τους
- η ευκολία υλοποίησης
- το κόστος τεχνικών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων⁶¹.

Στην Ελλάδα συλλέγονται απόβλητα που εμπίπτουν στο Ν.2939/01, δηλαδή τα υλικά συσκευασίας, ΑΗΗΕ κ.α. Κάποιοι ΟΤΑ έλαβαν πρωτοβουλίες (π.χ. Δήμος Ελευσίνας) προκειμένου να εφαρμοστεί η διαλογή του οργανικού κλάσματος, μέσα από τη χρήση οικιακών κάδων κομποστοποίησης

Γενικότερα, η διαλογή στην πηγή είναι σκόπιμο να επεκταθεί στην Ελλάδα, για τη διαχείριση των απορριμμάτων.

Τα βασικότερα συστήματα διαλογής στην πηγή που υπάρχουν είναι τα εξής:

- *Τα κέντρα συλλογής:* αποτελούν εγκαταστάσεις οι οποίες δέχονται τα αστικά στερεά απορρίμματα, τα οποία έχουν τοποθετηθεί εκεί λόγω του ότι τα πηγαίνουν οι ίδιοι οι κάτοικοι. Στη συνέχεια τα υλικά υπόκεινται σε μια αρχική επεξεργασία και μετά μεταφέρονται στις βιομηχανίες. Το σύστημα έχει μηδενικό κόστος συλλογής, αλλά το κόστος επένδυσης, λειτουργίας και μεταφοράς των υλικών είναι δαπανηρό.
- *Συλλογή από πόρτα σε πόρτα:* αποτελεί μια εναλλακτική λύση ανακύκλωσης και αφορά ιδίως υλικά όπως το χαρτί. Επίσης, το κόστος του εξαρτάται από το πόσο μεγάλος θα είναι ο αριθμός των συμμετεχόντων κατοίκων στη διαδικασία αυτή.
- *Συλλογή σε κάδους:* είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος ανακύκλωσης. Αφορά όλα τα απορρίμματα ενώ υπάρχει διαφορετικός κάδος (συνήθως με άλλο χρώμα για να ξεχωρίζουν τα είδη αποβλήτων) στον οποίο τοποθετούνται διαφορετικά υλικά αντικείμενα (π.χ. γυαλί, χαρτί, υπολείμματα τροφίμων, μεταλλικά αντικείμενα κ.λπ.). Οι κάδοι αυτοί βρίσκονται σε κοινόχρηστους χώρους για να είναι προσβάσιμοι από τον καθένα.
- *τη μέθοδο της μηχανικής διαλογής:* είναι ένας άλλος τρόπος ανακύκλωσης στον οποίο η διαλογή των αστικών στερεών απορριμμάτων γίνεται με μηχανικά μέσα. Μέσω αυτής της τεχνικής επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των αντικειμένων που θα πάνε για ανακύκλωση και ως αποτέλεσμα ελαττώνεται το ποσοστό των απορριμμάτων. Επίσης, βελτιώνονται οι συνθήκες κάτω από τις οποίες εφαρμόζεται η αποτέφρωση, δύνανται να παράγεται καύσιμη ύλη RDF και εξασφαλίζεται αρκετή πρώτη ύλη με σκοπό την παραγωγή εδαφοβελτιωτικών.

⁶¹ Αντωνόπουλος, Β., (2004), «Ποιότητα νερού και ρύπανση υδάτινων πόρων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Η ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση ενέργειας, μειώνει τη ρύπανση ενώ διατηρεί τους φυσικούς πόρους. Ωστόσο τα ανακυκλώσιμα υλικά παρέχουν σημαντικά οικονομικά οφέλη στις ανταγωνιστικές βιομηχανίες που ασχολούνται με αυτόν τον τομέα. Όμως, τα προγράμματα ανακύκλωσης έχουν επιτυχία μόνο όταν υπάρχει συνδυασμός επιδότησης και εθελοντικής συμμετοχής των κατοίκων. Τέλος τονίζεται ότι λόγω της επιδότησης της ανακύκλωσης χάνονται οικονομικοί πόροι από τα κράτη οι οποίοι ενδεχομένως θα μπορούσαν να προσφερθούν για την εφαρμογή μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας⁶².



Εικόνα 2.5: Διαχωρισμός στη πηγή

2.5.2 Αξιοποίηση R1 ... R13, στερεά απόβλητα

Αποτελούν βασικές διεργασίες με σκοπό την επωφελή χρήση (αξιοποίηση) των στερεών αποβλήτων. Με βάση τους κανονισμούς της Κοινοτικής Οδηγίας, η αξιοποίηση των αποβλήτων πρέπει να υλοποιείται με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε να μην υπάρχει κανένα ενδεχόμενο πρόκλησης κινδύνου τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για το περιβάλλον.

R1 ανάκτηση ή αναγέννηση διαλυτών

R2 ανακύκλωση ή ανάκτηση οργανικών που δεν χρησιμοποιούνται ως διαλύτες

R3 ανακύκλωση ή ανάκτηση μετάλλων ή μεταλλικών ενώσεων

R4 ανακύκλωση ή ανάκτηση άλλων ανόργανων ουσιών

R5 αναγέννηση οξέων ή βάσεων

R6 αξιοποίηση προϊόντων που χρησιμεύουν για τη δέσμευση ρύπων

⁶² Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

- R7** αξιοποίηση προϊόντων που προέρχονται από καταλύτες
- R8** αναγέννηση ή άλλη επαναχρησιμοποίηση ελαίων
- R9** κύρια χρήση ως καύσιμο ή ως άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας
- R10** διασπορά στο έδαφος
- R11** χρησιμοποίηση αποβλήτων που λαμβάνονται από R1...R10
- R12** ανταλλαγή αποβλήτων για να υποβληθούν σε R1...R11
- R13** αποθήκευση για να υποβληθούν σε μια από τις αναφερόμενες εργασίες⁶³.

⁶³ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

Κεφάλαιο 3^ο: Τεχνικές Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων

Ένα αποτελεσματικό μοντέλο διοίκησης των αστικών αποβλήτων, περιέχει τη χρήση μεθόδων προκειμένου να συλλεχθούν, να περιοριστεί η παραγωγή τους, να διαλεχθούν, να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, ώστε να αυξηθεί η οικονομική αποδοτικότητα του μοντέλου διοίκησης των αστικών αποβλήτων. Βάσει της ΚΥΑ 29407/3508, η οποία αφορά στην υγειονομική ταφή των αποβλήτων απαγορεύεται να ρίχνονται απόβλητα στους ΧΥΤΑ εάν δεν έχουν υποστεί προηγούμενη επεξεργασία. Η επεξεργασία των αποβλήτων αφορά σε φυσικές, θερμικές, χημικές ή βιολογικές αλλαγές, οι οποίες μπορούν να μειώσουν τον όγκο τους, να περιορίσουν τυχόν επικίνδυνες ιδιότητες κα.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί πως δεν υπάρχει μια αποτελεσματική τεχνολογία που να επεξεργάζεται απόλυτα τα αστικά απόβλητα, καθώς κάθε μία έχει τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα. Βασικός παράγοντας σχεδίασης μιας αποτελεσματικής τεχνολογίας αποτελεί η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αποβλήτων και το επίπεδο εξέλιξης της αγοράς για τη χρήση των προϊόντων (RDF, Compost, ανακυκλώσιμα).

Τα πιο πολλά από τα απόβλητα, ιδίως εκείνα που είναι δυνατόν να έχουν τοξικά βαρέα μέταλλα, πλαστικά ή τοξικές ουσίες για την υγεία και το περιβάλλον, δεν είναι σκόπιμο να πηγαίνουν σε χωματερές ή Χώρους Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ). Η απομάκρυνση των στερεών αποβλήτων από τους χώρους διάθεσης, μέσω των πρακτικών της πρόληψης, της επανάχρησης και της ανακύκλωσης, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε αποτροπή επιπτώσεων στα υπόγεια ύδατα. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013)

Ταυτόχρονα, μια επιχείρηση που παίρνει υπόψη τις ευθύνες της ευθύνη της και μειώνει τα παραγόμενα απόβλητα συμβάλλει στη διατήρηση των φυσικών πόρων και δημιουργεί μια καλή εξωτερική εικόνα για την ίδια.

Η χώρα μας θεωρείται εδώ και σχεδόν τρεις δεκαετίες μέλος της (Ε.Ε.), οπότε ακολουθεί ανάλογα τις πολιτικές για τα στερεά απόβλητα. Με βάση, λοιπόν, τις αρχές της Ε.Ε. για τη χρήση των αποβλήτων (στερεών και μη) έχει θεσπιστεί μια ιεράρχηση, βάσει της οποίας είναι σκόπιμο να οργανώνονται και οι πολιτικές των Κρατών-Μελών για τα απόβλητα.

3.1 Προϋποθέσεις της ορθολογικής Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

α) Μέθοδοι χρήσης υλικών συσκευασιών

Μια επιχείρηση είναι δυνατόν να εφαρμόσει πλάνο ανακύκλωσης αυτών των υλικών με δύο διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με το είδος, τις ανάγκες και την τοποθεσία της εταιρείας, αλλά και με τις ποσότητες των αποβλήτων που εκβάλλει ανακύκλωση υλικών συσκευασιών σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης.

Διερεύνηση

1. Εντοπίζονται τα υλικά που προκύπτουν σε μεγάλες ποσότητες ως απόβλητα στο χώρο της επιχείρησης και υπολογίζονται αυτές οι ποσότητες σε μηνιαία ή εβδομαδιαία βάση.

2. μελετάται η δυνατότητα αποθήκευσης των παραγόμενων ποσοτήτων εντός του χώρου της επιχείρησης και ορίζεται το χρονικό διάστημα που δύναται η επιχείρηση να αποθηκεύει την παραγόμενη ποσότητα των υλικών⁶⁴.

Εξεύρεση – Συνεργασία με ανακυκλωτή (ή συλλέκτη)

3. Υλοποιείται έρευνα για την εξεύρεση ανακυκλωτή για κάθε υλικό που έχει διαλέξει η επιχείρηση να συγκεντρώνει και να ανακυκλώνει χωριστά.

4. Συγκεντρώνει συστηματικά και ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα υλικά. Θα πρέπει εκ των προτέρων να συμφωνηθεί η συχνότητα των επισκέψεων.

5. Ενημερώνει συχνά (π.χ. σε μηνιαία βάση) για την πορεία των συλλογών π.χ. με την αποστολή e-mail).

Εσωτερική οργάνωση

6. Γίνεται επιλογή των σημείων όπου θα τοποθετηθούν κάδοι σκουπιδιών συλλογής των υλικών προς ανακύκλωση και αγοράζονται οι κάδοι σκουπιδιών έπειτα από έρευνα αγοράς.

7. Ενημερώνονται οι εργαζόμενοι για την τοποθέτηση των κάδων και για το σωστό τρόπο συμμετοχής τους στο πλάνο ανακύκλωσης που εφαρμόζει η επιχείρηση.

α) Μέθοδοι χρήσης ΑΗΗΕ

Μια επιχείρηση είναι δυνατόν να συμμετάσχει στην εναλλακτική χρήση των ΑΗΗΕ έχοντας τρεις διαφορετικές επιλογές:

- α.1. παράταση χρόνου ζωής εξοπλισμού,
- α.2. ανακύκλωση από την προμηθεύτρια εταιρεία, και
- α.3. ανακύκλωση υλικών από την επιχείρηση.

α.1 Παράταση χρόνου ζωής εξοπλισμού

Η επιχείρηση είναι σκόπιμο να φροντίσει ώστε ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της να ενεργήσει όσο γίνεται περισσότερο, δίχως να μειωθεί η απόδοση της εταιρείας.

⁶⁴ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

α.2. Ανακύκλωση από την προμηθεύτρια εταιρεία

Αναλόγως περιπτώσεως η προμηθεύτρια εταιρεία νέου ΗΗΕ είναι υποχρεωμένη να συλλέξει τον παλαιό εξοπλισμό ίδιας χρήσης και να παραδώσει στην επιχείρηση πρωτόκολλο παραλαβής, όταν η επιχείρηση αντικαθιστά πολλά τεμάχια (Γεωργιάδου, 1996)

α.3 Ανακύκλωση από την επιχείρηση

Ο τρίτος τρόπος χρήσης ΑΗΗΕ είναι η διάθεσή τους στο σύστημα εναλλακτικής χρήσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων, Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε., το μόνο που έχει μέχρι σήμερα την έγκριση του ΥΠΕΧΩΔΕ για να λειτουργεί στην Ελλάδα.

Συγκεκριμένα, η επιχείρηση είναι δυνατόν να ακολουθήσει τα παρακάτω βήματα⁶⁵:

Η επανάχρηση ολόκληρων συσκευών ή εξαρτημάτων τους εξοικονομεί χρήματα, επιμηκύνει τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού, μειώνει τα απόβλητα και το περιβαλλοντικό κόστος από την παραγωγή καινοτόμων αποβλήτων. Θεωρείται σημαντικό να αναφερθεί ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ είναι υποχρεωτική από τη νομοθεσία⁶⁶.

Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) είναι μια εγκατάσταση όπου τα ΑΣΑ, που συλλέγονται από τα Α/Φ, μεταφορτώνονται σε άλλα οχήματα υποδοχής ή οχήματα μεταφόρτωσης (ΟΜ) τα οποία είναι ειδικά διαμορφωμένα και σχεδιασμένα για μεταφορά. Από το ΣΜΑ, τα απόβλητα μεταφέρονται στο χώρο απόθεσης (π.χ. σε ΧΥΤΑ ή εγκαταστάσεις καύσης) ή σε άλλο μεγαλύτερο ΣΜΑ όταν στο σύστημα διαχείρισης υπάρχουν τοπικοί και περιφερειακοί ΣΜΑ. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης επιδιώκεται η συμπίεση των ΑΣΑ ώστε να μεγιστοποιείται το ωφέλιμο φορτίο των ΟΜ. Επιπρόσθετα, δια μέσω ειδικών εγκαταστάσεων υψηλού βαθμού συμπίεσης (επιτυγχάνεται συμπίεση μέχρι και 1 τόνο/μ3), είναι δυνατή η δεματοποίηση των ΑΣΑ, οπότε, σε μορφή δεμάτων μεταφέρονται ακόμα και με απλά μεταφορικά οχήματα⁶⁷.

Η ασφάλεια και η αποδοχή πολλών ευρέως χρησιμοποιημένων μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής από την πλευρά της δημόσιας υγείας. Αυτή η ανησυχία προέρχεται από τη δυσπιστία των πολιτικών και των λύσεων που προτείνονται από όλες τις βαθμίδες της κυβέρνησης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και μιας αντίληψης ότι πολλές εγκαταστάσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων χρησιμοποιούν τις φτωχές λειτουργικές διαδικασίες.

Η πρακτική της διαχείρισης αποβλήτων που καλύπτει αυτήν την περίοδο τη διάθεση, την επεξεργασία, τη μείωση, την ανακύκλωση, το διαχωρισμό και την τροποποίηση έχει αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 150 ετών.

Σημαντικό βήμα ανάπτυξης εντοπίζεται στην τεχνολογία της εδαφικής διάθεσης και στο νομοθετικό έλεγχο που αναφέρεται στην κατηγορία των αποβλήτων που μπορούν να είναι αντικείμενα που υπόκεινται στη διάθεση για υγειονομική ταφή.

⁶⁵ www.hachp.gr

⁶⁶ <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel>

⁶⁷ Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη

Ακόμα κι έτσι, πολλοί χώροι εδαφικής ταφής παραμένουν πρωτόγονοι στον τρόπο λειτουργίας τους. Οι εναλλακτικές τεχνολογίες επεξεργασίας για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων περιλαμβάνουν την αποτέφρωση με τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας και τον καθαρισμό αερίου αποβλήτων και την επιταχυνόμενη λιπασματοποίηση, αλλά και οι δύο τεχνολογίες υπόκεινται στην κριτική είτε από τους οικολόγους λόγω των πιθανών επικίνδυνων εκπομπών, που αποκαλούνται τα πιθανά αποτελέσματα των διάφορων πρακτικών στη δημόσια υγεία και την περιβαλλοντική ασφάλεια (Hamer, 2003).

Η βιολογική επεξεργασία των ΑΣΑ προτού της τελικής εδαφικής εναπόθεσης τους, αποτελεί μια βασική εναλλακτική επιλογή στο Σύστημα Διαχείρισης ΑΣΑ και στοχεύει στην εκτροπή ή / και στην ανάκτηση compost και / ή ενέργειας. Η παραπάνω επεξεργασία διακρίνεται σε αερόβια (κομποστοποίηση), από την οποία παράγεται το compost, και σε αναερόβια (χώνευση), από την οποία ανακτάται βιοαέριο (στην αναερόβια βιοεπεξεργασία υπόκειται και το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ που «θάβονται» σε ΧΥΤΑ).

Κομποστοποίηση ονομάζεται η αερόβια θερμοφιλική αποδόμηση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων με τελικά προϊόντα διοξείδιο του άνθρακα, νερό, διάφορες ενώσεις και ένα σταθεροποιημένο υλικό (compost) που χρησιμοποιείται σαν βελτιωτικό εδάφους. (Ανδρεαδάκης, 2000). Η κομποστοποίηση μπορεί να θεωρηθεί μια μορφή ανακύκλωσης, εφόσον ο σκοπός της είναι τα ζυμώσιμα των απορριμμάτων να μετατραπούν σε εδαφοβελτιωτικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην γεωργία (στην Ελλάδα έχει εφαρμοσθεί ελάχιστα) (Μπακοπούλου κα., 2007).

3.2. Κέντρα Διαλογής Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.

Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών είναι εγκαταστάσεις στις οποίες τμηματοποιούνται υλικά προερχόμενα από διαλογή στην πηγή. Μετέπειτα τα υλικά αναβαθμίζονται ποιοτικά και δένονται ανά υλικό επιτυγχάνοντας οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης⁶⁸.

3.2.1. Μηχανική Ανακύκλωση

Στις μηχανικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης γίνεται χρήση κατά βάση μικτών οικιακών στερεών αποβλήτων με υλικά όπως⁶⁹:

- Βιοαποδομήσιμα οργανικά
- Χαρτί - Πλαστικό

⁶⁸ Τάντης, Γ. (1993). Διαχείριση αστικών απορριμμάτων, ΕΛΚΕΠΑ Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα

⁶⁹ Ενεργειακή Αξιοποίηση Απορριμμάτων (ημερίδα) – Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών – Αθήνα, Φεβρουάριος 2004

- Μίγμα χαρτιού και πλαστικού
- Σιδηρούχα μέταλλα - Αλουμίνιο

Τα υλικά αυτά μέσα από επεξεργασία ανακυκλώνονται, με όλες τις μεθόδους βιολογικής επεξεργασίας, μέσα από:

- Διαδικασίες προετοιμασίας των αποβλήτων
- Διαδικασίες διαχωρισμού των αποβλήτων

3.3 Η κατάσταση στις Ευρωπαϊκές Χώρες

3.3.1. Αρχές Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Μία από τις πιο αρνητικές συνέπειες της ανάπτυξης στην λεγόμενη καταναλωτική κοινωνία η οποία επηρεάζει σοβαρά το περιβάλλον είναι η τεράστια παραγωγή αποβλήτων όλων των ειδών, συμπεριλαμβανομένων των αστικών στερεών αποβλήτων.

Στο πλαίσιο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει να ενθαρρύνει τα κράτη μέλη να υιοθετήσουν μια πολιτική η οποία θα λαμβάνει υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Αυτό θα γίνει με κατάλληλα μέτρα τα οποία θα αφορούν στην ορθή διαχείριση των απορριμμάτων, με σκοπό να εξασφαλιστεί η προστασία της δημόσιας υγείας και ταυτόχρονα του περιβάλλοντος. Προκειμένου αυτό το φιλόδοξο εγχείρημα να υλοποιηθεί, θεσπίζονται τέσσερις βασικές γενικές αρχές που επικεντρώνονται στον τομέα διαχείρισης των αποβλήτων και οι οποίες είναι οι εξής:

- Η αρχή της πρόληψης: η προσπάθεια παραγωγής πολύ μικρότερου όγκου στερεών αποβλήτων
- Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», μια κοινώς αποδεκτή αρχή ότι εκείνοι που παράγουν τη ρύπανση πρέπει να επιβαρυνθούν τις δαπάνες για να αποτρέψουν τη ζημία στην ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον.
- Η αρχή της προφύλαξης: αφορά στις πρακτικές που θα ακολουθούν και θα εξασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προξενούν τα απόβλητα.
- Η αρχή της γειτνίασης: η διαχείριση των παραγόμενων απορριμμάτων θα πρέπει να γίνεται στο ίδιο τμήμα του οικιστικού συνόλου (γειτονιά) στο οποίο παράχθηκαν⁷⁰.

Η κατάταξη σε μια σειρά προτεραιότητας των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων που θεσπίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 75/442/ΕΟΚ είναι η εξής:

- ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας με τις απαραίτητες εγγυήσεις ασφάλειας όσον αφορά στη διάθεση των αποβλήτων. Σήμερα εκτιμάται ότι τα αστικά απόβλητα υπόκεινται σε διεργασία ανακύκλωσης σε ποσοστό 26% στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, όπως είναι φυσικό το ποσοστό αυτό είναι διαφορετικό συγκριτικά με κάθε κράτος μέλος ξεχωριστά. Σχετικά με τα επικίνδυνα απόβλητα, το ποσοστό ανακύκλωσης παρουσιάζει διακυμάνσεις και βρίσκεται γύρω στο 27%, ακολουθώντας όμως ανοδική πορεία. Στα ίδια

⁷⁰ <http://www.simerini.com>

επίπεδα βρίσκεται και η ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας.

- Γενικά το ποσοστό αποτέφρωσης για τα αστικά απόβλητα βρίσκεται στο 23%. Όμως συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους (ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση) η αποτέφρωση βρίσκεται στην τελευταία προτίμηση.
- Με τα σημερινά δεδομένα η υγειονομική ταφή των οικιακών αποβλήτων θεωρείται δημοφιλής καθώς εφαρμόζεται σε πολλές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ποσοστό 45%, αν και τελευταία παρατηρείται μια σταδιακή ελάττωση του υπάρχοντος ποσοστού. Τέλος, όσον αφορά το ποσοστό υγειονομικής ταφής για τα επικίνδυνα απόβλητα, αυτό αγγίζει το 22%.
- Η εφαρμογή των κανόνων διαχείρισης σχετικά με τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια δεν εφαρμόζεται πιστά, ενώ η μέθοδος της καύσης θεωρείται η καλύτερη για την ορθή διαχείρισή τους. Όμως, έχει παρατηρηθεί αύξηση όσον αφορά το ποσοστό συλλογής των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, ενώ δυσάρεστο αποτελεί το γεγονός ότι παρά τους περιορισμούς συνεχίζεται η μη νόμιμη καύση ή/και απόρριψη των υγρών αποβλήτων καυσίμων.

Κρίνεται σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά την έναρξη ισχύος της κοινοτικής νομοθεσίας (1998-2000) τα κράτη μέλη έδειξαν μια έλλειψη μακροπρόθεσμης στρατηγικής κατεύθυνσης. Για τον λόγο αυτό κρίθηκε απαραίτητο να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση και σοβαρότητα όσον αφορά στην τήρηση των κανόνων που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση⁷¹.

3.3.2 Μέθοδοι Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων των ευρωπαϊκών κρατών

Σύμφωνα με τα δεδομένα έρευνας που αφορούν προηγούμενες δεκαετίες φανερώνουν πως ήδη από την δεκαετία του 1980 ένα ικανοποιητικό ποσοστό των αναπτυγμένων κρατών μελών της Ε.Ε. είχε ξεκινήσει να υιοθετεί μερικές μεθόδους διαχείρισης στερεών αποβλήτων με σκοπό την προστασία της δημόσιας υγείας, του περιβάλλοντος καθώς και για την πρόληψη των προβλημάτων που προκαλούνται από την παραγωγή αποβλήτων.

Στην πορεία επιχειρήθηκε να ακολουθηθούν τρόποι οι οποίοι θα εξασφάλιζαν την ορθή διαχείριση ενός δυνητικά επικίνδυνου υλικού, με πρώτο βήμα την υγειονομική ταφή και στη συνέχεια με την καύση, χωρίς ωστόσο να υπάρχει το ενδεχόμενο να εφαρμοστεί ανάκτηση ενέργειας. Στην πραγματικότητα επρόκειτο για την προώθηση ενός εναλλακτικού πλάνου διαχείρισης της γενικής υγειονομικής ταφής ή μια διαφοροποιημένη εκδοχή του. Όσον αφορά τώρα τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης, παρατηρήθηκε ότι ακολούθησαν κάποια ανάλογα προγράμματα τα οποία είτε άρχισαν σχετικά πρόσφατα και συνεχίζονται είτε μόλις ξεκίνησαν να εφαρμόζονται.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, τα σχέδια δράσης για την μείωση της ρύπανσης χαρακτηρίστηκαν πρωτοπόρα καθώς προσαρμόζονταν με τις γενικές αρχές της αειφόρου ανάπτυξης η οποία επικεντρωνόταν στην ελάττωση του ποσοστού των αποβλήτων αφενός και αφετέρου της ενεργειακής αξιοποίησής τους.

Όπως γίνεται αντιληπτό οι πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων διαφέρουν από χώρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη τα οποία έχουν δείξει μια αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, όπως είναι η Γερμανία και η

⁷¹ <http://www.europa.eu.int>

Ολλανδία, εφαρμόζουν τη νέα διαχειριστική λογική με μεγαλύτερο ζήλο. Είναι γεγονός ότι η προσέγγιση αυτή της Ε.Ε. ενίσχυσε το ενδιαφέρον για εφαρμογή των μεθόδων που αντιλαμβάνονται ότι τα στερεά απόβλητα δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν ως αξιοποιήσιμη ύλη θέτοντας ορισμένη ιεράρχηση η οποία δίνει μεγαλύτερη βάση στην ανάκτηση υλικών και λιγότερο στην ανάκτηση ενέργειας. Στον αντίποδα βρίσκονται χώρες όπως η Μεγάλη Βρετανία, η οποία από την αρχή αντιμετώπισε με επιφύλαξη την καινούργια διαχειριστική λογική, ενώ πρόσφατα μόνο προσπαθεί να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις που υπέχει από την οδηγία της ΕΕ για τους χώρους υγειονομικής ταφής μέσα από μια σειρά εναλλακτικών επιλογών διάθεσης.

Η προκύπτουσα έρευνα δεδομένων φανερώνει ότι τα ευρωπαϊκά κράτη ενδεχομένως να μην κατορθώσουν -τουλάχιστον σύντομα- να ακολουθήσουν μια κοινή πορεία όσον αφορά την πολιτική για την ορθή διαχείριση των αστικών αποβλήτων και την προστασία του περιβάλλοντος, για τον λόγο ότι καθένα ξεχωριστά έχει διαφορετική αντίληψη επάνω στο ίδιο ζήτημα και φυσικά εφαρμόζουν διαφορετικές λύσεις, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

η επιλογή της αυτονομίας: η δυνατότητα που δίνεται σε κάθε χώρα (στους πολίτες) να καθορίζει μόνη της ποια πολιτική διαχείρισης θα ακολουθήσει και η οποία θα προσαρμόζεται στις δικές της ανάγκες. Παρόλα αυτά θεωρείται σπουδαίας σημασίας να ακολουθηθούν έστω και έως ένα βαθμό οι βασικές αρχές της Ε.Ε. όσον αφορά την αντιρρύπανση και το περιβάλλον.

Σχετικά με το ζήτημα των αποβλήτων συχνά προκύπτει μια σύγχυση στο νόημα του ορισμού τους ως 'αξιοποιήσιμο υλικό', με αποτέλεσμα αυτά να μεταφέρονται ελεύθερα ως 'δευτερογενή προϊόντα'. Αυτή η κατάσταση δύναται να σταθεί εμπόδιο στην αποδοχή και έγκριση κατάλληλων στρατηγικών για κάθε χώρα, ενώ δημιουργεί ιδιαίτερες ανησυχίες σε περίπτωση που η επένδυση περιλαμβάνει υψηλό κόστος, όπως λόγου χάρη η μέγιστη ανάκτηση υλικών και η διάθεση του υπολοίπου μέσω υγειονομικής ταφής.

η επιλογή της ισχυρής εναρμόνισης και σύγκλισης προς μια ενιαία πολιτική:

γνωρίζοντας ότι ένα σημαντικό κομμάτι των παραγόμενων αστικών στερεών αποβλήτων δύναται να χρησιμοποιηθεί είτε ως πρώτη ύλη είτε ως δευτερογενές προϊόν. Προκειμένου όμως αυτό να γίνει πραγματικότητα πρέπει όλα τα κράτη μέλη να ακολουθήσουν τις ίδιες αρχές της διαχειριστικής πολιτικής χωρίς καμία παρέκκλιση. Ωστόσο αυτή η προσδοκία είναι σίγουρο ότι θα προξενήσει δυσaréσκειες και θα οδηγήσει σε έκφραση αντίθετης άποψης από κράτη που ακολουθούν λιγότερο δημοφιλείς μεθόδους διαχείρισης, όπως και από άλλα που υποχρεούνται να εφαρμόσουν μια πολιτική η οποία απαιτεί υψηλό κόστος. Επιπλέον, δεν γνωρίζουμε εάν τα εν λόγω μέτρα θα μπορέσουν να ακολουθηθούν πιστά, ιδιαίτερα όταν υπάρχει έντονη δυσπιστία ότι η δυσκολία συνεννόησης μεταξύ των κρατών μελών και η μη δυναμική αντιμετώπιση στο ζήτημα της υιοθέτησης μιας στιβαρής πολιτικής διαχείρισης των απορριμμάτων δύναται να διαρκέσει επί μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η μη (εσκεμμένα ή όχι) κατανόηση του περιεχομένου της νομοθεσίας που δύναται να προκύψει για κάποιες χώρες ή ο κίνδυνος αθέτησής της προκαλεί ερωτήματα και ανησυχίες όσον αφορά την εξεύρεση πιο οικονομικών λύσεων, οι οποίες είναι πολύ πιθανό να μην είναι ενδεδειγμένες και μελλοντικά να έχουν

αρνητικά αποτελέσματα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία⁷².

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί στα περισσότερα κράτη της Ευρώπης, αλλά και από στοιχεία που διαθέτει η Eurostat παρατηρείται ότι τόσο η υγειονομική ταφή όσο και η καύση βρίσκονται στην πρώτη λίστα προτίμησης ως μέθοδοι διαχείρισης των αστικών αποβλήτων. Παρ' όλα αυτά τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ηπείρου έχουν δεσμευτεί να ελαττώσουν τον όγκο της παραγόμενης ποσότητας του βιοαποδομήσιμου οργανικού κλάσματος που υπάρχει στα στερεά απόβλητα, καθώς αυτό θα συμβάλλει σε μελλοντική ανάκτηση υλικών και ενέργειας όταν τα απόβλητα θα έχουν μεταφερθεί στους ΧΥΤΑ. Με βάση αυτά τα δεδομένα εκτιμάται ότι στις επόμενες δεκαετίες θα υπάρξει σημαντική μείωση της εφαρμογής της υγειονομικής ταφής, θα αυξηθεί το ενδιαφέρον για την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση, καθώς και ότι θα υιοθετηθούν τρόποι της καύσης σε συνδυασμό με την ανάκτηση ενέργειας. Η ίδια πρόβλεψη θα ισχύσει και για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων⁷³.

Πίνακας 3.1: Ποσοστό αστικών αποβλήτων που διατίθενται για ταφή

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

3.3.2.1. Συνοπτική παρουσίαση των Μεθόδων Διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων

Ως γνωστόν η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων αποτελεί υποχρέωση των Δήμων, ενώ τα έξοδα που απαιτούνται για την ομαδοποίηση των διεργασιών διάθεσής τους παρέχονται από τα δημοτικά τέλη. Η υλοποίηση του προγραμματισμένου έργου ανακύκλωσης περιλαμβάνει απαραίτητως ορισμένα βασικά στοιχεία όπως εξειδίκευση, οργάνωση και διευρυμένες αρμοδιότητες, για τις

⁷² Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁷³ <http://www.ucm.org.cy/gr>

οποίες ως συνήθως δεν είναι καταρτισμένοι οι ανάλογοι φορείς των ΟΤΑ.

Προκειμένου να λειτουργούν απρόσκοπτα τα προγράμματα ανακύκλωσης θα πρέπει αδιάλειπτα να υποστηρίζονται οικονομικά, ενώ τα χρήματα αυτά δύναται να προέλθουν από:

- τέλη που επιβάλλονται κατά την εφαρμογή μεθόδων διαχείρισης που δε χρησιμοποιούνται
- συνεισφορές της βιομηχανίας, ώστε να χαρακτηριστούν τα προϊόντα τους ως οικολογικά φόρους συσκευασίας

Παρά το γεγονός ότι η κάθε χώρα μέλος αντιμετωπίζει με διαφορετικό τρόπο το ζήτημα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ωστόσο δεν προκύπτουν προβλήματα από τη στιγμή που δεν παραβαίνουν τις βασικές αρχές που έχει θεσπίσει η ευρωπαϊκή νομοθεσία⁷⁴.

Ακολουθεί μια επισκόπηση ξεχωριστά για κάθε χώρα της Ευρώπης σχετικά με τις πολιτικές που ακολουθούν στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων βάσει των διαθέσιμων στοιχείων:

Η Γερμανία ήταν από τις πρώτες ευρωπαϊκές χώρες που εφάρμοσαν πολιτικές για τον περιορισμό της υγειονομικής ταφής στη δεκαετία του 1990. Το αποτέλεσμα ήταν ότι από το 2001 στη Γερμανία ανακυκλώνονταν περίπου το 48% των αστικών αποβλήτων, ενώ περίπου το 25% αποθηκεύονταν σε χώρους υγειονομικής ταφής και το 22% αποτεφρωνόταν. Επίσης, από το 2005 εφαρμόστηκε η πλήρης απαγόρευση της χρήσης των ΧΥΤΑ σε Γερμανία και Σουηδία.

Έτσι στο Γερμανικό κράτος, από το 2010 το επίπεδο της ανακύκλωσης έχει αυξηθεί στο 62%, η υγειονομική ταφή βρίσκεται σχεδόν σε ποσοστό 0% και η αποτέφρωση έχει αυξηθεί στο 37%⁷⁵.

Σχετικά με το ζήτημα της διαχείρισης της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας αυτός βρίσκεται στη δικαιοδοσία του ιδιωτικού τομέα, ενώ υπάρχει και μια ιδιωτική ομάδα η DSD (Duales System Deutschland) η οποία δραστηριοποιείται στην αγορά τα τελευταία χρόνια και διευθύνει (κατευθύνει) το όλο πρόγραμμα ενεργώντας ως αντιπρόσωπος της βιομηχανίας, των πωλητών και των ιδιωτικών εταιρειών διαχείρισης των απορριμμάτων.

Παράλληλα το Γερμανικό κράτος έχει στη διάθεσή του επιπλέον μεθόδους αξιοποίησης, όπως για παράδειγμα, την καύση με ανάκτηση ενέργειας με βασικό στόχο στο άμεσο μέλλον να πάψει εντελώς να υφίσταται η υγειονομική ταφή και επιπλέον να ενθαρρυνθεί σε υψηλό ποσοστό η ανακύκλωση των υλικών (όπως μέταλλο, γυαλί, πλαστικό, χαρτί και χαρτόνι) και η οργανική ανακύκλωση (κομπόστ και άλλες βιολογικές επεξεργασίες).

Η εν λόγω επιλογή ενθαρρύνεται ιδιαίτερα στη Γερμανία και έχει ως αποτέλεσμα να έχει προωθηθεί περισσότερο και να έχουν απορριφθεί άλλες, αλλά παρά το υψηλό κόστος επένδυσης του συστήματος ανακύκλωσης έχει επιδοκιμαστεί από όλους τους Γερμανούς πολίτες.

Η ενθάρρυνση της υιοθέτησης του εναλλακτικού πλάνου της μέγιστης ανάκτησης υλικών και διάθεσης του υπολοίπου με ταφή λειτουργεί θετικά καθώς ο βασικός σκοπός είναι να μειωθεί σε μεγάλο βαθμό η παραγωγή απορριμμάτων,

⁷⁴ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁷⁵ <http://europa.eu.int/hellas>

γεγονός που σημαίνει ότι έχει επιτευχθεί η ευαισθητοποίηση του κοινού για τη βελτίωση της συμπεριφοράς των πολιτών σε σχέση με τη διάθεση των απορριμμάτων και τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος⁷⁶.

Ενδιαφέρον προκαλεί η περίπτωση της πόλης Schleswig-Holstein η οποία από το έτος 1995 μέχρι σήμερα έχει εντάξει μια πολιτική διαχείρισης αποβλήτων που περιλαμβάνει όλα τα βασικά στάδια της (συλλογή, επισκευή, πώληση αλλά και ανακύκλωση παλιών μεταχειρισμένων επίπλων). Η καλή εξέλιξη και διατήρηση του προγράμματος έγκειται στο γεγονός ότι αφενός εξυπηρετεί όλες τις ανάγκες του πολίτη και αφετέρου προσφέρει την ευκαιρία για επενδυτικά κίνητρα και συνεισφέρει έως ένα βαθμό στην ελάττωση της ανεργίας με τις θέσεις εργασίας που παρέχει.

Επιπρόσθετος στόχος των ολοκληρωμένων μεθόδων αξιοποίησης των αποβλήτων είναι (μέσω επιδοτήσεων) να αναπτύξει έναν όμιλο επιχειρήσεων στους οποίους να επιτρέπεται η διαχείριση και τελική διάθεση στην αγορά των βιομηχανικών και εμπορικών αποβλήτων που προκύπτουν. Αυτό θα βοηθήσει να δημιουργηθούν περισσότερες δυνατότητες παροχής-διακίνησης ανακυκλωμένων υλικών με κόστος ακόμα και σε είδη ένδυσης, διατροφής και μετακίνησης κι έτσι αυτά τα χρήσιμα υλικά να χρησιμοποιούνται με έναν τρόπο οικολογικά και οικονομικά βέλτιστο.

Στην Γαλλία το τοπικό διαχείρισης των αποβλήτων περιλαμβάνει τη διαλογή απορριμμάτων δίχως να εφαρμόζεται αποτέφρωση σε ποσοστό μέχρι 20%. Δεν υπάρχει κάποια απαγόρευση όσον αφορά στην αποθήκευση σε ΧΥΤΑ, αλλά λόγω ελλειπών στοιχείων δεν γνωρίζουμε τι ακριβώς εφαρμόζεται όσον αφορά ενδεχόμενη επιβολή φορολογίας για την ελάττωση παραγωγής αποβλήτων⁷⁷.

Επιπλέον, στη Γαλλία εφαρμόζεται το σύστημα σε συνεργασία με τον ιδιωτικό οργανισμό ECO-Amballag, ο οποίος έχει αναλάβει όλη τη ρύθμιση και την μεταξύ τους επαφή με τη βιομηχανία, τους πωλητές καθώς και την τοπική αυτοδιοίκηση.

Ωστόσο, με την υιοθέτηση των εναλλακτικών μεθόδων αξιοποίησης των αστικών στερεών αποβλήτων καθώς και με την έλλειψη αυστηρότητας με την οποία αντιμετωπίζεται η μέθοδος της υγειονομικής ταφής, όλο αυτό έχει οδηγήσει στην εφαρμογή ενός προγράμματος το οποίο πετυχαίνει μόνο στο 50% να επιλύει το πρόβλημα της διαχείρισης αποβλήτων.

Σχετικά τώρα με την εδαφική διάθεση, είναι γεγονός ότι η Γαλλία εκπληρώνει με έναν σχετικά ορθολογικό τρόπο τις υποχρεώσεις της όσον αφορά τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Γενικά αντιλαμβάνεται τη μεγάλη σημασία που έχει το να αντλούνται από τα απορρίμματα χρήσιμα υλικά, καθώς και την ελάττωση της χρήσης της υγειονομικής ταφής, αλλά μέχρι σήμερα δεν έχει κατορθώσει να αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα που να βασίζεται εντελώς σε αυτό το σχήμα εναλλακτικής διαχείρισης. Αυτό προφανώς οφείλεται στο γεγονός ότι η Γαλλία δεν δείχνει σημάδια αληθινής διάθεσης να υιοθετήσει ένα σύστημα το οποίο να απαιτεί μεγάλα χρηματικά ποσά κι έτσι δεν δίνεται η δυνατότητα να επιλεγούν εφικτές λύσεις δίχως να προσφερθεί μια γενναιόδωρη επιχορήγηση που να είναι εναρμονισμένη στις συνθήκες που επικρατούν στη χώρα.

⁷⁶ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁷⁷ <http://europa.eu.int/hellas>

Ανακεφαλαιώνοντας αναφέρουμε πως τόσο η Γαλλία όσο και η Γερμανία έχουν υιοθετήσει τις επιλογές των εναλλακτικών σχημάτων: α) της μέγιστης ανάκτησης υλικών και της διάθεση του υπολοίπου με ταφή και β) την επιλεκτική ανάκτηση υλικών, την καύση με ανάκτηση ενέργειας και ταφή τέφρας αντίστοιχα με αποστολή τους στην γείτονα χώρα (Γαλλία).

Λόγω του ότι είναι αρκετά δαπανηρό το πλαίσιο που έχει εφαρμόσει η Γερμανία, αυτό δημιουργεί ένα ελκυστικό ενδιαφέρον για τους διαχειριστές των στερεών αποβλήτων της να τα μεταφέρουν στη Γαλλία, καθώς η τελευταία εφαρμόζει οικονομικότερες λύσεις, όπως για παράδειγμα η καύση.

Η εξεύρεση ενός τρόπου που θα αντιμετωπίζει αυτό το πρόβλημα είναι να απαγορευθούν οι μεταφορές των αστικών στερεών αποβλήτων και παράλληλα να ενδυναμωθεί-τονωθεί η εθνική αυτάρκεια. Για να υλοποιηθεί αυτή η ιδέα χρειάζεται να αλλάξει η βασική αντίληψη που έχουν για τα αστικά στερεά απόβλητα, δηλαδή να τα αντιλαμβάνονται ως «μη προϊόντα», δηλαδή να θεωρηθούν ως 'άχρηστο υλικό' ή τουλάχιστον η ελεύθερη ευρωπαϊκή αγορά να παραβλέψει αυτό το ζήτημα με το επιχείρημα ότι θα πρέπει να δοθεί μεγάλη έμφαση σε περιβαλλοντικά ζητήματα⁷⁸.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η Ελλάδα σε αυτόν τον τομέα έχει επιχειρήσει να υιοθετήσει το γαλλικό πρότυπο για τον λόγο ότι αυτή η μορφή των συστημάτων διαχείρισης διαμοιράζουν ίσα και με μεθοδικό τρόπο τις δαπάνες χειρισμού των αποβλήτων από τις συσκευασίες.

Πιο συγκεκριμένα, ο οργανισμός συλλέγει χρήματα από τις βιομηχανίες και στη συνέχεια τα δίνει στις ιδιωτικές εταιρείες για ανάκτηση. Έτσι οι βιομηχανίες μεταθέτουν το κόστος στις αγοραίες τιμές των προϊόντων και με αυτόν τον τρόπο το κόστος πληρώνεται μόνο από τους χρήστες των συσκευασιών και όχι από το σύνολο των Ελλήνων πολιτών, όπως θα γινόταν εάν η κάλυψη πραγματοποιούνταν μέσω δημοσίου φόρου.

Στην Ιταλία το πιο σημαντικό κομμάτι της νομοθεσίας για τα απόβλητα εκδόθηκε το 1997 (Νομοθετικό Διάταγμα 22/97). Έτσι, πραγματοποιείται διαλογή των αποβλήτων, ενώ εφαρμόζεται ακόμη η αποθήκευση σε χωματερές. Ωστόσο η χώρα επέτρεψε την προοδευτική αντικατάσταση του παλαιού φόρου αποβλήτων με ένα νέο δασμολόγιο αποβλήτων. Στην ουσία η Ιταλία βρίσκεται σχεδόν στα ίδια επίπεδα με την Ελλάδα.

Όπως γίνεται αντιληπτό η Ελλάδα και η Ιταλία έχουν κρατήσει πολύ επιφυλακτική στάση ως προς την νέα διαχειριστική λογική εξαιτίας των δυσμενών κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών που επέφερε η οικονομική κρίση, κι έτσι δεν αφήνουν περιθώρια να εμβαθύνουν στο θέμα αυτό, καθώς όπως είναι φυσικό βρίσκονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος άλλα εξίσου σοβαρά κοινωνικοοικονομικά προβλήματα.

Έτσι οι προσπάθειες που έχουν κάνει η Ελλάδα και η Ιταλία βασίζονται σε περιπτώσεις άλλων χωρών καθώς και από την ευρωπαϊκή νομοθεσία⁷⁹.

Στην Αυστρία το κύριο κομμάτι της νομοθεσίας για τα απόβλητα είναι ο νόμος του 2002 σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων. Επίσης, οι εγκαταστάσεις

⁷⁸ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

⁷⁹ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

διαχείρισης των αποβλήτων διέπονται εν μέρει από τη νομοθεσία περί αποβλήτων και εν μέρει από το εμπορικό δίκαιο. Έτσι στην Αυστρία εφαρμόζεται η διεργασία διαλογής των αποβλήτων. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η αποτέφρωση έχει μειωθεί σε ποσοστό 20% και παράλληλα έχει απαγορευθεί η αποθήκευση σε χωματερές, το κράτος έχει επιβάλλει φορολογία γι' αυτόν τον λόγο στους πολίτες. Τέλος, έχουν επιβληθεί επιπρόσθετοι φόροι με σκοπό την αποτροπή της παραγωγής μεγάλου όγκου απορριμμάτων.

Σημαντικό αποτελεί το γεγονός ότι ο δήμος της Βιέννης εφαρμόζει μια σειρά από στοχευμένα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγωγής των αποβλήτων και με σκοπό την πρόληψή τους στις πόλεις και τις περιφέρειες ιδρύοντας το Ειδικό Κέντρο επισκευής και παροχής υπηρεσιών αποκλειστικά από τα «ηλεκτρονικά» απόβλητα. Σε αυτό το κέντρο κατάρτισης οι άνεργοι εκπαιδεύονται για να επισκευάζουν τα εμπορεύματα σε προσιτές τιμές, ενώ ασχολούνται με την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση ηλεκτρονικού εξοπλισμού, έτσι ώστε να γίνεται διαχωρισμός των επικίνδυνων από των μη επικίνδυνων αποβλήτων. Τα συνηθέστερα είδη που επισκευάζονται είναι ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές οικιακές συσκευές. Σημειώνεται ότι αυτή η ιδέα δημιούργησε μια τεράστια ζήτηση για τις υπηρεσίες επισκευής και διάθεσης υλικού σε προσιτές τιμές και αποτέλεσε το μοχλό ανάπτυξης ενός δικτύου από περίπου 60 ιδιωτικές, κερδοσκοπικές εταιρείες επισκευής, ενώ συνέβαλε στην ελάττωση της ανεργίας καθώς και στην εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων.

Στο Βέλγιο οι δήμοι είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή και την επεξεργασία των οικιακών αποβλήτων. Έτσι, έχουν συσταθεί δημόσιες οργανώσεις στις οποίες συμμετέχουν οι περισσότεροι δήμοι που συνεργάζονται από κοινού για να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους όσον αφορά αυτό το ζήτημα. Για τη συλλογή και επεξεργασία βιομηχανικών αποβλήτων η ευθύνη βαρύνει τον ιδιωτικό τομέα. Γενικά εφαρμόζεται η διαλογή των απορριμμάτων ενώ λειτουργεί απρόσκοπτα η αποθήκευση σε χωματερές. Επιπλέον στο Βέλγιο υπάρχει φορολογία προκειμένου να ενθαρρύνει τους πολίτες να παράγουν λιγότερο ποσοστό απορριμμάτων. Από το 2002 το Βέλγιο υλοποίησε ένα ενδιαφέρον πρόγραμμα μέσω επιδότησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση για την δημιουργία επενδύσεων στο πλαίσιο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Οι επενδυτές έδειξαν άμεση ανταπόκριση καθώς τα κίνητρα που προσέφεραν ήταν διπλά: η επιχορήγηση παρείχε το 70% του κόστους για την πρόληψη παραγωγής των αποβλήτων και το 50% του κόστους για τη διαχείρισή τους.

Αυτή η κίνηση είχε μεγάλη επιτυχία και παρείχε κοινωνικά αποδοτικό αποτέλεσμα σε επιχειρήσεις και στο περιβάλλον καθώς εκτιμάται ότι το έτος 2003 πραγματοποιήθηκε έργο ανακύκλωσης σχεδόν σε 12.000 χάρτινες σακούλες, 4.000 σε κουτιά μπισκότων, αλλά και 10.000 κονσέρβες πολτοποιήθηκαν με αποτέλεσμα να αξιοποιηθεί στο έπακρο όλη αυτή τη διεργασία.

Στην Δανία η διαχείριση των αποβλήτων έχει προοδεύσει αλματωδώς από την αρχική εστίασή της σχετικά με την προστασία της ανθρώπινης υγείας μέσω της ενσωμάτωσης της προστασίας του περιβάλλοντος, με την εξόρυξη και την ανάκτηση των πόρων από απόβλητα. Γενικά εφαρμόζεται η διαλογή των αποβλήτων, ενώ η μέθοδος της αποτέφρωσης χρησιμοποιείται σε ποσοστό σχεδόν 20%. Η αποθήκευση των απορριμμάτων είναι ακόμη εφικτή στη Δανία στις χωματερές, ενώ η κυβέρνηση έχει υιοθετήσει την επιβολή φόρων με σκοπό την αποτροπή παραγωγής υψηλού ποσοστού αστικών αποβλήτων. Τέλος, το κράτος -τουλάχιστον σε κάποιους δήμους- έχει ορίσει μικρότερη χρηματική εισφορά στους πολίτες όταν διαπιστωθεί ότι οι

τελευταίοι αξιοποιούν σε καθημερινή βάση κάδους πολτοποίησης απορριμμάτων.

Στην Πορτογαλία η διαχείριση των αποβλήτων σήμερα κυριαρχείται από την υγειονομική ταφή, αλλά η Πορτογαλία έχει επενδύσει κατά καιρούς σε πολλές άλλες επιλογές διαχείρισης συμπεριλαμβανομένης της αποτέφρωσης, λιπασματοποίησης και της Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας αστικών στερεών αποβλήτων. Λόγω ελλειπών στοιχείων δεν γνωρίζουμε αν γίνεται αποτέφρωση των απορριμμάτων έστω και σε ποσοστό 20%. Τέλος, απαγορεύεται αποθήκευση σε χωματερές, ενώ το κράτος δεν εφαρμόζει την αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”.

Ιστορικά η Σουηδία έχει δείξει ισχυρή δέσμευση σε πρωτοβουλίες προστασίας του περιβάλλοντος και πολιτικές, ιδίως στον τομέα των αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόζεται διαλογή και αποτέφρωση των απορριμμάτων σε ποσοστό περίπου 20%. Επίσης, βάσει της απαγόρευσης της Ε.Ε. από το 2005 έχει καταργηθεί η αποθήκευση σε ΧΥΤΑ. Τέλος, η Σουηδία έχει θεσπίσει φόρο προκειμένου να ενθαρρύνει τους πολίτες να παράγουν όσο το δυνατόν λιγότερο ποσοστό αποβλήτων.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο εφαρμόζεται η διαλογή των αποβλήτων, ενώ δύναται να χρησιμοποιείται η αποθήκευση των απορριμμάτων σε χωματερές. Ωστόσο το κράτος δεν ακολουθεί πολιτική φορολογίας με σκοπό την αποτροπή παραγωγής μεγάλου ποσοστού στερεών αποβλήτων⁸⁰.

3.3.2.2. Μέθοδοι Διαχείρισης των επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων

Η αυξανόμενη ανησυχία των ανεπτυγμένων χωρών για την υγεία και το περιβάλλον, σε συνδυασμό με την επίδραση που ασκούν οι διαφορετικοί τύποι των αποβλήτων που παράγονται από τον άνθρωπο απαιτεί την κατάλληλη διαχείρισή τους ούτως ώστε να μετριάσουν στο μεγαλύτερο βαθμό τα αρνητικά αποτελέσματα. Οι μέθοδοι διαχείρισης που ακολουθούνται ιδιαίτερα για τα επικίνδυνα και τοξικά απόβλητα περιλαμβάνει τη θερμική επεξεργασία, την ανάκτηση των υλικών καθώς και την υγειονομική ταφή. Όμως, στις επόμενες δεκαετίες προβλέπεται η υγειονομική ταφή να αποτελέσει το τελευταίο μέσο διαχείρισης που θα προτιμάται γενικά από τα κράτη.

Λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας δίνεται η ευκαιρία να αναπτυχθούν νέες μέθοδοι οι οποίες θα συμβάλλουν στην περαιτέρω χρήση των συστημάτων ανάκτησης υλικών και των τεχνικών καύσης που ανακτούν ενέργεια, ενώ το ίδιο θα συμβεί και για τις άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας όσον αφορά στα στερεά επικίνδυνα απόβλητα⁸¹.

Τα τελευταία χρόνια το πρόβλημα της διασυννοριακής κίνησης τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων έχει λάβει σοβαρές διαστάσεις και έχει δημιουργήσει έντονη ανησυχία και προβληματισμό σε όλο τον κόσμο. Η αύξηση της παραγωγής εκ μέρους των βιομηχανικών χωρών, η εντελής ανεύθυνη διαχείρισή τους και η ανεξέλεγκτη μεταφορά τους σε χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου δημιουργούν έναν τεράστιο κίνδυνο των επιπτώσεων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Στοιχεία από σύγχρονες μελέτες αναφέρουν ότι τα φτωχά κράτη της Ασίας και της Αφρικής πείθονται σε αυτές τις συμφωνίες έναντι γενναιόδωρης αμοιβής και έτσι δέχονται στο έδαφός τους μεγάλο όγκο αυτών των απορριμμάτων. Ενδιαφέρον

⁸⁰ <http://europa.eu.int/hellas>

⁸¹ <http://www.ucm.org/cy/gr>

αποτελεί το γεγονός ότι από το 1986 έως και το έτος 1992 δέχτηκαν αυτά τα κράτη περισσότερα από 5,5 εκατομμύρια τόνους τοξικών αποβλήτων από τη Δυτική και Βόρειο Ευρώπη. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι είχε αναπτυχθεί ένα είδος εμπορικής συναλλαγής και σχέσης ανάμεσα στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες παρά το γεγονός ότι υπήρχε ήδη μια αυστηρή νομοθεσία η οποία στην πορεία ενισχύθηκε με επιπλέον απαγορεύσεις και βαριές κυρώσεις στο ζήτημα της παραγωγής και διαχείρισης των βιομηχανικών αποβλήτων.

Αυτή η πρακτική οδήγησε στο να αυξηθεί το κόστος διάθεσής τους και παράλληλα να υποχρεωθούν οι επιχειρήσεις να ανταποκριθούν σε αυτά τα νέα καθήκοντα (εντολές των νομοθεσιών) κι έτσι επέλεξαν να διαθέτουν στα αναπτυσσόμενα κράτη τα απόβλητά τους, καθώς εκεί ο πληθυσμός (ορισμένων από το σύνολο των κρατών) λόγω του πολύ χαμηλού μορφωτικού επιπέδου δεν ήταν σε θέση να γνωρίζει τους σοβαρούς κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον που έχει η διάθεση των αποβλήτων στο έδαφός τους.

Σταδιακά, καθώς πολλά (αναπτυσσόμενα) κράτη ενημερώθηκαν και συνειδητοποίησαν τη βλαπτική επίδραση που θα είχε σε αυτούς η παραμονή εντός των εδαφών τους των επικίνδυνων αποβλήτων, άρχισαν να παίρνουν ανάλογα μέτρα απαγόρευσης της εισαγωγής αυτής της κατηγορίας αποβλήτων στην επικράτειά τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες χώρες οι οποίες θέσπισαν νόμους για την εν λόγω απαγόρευση, μεταξύ των οποίων οι εξής: η Αλβανία, η Κύπρος, η Μάλτα, το Μονακό, το Μαρόκο και η Συρία⁸².

Θετικό αποτέλεσε το γεγονός ότι σε κάποια ευρωπαϊκά κράτη πολλές βιομηχανίες αναζήτησαν λύση στο ζήτημα της επεξεργασίας των επικίνδυνων αποβλήτων μέσω συνεργασίας με εξειδικευμένους οίκους, οι οποίοι διαθέτουν κατάλληλα εξοπλισμένους χώρους γι' αυτές τις διεργασίες. Γίνεται κατανοητό ότι επέλεξαν αυτόν τον τρόπο καθώς αναγκάστηκαν να συμμορφωθούν με τους αυστηρούς κανόνες της ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Εξαιτίας της απροθυμίας να επενδύσουν για τη δημιουργία ειδικών εγκαταστάσεων και την ορθή διαχείριση των αποβλήτων, χώρες όπως η Ελλάδα, η Πορτογαλία, η Ιρλανδία -και σε μικρότερο βαθμό η Ισπανία- έχουν φτάσει σε σημείο να επικρατεί -ακόμη και στις μέρες μας- η δυσάρεστη κατάσταση της μη ελεγχόμενης και ασύδοτης απόρριψης των αποβλήτων. Όσον αφορά στη χώρα μας, εκτιμάται ότι παρέχει ένα μη ευκαταφρόνητο χρηματικό ποσό για τη μεταφορά ειδικών και τοξικών αποβλήτων, κυρίως από PCB, ούτως ώστε να τα διαθέσει σε άλλα κράτη⁸³.

Προκειμένου να ξεπεραστεί αυτό το τόσο σοβαρό πρόβλημα το 1992 στη Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ αποφασίστηκε να απαγορευτεί ρητά η εξαγωγή των τοξικών αποβλήτων, ειδικά σε κράτη τα οποία δεν έχουν την τεχνογνωσία και την ανάλογη υποδομή για να τα επεξεργαστούν τεχνολογικά. Επιπλέον, αποφασίστηκε να εφαρμοστεί η νομοθεσία η οποία να δεσμεύει τα κράτη που παράγουν τα απόβλητα ούτως ώστε τα τελευταία να αναλαμβάνουν και την ευθύνη της επεξεργασίας και ανακύκλωσής τους, υπό την στενή παρακολούθηση κατάλληλα καταρτισμένης αστυνομικής ομάδας ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος να προβούν σε

⁸² Γεωργόπουλος Α. (2004). 'ΓΗ, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης', GUTENBERG εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα

⁸³ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

όποια παράνομη διακίνησή τους⁸⁴.

3.3.3. Στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την βιώσιμη ανάπτυξη των χωρών-μελών

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες τα συστήματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στην Ευρώπη εμπλέκονται σε μια πολύπλοκη και πολύπλευρη διαδικασία ανάμεσα σε μια πληθώρα από εναλλακτικές τεχνολογίες, οικονομικά μέσα και ρυθμιστικά πλαίσια. Αυτό οφείλεται στις έντονες προσπάθειες για την επίτευξη της ελάττωσης της παραγωγής των απορριμμάτων με παράλληλη εφαρμογή των καλύτερα δυνατών μεθόδων διαχείρισης. Παρά το γεγονός ότι η μέθοδος της ανακύκλωσης γίνεται όλο και πιο δημοφιλής, ωστόσο το πρόβλημα της παραγωγής όλο και περισσότερου όγκου απορριμμάτων ετησίως εξακολουθεί να βρίσκεται στο προσκήνιο.

Για όλους τους προαναφερόμενους λόγους η δομή της κοινοτικής πολιτικής έχει προσδιορίσει πέντε σημαντικούς στόχους, οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω:

- Ενθάρρυνση εφαρμογής φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών και διεργασιών οι οποίες συμβάλλουν στην παραγωγή λιγότερων απορριμμάτων.
- Ενθάρρυνση για υιοθέτηση συστημάτων που υποβάλλουν τα απορρίμματα σε επεξεργασία και ανάκτηση με σκοπό την εκ νέου χρήση των αποβλήτων ως πρώτες ύλες.
- Ενθάρρυνση για την εξεύρεση καλύτερων τεχνικών διάθεσης των αποβλήτων με παράλληλη θέσπιση και εφαρμογή αυστηρότερων νομοθεσιών σε θέματα που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος.
- Να θεσπιστούν αυστηρότερες νομικές αρχές οι οποίες να δεσμεύουν τα κράτη για απαγόρευση της μεταφοράς των επικίνδυνων ουσιών/αποβλήτων.
- Να οργανωθούν ειδικές υπηρεσίες που θα αναλαμβάνουν και θα συντονίζουν δραστηριότητες για την επαναφορά σε πρότερη καλή κατάσταση των μολυσμένων εκτάσεων⁸⁵.

Προκειμένου αυτοί οι σοβαροί στόχοι να υλοποιηθούν χρειάζεται να παρθούν κάποια ανάλογα μέτρα. Ένα σημαντικό βήμα που θα βοηθήσει σε αυτό είναι να αλλάξει ο βασικός χώρος διάθεσης αποβλήτων και να μεταφερθεί σε εκείνον που θα βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην εγκατάσταση του τόπου παραγωγής τους. Όπως είναι φυσικό προκύπτουν ορισμένα προβλήματα που έγκειται στην ποιότητα των χαρακτηριστικών που διέπουν τη φύση των απόβλητων, τα οποία παρουσιάζονται περιεκτικά παρακάτω:

- τόσο τα οικιακά όσο και τα αστικά απόβλητα ανήκουν στην ίδια ποιοτική κατηγορία, παρά το γεγονός ότι τα αστικά απόβλητα ενδέχεται να εμπεριέχουν και απόβλητα του εμπορίου, της βιομηχανίας και άλλων προελεύσεων.
- τα κράτη μέλη αντιλαμβάνονται και ερμηνεύουν με διαφορετικό τρόπο τον ορισμό «άλλη επεξεργασία», ενώ συγχέουν τη μέθοδο της αποτέφρωσης με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας.
- Ο συνολικός όγκος των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που παράγονται δεν εκτιμάται με τα ίδια κριτήρια σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

⁸⁴ Γεωργόπουλος Α. (2004). 'ΓΗ, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης', GUTENBERG εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα

⁸⁵ <http://aix.meng.auth.gr>

- Όσον αφορά στα «λοιπά απόβλητα» τα οποία στην ουσία καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό παραγόμενων αποβλήτων, τα στοιχεία που υπάρχουν γι' αυτά είναι ελλιπή⁸⁶.

Προκειμένου να ξεπεραστεί εν μέρει το πρόβλημα που υπάρχει στον τομέα των αποβλήτων, η Ευρωπαϊκή Ένωση υποδεικνύει κάποιες μεθόδους κατάταξης για τα απόβλητα οι οποίες είναι οι εξής:

1. Καθώς τα απόβλητα έχουν χωριστεί σε τρεις βασικές κατηγορίες (επικίνδυνα, μη επικίνδυνα και αδρανή) θα πρέπει να αξιοποιούνται σε διαφορετικούς για την καθεμία κατηγορία χώρους υγειονομικής ταφής οι οποίοι θα είναι αναλόγως εξοπλισμένοι βάσει της ιδιαιτερότητας που παρουσιάζει η φύση των αποβλήτων.
2. Η απόφαση τα οικιακά απόβλητα να τοποθετούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων, με βασικό στόχο αυτά να ελαττωθούν μέσω εξελικτικής πορείας πρώτα στο 75%, ύστερα στο 50% και τέλος, στο 35%.
3. Οι χώροι υγειονομικής ταφής θα υιοθετούνται ως η τελευταία επιλογή (αφού πρώτα θα έχουν εφαρμοστεί άλλες μέθοδοι) ενώ θα πρέπει απαραίτητως να καλύπτουν ορισμένες προϋποθέσεις που να εξασφαλίζουν πρωτίστως την προστασία του περιβάλλοντος⁸⁷.

3.3.4. Στοιχεία Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για τη διαχείριση των αποβλήτων

3.3.4.1. Γενικές Ευρωπαϊκές απαιτήσεις για τα στερεά απόβλητα

Η σωστή διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα θέμα μεγάλου ενδιαφέροντος για τις επιπτώσεις της σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Για το λόγο αυτόν η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε την Κοινοτική Οδηγία 75/442/ΕΟΚ στις 15/7/1975 η οποία υπέστη ορισμένες αλλαγές με την Οδηγία 96/59/ΕΚ του Συμβουλίου της 16.9.1996. Βασικός σκοπός ήταν να επιτευχθεί να ελαττωθεί η παραγωγή των αποβλήτων. Τα σημεία της οδηγίας τα οποία περιγράφουν τους κανόνες για τα αστικά στερεά απόβλητα, περιγράφονται παρακάτω:

- οι κανόνες αυτοί θα αφορούν στα αντικείμενα των οποίων η χρησιμοποίησή τους δεν εξυπηρετεί πια κάποιον σκοπό για τον κάτοχό τους και επιθυμεί ή δεσμεύεται να απαλλαγεί από αυτά σύμφωνα με τις εθνικές διατάξεις όλων των χωρών –μελών.
- οι χώρες μέλη είναι επιφορτισμένες να δίνουν κίνητρα στους πολίτες ούτως ώστε όταν εκείνοι παράγουν απορρίμματα, αυτομάτως να προβαίνουν σε ανακύκλωση ή να τα μεταποιούν ούτως ώστε αυτά να μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκ νέου.
- Προκειμένου να υλοποιηθούν τα μέτρα αυτά κρίνεται επιβεβλημένη η συμμετοχή σε ένα συλλογικό έργο μεταξύ των χωρών –μελών ούτως ώστε να αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο δίκτυο εγκαταστάσεων στο οποίο θα συγκεντρώνονται εκεί όλα τα απορρίμματα. Έτσι θα μπορεί η Κοινότητα με τις δικές της δυνάμεις να έχει επάρκεια υλικών και κάθε κράτος μέλος να

⁸⁶ <http://www.europa.eu.int>

⁸⁷ <http://www.simerini.com.cy>

υλοποιεί αυτόν τον στόχο.

- Κάθε πολίτης που παράγει απόβλητα να μπορεί να τα διαθέτει σε έναν δημόσιο ή ιδιωτικό φορέα αποκομιδής, ή να τα διαθέτει σε ιδιωτική επιχείρηση η οποία έχει ειδικές εγκαταστάσεις ή τέλος με δική του πρωτοβουλία να μεριμνά για την τελική τους διάθεση, στο πλαίσιο πάντα των κανόνων που θεσπίζει η Ε.Ε. Επιπλέον, γίνεται αντιληπτό ότι οι επιχειρήσεις που θα αναλάβουν αυτό το έργο πρέπει να πληρούν τις γενικές και τεχνικές προδιαγραφές που απαιτούνται.
- Επιπλέον, οι μονάδες-επιχειρήσεις που αξιοποιούν τα απόβλητα οι οποίες στην ουσία και οι ίδιες παράγουν τα δικά τους οφείλουν να διαθέτουν ειδική άδεια.
- Ο πολίτης που παραδίδει τα στερεά απόβλητά του σε φορέα ή επιχείρηση αποκομιδής οφείλει επίσης να πληρώσει κάποιο φόρο βάσει των συνθηκών της ευρωπαϊκής αρχής 'Ο ρυπαίνων πληρώνει'⁸⁸.

Τέλος, βάσει των κανόνων που περιλαμβάνει η ευρωπαϊκή νομοθεσία, είναι επιβεβλημένο να υπάρχει μια ισόρροπη διάταξη στη διεργασία αποδοχής των στερεών αποβλήτων στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων. Πιο αναλυτικά είναι απαραίτητο:

- επιβάλλεται τα απόβλητα να υπόκεινται σε μια συγκεκριμένη διεργασία προτού τοποθετηθούν στο χώρο ταφής βάσει ορισμένων κριτηρίων, ενώ όσον αφορά στα επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικά εξοπλισμένες μονάδες ταφής για επικίνδυνα απόβλητα.
- Για τα μη επικίνδυνα απόβλητα (τα αστικά) οι προδιαγραφές είναι διαφορετικές και τοποθετούνται σε χώρους ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων.
- οι χώροι ταφής για αδρανή απόβλητα καθώς αυτά δεν αποτελούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, προορίζονται μονάχα για τα αδρανή απόβλητα⁸⁹.

3.3.4.2. Γενικές απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα επικίνδυνα απόβλητα

Πολλές από τις απαιτήσεις που έχει επιβάλλει η Ευρωπαϊκή Ένωση αφορούν σε κανόνες που πρέπει να ακολουθηθούν για την ορθολογική χρήση των επικίνδυνων ουσιών όπως καθορίζονται στη νομοθεσία με βάση τις ευρωπαϊκές οδηγίες ή απορρέουν απευθείας από τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς. Για τον λόγο αυτόν η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει καθορίσει έναν ορισμό γι' αυτά ο οποίος θα είναι ο ίδιος για όλα τα κράτη μέλη. Επιπλέον, έχει δημιουργήσει μια λίστα η οποία περιλαμβάνει όλα τα είδη των τοξικών και επικίνδυνων ουσιών. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί το κάθε ευρωπαϊκό κράτος να μεριμνά, να αποθηκεύει και να επεξεργάζεται αυτήν την κατηγορία αποβλήτων σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους-μονάδες. Η νομοθεσία επίσης έχει φροντίσει ούτως ώστε το κάθε κράτος να δεσμευτεί να αναπτύξει και να επιβάλει συγκεκριμένες προϋποθέσεις που θα ακολουθούνται σχετικά με την αποτέφρωση των επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και να παρέχουν άδειες για αποτέφρωση αφού πρώτα έχει εξασφαλιστεί ότι εκπληρώνουν όλους τους όρους που θεσπίζει ο εν λόγω νόμος.

⁸⁸ <http://www.europa.eu.int>

⁸⁹ <http://www.europa.eu.int.scadplus>

Από το 2000 η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε μέτρα που αφορούν στην αποτέφρωση των αποβλήτων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων, ιδιαίτερα στον αέρα, το έδαφος, τα επιφανειακά ύδατα και τις εκπομπές των υπόγειων υδάτων καθώς και τους κινδύνους που ενέχει για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης, με τη συμβολή αυστηρότερων νόμων και με την ανάπτυξη ειδικών εγκαταστάσεων, ενώ ορίστηκαν (ύστερα από μετρήσεις) τα όρια εκπομπών. Επιπλέον, οι κανονισμοί που αφορούν στην αποτέφρωση συγκαταλέγουν τους τσιμεντοκλιβάνους καθώς και τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας⁹⁰.

3.3.4.3. Νομοθετικά στοιχεία της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

Η αύξηση του πληθυσμού, η τεχνολογική ανάπτυξη, η εκβιομηχάνιση, η αστικοποίηση, η ταχέως αναπτυσσόμενη και διαφοροποιημένη κατανάλωση σχετίζεται με τα στερεά απόβλητα καθώς και με τις αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σήμερα στις πιο πολλές ευρωπαϊκές πόλεις οι χωματερές να συγκεντρώνουν πολύ περισσότερα απόβλητα από εκείνο το ποσοστό που μπορούν λογικά να δεχτούν.

Είναι γεγονός πως τα προβλήματα που προκύπτουν γίνονται όλο και πιο σοβαρά εξαιτίας του έντονου κινδύνου της μόλυνσης τόσο των υδάτων όσο και του εδάφους, ενώ και ο πληθυσμός των πόλεων δυσανασχετεί εξαιτίας της ανεξέλεγκτης κατάστασης που επικρατεί σε πολλές χωματερές.

Οι χώρες της Ευρωπαϊκής ηπείρου καθώς θεώρησαν ότι η διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί με τη συστημική προσέγγιση, θέσπισαν μια νομοθεσία η οποία θα όριζε ορισμένους αυστηρούς κανόνες προκειμένου να αντιμετωπιστεί όσο το δυνατόν πιο σωστά και οργανωμένα το ζήτημα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται ορισμένα σημαντικά στοιχεία της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής αποβλήτων.

- Θεωρείται επιβεβλημένο να ενισχύονται οι δραστηριότητες της πρόληψης, της ανακύκλωσης και της ανάκτησης των απορριμμάτων με σκοπό να προστατευτούν οι φυσικοί πόροι και να αποτραπεί η επιζήμια χρήση του εδάφους.
- Θεωρείται επιβεβλημένη η εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων με σκοπό να αποφευχθούν φαινόμενα εγκατάλειψης, απόρριψης και ασυλλόγιστης διάθεσης των αποβλήτων. Ένα βήμα που θα συμβάλλει στην ορθή εφαρμογή των μέτρων είναι να ασκούνται έλεγχοι στα συστατικά στοιχεία που περιέχουν τα απορρίμματα στους χώρους υγειονομικής ταφής.
- Τα κράτη της Ευρώπης οφείλουν να υιοθετήσουν τις αρχές γειτνίασης και της αυτάρκειας όσον αφορά στη διάθεση των αποβλήτων στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε τοπικό επίπεδο.
- Προκειμένου να ακολουθηθούν απρόσκοπτα οι κανόνες της ευρωπαϊκής οδηγίας, θα πρέπει τα κράτη να θεσπίσουν εθνικές λίστες αποβλήτων οι οποίες θα καθορίζουν με ποιον τρόπο θα γίνονται δεκτά τα απόβλητα στους χώρους υγειονομικής ταφής ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν.

⁹⁰ <http://www.simerini.com.cy>

- Σε περίπτωση που η αρμόδια αρχή θεωρήσει ότι ένας χώρος υγειονομικής ταφής δεν προκαλεί βλαπτική επίδραση στο περιβάλλον (ανάλογα με το χρόνο διάθεσής τους), τότε το κόστος που απαιτείται και συγκαταλέγεται στην τιμή χρέωσης δύναται να ελαττωθεί για ορισμένη χρονική περίοδο
- Τα κράτη-μέλη οφείλουν να ακολουθήσουν μια εθνική πολιτική διαχείρισης των αποβλήτων με βασικό στόχο την ελάττωση του όγκου των βιοαποδομήσιμων αστικών απορριμμάτων, τα οποία όπως είναι φυσικό καταλήγουν στους ΧΥΤΑ
- Ένας χώρος ταφής δύναται να κλείσει από τη στιγμή που η αρμόδια αρχή έχει ασκήσει λεπτομερή έλεγχο και έχει μελετήσει προσεκτικά όλες τις εκθέσεις που έχει υποβάλλει ο φορέας και εφόσον έχει ανακοινώσει την απόφαση για παύση της λειτουργίας του.
- Από την στιγμή που ένας χώρος ταφής είναι κλειστός, ο φορέας εκμετάλλευσής του επιφορτίζεται να αναλάβει τη συντήρηση, την παρακολούθηση και τον έλεγχό του για όσο χρονικό διάστημα έχει οριστεί η παύση λειτουργίας του λόγω πρόκλησης κινδύνων από ενδεχόμενη χρήση του.
- Προκειμένου να επιλεγεί η εγκατάσταση που θα περιλαμβάνει τον χώρο ταφής χρειάζεται να δοθεί σημασία σε ορισμένες προϋποθέσεις όπως η σωστή απόσταση του χώρου από κατοικημένες περιοχές και χώρους αναψυχής, τα επιφανειακά ύδατα καθώς και οι γεωργικές και αστικές περιοχές. Παράλληλα δίνεται προσοχή και σε τυχόν ύπαρξη υπογείων ή παράκτιων υδάτων στο σημείο αλλά και οι εκάστοτε υδρογεωλογικές συνθήκες όπως: ο κίνδυνος πλημμυρών, καθιζήσεων, κατολισθήσεων ή χιονοστιβάδων, καθώς και η προστασία της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς του χώρου. Η αποδοχή ή απόρριψη για εγκατάσταση χώρου ταφής εξαρτάται από το αν θα εξασφαλίζει τις προαναφερόμενες προϋποθέσεις προκειμένου να μην έχει βλαπτική επίδραση στο περιβάλλον.
- Προκειμένου να μπορεί ο χώρος να φιλοξενήσει τα απόβλητα θα πρέπει τα τελευταία να περιλαμβάνονται στις λίστες αποδεκτών /μη αποδεκτών αποβλήτων, κι αυτό εξαρτάται από τη μορφή και την προέλευσή τους. Επιπλέον πρέπει να πληρούν τα συγκεκριμένα κριτήρια που αναγράφονται στον εθνικό κατάλογο.
- Οι προϋποθέσεις που αφορούν στα απόβλητα και την αντίστοιχη κατηγορία χώρων ταφής θα πρέπει να συνδέονται άμεσα με τα μέτρα προφύλαξης του περιβάλλοντος, της ίδιας της περιοχής εγκατάστασης καθώς και της προστασίας των ενεργειών σταθεροποίησης των απορριμμάτων μέσα στο χώρο ταφής⁹¹.

Σχετικά με τη χορήγηση των αδειών εκμετάλλευσης του χώρου ταφής, η αίτηση άδειας πρέπει απαραίτητως να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- τα στοιχεία της ταυτότητας του αιτούντος αλλά και του φορέα εκμετάλλευσης
- την περιγραφή των τύπων αλλά και της συνολικής ποσότητας των αποβλήτων που πρόκειται να αποτεθούν στους χώρους ταφής
- τη χωρητικότητα και την περιγραφή του χώρου ταφής
- τις προτεινόμενες μεθόδους πρόληψης ή καταπολέμησης της ρύπανσης
- το σχέδιο παρακολούθησης, ελέγχου, διαδικασίας παύσης της λειτουργίας

⁹¹ <http://aix.meng.auth.gr>

αλλά και μετέπειτα φροντίδας του χώρου, καθώς και τη μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

- τις χρηματικές εγγυήσεις που παρέχει ο αιτών.

Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οφείλουν να εγγυηθούν ότι οι διαμορφωμένοι χώροι που έχουν επιλεγεί για να μετατραπούν σε ΧΥΤΑ θα εξακολουθήσουν να βρίσκονται σε λειτουργία υπό την προϋπόθεση ότι θα έχουν πρώτα τηρηθεί όλα τα μέτρα που περιλαμβάνουν οι διατάξεις της οδηγίας. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα κράτη μέλη υποχρεούνται ανά τριετία να καταθέτουν στην Επιτροπή σχετική έκθεση η οποία θα αναφέρει λεπτομερώς την υιοθέτηση-τήρηση της εν λόγω οδηγίας, ενώ τέλος η Επιτροπή αφού την εξετάσει θα αναλάβει να την δημοσιεύσει⁹².

3.4 Προτάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ελλάδα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθώντας να ενσωματώσει στην εθνική πολιτική των κρατών της τις θεμελιώδεις αρχές της περιβαλλοντικής πολιτικής που προωθεί, επιχειρεί να ενδυναμώσει σε οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο τα κράτη μέλη προκειμένου εκείνα να κατορθώσουν να ανταπεξέλθουν καλύτερα στις υποχρεώσεις τους και επιπλέον να μπορέσει να ελαττωθεί το χάσμα σε επίπεδο ανάπτυξης που μπορεί να υπάρχει μεταξύ τους. Έτσι, η Κοινότητα δημιούργησε το Ταμείο Συνοχής του οποίου η δράση είναι βοηθητική και παράλληλη με τα Διαρθρωτικά Ταμεία, την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και με άλλα χρηματοδοτικά μέσα. Το εν λόγω Ταμείο θα παρέχει οικονομική αρωγή προκειμένου να υλοποιηθούν τα περιβαλλοντικά σχέδια και τα δημόσια έργα υποδομής των μεταφορών των κρατών-μελών, ενώ προσφέρει πολύτιμη στήριξη και στα αδύναμα κράτη-μέλη προκειμένου να κατορθώσουν κι αυτά να εξελιχθούν. Ανάμεσα στις χώρες οι οποίες έλαβαν αυτή τη βοήθεια για το χρονικό διάστημα 2000-2006 ήταν η Ελλάδα, η Ιρλανδία, η Ισπανία και τέλος η Πορτογαλία.

Πιο αναλυτικά, κατά την περίοδο 1993-1999 εκτιμάται ότι το ολικό ποσό χρηματοδότησης των έργων που έλαβαν τα κράτη-μέλη ήταν 15,15 δισεκατομμύρια ευρώ, εκ των οποίων περίπου τα 3 δισεκατομμύρια ευρώ δόθηκαν στην Ελλάδα για αναπτυξιακές δραστηριότητες. Για την περίοδο 2000-2006, προσφέρθηκαν στην Ελλάδα περίπου 3,1 δισεκατομμύρια ευρώ από το ευρωπαϊκό Ταμείο Συνοχής⁹³.

Αναφορικά με την χώρα μας το Ταμείο Συνοχής είχε προβλέψει να μεριμνήσει την οικονομική ενδυνάμωση σε ζητήματα όπως το περιβάλλον και τα οποία είχαν άμεση σύνδεση με την ύδρευση με πόσιμο νερό, την αποχέτευση και τον καθαρισμό λυμάτων και τέλος, τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Για να διασφαλιστεί η αειφόρος ανάπτυξη και η προστασία του περιβάλλοντος και για την ορθή διαχείριση των στερεών αποβλήτων η εθνική πολιτική στηρίζεται στα εξής:

- Πρόληψη /ελάττωση παραγωγής και επικινδυνότητας των αποβλήτων από την πηγή
- Επιλογή εφαρμογής των μεθόδων επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης ή

⁹² <http://www.europa.eu.int.scadplus>

⁹³ <http://www.peloponnisos.gr>

ανάκτηση υλικών και ενέργειας η οποία προσφέρεται μέσω επεξεργασίας των αποβλήτων

- Οργάνωση προκειμένου οι χώροι διαχείρισης των αποβλήτων να βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση από την πηγή παραγωγής τους
- Επαναφορά στην καλή, φυσιολογική κατάσταση των χώρων που έχουν υποστεί σοβαρή ρύπανση-διάβρωση με σκοπό να μπορέσουν να ενσωματωθούν στο περιβάλλον
- Εφαρμογή βιώσιμων οικονομικά και τεχνικά τεχνολογιών διαχείρισης οι οποίες διαφυλάσσουν από οποιονδήποτε κίνδυνο ρύπανσης του περιβάλλοντος⁹⁴.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρεί ότι η Ελλάδα οφείλει να αναπτύξει εκστρατείες ευαισθητοποίησης των καταναλωτών σχετικά με το περιβάλλον και τη διαχείριση των αποβλήτων που ο κάθε πολίτης δημιουργεί προσφέροντας τη δυνατότητα να αλλάξουν τα καταναλωτικά τους πρότυπα.

Τα χρονικά περιθώρια που έχουν για να υλοποιήσουν τα μέτρα που αφορούν τα απόβλητα συσκευασιών καθώς και την μη αποδοχή των βιοαποδομήσιμων υλικών στους ΧΥΤΑ οδηγούν στην επιτάχυνση των βημάτων για την ανάπτυξη ενός Εθνικού Σχεδίου Δράσης σε Περιφερειακό επίπεδο. Έτσι το κέντρο βάρους του προβλήματος θα πρέπει να μεταφερθεί από τους ΟΤΑ στην Περιφέρεια αλλά και την Κεντρική Κυβέρνηση προκειμένου να ευοδωθούν τα εξής:

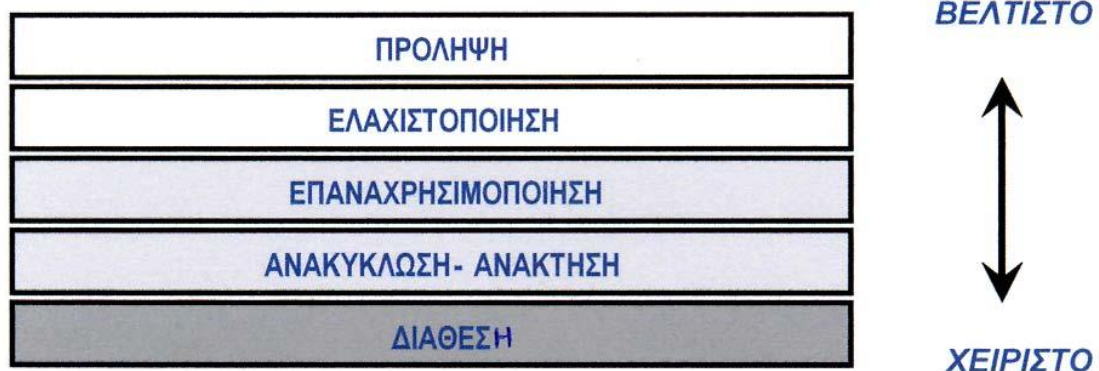
- Πρόληψη ή Μείωση στην πηγή
- Επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών
- Ελαχιστοποίηση της ταφής

Η Ευρωπαϊκή Ένωση κρίνει ότι χρειάζεται η Ελλάδα να εντάξει στο σύστημα διαχείρισής της τα ακόλουθα προκειμένου να υπάρξει στο κράτος περιβαλλοντική βιωσιμότητα:

- ο πολίτης θα πρέπει να πληρώνει ένα είδος φόρου ανάλογα με τον όγκο των αποβλήτων που παράγει.
- Επιβάλλεται η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, πληροφόρηση και εκπαίδευση του κοινού σε όλο το φάσμα διαχείρισης των αστικών αποβλήτων.
- εφαρμογή "οικονομιών κινήτρων κέρδους" (deposit – refund) για προϊόντα
- ενθάρρυνση για εξοπλισμό-χρήση "καθαρών" τεχνολογιών, αλλά και αλλαγή τρόπου των ρυπογόνων δραστηριοτήτων σε μη κατοικημένες εκτάσεις
- ενθάρρυνση για υιοθέτηση ενός συστήματος ολοκληρωμένης διαχείρισης που θα περιλαμβάνει το σύνολο των δραστηριοτήτων όπως: διαλογή στην πηγή, ανάκτηση υλικών /ενέργειας, κομποστοποίηση και θερμική επεξεργασία⁹⁵.

⁹⁴ <http://www.peloponnisos.gr>

⁹⁵ <http://www.ellinikietairia.gr>



Εικόνα 3.1: Ιεραρχία δυνατοτήτων διαχείρισης απορριμμάτων

Κεφάλαιο 4^ο: Η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα

4.1. Ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία για τα ελληνικά στερεά απόβλητα

Αυτό το κεφάλαιο ασχολείται με τα κύρια διαθέσιμα επίσημα στοιχεία σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση των οικιακών στερεών αποβλήτων στη χώρα μας.

Στην Ελλάδα ετησίως παράγονται περίπου τρία εκατομμύρια τόνοι οικιακών αποβλήτων. Βάσει δεδομένων από μελέτες εκτιμάται ότι η σύνθεση των απορριμμάτων αυτών είναι ανομοιογενής και περιγράφεται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους:

Πίνακας 4.1: Μέση σύνθεση οικιακών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

Μέση Σύνθεση Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα		
Κατηγορία υλικού	1990	1997
Τροφικά υπολείμματα	59,8	47,0
Χαρτί	19,5	20,0
Πλαστικά	7,0	8,5
Γυαλί	2,6	4,5
Μέταλλα	3,8	4,5
Άλλα- Λοιπά	7,3	15,5

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία από το ΥΠΕΧΩΔΕ το συνολικό ποσοστό παραγόμενων αποβλήτων που έχουν χαρακτηριστεί ως τοξικά και επικίνδυνα αποτελούν περίπου 280 χιλιάδες τόνοι σε ετήσια βάση.

Σημειώνεται ότι από τον παραγόμενο όγκο δεν εντάσσονται τα απόβλητα που απαιτούν ειδική διαχείριση, όπως είναι δηλαδή η ιπτάμενη τέφρα από τη καύση του λιγνίτη και τα αστικά στερεά απόβλητα⁹⁶.

Από τους 280 χιλιάδες τόνους, οι 15 χιλιάδες τόνοι προέρχονται από νοσοκομεία και αποτελούν μολυσματικά απόβλητα. Τα υγειονομικά απόβλητα χαρακτηρίζονται ειδική κατηγορία απορριμμάτων, ενώ συχνά ο κίνδυνος που συνδέεται με τα ιατρικά απόβλητα αξιολογείται υποκειμενικά και επιτόλεια με αποτέλεσμα σε κάποιες περιπτώσεις να μην τηρούνται οι ορθές πρακτικές διαχείρισής τους και να δημιουργούνται προβλήματα που έχουν σχέση με το περιβάλλον, τη δημόσια υγεία ή την ασφάλεια καθ' όλη τη διάρκεια της διάθεσής τους⁹⁷.

Το πρόβλημα των απορριμμάτων είναι ένα μεγάλο κοινωνικό ζήτημα. Ως εκ τούτου, η αποτελεσματική διαχείριση απαιτεί καλή διοικητική και τεχνική οργάνωση, πολιτική βούληση και κυρίως τη συμμετοχή των πολιτών. Όμως η μη ορθολογική διαχείρισή τους έχει πολύ σημαντικές συνέπειες για το περιβάλλον και μεγάλο

⁹⁶ <http://www.greenpeace.gr>

⁹⁷ <http://www.e-telescope.gr>

πρόβλημα για την υγεία των κατοίκων.

Τα τοξικά (και χημικά) απόβλητα παρουσιάζουν μεγάλους κινδύνους καθώς μπορούν να επηρεάσουν σοβαρά την υγεία των ανθρώπων και να πλήξουν το περιβάλλον (βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα) μέσω άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων από την μη ελεγχόμενη διάθεσή τους σε χωματερές.

Μια σημαντική ποσότητα των απορριμμάτων σε δημόσιους χώρους βρίσκονται στα πεζοδρόμια κι όχι σε κάδους απορριμμάτων. Οι κοινωνικές αιτίες της αύξησης του όγκου των απορριμμάτων είναι πολλοί. Για παράδειγμα, όλο και περισσότεροι άνθρωποι περνούν το μεσημεριανό τους διάλειμμα στην εργασία ή την εκπαίδευση κι έτσι βρίσκονται συχνά από έναν χώρο στο δρόμο και το αντίστροφο. Αυτή η αλλαγή στη συμπεριφορά των καταναλωτών - σε συνδυασμό με την αυξημένη χρήση του δημόσιου χώρου - σχεδόν αναπόφευκτα οδηγεί στην παραγωγή αποβλήτων, τα οποία εξακολουθούν να βρίσκονται ως επί το πλείστον στο ύπαιθρο. Επιπλέον, η αδυναμία εφαρμογής της νομοθεσίας που αφορά τα απόβλητα και ιδιαίτερα για τα νοσοκομειακά και τα οδοντιατρικά έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρείται η ανεξέλεγκτη διάθεσή τους σε δημόσιους χώρους. Για να επιτευχθεί η αυτάρκεια στη διαχείριση των εγκαταστάσεων των επικίνδυνων αποβλήτων, το κράτος θα πρέπει να προσπαθήσει πιο ουσιαστικά να αξιοποιήσει την υπάρχουσα υποδομή, ενώ θα πρέπει να στραφεί στην αναζήτηση νέων λύσεων, αυξάνοντας την επιθεώρηση και τους ελέγχους και με τη συμβολή των νέων τεχνολογιών θα κατορθώσει να επιλύσει το υπάρχον πρόβλημα. Το σπουδαιότερο είναι η εξασφάλιση της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών⁹⁸.

4.2 Κυριότεροι Μέθοδοι Διαχείρισης που εφαρμόζονται στην Ελλάδα

4.2.1 Η επικρατούσα ελληνική κατάσταση

Η διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα εξακολουθεί να είναι ένα σημαντικό ζήτημα, ενώ έχει ακόμη πολύ δρόμο να διατρέξει προκειμένου να επιτευχθούν τα απαιτούμενα επίπεδα διαχείρισής τους. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στη χώρα μας οι ΟΤΑ μέχρι σήμερα δεν εφαρμόζουν τα ανάλογα προγράμματα για το σύνολο των διεργασιών που περιλαμβάνουν τη συλλογή και μεταφορά τους. Έτσι, παρατηρείται μεγάλη δαπάνη που περιλαμβάνει καύσιμα καθώς και τα ημερομίσθια των εργατών.

Η αναζήτηση για πιο αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων έχει οδηγήσει σε προγράμματα ανακύκλωσης σε πολλούς δήμους, και παρόλο που οι πρωτοβουλίες αυτές έχουν δείξει αυξημένη συμμετοχή και ελπιδοφόρα αποτελέσματα, η ζήτηση για πιο ολοκληρωμένα και αποτελεσματικά προγράμματα παραμένει.

Η Ελλάδα υλοποιεί ένα μακροπρόθεσμο σχέδιο για την αναμόρφωση των πρακτικών διαχείρισης των αποβλήτων της. Οι νέες τεχνολογίες χρειάζονται προκειμένου οι ΟΤΑ να διαχειριστούν έναν πολύ μεγάλο όγκο των αποβλήτων καθώς η κάλυψη της ζήτησης για τη διάθεση, την παραγωγή ενέργειας, την ανακύκλωση και

⁹⁸ <http://europa.eu.int/hellas>

την κατασκευή νέων συστημάτων κλειστού βρόχου -που να περιορίζουν την παραγωγή αποβλήτων- είναι απαραίτητες⁹⁹.

Έτσι, μέσα σε αυτό το πλαίσιο έχουν υλοποιηθεί κάποιες ενέργειες με σκοπό να εφαρμοστεί η αρχή για παραγωγή μικρότερου ποσοστού αποβλήτων με παράλληλη υιοθέτηση μέτρων μεγαλύτερης δραστηριότητας ανακύκλωσης. Έχουν υλοποιηθεί και κάποια προγράμματα που συμβάλλουν στην ελάττωση του βάρους και του όγκου των υλικών συσκευασίας, ενώ κατά καιρούς πραγματοποιούνται και δραστηριότητες αφύπνισης, ευαισθητοποίησης των ενηλίκων πολιτών σε ό,τι σχετίζεται με την προστασία του περιβάλλοντος.

Το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων στη χώρα μας αποκτά μεγαλύτερες διαστάσεις το καλοκαίρι λόγω και της αυξανόμενης άφιξης τουριστών, καθώς προκύπτουν χωρικές και εποχιακές διακυμάνσεις τόσο στο ποσοστό όσο και στη σύσταση των παραγομένων αποβλήτων. Έτσι, πολλοί νησιωτικοί προορισμοί των οποίων η μορφολογική δομή είναι ασβεστολιθική, λόγω της φύσεως των εδαφών δεν δύναται να αποτελέσουν καλοί αποδέκτες απορριμμάτων με αποτέλεσμα να είναι αρκετά δύσκολο να επιλυθεί το πρόβλημα¹⁰⁰.

Παρά τις νομικές πράξεις που εκδίδονται, η ακατάλληλη διάθεση αποβλήτων και με τις πρακτικές διαχείρισης που ακόμα εξακολουθούν να υφίστανται είχαν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων, την ατμοσφαιρική ρύπανση και τις δασικές πυρκαγιές (ΕΕΑ, 2005). Έτσι, η Ελλάδα το 2005 παραπέμφθηκε στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για την παράλειψή της να καθαρίσει δύο παλαιές και μη λειτουργικές παράνομες χωματερές στην Κρήτη (βρίσκονται στον Κουρουπητό και το Μεσομούρι αντίστοιχα) ενώ πλήρωσε πρόστιμο αξίας 20.000 ευρώ για τη λειτουργία αυτών των χωματερών. Κατά τη διάρκεια γραπτών διαδικασιών, οι ελληνικές αρχές αναγνώρισαν ότι τουλάχιστον 1125 παράνομες ή ανεξέλεγκτες χωματερές βρίσκονταν ακόμη σε λειτουργία.

Ο αριθμός αυτών των χωματερών ελαττώθηκε σε σημαντικό βαθμό κατά το έτος 2002, ενώ είχε οριστεί μέχρι το 2007 να κλείσουν άλλες 500, σύμφωνα με στοιχεία που πάρθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος. Τέλος, υλοποιήθηκε και τέθηκε σε εφαρμογή ένα πολύ καλό πρόγραμμα με σκοπό τη διαχείριση των αποβλήτων στην περιοχή των Χανίων, με αποτέλεσμα να αρθεί το πρόστιμο που είχε επιβληθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση¹⁰¹.

Προκειμένου να υλοποιηθεί ένα πρόγραμμα ορθής διαχείρισης των αποβλήτων είναι σημαντική η μελέτη συγκεκριμένων τεχνικών προδιαγραφών, αλλά και ένα σύστημα έκδοσης αδειών που να επιτρέπει τη συλλογή και μεταφορά των στερεών αποβλήτων.

Επιπλέον, πάρθηκαν μέτρα για την πρόληψη της ρύπανσης μέσω της αναθεώρησης μιας Ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία της νομοθεσίας για την ατμοσφαιρική ρύπανση είχε ως σκοπό να ρυθμίσει τις πηγές που ρυπαίνουν τον αέρα, σε μια προσπάθεια να περιοριστεί το ποσό της ρύπανσης που προκαλεί.

Η Ελλάδα ήδη έχει εφαρμόσει την αντίστοιχη ευρωπαϊκή νομοθεσία η οποία

⁹⁹ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

¹⁰⁰ <http://aix.meng.auth.gr>

¹⁰¹ <http://www.simerini.com.cy>

αποβλέπει στην υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων που σχετίζονται με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω:

- δημιουργία ολοκληρωμένου εθνικού προγράμματος με σκοπό την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων
- πλήρης εξυγίανση των ανενεργών χωματερών
- ανάπτυξη καινούργιων χώρων υγειονομικής ταφής και κατασκευή μονάδων λιπασματοποίησης
- υιοθέτηση ενός δυναμικού τεχνικού μοντέλου που περιλαμβάνει όλα τα στάδια διαχείρισης: συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων
- κατασκευή ειδικών εγκαταστάσεων τα οποία θα δέχονται και θα υλοποιούν την επεξεργασία των αγροτικών και επικίνδυνων προϊόντων¹⁰².

Οι επενδυτικές ευκαιρίες στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων είναι μεγάλες. Ωστόσο το κράτος ακόμη αδυνατεί να ανταποκριθεί πλήρως στην ανάγκη υιοθέτησης καινοτόμων τεχνολογιών. Όμως, από τη στιγμή που θα υιοθετηθεί κάποια τεχνολογία που ήδη ακολουθείται στο εξωτερικό πρέπει να συμβαδίζει με τα ελληνικά δεδομένα (π.χ. κλιματολογικές συνθήκες, οικονομική ανάπτυξη κ.λπ.). Επειδή κάθε χώρα έχει τις δικές τις ιδιαιτερότητες θα πρέπει να μελετηθεί πολύ η κάθε νέα τεχνολογία προκειμένου να βρεθεί εκείνη που να συμβαδίζει απόλυτα με τις ανάγκες που έχει η χώρα μας (να ταιριάζει με το τοπικό περιβάλλον)¹⁰³.

4.2.2 Η διαχείριση των αστικών στερεών απορριμμάτων

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς αποδεικνύουν ότι στις περισσότερες περιπτώσεις η πιο κοινή μέθοδος χειρισμού στερεών αποβλήτων είναι η ανεξέλεγκτη απόρριψη σε διάφορα μέρη της χώρας, κατά παράβαση τόσο των εθνικών όσο και της κοινοτικής νομοθεσίας στους απότομους βράχους (γκρεμούς) στις όχθες των χειμάρρων, ποταμών και ρεμάτων, στις ακτές, στην άμεση γειτνίαση με πηγές που χρησιμοποιούνται για σκοπούς ύδρευσης, σε εγκαταλελειμμένα λατομεία, δασικές περιοχές, ακόμη και αρχαιολογικούς χώρους. Κατά συνέπεια, στην Ελλάδα το περιβάλλον υποβαθμίζεται συνεχώς. Ξεκινώντας από τα υπόγεια ύδατα, το έδαφος, τον αέρα και την ηχορύπανση μπορεί να τονιστεί ιδιαίτερα η αισθητική ή οπτική ρύπανση που συνδέεται με τα απόβλητα και με τα μεγαλύτερα προβλήματα δημόσιας υγείας και την οικολογική ευπάθεια των περιοχών. Σε πολλές περιπτώσεις οι τοπικές αρχές γνωρίζουν το φτωχό επίπεδο της παρεχόμενης υπηρεσίας, εντούτοις συμβιβάζονται χάριν της επείγουσας ανάγκης και λόγω της έλλειψης πόρων¹⁰⁴.

4.2.3 Η διαχείριση των στερεών τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων

Η μεγάλη ανάπτυξη σε βιομηχανικό επίπεδο σε όλο τον κόσμο κατά τις τελευταίες δεκαετίες είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή και αύξηση της χρήσης χημικών ουσιών, πολλές από τις οποίες -σύμφωνα με πειραματικές μελέτες- έδειξαν

¹⁰² <http://www.minenv.gr>

¹⁰³ Μποναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

¹⁰⁴ <http://aix.meng.auth.gr>

ότι σε μακροπρόθεσμο πλαίσιο έχουν προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας, γεγονός που σημαίνει ότι οι άνθρωποι είμαστε όλοι εκτεθειμένοι σε καθημερινή βάση με τα επικίνδυνα απόβλητα. Αυτό φανερώνει ότι οι κάτοικοι σε πολλές περιοχές σε όλο τον κόσμο είναι εκτεθειμένοι και επομένως χρειάζεται να βρεθούν διάφορες λύσεις οι οποίες θα διαχειρίζονται με τον πιο αποδοτικό τρόπο αυτήν την κατηγορία αποβλήτων προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα στο μέλλον.

Οι παραγωγικές διαδικασίες από τις οποίες δημιουργούνται τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα στην Ελλάδα εξαρτάται από:

- βιομηχανικές διεργασίες από τις οποίες δημιουργούνται τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα
- το είδος των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων
- το συνολικό ποσοστό των παραγόμενων τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων
- η ταξινόμηση σε μια σειρά δραστηριοτήτων των τρόπων διάθεσης/ των τοξικών, επικίνδυνων αποβλήτων¹⁰⁵.

Η μεγάλη κλίμακα του προβλήματος των βιομηχανικών και τοξικών αποβλήτων, η ανάγκη για ασφαλή διάθεση και η διαθεσιμότητα οικονομικά προσιτής τεχνολογίας είναι οι τρεις μεγαλύτερες ευκαιρίες για την Ελλάδα. Χρειάζεται τη στήριξη της κυβέρνησης, των υπουργείων και διαφόρων οργανώσεων καθώς δεν πραγματοποιούνται συχνοί έλεγχοι σε όλα τα στάδια διαχείρισής τους κι αυτό έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον και στους πολίτες, ενώ πλήττει την δραστηριότητα του τουρισμού¹⁰⁶.

Η τοξική ρύπανση συμβαίνει ως αποτέλεσμα μιας ποικιλίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι βιομηχανίες απαλλάσσονται από τα λύματα και τα απόβλητα με την ρίψη τους στη θάλασσα και σε κοινές χωματερές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μόλυνση της ξηράς και του θαλάσσιου τοπίου ενώ επιβαρύνει την υγεία των πολιτών¹⁰⁷.

Η αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων που αφορούν στη διαχείριση των τοξικών αποβλήτων έχουν ως σκοπό να διασφαλίσουν ότι οι ρυθμιστικές και κανονιστικές διατάξεις τηρούνται. Στην περίπτωση της Ελλάδας υπάρχει μια σύμπτωση και εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις Κοινοτικές Οδηγίες οι οποίες ρυθμίζουν τη διαχείριση, τη διακίνηση και τη διάθεσή τους. Πιο συγκεκριμένα, η Κοινοτική Οδηγία απαγορεύει την μεταφορά-μετακίνηση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων από μια χώρα σε άλλη, εκτός εάν τα εν λόγω απόβλητα θα σταλούν προκειμένου διατεθούν σε πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Επιπλέον, δεν επιτρέπεται η διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων τα οποία αποτελούν απειλή για την υγεία των ανθρώπων και επιβλαβή για το περιβάλλον. Ο βασικός στόχος των κοινοτικών οδηγιών- λόγω των ιδιαιτεροτήτων της ελληνικής νομοθεσίας- είναι επικεντρωμένος στο υψηλό κόστος διάθεσης των απορριμμάτων αλλά και στην αλλαγή πολιτικής προσέγγισης των βιομηχανιών, προκειμένου οι τελευταίες να ενθαρρυνθούν να ακολουθήσουν ένα σύστημα φιλικό προς το περιβάλλον που θα συμβάλλει σε σημαντική μείωση των τοξικών αποβλήτων και θα συνοδεύεται με τη μέθοδο της ανακύκλωσης.

¹⁰⁵ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

¹⁰⁶ <http://www.ellinikietairia.gr>

¹⁰⁷ <http://www.greenpeace.gr>

Για την Ελλάδα, οι πρακτικές που ήδη έχουν ακολουθηθεί για τη διαχείριση των επικινδύνων βιομηχανικών αποβλήτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2: Πρακτικές διαχείρισης των επικινδύνων αποβλήτων στην Ελλάδα	
Πρακτική	Ποσοστιαία κατανομή (%)
Προσωρινή αποθήκευση	76.1
Μεταφορά στο εξωτερικό	0.1
Αξιοποίηση (π.χ. Σταθεροποίηση/ επεξεργασία)	22.7
	1.1

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει τα επικίνδυνα απόβλητα τα οποία σημειώνονται στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Απόφαση 2000/532 / ΕΚ της Επιτροπής). Η λίστα αυτή υπόκειται σε περιοδική επανεξέταση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ωστόσο, χρειάζεται σαφήνεια για το πώς πρέπει να είναι οι απαιτήσεις της Οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα και ιδίως οι απαιτήσεις που ισχύουν για τα επικίνδυνα απόβλητα σε σχέση με την ιεράρχηση των αποβλήτων, η επεξεργασία των επικινδύνων αποβλήτων καθώς και η παροχή της κατάλληλης υποδομής. Η Οδηγία πλαίσιο θέτει πέντε βήματα βήματα προτεραιότητες για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και της νομοθεσίας για τη διαχείριση και την πολιτική. Αυτά είναι τα εξής: α) πρόληψη β) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, γ) ανακύκλωση, δ) άλλου είδους ανάκτηση, π.χ. ανάκτηση ενέργειας και ε) διάθεση. Επισημαίνεται ότι η διάθεση των τοξικών αποβλήτων σε χωματερές θα πρέπει να αποφεύγεται όσο γίνεται περισσότερο και να αποτελεί ύστατη λύση μόνο όταν δεν υπάρχει άλλη καλύτερη μέθοδος διαχείρισής τους.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν κι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων, από τη στιγμή που έχει επιλεγεί η μέθοδος διάθεσης σε χώρους ταφής χρειάζεται πρακτικά αρκετός χρόνος προκειμένου να δημιουργηθούν και να περιλαμβάνουν τις κατάλληλες υποδομές. Σήμερα εκτιμάται ότι ο χρόνος διάρκειας της υλοποίησής τους κυμαίνεται από 3 έως 5 έτη, σημαντική χρονική καθυστέρηση, στο οποίο διάστημα (αναμονή) θα μπορούσε να μελετηθεί άλλο σύστημα διαχείρισης λιγότερο χρονοβόρο και πιο αποδοτικό¹⁰⁸.

4.2.4. Η διαχείριση των στερεών νοσοκομειακών απορριμμάτων

Σύμφωνα με συγκεκριμένα δεδομένα που συλλέχθηκαν από μια στατιστική έρευνα, στην Ελλάδα παράγονται περίπου δεκαπέντε χιλιάδες τόνοι στερεών μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων σε συνολικό διάστημα 1 έτος. Παρά το γεγονός ότι το 40% των ελληνικών νοσοκομείων είναι εξοπλισμένα με ειδικούς κλιβάνους αποτέφρωσης όπου οι πιο πολλοί δεν χρησιμοποιούνται καθώς δεν περιλαμβάνουν βασικές διατάξεις επεξεργασίας των απαιριών.

Με λίγα λόγια, η κατάσταση δεν είναι καθόλου καλή καθώς η πλειοψηφία των νοσοκομείων της Ελλάδας και πολύ περισσότερο τα νοσοκομεία της επαρχίας διαθέτουν ακόμη κλιβάνους αποτέφρωσης ξεπερασμένης τεχνολογίας, οι οποίοι δεν παρέχουν καμία ασφάλεια στη χρήση τους. Στα ίδια περίπου επίπεδα βρίσκεται και η ενδονοσοκομειακή διαχείριση, καθώς υπερβολικά μικρός αριθμός μονάδων έχουν

¹⁰⁸ <http://www.greenpeace.gr>

οργανωμένο και λειτουργικό σύστημα συλλογής και προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων τους.

Όλα αυτά τα στοιχεία φανερώνουν πόσο σημαντικό και σοβαρό είναι να σχεδιαστούν ειδικές μονάδες αποστείρωσης και αποτέφρωσης, ενώ και για τα συστήματα ενδονοσοκομειακής διαχείρισης επιβάλλεται να αναλάβει θέση καταρτισμένο, επιστημονικό προσωπικό¹⁰⁹.

4.2.5. Γενικά ζητήματα περί υγειονομικής ταφής στην Ελλάδα

Η υγειονομική ταφή περιλαμβάνει μια συγκεκριμένη περιοχή στην οποία μια προσεκτικά σχεδιασμένη δομή είναι χτισμένη μέσα ή πάνω από το έδαφος, όπου τα απόβλητα μεταφέρονται και πετιούνται. Ο σκοπός της δημιουργίας ενός χώρου υγειονομικής ταφής είναι να αποφευχθεί η οποιαδήποτε σύνδεση μεταξύ των αποβλήτων και του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα των υπόγειων υδάτων. Επιπλέον, ο χώρος ο οποίος θα αποτελέσει ΧΥΤΑ θα πρέπει να βρίσκεται σε ικανοποιητική απόσταση από τις αστικές περιοχές. Στην Ελλάδα δυστυχώς δεν παίρνονται τα σωστά μέτρα για την δημιουργία υγειονομικής ταφής, με αποτέλεσμα η τελευταία πολλές φορές να αποτελεί μια απλή χωματερή για την ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων δίχως αυτή να περιλαμβάνει τον απαραίτητο εξοπλισμό (εργοστάσια που αναλαμβάνουν την επεξεργασία ή ένα απόλυτα στεγανό σύστημα συγκράτησης των υγρών) ούτως ώστε αυτομάτως να καθίσταται ΧΥΤΑ. Έτσι, ο όρος «υγειονομική ταφή» χρησιμοποιείται αυθαίρετα για να περιγράψει όλους τους τύπους χώρων απόθεσης αστικών απορριμμάτων¹¹⁰.

Πίνακας 4.3: Υφιστάμενη κατάσταση χώρων υγειονομικής ταφής στην Ελλάδα (Στοιχεία 1998)

¹⁰⁹ <http://europa.eu.int/hellas>

¹¹⁰ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα-Ασφάλεια, Πάτρα 2000.

Πόλη	Πληθυσμός (χιλιάδες κάτοικοι)	Κατάσταση ΧΥΤΑ	Πόλη	Πληθυσμός (χιλιάδες κάτοικοι)	Κατάσταση ΧΥΤΑ
Αθήνα	3.500	Υ	Κέρκυρα	40	Δ
Θεσσαλονίκη	1.000	Λ	Κιάτο	10	Υ
Πάτρα	160	Λ	Κιλκίς	15	Σ
Ηράκλειο	120	Λ	Κοζάνη	32	Υ
Λάρισα	120	Λ	Κομοτηνή	40	Δ
Βόλος	80	Λ	Κόρινθος	30	Δ
Αλεξ/πολη	40	Λ	Κως	15	Δ
Αργοστόλι	8	Υ	Λαμία	45	Λ
Άρτα	22	Υ	Λευκάδα	7	Δ
Βέροια	40	Δ	Μυτιλήνη	25	Δ
Έδεσσα	18	Δ	Ξάνθη	40	Λ
Ζάκυνθος		Λ	Πολύγυρος	6	Δ
Ηγουμενίτσα	30	Δ	Πύργος	27	Υ
Ιωάννινα		Σ	Ρόδος	45	Δ
Καβάλα		Υ	Σάμος	7	Δ
Καρδίτσα		Σ	Σέρρες	50	Δ
Κατερίνη		Δ	Σπάρτη	15	Σ
Χίος	23	Δ	Χανιά	50	Δ

Λ: σε λειτουργία Υ: υπό κατασκευή Δ: σε στάδιο δημοπράτησης Σ: στάδιο σχεδιασμού

Στη χώρα μας εκτιμάται ότι ο συνολικός αριθμός των ΧΥΤΑ είναι 30. Πιο αναλυτικά, οι τέσσερις μέχρι πρότινος ήταν σε διαδικασία κατασκευής, ενώ τρεις έχουν ήδη δημοπρατηθεί. Ωστόσο σχεδόν το 63% των κατοίκων της χώρας εξυπηρετείται από αυτούς τους χώρους ταφής. Γενικά η ιδέα δημιουργίας ΧΥΤΑ υλοποιήθηκε με απώτερο σκοπό τη χρήση τους από τις μεγαλουπόλεις. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν και χώροι υγειονομικής ταφής με μικρότερη χωρητικότητα από τους κύριους. Τα πράγματα όμως είναι απογοητευτικά όσον αφορά τους ελέγχους αυτών των χώρων προκειμένου να διαπιστωθεί εάν πληρούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις, καθώς οι εκθέσεις που φανερώνουν ότι οι επιθεωρήσεις που έχουν γίνει είναι υπερβολικά λίγες στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε σε χρονικό διάστημα ενός έτους¹¹¹.

Η Ευρωπαϊκή οδηγία για την υγειονομική ταφή, η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1999 απαιτεί σημαντική μείωση της ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που απορρίπτονται με αυτόν τον τρόπο. Ως μέρος της προσπάθειας να συμμορφωθεί με την υγειονομική ταφή των αποβλήτων η Ελλάδα ακολούθησε αυτές τις αρχές προκειμένου να εξασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι, η Οδηγία 1999/31/ΕΚ στηρίζεται στις βασικές αρχές διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και περιλαμβάνει τις εξής απαιτήσεις:

- Ελεγχόμενες διαδικασίες βιοαποδόμησης αλλά και άσκηση ελέγχου όσον αφορά στις εκπομπές των ρύπων στους ΧΥΤΑ
- Υιοθέτηση ειδικού συστήματος που επιτρέπει την εφαρμογή πολλαπλών φραγμών μόνωσης του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
- Θεωρείται επιβεβλημένο τα απόβλητα πρώτα να υπόκεινται στην ανάλογη

¹¹¹ <http://www.epem.gr>

προεργασία ούτως ώστε να υπάρξει ελάττωση στο βιοαποδομήσιμο κλάσμα και επιπλέον να αφαιρεθεί στο μεγαλύτερο βαθμό το ευδιάλυτο ρυπαντικό φορτίο.

- Χρειάζεται να ασκείται σχολαστικός έλεγχος όσον αφορά στις κατηγορίες αποβλήτων οι οποίες θα πηγαίνουν στους ΧΥΤΑ, ούτως ώστε όταν θα χρειαστεί μελλοντικά να εξυγιανθούν να μπορέσει αυτή η δύσκολη διαδικασία να υλοποιηθεί απρόσκοπτα και με το μικρότερο δυνατό κόστος
- Η υιοθέτηση των συστημάτων πολλαπλών φραγμών θα ακολουθείται και για τη διαχείριση του βιοαερίου καθώς και των στραγγισμάτων¹¹².

Δεδομένου ότι ένας χώρος υγειονομικής ταφής έχει κατασκευαστεί για να λειτουργήσει για μια σειρά ετών, ωστόσο υπάρχουν πολλές ΧΥΤΑ στις οποίες τα επίπεδα ελέγχου και η ορθή διαχείριση και λειτουργία τους είναι μηδαμινή εξαιτίας μη καταρτισμένου προσωπικού, ενώ δεν εφαρμόζονται πιστά ή/και καθόλου οι εκάστοτε κανόνες που τις διέπουν.

Για να διατηρηθεί μια αποτελεσματική λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής οι εργαζόμενοι πρέπει να επιλέγονται προσεκτικά, να έχουν εκπαιδευτεί και κατά καιρούς να εφοδιάζονται. Η σωστή λειτουργία χώρων υγειονομικής ταφής εξαρτάται και από την καλή σχέση μεταξύ των εργαζομένων. Μαζί με τους χειριστές εξοπλισμού, άλλοι απαραίτητοι εργαζόμενοι μπορεί να περιλαμβάνουν το προσωπικό συντήρησης: από τον υπεύθυνο της κλίμακας και τους εργάτες μέχρι τον επόπτη. Ο διευθυντής του χώρου θα πρέπει να έχει την ανάλογη εμπειρία στη λειτουργία μιας προηγμένης τεχνολογίας υγειονομικής ταφής και επιπλέον, να λαμβάνει τεχνική και διαχειριστική εκπαίδευση. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα όποια προβλήματα μπορεί να προκύψουν επιβάλλεται να ακολουθείται πιστά το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει την παρακολούθηση των χώρων αυτών¹¹³.

4.3. Οικονομικά στοιχεία της διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί συχνά ένα σημαντικό ποσοστό του συνολικού δημοτικού προϋπολογισμού στις πόλεις. Ωστόσο, η διαχείριση των τοξικών και επικινδύνων απορριμμάτων απαιτεί μεγαλύτερες δαπάνες συγκριτικά με τα μη επικίνδυνα απόβλητα. Το σύνολο του κόστους περιλαμβάνει τους πρωτοβάθμιους σταθμούς της συλλογής και μεταφοράς καθώς και της τελικής διάθεσης, οι οποίοι παράγοντες επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τα τέλη διάθεσης καθώς και την απόσταση που χρειάζονται όλοι οι τύποι οχημάτων για τη μεταφορά των αποβλήτων. Μέσα από μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί έχει παρατηρηθεί ότι το κόστος διάθεσης παρουσίαζε διαφοροποίηση και βρισκόταν μεταξύ 10.000 έως 500.000 δρχ. /τόνο (σε τιμές 1995), ωστόσο εξαρτιόταν από την κατηγορία απορριμμάτων και τον τρόπο διαχείρισης. Τα έξοδα που απαιτούνται για τη διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων κατά κανόνα παρουσιάζουν πολύ ανοδικές τάσεις ενώ ενδέχεται να βρίσκονται γύρω στο 17.5% το χρόνο.

Εκτιμάται ότι σε ετήσια βάση η Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρεί σημαντική την επένδυση σε μεθόδους όπως η αποτέφρωση, η υγειονομική ταφή καθώς και η

¹¹² <http://aix.meng.auth.gr>

¹¹³ <http://www.epem.gr>

φυσικοχημική επεξεργασία¹¹⁴.

Σχετικά με τα έσοδα που αφορούν στις υπηρεσίες καθαριότητας αυτά προέρχονται από τα τέλη καθαριότητας, τους έμμεσους ή άμεσους φόρους που θέτει το κράτος και από κρατική χρηματοδότηση. Στη χώρα μας η Διεύθυνση Καθαριότητας ρυθμίζει τα τέλη καθαριότητας, τα οποία υπολογίζονται ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα που αποτελεί κάθε κτίσμα, ενώ αυτά τα στοιχεία υπάρχουν καταγεγραμμένα στους λογαριασμούς της ΔΕΗ, καθώς από εκεί συγκεντρώνεται το ποσό που λαμβάνει το κράτος. Ωστόσο, αυτός ο τρόπος τιμολόγησης ο οποίος λαμβάνει υπόψη του την επιφάνεια κάθε οικίας δεν θεωρείται σωστός καθώς δεν ενισχύει την δίκαιη κατανομή δικαιωμάτων και υποχρεώσεων στους πολίτες οι οποίοι παράγουν τα απόβλητα. Ούτε θεωρείται ενδεδειγμένος για την ενθάρρυνση εκ μέρους των πολιτών να ελαττώσουν το συνολικό ποσοστό των αποβλήτων τους¹¹⁵.

Τέλος, το επιπρόσθετο κόστος το οποίο ήδη υπάρχει λόγω της ανάμειξης του ιδιωτικού κεφαλαίου για τη λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής επιβαρύνει τους Έλληνες πολίτες. Ως αποτέλεσμα οι ιδιωτικές επιχειρήσεις έχουν την υποχρέωση συντήρησης και επιθεώρησης των ΧΥΤΑ¹¹⁶.

4.4. Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Μετά από δεκαετίες αναταραχής και διεθνών κυρώσεων που επιβαρύνθηκε η χώρα μας, πολλές από τις βασικές υποδομές έχουν εξασφαλιστεί, ωστόσο η καθυστέρηση της ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου Εθνικού Σχεδιασμού στην Ελλάδα είχε ως αποτέλεσμα την πρόκληση προβλημάτων και κακών πρακτικών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Μέχρι σήμερα ακολουθούνταν ένας Εθνικός Σχεδιασμός ο οποίος παρουσίαζε ελλείψεις και δυσχέραινε το έργο της διαχείρισης. Πιο αναλυτικά, οι ελλείψεις αυτές περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους:

- Για τα διαθέσιμα στοιχεία υπήρχαν αντιρρήσεις ως προς την ορθότητα τους εξαιτίας έλλειψης βάσεων δεδομένων και αξιόπιστων στατιστικών.
- Συχνά η διοίκηση που αναλάμβανε την ευθύνη προσπαθούσε να εξωραΐσει τις ελλείψεις και τις κακές πρακτικές που υπήρχαν, με αποτέλεσμα να μην δίνεται η δέουσα προσοχή στις επιπτώσεις που είχε η άναρχη διαχείριση επικίνδυνων ή τοξικών ουσιών, όπως και της καύσης των αποβλήτων
- Απουσία έγκυρων δεδομένων που να φανερώνουν την πραγματική σύνθεση και ποιοτική ανάλυση των απορριμμάτων και των όποιων μεταλλάξεων που προέκυπταν
- Οι τεχνικές και λειτουργικές πτυχές της παροχής ενός αποτελεσματικού σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων το οποίο θα περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης συμπεριλαμβανομένης της

¹¹⁴ Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

¹¹⁵ <http://www.paseppe.gr>

¹¹⁶ <http://www.poeota.gr>

τεχνογνωσίας, απουσιάζει λόγω έλλειψης κατάλληλων ερεθισμάτων που θα συμβάλλουν στην πραγματοποίηση αυτών των στόχων.

- Μέχρι σήμερα δεν έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία και προσοχή στην ποιότητα των συστημάτων διαλογής στην πηγή¹¹⁷.

Για όλους τους προαναφερόμενους λόγους, συστάθηκε το 2000 η Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων (Ε.Ε.Δ.Σ.Α.). Αποτελεί μια ΜΚΟ η οποία έχει ως σκοπό να ενθαρρύνει τη χρήση ενδεδειγμένων μεθόδων και συστημάτων Δ.Σ.Α. Η Ε.Ε.Δ.Σ.Α. συγκροτεί γύρω στα 180 φυσικά πρόσωπα ενώ μετέχουν περίπου 30 φορείς. Επιπλέον, μεριμνά για τη δημιουργία ενός θετικού κλίματος που να αφορά τις επιστημονικές μεθόδους και κατάλληλες εφαρμογές ούτως ώστε να βοηθήσουν στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, στην προστασία της ποιότητας του περιβάλλοντος καθώς και την υιοθέτηση σωστών πρακτικών για την εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας. Τέλος, τονίζεται ότι επιδιώκεται η συνεργασία τόσο με τη βιομηχανία αλλά και αρμόδιους φορείς στον ίδιο τομέα με σκοπό την υιοθέτηση καινούργιας τεχνολογίας που θα συνεισφέρει στην ορθολογικότερη και αποδοτικότερη διαχείριση των στερεών αποβλήτων σε εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο¹¹⁸.

4.5. Στοιχεία του Τρίτου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης που αφορούν την Ελλάδα

Το Τρίτο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (ΚΠΣ) για την περίοδο 2000-2006 αποτέλεσε μια στρατηγική ανάπτυξης που είχε αναπτυχθεί ύστερα από συμφωνία μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της Ελλάδας για τη χρήση του ποσού της τάξεως των 3,3 δισεκατομμυρίων ευρώ από το Ταμείο Συνοχής. Σκοπός αυτού του προγράμματος ήταν η μείωση των ανισοτήτων με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με συγκεκριμένους στόχους-δραστηριότητες¹¹⁹. Το εν λόγω πλαίσιο θα διατίθετο για την αξιοποίηση έργων τόσο για το περιβάλλον όσο και για τις μεταφορές.

Πιο αναλυτικά, ένας από τους κύριους στόχους του 3ου ΚΠΣ ήταν η βελτίωση στον τομέα των μεταφορών ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα μεγάλα έργα που είχαν ξεκινήσει όταν είχε εφαρμοστεί το 2ο ΚΠΣ, θα μπορούσαν να συνεχιστούν και να ολοκληρωθούν¹²⁰.

Επιπλέον, το 3ο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης παρείχε το ποσό των 449,2 εκατομμυρίων ευρώ στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 2000-2006", τα οποία δόθηκαν για την υλοποίηση περιβαλλοντικών δράσεων. Τονίζεται ότι αυτό το πρόγραμμα ενισχύθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), με το ποσό των 321 εκατομμυρίων ευρώ προκειμένου να ελαττωθούν οι ανισότητες που υπήρχαν σε εθνικό επίπεδο και για την ενδυνάμωση του βιοτικού επιπέδου των διαφόρων περιφερειών. Επίσης, στο όλο πρόγραμμα προστέθηκε το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον (ΕΠΠΕΡ), το οποίο υλοποιήθηκε με τη συμβολή του ΥΠΕΧΩΔΕ για την φροντίδα του περιβάλλοντος και

¹¹⁷ <http://www.ecorec.gr>

¹¹⁸ <http://eedsa.duth.gr>

¹¹⁹ <http://www.epper.gr>

¹²⁰ <http://www.peloponnisos.gr>

ζητήματα όπως τη διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Οι προτεραιότητες του ΚΠΣ εστίασαν σε επενδύσεις στους φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας και την ανάπτυξη στην Ελλάδα¹²¹.

Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με το άρθρο 18 του κανονισμού 1260/1999, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα μερίμνησε για τους εξής παράγοντες:

- Προώθηση δράσεων με έμφαση στη διατήρηση και βελτίωση του περιβάλλοντος, των φυσικών πόρων, των τοπίων. Για την προστασία, την ανάπτυξη και την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένων των δασικών πόρων, ευαισθητοποίηση, χωροταξία – πολεοδομία – αναπλάσεις, διαχείριση προστατευόμενων περιοχών, έργα περιβάλλοντος με συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα κτλ.)
- τους ποσοτικοποιημένους στόχους των τομέων προτεραιότητας
- την αποτίμηση των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων που έχουν ήδη υλοποιηθεί
- παρακολούθηση της πορείας της αρμονικής σύμπραξης ανάμεσα στις οικονομικές, κοινωνικές και περιφερειακές πολιτικές που έχει υιοθετήσει η Ελλάδα.
- Μελέτη και καταγραφή των μέτρων καθώς και των απαραίτητων πληροφοριακών στοιχείων για την εξακρίβωση της προσαρμογής τους με τους οργανωμένους τομείς των ενισχύσεων.
- Το προβλεπόμενο πλάνο χρηματοδότησης που αντιστοιχεί σε κάθε τομέα ξεχωριστά σε ετήσια βάση, τα συνολικά κονδύλια συμμετοχής των διαφόρων Ταμείων και το χρηματικό ποσό που αφορούσε στις δημόσιες και ιδιωτικές χρηματοδοτήσεις
- τις διατάξεις που διέπουν την υιοθέτηση του επιχειρησιακού προγράμματος οι οποίες κατευθύνουν τη δομή διαχείρισής τους, τις συνολικές επιχορηγήσεις, την έκθεση των συστημάτων αξιολόγησης καθώς και επιπρόσθετων ζητημάτων που ρυθμίστηκαν μέσω της εφαρμογής του κανονισμού¹²².

Το Ταμείο Συνοχής χρηματοδότησε και ενίσχυσε ένα εθνικό σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων, εξειδικευμένο σε νομαρχιακό και περιφερειακό επίπεδο το οποίο παρείχε κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, το οποίο βασίστηκε στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων του ΥΠΕΧΩΔΕ. Η στρατηγική περιελάμβανε προληπτικά μέτρα για τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων, ενώ ενθάρρυνε έργα για την ανάκτηση και την ανακύκλωση. Επιπλέον, υποστήριξε ένα κατάλληλο σύστημα επιβολής τελών για την απόρριψη των αποβλήτων το οποίο προβλέφθηκε ότι θα εφαρμοζόταν σταδιακά προκειμένου να εισαχθεί σε όλες τις περιοχές κάτω από το πρίσμα εθνικών και τοπικών σχεδίων.

Οι στόχοι της συνολικής στρατηγικής για τους τομείς παρέμβασης καθώς και το συνολικό κόστος για την πραγματοποίησή τους περιγράφονται παρακάτω:

- Υδατικό Περιβάλλον: κόστος 22,2 εκατομμυρίων ευρώ.
- Στερεά Απόβλητα: κόστος: 27,5 εκατομμυρίων ευρώ.

¹²¹ <http://express.gr>

¹²² <http://www.epper.gr>

- Προστασία τοπίων και θαλασσίου περιβάλλοντος: κόστος 26,8 εκατομμυρίων ευρώ Ατμοσφαιρικό περιβάλλον και θόρυβος: κόστος 32,4 εκατομμυρίων ευρώ.
- Θεσμοί, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση: κόστος 26,6 εκατομμυρίων ευρώ.
- Χωροταξία - Πολεοδομία και αναπλάσεις: κόστος 96,8 εκατομμυρίων ευρώ.
- Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών: κόστος 206,9 εκατομμυρίων ευρώ.

Το Ταμείο Συνοχής θέλησε να επικεντρωθεί στην επένδυση περιβαλλοντικών υποδομών, στα ζητήματα της επεξεργασίας λυμάτων και στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Επιπλέον, δόθηκε έμφαση στην εξεύρεση λύσεων στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ηχορύπανσης αντανακλώντας μια πρακτική εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»¹²³.

¹²³ <http://express.gr>

Κεφάλαιο 5^ο: Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων στο Ηράκλειο

5.1. Μέτρα για τη διαχείριση των στερεών απορριμμάτων

Στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ), λαμβάνουν χώρα έργα δημόσιας δαπάνης για το περιβάλλον, μέχρι 98 εκατομμυρίων ευρώ. Πρέπει να αναφερθεί ότι οι μελέτες που αφορούν το Ολοκληρωμένο Νομαρχιακό Πλαίσιο Διαχείρισης για την ίδρυση Φορέων Διαχείρισης Απορριμμάτων Ηρακλείου στοχεύουν να:

- βελτιώσουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες
 - καταργήσουν την απόρριψη των στερεών απορριμμάτων στις ανεξέλεγκτες χωματερές
 - προστατεύσουν το περιβάλλον
 - μειώσουν το κόστος συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων.
- Οι παράμετροι του Συστήματος είναι οι εξής
- Ο σχεδιασμός κάδων, τα απορριμματοφόρα και τα οχήματα πλύσης των κάδων.
 - Η λειτουργία του Δικτύου Μεταφόρτωσης σε νομαρχιακό επίπεδο
 - κατάργηση της ανεξέλεγκτων χωματερών
 - Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων συλλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών σε τοπικό επίπεδο
 - Η πραγμάτωση των τοπικών και υπερτοπικών συστημάτων διαχείρισης των ειδικών και των νοσοκομειακών μολυσματικών αποβλήτων.

5.2. Υφιστάμενη κατάσταση στο νομό

5.2.1 Οργάνωση της Διεύθυνσης Καθαριότητας

Η υπηρεσία ευθύνεται για τα ζητήματα που αφορούν την καθαριότητα του Δήμου είναι η Διεύθυνση Καθαριότητας. Ο Διευθυντής, εποπτεύει αλλά και ασκεί πολλές αρμοδιότητες σε όλα τα επιμέρους τμήματα που αποτελούν τη Διεύθυνση Καθαριότητας.

Προκειμένου η υπηρεσία Καθαριότητας να ανταποκριθεί στο έργο της ταξινομείται σε τμήματα, ώστε να διεκπεραιώσει ένα συγκεκριμένο έργο.

Τα τμήματα αυτά είναι τα εξής:

- Τμήμα Προγραμματισμού Περισυλλογής Απορριμμάτων
- Τμήμα Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
- Τμήμα Καθαριότητας και Διαχείρισης Ανακυκλώσιμων Υλικών
- Τμήμα Κίνησης και Επισκευής Οχημάτων

5.2.2 Το εργατικό προσωπικό της διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων

Ο τομέας της διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων του Δήμου, απασχολεί 419 άτομα, σε καθημερινό επίπεδο. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μέσω του διαγωνισμού ΑΣΕΠ, γίνεται η πρόσληψη επιπλέον ατόμων στο τομέα της διαχείρισης

των απορριμμάτων, ώστε να συνεχίσει να επιτελείται το έργο του με το καλύτερο δυνατό τρόπο.

5.2.3 Ζητήματα που αφορούν τη διαχείριση των απορριμμάτων

Σχετικά με τα απορριμματοφόρα, ο δήμος έχει 4 απορριμματοφόρα, για μεταφορά σε υλικά ανακύκλωσης στο ΧΥΤ και 25 οχήματα κλειστού τύπου-πρέσες, δεχόμενα σε περιεχόμενο μέχρι και 150 έως 160 κάδους



Εικόνα 5.1: Απορριμματοφόρο Δήμου

Στο θέμα της ανακύκλωσης, ο δήμος δίνει ιδιαίτερο βάρος. Σε σχέση με το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει υπογράψει σύμβαση με ιδιωτική εταιρεία, με υποχρέωση να ενημερώσει σύντομα τον κόσμο με μία μεγάλη διαφημιστική καμπάνια πάνω σε ζητήματα ανακύκλωσης.



Εικόνα 5.2: Το κέντρο της πόλης σε ώρα αιχμής

Αναφορικά με τη Διευθύντρια του Τμήματος Υγειονομικής Ταφής, δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές, εντός πλαισίων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, να επισκέπτονται το εργοστάσιο ανακύκλωσης που υπάρχει στους ΧΥΤΑ, και να ενημερώνονται πάνω σε θέματα ανακύκλωσης.

5.2.4 Προτάσεις του δήμου για τη διαχείριση των απορριμμάτων

Σύμφωνα με το Δήμο αξιολογούνται προτάσεις που παρουσιάζονται κατά διαστήματα, για τη κατάλληλη περιοχή που θα εγκατασταθεί ο νέος ΧΥΤΑ. Υπάρχει πάντα τι ενδεχόμενο το παραγόμενο compost να διατεθεί και ως εδαφοβελτιωτικό στις καλλιέργειες.

Ένα θέμα που μελετά η υπηρεσία καθαριότητας είναι ο καθαρισμός των λαϊκών αγορών στο Ηράκλειο. Κρίνεται απαραίτητο να οργανωθεί καλύτερα η πεζή σάρωση και να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη καθαριότητα των σκαλοπατιών και του πεζόδρομου στο κέντρο της πόλης.

5.3 Περιγραφή του ΧΥΤΑ

Ο χώρος όπου λαμβάνει χώρα η υγειονομική ταφή, αποτελείται από διάφορα μέρη. Στην είσοδο του ΧΥΤΑ υπάρχει ένας οικίσκος, με αποδυτήρια, αποθήκη εργαλείων, γραφεία.

Κοντά στην είσοδο υπάρχει το Κτίριο Διοίκησης και δίπλα το Χημείο που διαθέτει ειδικά συστήματα, για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας του χώρου,.

Υφίσταται πίσω από τα κτίρια χώρος στάθμευσης των απορριμματοφόρων ενώ στο εσωτερικό δίκτυο υπάρχει δρόμος διπλής κυκλοφορίας

Σε μακρινότερη απόσταση από την είσοδο, βρίσκεται ο χώρος διάθεσης των στερεών απορριμμάτων.

Ο ΧΥΤΑ διαθέτει ακόμα πλυντήριο για τα απορριμματοφόρα καθώς και σύστημα παρακολούθησης, το οποίο καταγράφει συστηματικά τις εξής παραμέτρους:

- Μετεωρολογικά στοιχεία
- Στοιχεία για τις εκπομπές υδάτων
- Προστασία των υπόγειων υδάτων
- Υδατικό ισοζύγιο
- Τοπογραφία του χώρου (Δήμος Ηρακλείου, 1993).

5.4 Απαιτήσεις του ΧΥΤΑ σε τεχνικό και ανθρώπινο δυναμικό

Ο μηχανικός εξοπλισμός του ΧΥΤΑ χωρίζεται σε συμπιεστές, προωθητήρες, φορτωτές, εκσκαφείς και υδροφόρα. Το προσωπικό του "Τμήματος του ΧΥΤΑ" έχει έναν επιβλέποντα μηχανικό, έναν ζυγιστή, δύο χειριστές /οδηγούς, ένα κουμανταδόρο και δύο φύλακες. Το συγκεκριμένα προσωπικό είναι δυνατό να ενισχύεται τα σαββατοκύριακα, με σκοπό να προφυλάσσεται ο χώρος. Τέλος, ο χώρος είναι κατάλληλα περιφραγμένος για να βοηθήσει την εργασία των φυλάκων του χώρου (Δήμος Ηρακλείου, 1993)

5.5 Εργασίες στο χώρο υγειονομικής ταφής

Η στεγανωτική στρώση, αποτελείται από μια συνθετική γεωμεμβράνη 2mm HDPE και μια στρώση από άργιλο πάχους 30cm, η οποία τοποθετήθηκε κάτω από τη στρώση του HDPE. Τέλος, το γεωϋφασμα τύπου BIOTEXTILE ενσωματώθηκε στη πλαστική μεμβράνη, έχοντας προστατευτικό ρόλο για αυτήν.

Η κάθε στρώση απορριμμάτων πραγματοποιείται έτσι ώστε να δημιουργείται μικρή κλίση, για να μη διέρχονται τα επιφανειακά νερά μέσα από το μέτωπο εργασιών, αλλά να κατευθύνονται περιφερειακά. (Δήμος Ηρακλείου, 1993)

5.6 Μελλοντική αποκατάσταση του ΧΥΤΑ

Για την αποκατάσταση του χώρου είναι σημαντική η συμμετοχή των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Το σχέδιο περιλαμβάνει:

- Καλλιέργειες
- Κατασκευές
- Δενδροφυτεύσεις και λοιπή βλάστηση στον χώρο

Κεφάλαιο 6^ο Επιχειρηματικός Σχεδιασμός Δημοτικής επιχείρησης διαχείρισης αποβλήτων

6.1 Καθαριότητα και διαχείριση στερεών αποβλήτων

6.1.1 Αγορά κάδων, καλαθιών και λοιπές προμήθειες

Στο 1ο σχέδιο δράσης γίνονται δραστηριότητες για την προμήθεια κάδων και λοιπού εξοπλισμού. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 155.000,00€.

6.1.2 Υλοποίηση Ενεργειών Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης των δημοτών σε θέματα ανακύκλωσης και προστασίας του περιβάλλοντος

Στο 2ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνονται δραστηριότητες Ενεργειών Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης των δημοτών σε θέματα ανακύκλωσης. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 3.000,00€.

6.1.3 Διαχείριση Οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων, αποκαταστάσεις ΧΑΔΑ

Το 3ο σχέδιο δράσης αφορά τις διαδικασίες αδειοδότησης ενεργών Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) Νομού Ηρακλείου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 1.930.240,00€. Το έργο έχει υποβληθεί προς χρηματοδότηση.

6.1.4 Προσλήψεις εποχιακού προσωπικού

Στο 4ο σχέδιο δράσης γίνονται δραστηριότητες εξασφάλισης του αναγκαίου προσωπικού για την βελτίωση του επιπέδου καθαριότητας του δήμου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 900.630,00€.

6.2 Φυσικό Περιβάλλον

6.2.1 Προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη φυσικού περιβάλλοντος

Το 1ο σχέδιο δράσης αφορά τις διαδικασίες για την προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη του φυσικού περιβάλλοντος του Δήμου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 20.000,00€.

6.2.2 Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Το 2ο σχέδιο δράσης σχετίζεται με τις ενέργειες για την επαναλειτουργία και αξιοποίηση του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Δήμου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 100.000,00€.

6.2.3 Αναβάθμιση δικτύου ηλεκτροδότησης και δημοτικού φωτισμού και προμήθεια αναλωσίμων και φωτιστικών στύλων

Το 1ο σχέδιο δράσης αφορά τις διαδικασίες για την αναβάθμιση του δικτύου ηλεκτροδότησης. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 320.000,00€.

6.2.4 Παρεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια για την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας

Το 1ο σχέδιο δράσης αφορά παρεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια στο Ηράκλειο για την αξιοποίηση των εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 50.000,00€.

6.2.5 Εκστρατεία πληροφόρησης, συνέδρια, ημερίδες, εκδηλώσεις σε θέματα περιβάλλοντος

Το σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες συνεδρίων και λοιπών εκδηλώσεων με στόχο την επίτευξη της ευαισθητοποίησης κατοίκων του Ηρακλείου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 9.000,00€ και χρηματοδοτείται από ίδια έσοδα.

6.2.6 Καθαρισμός, Αναδιαμόρφωση και εξοπλισμός Αιγιαλών & προστασία λουομένων, ναυαγοσωστικές υπηρεσίες, πρόγραμμα Γαλάζιες Σημαίες

Το 1ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες αναδιαμόρφωσης επέκτασης του προγράμματος Γαλάζιες Σημαίες. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 186.000,00€ και χρηματοδοτείται από ίδια έσοδα.

6.2.7 Πρόσληψη εποχιακού προσωπικού, για καθαρισμό παραλιών

Το 2ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες εξασφάλισης του αναγκαίου προσωπικού για την ανάδειξη των ακτών του δήμου, μέσω των διαδικασιών πρόσληψης εποχικού προσωπικού. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 45.000,00€ και χρηματοδοτείται από ίδια έσοδα.

6.3 Τοποθέτηση πυροσβεστικών κρουνών

Το 1ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες για την τοποθέτηση πυροσβεστικών κρουνών στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 16.000,00€.

6.3.1 Σύσταση Εθελοντικού Σώματος πυροπροστασίας

Το 2ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες για την σύσταση και λειτουργία εθελοντικού σώματος πυροπροστασίας. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 600,00€.

6.3.2 Πρόσληψη εποχιακού προσωπικού, για πυροπροστασία

Το 3ο σχέδιο δράσης περιλαμβάνει δραστηριότητες για την εξασφάλιση του αναγκαίου προσωπικού για την ανάπτυξη δομών Πολιτικής Προστασίας. Όλος ο προϋπολογισμός αγγίζει τα 298.000,00€ και χρηματοδοτείται από ίδια έσοδα.

6.3.3 Κατασκευή Ομβροδεξαμενών και υποδομών πυροπροστασίας – πολιτικής προστασίας

Το 4ο σχέδιο αφορά δραστηριότητες για την Κατασκευή Ομβροδεξαμενών και υποδομών πυροπροστασίας - πολιτικής προστασίας. Όλος ο προϋπολογισμός της αγγίζει τα σε 274.536,83€.

6.4 Οικιστικό και Φυσικό Περιβάλλον

Ο Δήμος Ηρακλείου εστιάζει σε δραστηριότητες μέσα από τις παρακάτω μελέτες:

1. Φυτεύσεις και συντηρήσεις πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους.
2. Συντήρηση χώρων πρασίνου.
3. Φύτευση χώρων πρασίνου ΤΔ Δήμου.
4. Αποψίλωση πρανών και νησίδων των εισόδων της πόλης.
5. Μελέτες προτάσεων για την αύξηση του πρασίνου (Α)

Στο παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης δράσεων:

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ					
ΦΑΣΕΙΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	2014	2015	2016	2017	
Φυτεύσεις και συντηρήσεις πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους		X	X		
Φυτεύσεις και συντηρήσεις πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους		X	X		
Φύτευση - Συντήρηση χώρων	X	X			
Φύτευση - Συντήρηση χώρων πρασίνου	X	X			
Καταπολέμηση πιτυοκάμπτis στους πευκάνες		X			
Αποψίλωση πρανών και νησίδων των εισόδων		X			
Μελέτες καταγραφής, διαχείρισης και προτάσεων για την αύξηση του αστικού και περιαστικού πρασίνου			X		
Δενδροφύτευση			X	X	
Φωτισμός - δενδροφύτευση της Ε.Ο.7.			X	X	
Διαμόρφωση των οικοδομικών τετραγώνων			X		
ΔΑΠΑΝΕΣ (€)					
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	2014	2015	2016	2017	ΣΥΝΟΛΟ

Φυτεύσεις και συντηρήσεις Πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους του Δήμου		2.000,00	8.000		10.000,00
Φυτεύσεις και συντηρήσεις Πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους των Τ.Δ. Δήμου		2.000,00	8.000		10.000,00
Φύτευση - Συντήρηση χώρων πρασίνου	5.252,50	4.747,50			10.000,00
Φύτευση - Συντήρηση χώρων πρασίνου ΤΔ Δήμου	5.090,34	4.909,66			10.000,00
Φύτευση πεζοδρομίων		16.837,00			16.837,00
Αποψίλωση πρανών και νησίδων των εισόδων της πόλης		10.400,00			10.400,00
Φύτευση πεζοδρομίων		12.376,00			12.376,00
Μελέτες καταγραφής, διαχείρισης και προτάσεων για την αύξηση του αστικού και περιαστικού πρασίνου			60.000		60.000,00
Δενδροφύτευση			100.000	150.000,00	250.000,00
Φωτισμός - δενδροφύτευση			500.000	500.000,00	1.000.000,00
Διαμόρφωση των οικοδομικών τετραγώνων			300.000		300.000,00
Εκκαθάριση και εκβάθυνση των καναλιών περιοχής και σύνταξη σχετικής μελέτης και Κατασκευή έργων για την Αποκατάσταση και οικολογική Ισορροπία του υδροβιότοπου, προστασία της υφαλμύρωσης του Αργολικού πεδίου με έργα Εμπλουτισμού του υδροφόρου ορίζοντα					
ΣΥΝΟΛΟ	10.342,84	63.968,26	1.476.000	1.150.000,00	2.700.311,10

ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: 1.

Δημοτικοί Πόροι

2. Συλλογική Απόφαση Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Σ.Α.Τ.Α.)

3. Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης 2009-2013

ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΗΣ: Όπως αναφέρεται παραπάνω

Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία μελέτησε τις καινοτόμες μεθόδους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων εστιάζοντας στην περίπτωση ίδρυσης και λειτουργίας μιας επιχείρησης επεξεργασίας στερεών αποβλήτων στο δήμο Ηρακλείου της Κρήτης. Ως διαχείριση καλείται η συλλογή, μεταφορά και διάθεση των απορριμμάτων, λυμάτων και άλλων προϊόντων αποβλήτων. Οι μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων που αναλύθηκαν στην παρούσα εργασία ήταν οι εξής: προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, σύστημα Pay as you throw, μεταφορά, μεταφόρτωση, επεξεργασία, ΚΔΑΥ, μηχανική ανακύκλωση, αποτέφρωση, πυρόλυση, βιολογική επεξεργασία, μηχανική επεξεργασία, εδαφική διάθεση, ΧΥΤΕΑ.

Εστιάζοντας στο δήμο Ηρακλείου συμπεραίνεται ότι στα πλαίσια του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος (ΠΕΠ), έλαβαν χώρα έργα δημόσιας δαπάνης για το περιβάλλον, μέχρι 98 εκατομμυρίων ευρώ, με στόχο να βελτιώσουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες, να καταργήσουν την απόρριψη των στερεών απορριμμάτων στις ανεξέλεγκτες χωματερές, να προστατεύσουν το περιβάλλον και να μειώσουν το κόστος συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων.

Το επιχειρηματικό σχέδιο που κατασκευάστηκε στα πλαίσια της παρούσης εργασίας στόχευε στην καθαριότητα και διαχείριση στερεών αποβλήτων, με την αγορά κάδων, καλαθιών απορριμμάτων, με την υλοποίηση ενεργειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των δημοτών σε θέματα ανακύκλωσης και προστασίας του περιβάλλοντος, με τη διαχείριση οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων, με προσλήψεις εποχιακού προσωπικού.

Επίσης στόχευε στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος με την αναβάθμιση του δικτύου ηλεκτροδότησης και δημοτικού φωτισμού και προμήθεια αναλωσίμων και φωτιστικών στύλων, με παρεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια για την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, με την εκστρατεία πληροφόρησης, συνεδρίων, ημερίδων, εκδηλώσεων σε θέματα περιβάλλοντος, με τον καθαρισμό, την αναδιαμόρφωση και τον εξοπλισμό αιγιαλών και την προστασία λουομένων, ναυαγοσωστικών υπηρεσιών και προγραμμάτων με Γαλάζιες Σημαίες. Επίσης με την τοποθέτηση πυροσβεστικών κρουνών.

Τέλος το επιχειρηματικό σχέδιο στόχευε στο οικιστικό περιβάλλον με φυτεύσεις και συντηρήσεις πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους, με τη συντήρηση χώρων πρασίνου, με τη φύτευση χώρων πρασίνου, με την αποψίλωση πρανών και νησίδων των εισόδων της πόλης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EC, (2000), Council Directive concerning Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy, European Community
2. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2013). *Σχετικά με μια ευρωπαϊκή στρατηγική για τα πλαστικά απόβλητα στο περιβάλλον*. COM(2013) 123, Μάρτιος 2013
3. Hamer, G. 2003. Solid waste treatment and disposal: Effects on public health and environmental safety. *Biotechnology Advances* 22: 71–79
4. Tsagarakis, K.P., Tsoumanis, P., Charzoulakis K., and Angelakis, A.N. (2001), «Water resources status including wastewater treatment and reuse in Greece: related problems and prospectives», *Waste management and research*, vol.2008 (26), pp. 140-146
5. Αντωνόπουλος, Β., (2004), «Ποιότητα νερού και ρύπανση υδάτινων πόρων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
6. Γεωργιάδου Ε. (1996). *Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων*: Αθήνα. ΤΕΕ
7. Γεωργόπουλος Α. (2004). 'ΓΗ, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης', GUTENBERG εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα
8. Δήμος Ηρακλείου (1993). *Κανονισμός Καθαριότητας*. Ανακτημένο από: https://www.heraklion.gr/files/197/4376/kanonismos_kathariotitas_dimoy_ira_kleioy.pdf?rnd=1228470456
9. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 'Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος', τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα- Ασφάλεια, Πάτρα 2000.
10. Ενεργειακή Αξιοποίηση Απορριμμάτων (ημερίδα) – Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών – Αθήνα, Φεβρουάριος 2004
11. Κόλλια, Π. Σ. (1993) 'Απορρίμματα', Αθήνα
12. ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 114218/97 'Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων', ΦΕΚ 1016/1997 Τεύχος Β', 1997
13. Μαλλιαρός Χ, Σιδηρόπουλος Κ. (1998). 'Μελέτη διαχείρισης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με την ΚΥΑ 73537/1438/95', ΥΠΕΧΩΔΕ
14. Μαλλιαρός, Χ. (2000). *Περιβάλλον, ρύπανση, τεχνικές απορύπανσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
15. Μπακοπούλου Σ., Πολύζος Σ. και Κούγκολος Α. (2007) 'Επισκόπηση μεθοδολογιών λήψης αποφάσεων σε περιβαλλοντικά και αναπτυξιακά προβλήματα' Στο Γ. Αραμπατζής και Σ. Πολύζος (επιμ.) *Φυσικοί πόροι, Περιβάλλον και Ανάπτυξη*, Εκδόσεις Τζιόλα, σελ. 291-304.
16. Μπωναζούντας Μ. (1995), 'Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος', Εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

17. Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002). 'Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων', εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη
18. Παπαδόπουλος Α., Ραγιάς Ι., Σεμπερτζόγλου Γ. (1994). Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις στην ανακύκλωση απορριμμάτων', Αθήνα
19. Σχέδιο Χωρικής Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.) (2005). Δήμου Νότιας Ρόδου, Γιάννης Ασημακόπουλος-ΕΚΟΤΕΧΝΙΚΑ, Αθήνα
20. Τάντης, Γ. (1993). Διαχείριση αστικών απορριμμάτων, ΕΛΚΕΠΑ Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα
21. Τριανταφύλου Α. Αλμπάνη, Δ (1996). 'Ρύπανση και τεχνολογία προστασίας περιβάλλοντος', Ιωάννινα
22. Ψάλτη, Α. Ι. (1999) 'Σύστημα στήριξης αποφάσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών απορριμμάτων. Μια εφαρμογή στη Θράκη', Ξάνθη

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

1. <http://aix.meng.ayth.gr/htee/education/swm1.pdf>
2. <http://eedsa.duth.gr/deltiotypou/dt110202.htm>
3. <http://europa.eu.int/hellas/5news/environ.dossier.doc>
4. <http://express.gr/afierwma-summary.php?categ=17&lang=1>
5. http://ucm.org.cy/gr/documents/ekthesis/chap6_Kritiria%20diadikasies%20apodoxis%20apovliton.doc
6. http://www.2ekke.gr/estia/Cooper/Pandoiko_Trix/Eis_Ambatzoglou.htm
7. <http://www.civil.ntua.gr/courses/pwastes/lecture-2a/ts1d011.htm>
8. <http://www.ecorec.gr/AF36.htm>
9. http://www.ekpaa.gr/documents/NCESD-GR-09-Sustainable_Greece_and_MAP.pdf
10. <http://www.elliniketairia.gr/ee63.asp?action=read&id=127>
11. http://www.epem.gr/pdfs/2002_4.pdf
12. <http://www.epper.gr/documents/1Η%20ΑΠΟΦΑΣΗ%20ΕΓΚΡΙΣΗ%20ΕΠΠΕΡ.doc>
13. http://www.e-telescope.gr/gr/cat08/art08_02041.htm
14. <http://www.europa.eu.int/scadplus/leg/e1/1vb/128135.htm>
15. <http://www.europa.eu.int/scadplus/leg/e1/1vb/121197.htm>
16. <http://www.europa.eu.int/scadplus/leg/e1/1vb/121208.htm>
17. http://www.europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=el&numdoc=31999L0031
http://www.europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!Docnumber&lg=el&type_doc=Directive&andoc=1991&nu_doc=156
18. <http://www.greenpeace.gr/library/toxics/toxica%20apovlita.doc>
<http://www.minenv.gr/1/11/113/11301/g1130106.htm>
19. <http://www.mxd.gr/article.php?sid=469>
20. http://www.paseppe.gr/gr/event1/N_MOUSIOPOULOS/N_MOUSIOPOULOS_.PPT
21. http://www.peloponnisos.gr/documents/ts_egkyklios.htm
22. <http://www.poeota.gr/anakoinoseis/proedros03-06-02.html>
23. <http://www.recatec.gr/glos.htm>

24. http://www.simerini.com.cy/nqcontent.cfm?a_id=134080
25. <http://www.symboulos.gr/1/3999.scr>
26. http://www.thanoskarpis.gr/1/iframe.scr?category_id=6948