

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:
Διαχείριση στερεών αστικών αποβλήτων
Αλεξανδρόπουλος Αντώνης
ΑΜ 5838



Επιβλέπων καθηγητής:
ΓΚΕΙΒΑΝΙΔΗΣ ΣΑΒΒΑΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός
Επίκουρος καθηγητής ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας

Σέρρες, Νοέμβριος 2016

Στο προσωπικό του Δήμου Εμμανουήλ Παππά

Ο συντάκτης της παρούσας εργασίας είναι πτυχιούχος μηχανικός αυτοκινήτων Α και Β κύκλου σπουδών ΤΕΕ, και κάτοχος διπλωμάτων οδήγησης Α,Β,Γ,Δ,Ε με εικοσαετή εμπειρία στον επαγγελματικό τομέα οδήγησης. Ακόμη, είναι πτυχιούχος νοσηλευτής ΔΕ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΟΡΙΣΜΟΙ-ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1^ο Κεφάλαιο: Νόμοι και θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων.....	13
1.1 Αναγκαιότητα της προεπεξεργασίας πριν την ταφή	14
1.2 Ευρωπαϊκή νομοθεσία στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων	17
1.2.1 Υφιστάμενη κατάσταση.....	17
1.2.2 Προβλήματα υφιστάμενης διαχείρισης αποβλήτων	19
1.2.3 Νομοθετικό πλαίσιο	20
1.3 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων.....	30
2^ο Κεφάλαιο: ΑΣΑ και διαχείριση.....	36
2.1 Παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ	36
2.1.1 Προβλέψεις ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών	37
2.2 Μολύνσεις και ασθένειες λόγω μη ορθής συλλογής/διαχείρισης απορριμμάτων	38
2.2.1 Φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων	40
2.2.2 Τοπική Αυτοδιοίκηση	40
2.3 Είδη απορριμμάτων	43
2.4 Μερικά παραδείγματα διαχείρισης απορριμμάτων	45
2.5 Φυσικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ	46
2.6 Κατηγορίες Απορριμμάτων	48
3^ο Κεφάλαιο: Βασικές μέθοδοι επεξεργασίας ΑΣΑ	50
3.1 Μέθοδοι επεξεργασίας των Α.Σ.Α	50
3.2 Μηχανική επεξεργασία.....	50
3.3 Τμήμα υποδοχής και προετοιμασίας των Α.Σ.Α	51
3.4 Τεχνολογίες διαχωρισμού αποβλήτων	52
3.5 Βιολογική επεξεργασία	53
3.5.1 Κομποστοποίηση.....	54
3.5.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της Κομποστοποίησης.....	54
3.6 Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας αποβλήτων	57
3.7 Αποτέφρωση – Καύση.....	57
3.7.1 Τύποι μονάδων αποτέφρωσης	59
3.7.2 Συστήματα αποτέφρωσης.....	60

3.8 Υφιστάμενη κατάσταση στη διαχείριση των Α.Σ.Α στην Ευρωπαϊκή Ένωση	61
3.8.1 – Υγειονομική ταφή.....	62
3.8.2 – Αποτέφρωση	63
3.8.3 – Ανακύκλωση	63
3.8.4 – Κομποστοποίηση (συμπεριλαμβάνει ΜΒΕ)	63
4° Κεφάλαιο: Συλλογή απορριμμάτων	65
4.1 Συλλογή και μεταφορά	67
4.2 Κάδοι απορριμμάτων.....	67
4.3 Σύστημα συλλογής και μεταφοράς.....	69
4.3 Διεύθυνση καθαριότητας & ανακύκλωσης	76
4.4 Πρόγραμμα αποκομιδής δήμου Σερρών και Εμμανουήλ Παππά.....	77
4.5 Κανόνες ασφάλειας και υγιεινής	85
5° Κεφάλαιο: Ανακύκλωση	87
5.1 Πρόληψη και μείωση της παραγωγής	87
5.2 Επεξεργασία στην πηγή	88
5.3 Εκτροπή	88
5.4 Ανακύκλωση - ανάκτηση υλικών και ενέργειας	89
5.5 Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)	95
5.6 Μηχανική Διαλογή	95
6° Κεφάλαιο: ΧΥΤΑ και Βιοαέριο.....	97
6.1 ΧΥΤΑ.....	97
6.2 Βιώσιμος ΧΥΤΑ	98
6.3 Βιοαέριο	99
Επίλογος.....	103
Βιβλιογραφία	105

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Κάδοι απορριμμάτων.....	68
Εικόνα 2: Ζύγισμα απορριμματοφόρου σε γεφυροπλάστιγγα	70
Εικόνα 3: Απορριμματοφόρο τύπου «Μύλος».....	71
Εικόνα 4: Απορριμματοφόρο τύπου «Πρέσας»	72
Εικόνα 5: Υπερσύγχρονο απορριμματοφόρο μάρκας Mercedes κατηγορίας Euro 6 του Δήμου Εμ. Παπά.....	72
Εικόνα 6: Μηχανοτεχνίτης Δήμου Ε.Π.....	77
Εικόνα 7: Μηχανοστάσιο Δήμου Ε.Π.....	78
Εικόνα 8: Απορριμματοφόρα Δήμου Ε.Π.....	79
Εικόνα 9: Εκφόρτωση ανακυκλώσιμων υλικών.....	89
Εικόνα 10: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων.....	90
Εικόνα 11: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων.....	90
Εικόνα 12: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων.....	91
Εικόνα 13: ΧΥΤΑ Παλαιοκάστρου Σερρών	99

ΟΡΙΣΜΟΙ-ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ

Απορρίμματα είναι τα στερεά υλικά που προέρχονται από τις καθημερινές δραστηριότητες μέσα στο σπίτι και τα οποία είναι συνήθως άχρηστα (αποφάγια, σκουπίδια).

Απόβλητα είναι κάθε ουσία ή αντικείμενο που περιλαμβάνεται στον ευρωπαϊκό κατάλογο αποβλήτων ο οποίος έχει εγκριθεί με την Απόφαση 2001/118 του Συμβουλίου της 16^{ης} Ιανουαρίου 2001 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το οποίο ο κάτοχος του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Αστικά απόβλητα είναι τα οικιακά απόβλητα καθώς και άλλα απόβλητα που, λόγω φύσης ή σύνθεσης, είναι παρόμοια με τα οικιακά τα οποία διέπονται από τις διατάξεις της ΚΥΑ 50910/2727/2003.

Δημοτικά απόβλητα είναι τα απόβλητα συμπεριλαμβανομένων και των οικιακών αποβλήτων, που περιγράφονται στο παράρτημα IB του άρθρου 21 της ΚΥΑ 50910/2727/2003, με ονοματολογία αναφοράς 200000, με εξαίρεση τα απόβλητα που εμπεριέχονται στην ίδια ονοματολογία αναφοράς [200000] και περιλαμβάνονται στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων, που έχει υιοθετηθεί με την Απόφαση 1994/904/ΕΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων [L356/14/31.12. 94], η διαχείριση των οποίων καθορίζεται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα.

Επικίνδυνα απόβλητα είναι τα απόβλητα όπως ορίζονται στην ΚΥΑ 13588/2006. Μπορεί να δημιουργήσουν πραγματικό ή πιθανό κίνδυνο για την δημόσια υγεία και τους ζωντανούς οργανισμούς.

--Είναι δύσκολα ή καθόλου αποικοδομήσιμα στη φύση

--Δύναται να συσσωρεύονται βιολογικά

--Μπορούν να αποβούν θανατηφόρα

--Μπορούν να επιφέρουν επιζήμια συσσωρευτικά αποτελέσματα (μεταλλάξεις, τερατογένεση, καρκινογένεση).

Κατηγορίες

--Εκρηκτικές ύλες

--Εύφλεκτες ουσίες

--Οξειδωτικά υλικά

Διαβρωτικά υλικά (οξέα-βάσεις)

--Συμπιεσμένα αέρια σε μπουκάλες

--Ραδιενεργά υλικά

--Δηλητηριώδη υλικά

--Τοξικά υλικά

--Καρκινογόνες ουσίες

--Μολυσματικά υλικά.

Υγρά απόβλητα

Οποιοδήποτε απόβλητο σε υγρή μορφή, συμπεριλαμβανομένων των λυμάτων, αλλά εξαιρούμενης της ιλύος.

Διαχείριση είναι η συλλογή, η μεταφορά, η μεταφόρτωση, η προσωρινή αποθήκευση,, η αξιοποίηση και διάθεση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της μετέπειτα φροντίδας των χωρών διάθεσης.

Επαναχρησιμοποίηση

Κάθε διεργασία με την οποία οι συσκευασίες πολλαπλής χρήσης επαναπληρούνται ή χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο έχουν σχεδιασθεί, με ή χωρίς την υποστήριξη βοηθητικών προϊόντων που υπάρχουν στην αγορά και που επιτρέπουν την επαναπλήρωση των συσκευασιών αυτών.

Επεξεργασίας

Η εφαρμογή ή ο συνδυασμός φυσικών, ή χημικών, θερμικών και βιολογικών διεργασιών, συμπεριλαμβανομένης της διαλογής, οι οποίες μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων έτσι ώστε να περιορίζεται ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητες τους, να διευκολύνεται ο χειρισμός τους ή και να επιτυγχάνεται η ανάκτηση υλικών ή ενέργειας.

Διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων

Η προσωρινή αποθήκευση, η συλλογή, η μεταφορά, η μεταφόρτωση, η αξιοποίηση και η διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας

των εργασιών αυτών, της επίβλεψης των εγκαταστάσεων διάθεσης, καθώς και της μετέπειτα φροντίδας των χώρων αυτών.

Εγκεκριμένος χώρος ή εγκατάσταση διάθεσης ή αξιοποίησης επικίνδυνων αποβλήτων

Κάθε χώρος ή εγκατάσταση με κατάλληλη υποδομή και, εξοπλισμό, στον οποίο διενεργείται η διάθεση και η αξιοποίηση των επικίνδυνων αποβλήτων, κατόπιν άδειας που χορηγείται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Εγκεκριμένος χώρος ή εγκατάσταση διάθεσης ή επαναξιοποίησης στερεών αποβλήτων

Κάθε χώρος ή εγκατάσταση με κατάλληλη υποδομή και εξοπλισμό, στον οποίο διενεργείται η διάθεση και η αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων, κατόπιν άδειας που χορηγείται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Μεταφορά

Το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης.

Μεταφόρτωση

Οι εργασίες μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα μεταφοράς.

Παραγωγός

Κάθε πρόσωπο, φυσικό ή νομικό, του οποίου η δραστηριότητα παρήγαγε απόβλητα [αρχικός παράγωγος] ή και κάθε πρόσωπο που έχει πραγματοποιήσει εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες, οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών.

Πρόληψη

Η μείωση της ποσότητας και της ζημιογόνου για το περιβάλλον δράσης:

α) των περιεχομένων υλικών και ουσιών στις συσκευασίες και στα απόβλητα συσκευασίας και άλλων προϊόντων

β) των συσκευασιών ή των αποβλήτων σε επίπεδο παραγωγικών διαδικασιών και στα στάδια της εμπορίας, διανομής, χρήσης και εξάλειψης, ιδίως με την ανάπτυξη 'καθαρών' προϊόντων και τεχνολογιών.

Προσωρινή αποθήκευση

Η τοποθέτηση των αποβλήτων σε ορισμένο και κατάλληλο χώρο μέχρι να πραγματοποιηθεί η συλλογή τους.

Προσωρινή αποθήκευση επικίνδυνων αποβλήτων

Η τοποθέτηση των επικίνδυνων αποβλήτων σε κατάλληλο χώρο ή μέσον και με την κατάλληλη συσκευασία και επισήμανση για μέγιστο χρονικό διάστημα δύο ετών και μέχρις πραγματοποιηθεί η πλήρης αντιμετώπιση τους.

Υπόχρεος φορέας διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων

Ο κύριος, ο παραγωγός, ή ο κάτοχος επικίνδυνων αποβλήτων ο οποίος, εφόσον διαθέτει την προβλεπόμενη από την κείμενη νομοθεσία σχετική άδεια, αναλαμβάνει την ολική ή μερική διαχείριση τους με την προϋπόθεση ότι τα απόβλητα αυτά προέρχονται από εγκεκριμένες δραστηριότητες.

Φορέας διαχείρισης και λειτουργίας

Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που φέρει την ευθύνη για τον χώρο ταφής ή, γενικότερα την διαχείριση απορριμμάτων, σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων [ΧΥΤΑ]

Ο χώρος που, μετά την κατασκευή των απαραίτητων έργων υποδομής, οργανώνεται σωστά για να μπορεί να δέχεται απορρίμματα προς κατόρυξη.

Χωριστή συλλογή

Λειτουργία που επιδιώκει την χωριστή ανάκτηση ενός ή περισσότερων υλικών που προέρχονται στα οικιακά απορρίμματα.

Ανακύκλωση

Η ενέργεια επανεισαγωγής στον κύκλο της παραγωγής ενός προϊόντος, υλικών που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του ίδιου προϊόντος.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πολλές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η διατροφή, η άσκηση εμπορικής, βιομηχανικής ή οικοδομικής δραστηριότητας παράγουν στερεά απόβλητα. Η διάθεση αυτών των αποβλήτων κατά τρόπο που αφενός να είναι οικονομικός και αφετέρου να μη δημιουργεί προβλήματα στο περιβάλλον είναι από τα πιο δύσκολα προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες κοινωνίες.

Στερεά απόβλητα είναι τα στερεά ή ημιστερεά υλικά τα οποία, κάτω από κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες, δεν έχουν αρκετή αξία ή χρησιμότητα για τον κάτοχό τους. Είναι τα στερεά υλικά που ανακύπτουν ως παραπροϊόντα από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, των εμπορικών εγκαταστάσεων και των γεωργικών ή των εξορυκτικών δραστηριοτήτων. Είναι αντικείμενα ή υλικά από τα οποία ο κάτοχος τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί.

--Η αύξηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων που παρατηρείται σε όλο τον κόσμο στις μέρες μας (σε σχέση με την κατάσταση πριν από 50 ή 100 χρόνια) οφείλεται στους εξής παράγοντες:

--Η αύξηση του βιοτικού επιπέδου προκάλεσε μία αλλαγή των καταναλωτικών και διαιτολογικών συνηθειών.

--Για λόγους προώθησης πωλήσεων ή “αισθητικούς” ή πρακτικούς χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερα υλικά συσκευασίας τα οποία τελικά απορρίπτονται.

--Σήμερα σε πολλές περιπτώσεις, ειδικά στις βιομηχανικά προηγμένες χώρες, είναι πιο φθηνό να αγοράσει κανείς ένα καινούριο προϊόν παρά να επισκευάσει το παλιό. Κάποτε οι άνθρωποι επισκευάζαν τα παπούτσια, τα ρούχα, τα έπιπλα, τα ραδιόφωνα, τα ρολόγια, τα ποδήλατα κλπ. Σήμερα είναι πιο συνηθισμένο να τα πετούν και να αγοράζουν καινούρια.

--Η αστικοποίηση έφερε τον άνθρωπο μακριά από το φυσικό περιβάλλον, όπου υπήρχαν απλές και οικολογικές λύσεις για την διάθεση πολλών στερεών αποβλήτων. Για παράδειγμα στα χωριά τα αποφάγια ρίχνονταν στις κόττες, τα γουρούνια και άλλα οικιακά ζώα, ενώ στις πόλεις πηγαίνουν στα σκουπίδια.

--Η βιομηχανοποίηση έχει αυξήσει τα στερεά απόβλητα των βιομηχανιών.

--Η αύξηση του πληθυσμού και η αυτοσυγκέντρωση αυτού σε ορισμένα μεγάλα αστικά κέντρα κάνουν το πρόβλημα ακόμη πιο οξύ.

Κάθε αγαθό υπάρχει ή δημιουργείται για να εξυπηρετήσει κάποιο σκοπό, για να καλύψει μια ανάγκη, που αναφέρεται στον ιδιοκτήτη του αγαθού. Αν το αγαθό αυτό σταματήσει να έχει σκοπό ύπαρξης, διότι η αρχική ανάγκη έχει εκλείψει και καμία νέα ανάγκη δεν έχει ανακύψει για αυτό, τότε θεωρείται απόβλητο για τον ιδιοκτήτη του. Ένας άλλος πολίτης όμως θα μπορούσε να αποδώσει σε αυτό νέο σκοπό ύπαρξης, αποβάλλοντας την ιδιότητα του αποβλήτου και αποδίδοντας του και πάλι την ιδιότητα του αγαθού π.χ. (παλιά έπιπλα, ηλεκτρικές συσκευές, μεταχειρισμένα ρούχα, εργαλεία κτλ). Ως εκ τούτου, η έννοια «απόβλητο» σχετίζεται με ένα υποκείμενο, έναν ιδιοκτήτη δεδομένου μάλιστα ότι και η χρησιμότητα ενός αγαθού είναι υποκειμενική. Οι έννοιες της επαναχρησιμοποίησης, της ανάκτησης και της ανακύκλωσης των αποβλήτων βασίζονται ακριβώς σε αυτήν την διαπίστωση.

1^ο Κεφάλαιο: Νόμοι και θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων

Η «Θεματική Στρατηγική για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση αποβλήτων» της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προβλέπει τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης υλικών ή/και ενέργειας και προωθεί το όραμα για μια κοινωνία της ανακύκλωσης η οποία να επιδιώκει να προλάβει τη δημιουργία αποβλήτων και στις περιπτώσεις που δεν το μπορεί, να τα χρησιμοποιεί ως πόρο. Πιο συγκεκριμένα, η θεματική στρατηγική της Ε. Ε. αποβλέπει:

- Στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Στην προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων
- Στην ενίσχυση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης
- Στον εκσυγχρονισμό και στην απλοποίηση της νομοθεσίας για τα απόβλητα
- Στη βελτίωση της εφαρμογής των νομοθετικών πράξεων.

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο (2008/98/EC) για τα απόβλητα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει μέτρα για να υποστηρίξει τις δραστηριότητες πρόληψης αποβλήτων, π.χ. με τον καθορισμό της πρόληψης και την αποσύζευξη των στόχων για το 2020. Επίσης μέχρι το 2020, τουλάχιστον 50% των αποβλήτων όπως το χαρτί, το γυαλί, τα μέταλλα και το πλαστικό από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως και από άλλες πηγές προέλευσης των υλικών αυτών θα πρέπει να ανακυκλωθεί ή να προετοιμαστεί για την επαναχρησιμοποίησή του. Στην «Πράσινη Βίβλο» της Ε. Ε (12/2008) αναφέρεται ότι θα επανεξετασθούν οι στόχοι ανακύκλωσης στην Οδηγία

πλαίσιο για τα απόβλητα το 2014. Οι βασικές αρχές - κατευθύνσεις πάνω στις οποίες βασίζεται η υλοποίηση των στόχων για τα απόβλητα, όπως αυτή αντικατοπτρίζεται στις σχετικές κοινοτικές οδηγίες, αποφάσεις και κανονισμούς περιλαμβάνουν:

– Την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», σύμφωνα με την οποία το κόστος διαχείρισης των στερεών αποβλήτων θα το επωμίζεται όποιος τα παράγει

– Την αρχή της εγγύτητας στη διαχείριση των αποβλήτων, σύμφωνα με την οποία τα παραγόμενα απόβλητα θα πρέπει να υπόκεινται σε διαχείριση όσο το δυνατόν εγγύτερα στην εγκατάσταση με σκοπό την αποφυγή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη μεταφορά τους

- Την αρχή της πρόληψης, σύμφωνα με την οποία η έλλειψη πλήρους επιστημονικής απόδειξης ότι μία ενέργεια μπορεί να προκαλέσει σημαντικές και μη αντιστρεπτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις δεν πρέπει να λαμβάνεται ως άλλοθι για τη μη εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων, προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανή περιβαλλοντική υποβάθμιση

- Την ιεράρχηση στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με την οποία πρώτος στόχος είναι η πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, εν συνεχεία η επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση υλικών, ακολουθεί η αξιοποίηση για ανάκτηση ενέργειας, ενώ ως τελευταία λύση θεωρείται η υγειονομική ταφή των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αποβλήτων

- Την αρχή του σχεδιασμού, σύμφωνα με την οποία θα πρέπει να συντάσσονται και να υλοποιούνται σχέδια διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ώστε να διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

1.1 Αναγκαιότητα της προεπεξεργασίας πριν την ταφή

Σύμφωνα με το Ελληνική Νομοθεσία, πιο συγκεκριμένα σε αυτή που αναφέρεται στο θέμα των στερεών αποβλήτων και περιλαμβάνει μέτρα, διαδικασίες και κατευθύνσεις για τον περιορισμό ή την εξάλειψη του κινδύνου στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία από την ταφή των οικιακών, αδρανών και επικίνδυνων αποβλήτων, η Απόφαση ΗΠ/29407/3508/2002 (ΦΕΚ-1572/Β/16-12-02) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων» άρθρο 7α αναφέρει ότι «Σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής να πραγματοποιείται διάθεση μόνο αποβλήτων που έχουν υποστεί Επεξεργασία». Στόχος της Νομοθεσίας είναι να καταλήγουν για ταφή μόνο τα υπολείμματα από την επεξεργασία των αποβλήτων, να μη γίνεται ανάμιξη οικιακών και επικίνδυνων αποβλήτων και να μειωθεί σταδιακά το οργανικό φορτίο που θα πηγαίνει για ταφή. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι κανένας νέος Χ. Υ. Τ. δεν πρέπει να κατασκευάζεται χωρίς προεπεξεργασία. Η επεξεργασία πριν από την ταφή απαιτείται για:

- να μειωθεί η ποσότητα των στερεών αποβλήτων που οδηγείται προς ταφή
- να μειωθούν δραστικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ταφής
- να ανακτηθούν όσο υλικά και ενέργεια από τα απόβλητα
- να «αντέξουν» όσο το δυνατό περισσότερο οι Χ. Υ. Τ. Α. που με τόσες δυσκολίες χωροθετούνται.

Συχνά τίθεται το ερώτημα εάν θα μπορούσαν όλα τα παραπάνω να επιτευχθούν με εκτεταμένα προγράμματα Διαλογής στην Πηγή. Η απάντηση σε αυτό το δίλλημα είναι ότι με την ΔσΠ μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εκτροπή από τους Χ. Υ. Τ. αλλά όχι η απαιτούμενη, σε σχέση πάντοτε με τους στόχους που θέτει η Νομοθεσία. Η απάντηση δίνεται από τα στοιχεία που δίνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στη θεματική στρατηγική για τα Στερεά Απόβλητα. Παρά τα όλο και περισσότερα προγράμματα ΔσΠ, ιδιαίτερα στις πλέον αναπτυγμένες χώρες και τις ολοένα και μεγαλύτερες ποσότητες απορριμμάτων που ανακυκλώνονται, οι ποσότητες των πλαστικών που καταλήγουν σε Χ. Υ. Τ. αυξήθηκαν κατά 21, 7% μεταξύ 1990-2002. Κι αν κάτι τέτοιο ισχύει για το πλαστικό που αποτελεί στόχο κάθε προγράμματος ανακύκλωσης, εύκολα μπορεί κάποιος να φανταστεί τι συμβαίνει με άλλες κατηγορίες αποβλήτων.

Οι λόγοι για αυτό είναι απλοί:

- Η αύξηση των παραγόμενων αποβλήτων είναι μεγαλύτερη από την αύξηση των ανακτώμενων ποσοτήτων.
- Η ανακύκλωση κοστίζει, όπως άλλωστε και η επεξεργασία
- Οι πολιτικές οικολογικού σχεδιασμού προϊόντων και μείωσης – πρόληψης της παραγωγής αποβλήτων βρίσκονται ακόμα στα σπάργανα.
- Η εκτεταμένη υποκατάσταση πρώτων υλών με ανακυκλώσιμα απαιτεί σημαντικές αλλαγές στις βιομηχανικές διαδικασίες που συνεπάγονται ριζικές αλλαγές στο κοινωνικό μοντέλο και δραστικούς μετασχηματισμούς των αγορών.

Το συμπέρασμα είναι ότι παρά την αναμφισβήτητη προτεραιότητα της ανακύκλωσης – ανάκτησης – αξιοποίησης των Α. Σ. Α. έναντι της επεξεργασίας και διάθεσης, βασική προϋπόθεση αποτελεί η αλλαγή της καταναλωτικής συμπεριφοράς, ενώ παράλληλα πρέπει να σχεδιάζονται ολοκληρωμένα μοντέλα διαχείρισης που θα περιλαμβάνουν προγράμματα Ανακύκλωσης, Μονάδες Επεξεργασίας (Μ. Ε. Α.) και Χ. Υ. Τ. Υ. Ο ρόλος των Μονάδων Επεξεργασίας Απορριμμάτων στο Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων (Ο. Σ. Δ. Α.) είναι πολλαπλός:

- Εξασφαλίζουν ολοένα και μικρότερο υπόλειμμα προς ταφή
- Περιορίζουν δραστικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ταφή

- Επιτυγχάνουν σημαντική ανάκτηση υλικών (με τεχνικές προδιαλογής και μηχανικής επεξεργασίας) μεγαλώνοντας έτσι τα ποσοστά ανάκτησης υλικών από την ανακύκλωση
- Επιτυγχάνουν ανάκτηση ενέργειας για το κλάσμα των αποβλήτων από το οποίο η περαιτέρω ανάκτηση υλικών είναι δύσκολη ή και εξαιρετικά ακριβή.

Ταυτόχρονα, με τις Μ. Ε. Α. δίνεται μεγαλύτερος χρόνος ζωής στα συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων έτσι ώστε να αναπτυχθούν νέες πολιτικές και πρακτικές που βάζουν στο κέντρο τους τη μείωση των στερεών αποβλήτων και τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών. Η απόφαση σχετικά με το είδος της Μ. Ε. Α. που απαιτείται σε κάθε σύστημα πρέπει να λαμβάνει υπόψη πολλές και διαφορετικές παραμέτρους όπως (ενδεικτικά):

- Τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, εθνικής και κοινοτικής
- Τους στόχους των σχεδίων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων
- Τις διαθέσιμες ποσότητες αποβλήτων και τη διαχρονική εξέλιξή τους
- Τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες
- Την τοπική κουλτούρα για τα θέματα των στερεών αποβλήτων
- Το κόστος που μπορούν να επωμιστούν οι πολίτες
- Τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις κάθε μεθόδου
- Τη διάθεση των προϊόντων επεξεργασίας και τις σχετικές αγορές.

Στην Ε. Ε. δεν υπάρχει κάποια προτιμώμενη «συνταγή» για το ποιο είδος Μ. Ε. Α. ταιριάζει σε κάθε Ο. Σ. Δ. Α. Και στα επιμέρους τοπικά χαρακτηριστικά, ούτε και προτεραιότητα κάποιων Μ. Ε. Α. έναντι άλλων. Άλλωστε κάτι τέτοιο θα ήταν σε πλήρη αντίθεση με την πολιτική της Ε. Ε. που έχει σαν στόχο τη μεγιστοποίηση της εφαρμογής όλων των μεθόδων επεξεργασίας σε αντιστοιχία με τις τοπικές αγορές διαχείρισης στερεών αποβλήτων, για περιορισμό της ταφής. Στην Ευρώπη εφαρμόζεται το σύνολο των διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας, κατά συνέπεια κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων προεπεξεργασίας σε όλους τους Χ. Υ. Τ. Α. που να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να καλύπτουν τις απαιτήσεις των σχετικών οδηγιών για τα απόβλητα.
- Να οδηγούν σε περιβαλλοντικά βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης των Χ. Υ. Τ. Α.

- Να είναι συμβατοί με τα οικονομικά δεδομένα της χώρας.
- Να συμβάλλουν στην κοινωνική αποδοχή των Χ. Υ. Τ. των οικιακών αποβλήτων.

1.2 Ευρωπαϊκή νομοθεσία στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

1.2.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Ο κλάδος της διαχείρισης και ανακύκλωσης αποβλήτων έχει μεγάλο ρυθμό ανάπτυξης και εκτιμώμενο κύκλο εργασιών πάνω από 100 δισεκατομμύρια ευρώ, για την Ε. Ε. των 25. Είναι εντάσεως εργασίας και εξασφαλίζει από 1, 2 ως 1, 5 εκατομμύρια θέσεις εργασίας. Η βιομηχανία ανακύκλωσης παρέχει όλο και πιο πολλούς πόρους στην κατασκευαστική βιομηχανία: τουλάχιστον το 50% του χαρτιού και του χάλυβα, το 43% του γυαλιού και το 40% των μη σιδηρούχων μετάλλων που παράγονται στην Ευρώπη προέρχονται σήμερα από ανακυκλωμένα υλικά. Κατά τα 30 τελευταία χρόνια τα απόβλητα ήταν στο επίκεντρο της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ε. Ε. και επιτεύχθηκε σημαντική πρόοδος. Οι εξαιρετικά μολυσμένοι χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων και οι εγκαταστάσεις αποτέφρωσης καθαρίζονται. Αναπτύχθηκαν νέες τεχνικές για την επεξεργασία των επικίνδυνων αποβλήτων. Οι επικίνδυνες ουσίες αφαιρούνται από τα οχήματα καθώς και από τον ηλεκτρικό και τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Τα επίπεδα των διοξινών και άλλων εκπομπών από την αποτέφρωση περιορίζονται.

Με την πάροδο του χρόνου η βιομηχανία αντιμετωπίζει τα απόβλητα όλο και περισσότερο ως πολύτιμο πόρο. Αρχίζουν να εφαρμόζονται διαδικασίες όπως η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση ενέργειας στα απόβλητα για τα οποία ισχύουν νομοθετικές ρυθμίσεις – απόβλητα από συσκευασίες, οχήματα που έχουν φθάσει στο τέλος του κύκλου ζωής τους, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, βιοαποδομήσιμα απόβλητα και ελαστικά. Η εκτροπή των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής και η αυξανόμενη ανακύκλωση και ανάκτηση, συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ωστόσο, παρ' όλες αυτές τις επιτυχίες, τα απόβλητα παραμένουν ένα πρόβλημα. Οι όγκοι των αποβλήτων συνεχίζουν να αυξάνουν. Η νομοθεσία εφαρμόζεται σε ορισμένες περιπτώσεις με ελλιπή τρόπο και υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις εθνικές προσεγγίσεις. Το δυναμικό για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση των αποβλήτων δεν έχει ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως.

Η αναδυόμενη γνώση σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης των πόρων δεν έχει ακόμη εκφραστεί πλήρως μέσα στην πολιτική για τα απόβλητα. Οι μη αιεφόρες τάσεις της παραγωγής αποβλήτων και ζητήματα πολιτικής αποτελούν αιτίες προβληματισμού, επειδή η παραγωγή αποβλήτων μπορεί να είναι ένδειξη μιας περιβαλλοντικά ανεπαρκούς χρήσης των πόρων. Επιπλέον, από την διαχείριση των αποβλήτων προκαλούνται εκπομπές στην ατμόσφαιρα, τα ύδατα και το έδαφος καθώς και θόρυβος και άλλες οχλήσεις που συμβάλλουν στην επιδείνωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και συνεπάγονται οικονομικό κόστος, το οποίο ακόμη και τώρα πολλές φορές δεν εξετάζεται και δεν ενσωματώνεται ολοκληρωμένα κατά τη λήψη αποφάσεων.

Σήμερα, στην Ε. Ε., τα Α. Σ. Α. διατίθενται σε Χ. Υ. Τ. (49%), αποτέφρωση (18%), ανακύκλωση και λιπασματοποίηση (33%). Στα νέα κράτη μέλη, όπου έγιναν μεγάλες προσπάθειες και επενδύσεις για να επιτευχθεί ευθυγράμμιση με το κεκτημένο της Ε. Ε., η κατάσταση εξελίσσεται γρήγορα αλλά επικρατούν ακόμη οι Χ. Υ. Τ. Α. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα κράτη μέλη, που κυμαίνονται από εκείνα τα οποία ανακυκλώνουν τις μικρότερες ποσότητες (90% Χ. Υ. Τ. Α., 10% ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας) μέχρι εκείνα που είναι ιδιαίτερα φιλικά με το περιβάλλον (10% Χ. Υ. Τ. Α., 25% ανάκτηση ενέργειας και 65% ανακύκλωση). Η σημερινή πολιτική αποβλήτων της Ε. Ε. στηρίζεται σε μια έννοια που είναι γνωστή ως ιεράρχηση των αποβλήτων. Αυτό σημαίνει ότι ιδανικά, τα απόβλητα πρέπει να προλαμβάνονται και ότι δεν μπορεί να προληφθεί πρέπει να επαναχρησιμοποιείται, να ανακυκλώνεται και να ανακτάται όσον είναι εφικτό, ενώ η υγειονομική ταφή χρησιμοποιείται όσο το δυνατόν λιγότερο. Η υγειονομική ταφή είναι η χειρότερη εναλλακτική λύση για το περιβάλλον καθώς σημαίνει απώλεια πόρων και μπορεί να μετατραπεί σε μελλοντική περιβαλλοντική υποθήκη.

Η ιεράρχηση των αποβλήτων δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως απόλυτος και άμεσος κανόνας, δεδομένου ιδίως ότι διαφορετικές μέθοδοι επεξεργασίας των αποβλήτων μπορεί να έχουν διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. **Ωστόσο, ο στόχος μετάβασης σε μια κοινωνία ανακύκλωσης και ανάκτησης** σημαίνει μετακίνηση σε ανώτερη θέση στην ιεράρχηση, απομάκρυνση από την υγειονομική ταφή και όλο και πιο εκτεταμένη ανακύκλωση και ανάκτηση. Το νομικό πλαίσιο που αποτελεί τη βάση αυτής της στρατηγικής προσέγγισης περιλαμβάνει οριζόντια νομοθεσία για την διαχείριση αποβλήτων (π.χ. την Οδηγία - πλαίσιο για τα απόβλητα, την Οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα καθώς και τον κανονισμό για την μεταφορά αποβλήτων).

Οι παραπάνω πράξεις συμπληρώνονται με λεπτομερέστερες νομικές πράξεις σχετικά με την επεξεργασία των αποβλήτων και τις εργασίες διάθεσης όπως οι

οδηγίες για τους χώρους υγειονομικής ταφής και για την αποτέφρωση, καθώς και με νομοθεσία για την ρύθμιση της διαχείρισης ειδικών κατηγοριών αποβλήτων (χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, PCB / PCT, συσσωρευτές. Έχουν καθοριστεί στόχοι για την ανακύκλωση και την ανάκτηση ορισμένων πολύπλοκων κατηγοριών αποβλήτων καθοριστικής σημασίας, π.χ.. συσκευασίες, οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής (ELV) και απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (WEEE).

1.2.2 Προβλήματα υφιστάμενης διαχείρισης αποβλήτων

Παρά την σημαντική πρόοδο που έχει επιτευχθεί και ενώ η ανακύκλωση και η αποτέφρωση αυξάνονται, ο συνολικός όγκος των αποβλήτων συνεχίζει να αυξάνει και η ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν σε Χ. Υ. Τ. δεν μειώνεται. Καθώς αναμένονται υψηλότερα επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης, προβλέπεται ότι θα συνεχιστεί η αύξηση του όγκου και αυτό θα αφορά τα περισσότερα απόβλητα. Αυτές οι μη αειφόρες τάσεις οφείλονται στην μη ικανοποιητική εφαρμογή της νομοθεσίας για τα απόβλητα, η οποία με τη σειρά της οφείλεται εν μέρει σε ορισμένα στοιχεία της πολιτικής και του νομικού πλαισίου που θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Υπάρχουν ορισμένα προβλήματα εφαρμογής, που κυμαίνονται από την απόρριψη των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, των οποίων η διαχείριση δεν είναι σωστή, μέχρι τη μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων κατά παράβαση των διεθνών συμβάσεων. Οι ασαφείς ορισμοί και οι διαφέρουσες απόψεις όσον αφορά τον τρόπο εφαρμογής της νομοθεσίας δεν συνέβαλλαν στην βελτίωση της εφαρμογής και κατέληξαν σε δικαστικές υποθέσεις.

Παρά τις αποφάσεις του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, ορισμένα ζητήματα όπως λόγου χάριν πότε τα απόβλητα παύουν να είναι απόβλητα – παραμένουν ασαφή. Παρόλο που η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων απετέλεσε ζωτικό στόχο των πολιτικών διαχείρισης των αποβλήτων σε εθνικό και κοινοτικό επίπεδο επί πολλά χρόνια, μέχρι σήμερα έχει πραγματοποιηθεί περιορισμένη μόνο πρόοδος όσον αφορά την μετατροπή του εν λόγω στόχου σε πρακτική δράση. Ούτε ο κοινοτικός ούτε και οι εθνικοί στόχοι που τέθηκαν στο παρελθόν έχουν υλοποιηθεί με ικανοποιητικό τρόπο.

Η ανακύκλωση και η ανάκτηση αυξάνονται. Ωστόσο καλύπτουν περιορισμένο μόνον ποσοστό των αποβλήτων. Μέχρι σήμερα οι οδηγίες ανακύκλωσης είχαν ως αντικείμενο συγκεκριμένες κατηγορίες αποβλήτων και επέτρεψαν στην κοινοτική πολιτική αποβλήτων να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της

προώθησης του διαχωρισμού στην πηγή και την ανακύκλωση ορισμένων κατηγοριών αποβλήτων όπως οι συσσωρευτές, οι συσκευασίες, τα οχήματα και τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Αυτές οι ταχέως αναπτυσσόμενες κατηγορίες αποβλήτων έχουν ιδιαίτερη σημασία λόγω της επικίνδυνης φύσης τους και της πολυπλοκότητάς τους. Ωστόσο, καλύπτουν μικρό ποσοστό του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων. Περαιτέρω, παρόλο που η ποσότητα των ανακυκλωμένων αποβλήτων αυξάνεται, υπάρχουν πρότυπα επεξεργασίας μόνον για τους χώρους υγειονομικής ταφής και τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης και μερικά μόνον για την ανακύκλωση. Αυτό δημιουργεί περιβαλλοντικό πρόβλημα, απαιτούνται πρότυπα, όχι μόνον για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και για την συμμόρφωση με τους στόχους που έχουν τεθεί και την αύξηση και προώθηση της ανακύκλωσης και ανάκτησης.

1.2.3 Νομοθετικό πλαίσιο

Παρακάτω γίνεται αναλυτική παρουσίαση των Κοινοτικών Οδηγιών σχετικά με τα Στερεά Απόβλητα.

ΟΔΗΓΙΑ 98/2008/ΕΚ «Οδηγία πλαίσιο για τα Απόβλητα»

Η Οδηγία Πλαίσιο έχει στόχο την βελτιστοποίηση των διατάξεων της Οδηγία 75/442/ΕΟΚ, την απλοποίηση του υπάρχοντος νομικού πλαισίου, και την αποσαφήνιση των ορισμών. Επιπλέον, στον τομέα της αδειοδότησης εγκαταστάσεων αποβλήτων, η Οδηγία – πλαίσιο για τα απόβλητα ενεργεί σε συνδυασμό με την Οδηγία 96/61/ΕΚ σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (Οδηγία ΟΠΕΡ).

Ορισμοί:

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο ισχύουν οι επόμενοι ορισμοί:

- **"απόβλητα"**: κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει,
- **"απόβλητα έλαια"**: τα ορυκτέλαια ή τα συνθετικά λιπαντικά ή τα βιομηχανικά έλαια που δεν είναι πλέον κατάλληλα για τη χρήση για την οποία αρχικώς προορίζονταν, όπως τα χρησιμοποιημένα έλαια κινητήρων εσωτερικής καύσης, τα έλαια κιβωτίων ταχυτήτων, τα λιπαντικά έλαια, τα έλαια για στροβίλους και τα υδραυλικά έλαια,

- **"βιολογικά απόβλητα"**: τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων,
- **"παραγωγός αποβλήτων"**: κάθε πρόσωπο του οποίου οι δραστηριότητες παράγουν απόβλητα (αρχικός παραγωγός αποβλήτων) ή κάθε πρόσωπο που πραγματοποιεί εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών,
- **"κάτοχος αποβλήτων"**: ο παραγωγός αποβλήτων ή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο στην κατοχή του οποίου ευρίσκονται τα απόβλητα,
- **"έμπορος"**: οιαδήποτε επιχείρηση η οποία ενεργεί ως εντολέας για την αγορά και την περαιτέρω πώληση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εμπόρων που δεν καθίστανται υλικοί κάτοχοι των αποβλήτων,
- **"μεσίτης"**: οιαδήποτε επιχείρηση οργανώνει την ανάκτηση ή τη διάθεση αποβλήτων για λογαριασμό τρίτων, συμπεριλαμβανομένων των μεσιτών που δεν καθίστανται υλικοί κάτοχοι των αποβλήτων,
- **"διαχείριση αποβλήτων"**: η συλλογή, μεταφορά, ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της επίβλεψης των χώρων απόρριψης και των ενεργειών στις οποίες προβαίνουν οι έμποροι ή οι μεσίτες,
- **"συλλογή"**: η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων,
- **"χωριστή συλλογή"**: η συλλογή όπου μια ροή αποβλήτων διατηρείται χωριστά με βάση τύπο / φύση για διευκόλυνση της ειδικής επεξεργασίας,
- **"πρόληψη"**: τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται πριν καταστεί απόβλητο μία ουσία, ένα υλικό ή ένα προϊόν, και τα οποία μειώνουν:
 1. την ποσότητα των αποβλήτων, μέσω επαναχρησιμοποίησης ή παράτασης της διάρκειας ζωής των προϊόντων,
 2. τις αρνητικές επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, ή
 3. την περιεκτικότητα των υλικών και προϊόντων σε επικίνδυνες ουσίες,

- **"επαναχρησιμοποίηση"**: κάθε εργασία με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία που δεν είναι απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν,
- **"επεξεργασία"**: οι εργασίες ανάκτησης ή διάθεσης, στις οποίες περιλαμβάνεται η προετοιμασία πριν από την ανάκτηση ή τη διάθεση,
- **"ανάκτηση"**: οποιαδήποτε εργασία της οποίας το κύριο αποτέλεσμα είναι ότι απόβλητα εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία, υπό άλλες συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας, ή για την προετοιμασία της πραγματοποίησης αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο της οικονομίας.
- **"προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση"**: κάθε εργασία ελέγχου, καθαρισμού ή επισκευής ανάκτησης, με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία προϊόντων που αποτελούν πλέον απόβλητα προετοιμάζονται προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς άλλη προεπεξεργασία,
- **"ανακύκλωση"**: οποιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς. Περιλαμβάνει την επανεπεξεργασία οργανικών υλικών αλλά όχι την ανάκτηση ενέργειας και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή σε εργασίες επίχωσης,
- **"αναγέννηση απόβλητων ορυκτελαίων"**: οποιαδήποτε εργασία ανακύκλωσης με την οποία μπορούν να παραχθούν βασικά έλαια με τη διύλιση απόβλητων ορυκτελαίων, και συγκεκριμένα με την αφαίρεση των προσμίξεων, των προϊόντων οξείδωσης και των προσθέτων που περιέχονται στα έλαια αυτά,
- **"διάθεση"**: οποιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που έχει ως δευτερογενή συνέπεια ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας.
- **"βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές"**: οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές κατά την έννοια του άρθρου 2, παράγραφος 11 της Οδηγίας 96/61/ΕΚ.

Ιεράρχηση αποβλήτων:

Η τάξη προτεραιότητας που ισχύει με την νέα Οδηγία είναι η εξής:

1. Πρόληψη
2. Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση
3. Ανακύκλωση
4. Άλλου είδους ανάκτηση π.χ. ανάκτηση ενέργειας, και
5. Διάθεση

ΟΔΗΓΙΑ 99/31 «Για την Υγειονομική ταφή Απορριμμάτων»

Στόχος της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ είναι ο καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την πρόληψη ή μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων. Για το σκοπό αυτό, η Οδηγία θέτει αυστηρές λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις για τα απόβλητα και τους Χ. Υ. Τ. Σύμφωνα με την Οδηγία αυτή, τα Κράτη Μέλη οφείλουν να καθορίζουν την εθνική στρατηγική για τη μείωση των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που οδηγούνται σε Χ. Υ. Τ. Α. Η στρατηγική αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα για την επίτευξη των στόχων της παραγράφου 2, μέσω ιδίως ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης ή παραγωγής βιοαερίου ή ανάκτησης υλικών / ενέργειας.

Η στρατηγική αυτή διασφαλίζει ότι:

- Όχι αργότερα από πέντε έτη από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας (2001), τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που προορίζονται για Χ. Υ. Τ. πρέπει να μειωθούν στο 75% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των ΒΑΑ που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία.
- Όχι αργότερα από οκτώ έτη από την έναρξης ισχύος της Οδηγίας (2001), τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που προορίζονται για Χ. Υ. Τ. πρέπει να μειωθούν στο 50% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των ΒΑΑ που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία.
- Όχι αργότερα από δεκαπέντε έτη από την ημερομηνία έναρξης της Οδηγίας (2001), τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που προορίζονται για Χ. Υ. Τ. πρέπει να μειωθούν στο 35% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των ΒΑΑ που είχαν

παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Τα κράτη μέλη τα οποία το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία πραγματοποίησαν διάθεση άνω του 80% των αστικών τους αποβλήτων σε Χ. Υ. Τ. μπορούν να αναβάλουν την επίτευξη των στόχων των στοιχείων α), β) ή γ) για περίοδο τεσσάρων ετών το πολύ. Επίσης, με βάση την Οδηγία αυτή απαγορεύεται η διάθεση σε Χ. Υ. Τ. :

- Υγρών αποβλήτων,
- Αποβλήτων τα οποία, σε συνθήκες ταφής, είναι εκρηκτικά, διαβρωτικά, οξειδωτικά, πολύ εύφλεκτα ή εύφλεκτα (όπως ορίζεται στην Οδηγία 91/689/ΕΟΚ),
- Αποβλήτων νοσοκομείων και συναφών, προερχομένων από ιατρικές ή κτηνιατρικές εγκαταστάσεις, τα οποία είναι μολυσματικά,
- Ολόκληρων μεταχειρισμένων ελαστικών αυτοκινήτων.

Όλοι οι χώροι ταφής θα πρέπει να διαθέτουν σχετική άδεια από την αρμόδια υπηρεσία εφόσον τηρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- ο προτεινόμενος χώρος ταφής πληρεί όλες τις απαιτήσεις της Οδηγίας, συμπεριλαμβανομένων των παραρτημάτων της
- η διαχείριση του χώρου ταφής θα γίνεται από φυσικό πρόσωπο με τα δέοντα τεχνικά προσόντα για τη διαχείρισή του, ενώ θα παρέχεται επαγγελματική και τεχνική εξέλιξη και εκπαίδευση των φορέων εκμετάλλευσης των Χ. Υ. Τ. και του προσωπικού τους
- ο Χ. Υ. Τ. θα λειτουργεί με τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη των ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών τους
- πριν από την έναρξη των εργασιών απόθεσης, ο αιτών θα έχει παράσχει ή θα παράσχει επαρκείς εγγυήσεις, υπό μορφή χρηματοοικονομικής ή άλλης ισοδύναμης εγγύησης, ώστε να εξασφαλίζονται η εκπλήρωση των υποχρεώσεων που απορρέουν από την άδεια που εκδίδεται.

ΟΔΗΓΙΑ 2000/76/ΕΚ «Για την Αποτέφρωση των Αποβλήτων»

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Οδηγία αυτή, λαμβάνει μέτρα για την πρόληψη ή τον περιορισμό, στο μέτρο του δυνατού, της ρύπανσης του αέρα, του νερού και του εδάφους, η οποία προέρχεται από την αποτέφρωση και τη συνδυασμένη αποτέφρωση αποβλήτων, καθώς και των συνεπαγόμενων κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν ιδίως την υποχρέωση εκ των προτέρων έκδοσης αδείας για τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης ή συνδυασμένης αποτέφρωσης, καθώς και τον καθορισμό οριακών τιμών για τις εκπομπές ορισμένων ουσιών που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα και το νερό.

Η αποτέφρωση επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει εκπομπές ουσιών που ρυπαίνουν τον αέρα, το νερό και το έδαφος και οι οποίες έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Κατά την υποβολή της πρότασης της Οδηγίας, το κοινοτικό καθεστώς σε θέματα αποτέφρωσης αποβλήτων καλυπτόταν από τις Οδηγίες 89/369/ΕΟΚ και 89/429/ΕΟΚ (υφιστάμενες εγκαταστάσεις και νέες εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αστικών απορριμμάτων) και 94/67/ΕΚ (αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων). Η Οδηγία αποβλέπει στην κάλυψη των κενών της εν λόγω νομοθεσίας.

Εκτός από την αποτέφρωση των μη επικίνδυνων αστικών απορριμμάτων, το πεδίο εφαρμογής της εκτείνεται στην αποτέφρωση των μη επικίνδυνων μη αστικών αποβλήτων (όπως οι λυματολάσπες, τα ελαστικά αυτοκινήτων και τα νοσοκομειακά απόβλητα) και των επικίνδυνων αποβλήτων που δεν υπάγονται στην Οδηγία 94/67/ΕΚ (όπως τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και οι διαλύτες). Ταυτόχρονα, αποβλέπει στην ενσωμάτωση στην υφιστάμενη νομοθεσία της τεχνικής προόδου σε θέματα ελέγχου των εκπομπών κατά την αποτέφρωση, καθώς και στην τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων που ανέλαβε η Κοινότητα σε θέματα μείωσης της ρύπανσης, ιδίως δε των δεσμεύσεων που αφορούν τον καθορισμό οριακών τιμών για τις εκπομπές διοξινών, υδραργύρου και αιωρούμενων σωματιδίων (σκόνης) που δημιουργούνται από την αποτέφρωση αποβλήτων (πρωτόκολλα που υπεγράφησαν το 1998 στο πλαίσιο της Σύμβασης της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για τη διασυννοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλες αποστάσεις). Η Οδηγία στηρίζεται σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση: στις ενημερωμένες οριακές τιμές για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές προστίθενται οι οριακές τιμές σχετικά με τις απορρίψεις σε υδατικά συστήματα.

Αντίθετα με τις ανωτέρω Οδηγίες 89/369/ΕΟΚ και 89/429/ΕΟΚ, η παρούσα Οδηγία αφορά όχι μόνο τις προοριζόμενες για την αποτέφρωση αποβλήτων εγκαταστάσεις («ειδικευμένες εγκαταστάσεις αποτέφρωσης») αλλά και τις εγκαταστάσεις «συνδυασμένης αποτέφρωσης» (των οποίων βασικός σκοπός είναι η

παραγωγή ενέργειας ή υλικών προϊόντων και οι οποίες χρησιμοποιούν ως κύριο ή βοηθητικό καύσιμο τα απόβλητα, αφού αυτά υποβληθούν σε θερμική επεξεργασία για την τελική διάθεση). Από το πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας εξαιρούνται οι πειραματικές εγκαταστάσεις που στοχεύουν στη βελτίωση της διαδικασίας αποτέφρωσης και επεξεργάζονται λιγότερους από 50 TAE και αυτές που επεξεργάζονται μόνο:

- φυτικά γεωργικά και δασικά απόβλητα που προέρχονται από τη μεταποίηση τροφίμων και την παραγωγή χαρτιού,
- απόβλητα ξύλου,
- απόβλητα φελλού,
- ραδιενεργά απόβλητα,
- σφάγια ζώων,
- απόβλητα που προέρχονται από την εκμετάλλευση πετρελαίου και αερίων και αποτεφρώνονται σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις.

Όλες οι εγκαταστάσεις αποτέφρωσης ή συνδυασμένης αποτέφρωσης πρέπει να κατέχουν σχετική άδεια. Στην άδεια αυτή, η οποία χορηγείται από την αρμόδια αρχή, διευκρινίζονται τα είδη και οι ποσότητες των επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων που υποβάλλονται σε επεξεργασία, η δυναμικότητα αποτέφρωσης ή συνδυασμένης αποτέφρωσης των εγκαταστάσεων και οι διαδικασίες δειγματοληψίας και μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν. Πριν από την παραλαβή των αποβλήτων, οι φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης και συνδυασμένης αποτέφρωσης αποβλήτων πρέπει να έχουν υπόψη τις διοικητικές πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία παραγωγής, τη φυσική και χημική σύσταση των επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και τους συναφείς με τα απόβλητα κινδύνους. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρης ολοκλήρωση της καύσης των αποβλήτων, η Οδηγία προβλέπει, για όλες τις εγκαταστάσεις, υποχρέωση διατήρησης των αερίων καύσεως που προκύπτουν από την αποτέφρωση ή τη συνδυασμένη αποτέφρωση, σε $\min T=850^{\circ}\text{C}$ για $\min 2\text{secs}$. Στην περίπτωση επικίνδυνων αποβλήτων με περιεκτικότητα σε αλογονούχες οργανικές ενώσεις $>1\%$, εκφρασμένη σε χλώριο, η θερμοκρασία πρέπει να φέρεται στους 1.100°C για $\min 2\text{secs}$.

Η θερμότητα που παράγεται κατά τη διαδικασία αποτέφρωσης πρέπει να ανακτάται στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Οι οριακές τιμές ατμοσφαιρικών εκπομπών για τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αφορούν τα βαρέα μέταλλα, τις διοξίνες και τα φουράνια, το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα αιωρούμενα σωματίδια (σκόνη), τον

ολικό οργανικό άνθρακα (ΟΟΑ), το υδροχλώριο (HCl), το υδροφθόριο (HF), το διοξείδιο του θείου (SO), το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂). Οι οριακές τιμές ατμοσφαιρικών εκπομπών για τις εγκαταστάσεις συνδυασμένης αποτέφρωσης καθορίζονται στο παράρτημα II.

Καθορίζονται επίσης ειδικές διατάξεις σχετικά με τις τιμμεντοκάμινους, άλλους βιομηχανικούς τομείς και εγκαταστάσεις συνδυασμένης αποτέφρωσης αποβλήτων. Όλα τα απορριφθέντα λύματα που προέρχονται από τον καθαρισμό των αερίων καύσεως, πρέπει να αποτελούν το αντικείμενο αδείας. Η άδεια πρέπει να εξασφαλίζει την τήρηση των οριακών τιμών εκπομπών του παραρτήματος IV της Οδηγίας. Τα όμβρια ύδατα ή τα νερά που προέρχονται από πυροσβεστικές δραστηριότητες πρέπει να συλλέγονται και να αναλύονται προτού απορριφθούν. Τα κατάλοιπα της διαδικασίας αποτέφρωσης πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο και να ανακυκλώνονται στο μέτρο του δυνατού. Κατά τη μεταφορά των ξηρών κατάλοιπων λαμβάνονται προφυλάξεις για την αποφυγή της διασποράς τους στο περιβάλλον.

Η Οδηγία προβλέπει την υποχρεωτική εγκατάσταση συστημάτων μέτρησης για την παρακολούθηση των σχετικών παραμέτρων και ορίων εκπομπών. Οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα υπολογίζονται περιοδικά σύμφωνα με το άρθρο 11 της Οδηγίας. Οι αιτήσεις χορήγησης αδείας για νέες εγκαταστάσεις να τίθενται στη διάθεση του κοινού, ώστε το τελευταίο να μπορεί να προβαίνει σε σχόλια προτού η αρμόδια αρχή λάβει την εκάστοτε απόφαση. Οι εγκαταστάσεις με ονομαστική δυναμικότητα $\geq 2\text{TAW}$ πρέπει να θέτουν στη διάθεση της αρμόδιας αρχής και του κοινού ετήσια έκθεση σχετικά με τη λειτουργία / παρακολούθησή τους. Ο κατάλογος αυτών με δυναμικότητα $\leq 2\text{TAW}$ καταρτίζεται και δημοσιοποιείται από την αρμόδια αρχή. Με την Οδηγία αυτή καθορίζονται οι διαδικασίες για την αδειοδότηση των μονάδων καύσης αποβλήτων, καθώς και οι υποχρεώσεις των φορέων εκμετάλλευσης. Επιπλέον, καθορίζονται οι συνθήκες κάτω από τις οποίες οφείλει να λειτουργεί μια μονάδα καύσης, και επιβάλλεται η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προκειμένου να αποφευχθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Επίσης, προωθείται η κατά το δυνατό μεγαλύτερη ανάκτηση ενέργειας (θερμότητας). Επιπλέον, η Οδηγία καθορίζει τα όρια εκπομπών στον αέρα, καθώς και όρια σχετικά με την απόρριψη υγρών αποβλήτων.

ΟΔΗΓΙΑ 2008/1/ΕΚ «Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της Ρύπανσης»

Η Οδηγία 2008/1/ΕΚ αποτελεί κωδικοποίηση της προγενέστερης Οδηγίας 96/61/ΕΚ, την οποία και αντικαθιστά. Σκοπός της παρούσας Οδηγίας είναι η ενσωμάτωση των τροποποιήσεων της προγενέστερης Οδηγίας σε αυτήν, ώστε να είναι πιο ολοκληρωμένη νομικά, χωρίς να σημειώνονται αλλαγές στις διατάξεις της.

Πιο συγκεκριμένα, η Οδηγία 2008/1/EK αφορά την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης και καθορίζει τις υποχρεώσεις που πρέπει να τηρούνται από τις βιομηχανίες με υψηλό δυναμικό ρύπανσης. Κύριος στόχος της είναι να ελαχιστοποιηθούν οι ρύποι στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος, όπως και η ελαχιστοποίηση των παραγόμενων από βιομηχανίες αποβλήτων, ώστε να επιτευχθεί σε μέγιστο βαθμό η προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό επιτυγχάνεται με τη θέσπιση έκδοσης αδείας για τις προαναφερθείσες δραστηριότητες, οι οποίες πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον ορισμένες προϋποθέσεις όσον αφορά την παραγωγή και τις εκπομπές ρύπων. Βασική προϋπόθεση της έκδοσης άδειας είναι οι αδειοδοτημένες επιχειρήσεις να δρουν ανάλογα ώστε να μεριμνούν οι ίδιες για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης που δύναται να προκαλέσουν. Η Οδηγία 2008/1/EK αφορά βιομηχανικές δραστηριότητες υψηλού δυναμικού ρύπανσης, νέες ή υφιστάμενες, όπως: (συμπεριλαμβανομένου των μονάδων διαχείρισης αποβλήτων)

- Εγκαταστάσεις για την εξάλειψη ή την αξιοποίηση των επικίνδυνων αποβλήτων,
- ημερήσιας δυναμικότητας άνω των δέκα τόνων.
- Εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων (απόβλητα από νοικοκυριά, καθώς και παρόμοια απόβλητα εμπορικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων και απόβλητα ιδρυμάτων), με ωριαία δυναμικότητα άνω των τριών τόνων.
- Εγκαταστάσεις για την εξάλειψη ακίνδυνων αποβλήτων, με δυναμικότητα άνω των 50 τόνων ημερησίως.
- Χώροι ταφής που δέχονται >10 τόνων ημερησίως ή ολικής χωρητικότητας άνω των 25. 000 τόνων, εκτός από τους χώρους ταφής αδρανών απορριμμάτων.

Για να μπορέσει μια βιομηχανική εγκατάσταση να λάβει την κατάλληλη άδεια λειτουργίας πρέπει να πληροί ορισμένες βασικές υποχρεώσεις οι οποίες σχετίζονται με:

- την πρόληψη κάθε σημαντικής ρύπανσης,
- την πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή διάθεση των αποβλήτων, με τις ελάχιστες δυνατές περιβαλλοντικές επιπτώσεις,

- την αποτελεσματική χρήση της ενέργειας (ωστόσο οι αρχές να δύνανται, εάν το κρίνουν σκόπιμο, να μην επιβάλλουν μέτρα ενεργειακής αποτελεσματικότητας σε μονάδες καύσης),
- τη χρήση όλων των απαραίτητων μέτρων εξάλειψης της ρύπανσης και κυρίως την εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών,
- την πρόληψη των ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών τους,
- την ικανοποιητική αποκατάσταση του χώρου εκμετάλλευσης της εγκατάστασης μετά την οριστική παύση λειτουργίας και την αποφυγή ενδεχόμενης εκδήλωσης ρύπανσης.

Για την έγκριση αδειοδότησης ή μη της δραστηριότητας, υπεύθυνη είναι η αρμόδια αρχή του εκάστοτε Κράτους μέλους. Η αίτηση αδειοδότησης πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- περιγραφή της εγκατάστασης, περιεχόμενο και εύρος των δραστηριοτήτων, καθώς και σε τι κατάσταση βρίσκεται η τοποθεσία όπου θα λειτουργήσει η εγκατάσταση,
- υλικά, ουσίες και ενέργεια που θα χρησιμοποιούνται ή θα παράγονται σε αυτή,
- πηγές εκπομπών της εγκατάστασης, ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά

των προβλεπόμενων εκπομπών (σε έδαφος, νερό και αέρα) και περιβαλλοντικές επιπτώσεις αυτών,

- προβλεπόμενη τεχνολογία και τεχνικές που αποσκοπούν σε πρόληψη ή μείωση των εκπομπών που προκύπτουν από την εγκατάσταση,
- μέτρα σχετικά με την πρόληψη και αξιοποίηση των αποβλήτων,
- προβλεπόμενα μέτρα παρακολούθησης των εκπομπών,
- κύριες εναλλακτικές λύσεις που μελετήθηκαν.

Επιπλέον, η απόφαση έγκρισης άδειας λειτουργίας πρέπει να περιλαμβάνει κάποιους όρους, μεταξύ των οποίων οι κυριότεροι είναι:

- οι οριακές τιμές εκπομπής ρύπων (εξαιρουμένων των αερίων θερμοκηπίου στην περίπτωση που εφαρμόζεται το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής)

- ενδεχόμενα μέτρα για προστασία του εδάφους, του νερού και του αέρα,
- μέτρα διαχείρισης των αποβλήτων,
- μέτρα για εξαιρετικές περιστάσεις (διαρροές, δυσλειτουργίες, στιγμιαίες διακοπές ή οριστική παύση, κ. α.),
- ελαχιστοποίηση της διασυνοριακής ρύπανσης,
- επιτήρηση της απόρριψης αποβλήτων, και τέλος,
- κάθε άλλη ενδεδειγμένη απαίτηση.

Το σύνολο των ανωτέρω πληροφοριών πρέπει να βρίσκεται στη διάθεση:

- των πολιτών, με τα ενδεδειγμένα μέσα, παράλληλα με πληροφορίες που άπτονται κυρίως της διαδικασίας αδειοδότησης, της αρμόδιας αρχής στην οποία έχει ανατεθεί η έγκριση ή όχι του έργου και της δυνατότητας των πολιτών να συμμετέχουν στη διαδικασία αδειοδότησης,
- των υπολοίπων κρατών μελών, εάν πρόκειται για έργο που μπορεί να έχει διασυνοριακές επιπτώσεις. Κάθε κράτος μέλος οφείλει να γνωστοποιεί τις πληροφορίες αυτές στα ενδιαφερόμενα μέρη στην επικράτειά του, για να τους δώσει τη δυνατότητα να διατυπώσουν γνώμη.

Για αυτό το λόγο, πρέπει να προβλέπονται επαρκείς προθεσμίες, ώστε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη να έχουν τη δυνατότητα κατάλληλης πληροφόρησης και αντίδρασης. Κατά τη διαδικασία της έγκρισης, όλες οι γνώμες που τυχόν έχουν εκφραστεί πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Τα κράτη μέλη είναι υπεύθυνα για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των βιομηχανικών εγκαταστάσεων της επικράτειάς τους. Αυτός είναι και ο λόγος που η επιτροπή, τα κράτη μέλη και οι ενδιαφερόμενοι βιομηχανικοί κλάδοι ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές σε τακτική βάση. Εκθέσεις σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας συντάσσονται ανά τριετία.

1.3 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων

Περιγράφονται τα σημαντικότερα νομοθετήματα και πως αυτά επηρεάζουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων για τη διαχείριση και ειδικότερα επεξεργασία των Α. Σ. Α.

- **ΝΟΜΟΣ 3536/2007 (ΦΕΚ 42/Α'/23.2. 07)**

«Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης» Ο Νόμος καθορίζει τη νομική μορφή των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Φο. Δ. Σ. Α.) οι οποίοι είναι αρμόδιοι για τη μεταφόρτωση, προσωρινή αποθήκευση, επεξεργασία και διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων στις Διαχειριστικές Ενότητες (Δ. Ε.) που καθορίζουν τα Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕ. Σ. Δ. Α.). Σημειώνεται πως οι Δ. Ε. είναι διακριτές γεωγραφικές ενότητες που καθορίζονται με στόχο τη βιώσιμη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Οι Φο. Δ. Σ. Α. δύναται να είναι σύνδεσμοι Ο. Τ. Α. ή Ανώνυμες εταιρίες Ο. Τ. Α., λειτουργούν σύμφωνα με όσα ορίζει ο νέος κώδικας δήμων και κοινοτήτων (Ν.3463/06) και πρέπει να συσταθούν εντός καταληκτικής ημερομηνίας που ορίζουν τα Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Στερεών αποβλήτων. Σε αντίθετη περίπτωση δίνεται η δυνατότητα στο Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας να επιβάλει την υποχρεωτική σύσταση συνδέσμου, στον οποίο συμμετέχουν όλοι η Ο. Τ. Α. της διαχειριστικής ενότητας. Ο νόμος προβλέπει τη δημοσίευση κοινής υπουργικής απόφασης, η οποία θα ρυθμίζει ειδικότερα οργανωτικά ζητήματα των Φο. Δ. Σ. Α. καθώς και ζητήματα τιμολογιακής πολιτικής,

- **Υ. Α.29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572Β/2002 16.12. 02)**

«Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων» Με την παραπάνω Κοινή Υπουργική Απόφαση ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο η κοινοτική Οδηγία 99/31/ΕΚ του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων («περί υγειονομικής ταφής αποβλήτων»), η οποία:

- δεσμεύει τη χώρα σε άμεση εισαγωγή τεχνολογιών επεξεργασίας αποβλήτων,
- θέτει αυστηρότερους κανόνες λειτουργίας των Χ. Υ. Τ. Α.,
- εισάγει σημαντικές αλλαγές στην κοστολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών, απαιτεί σημαντική αναβάθμιση και μετασχηματισμό των φορέων διαχείρισης,
- απαιτεί αλλαγές στην διαδικασία σχεδιασμού και αδειοδότησης των έργων.

Οι απαιτήσεις αυτές, ουσιαστικά οδηγούν στο να κατασκευάζονται όσο το δυνατόν λιγότεροι και πιο ελεγχόμενοι Χ. Υ. Τ. Α., να λειτουργούν με πολύ υψηλά πρότυπα (standards) και σταδιακά, όπου είναι δυνατό, να μετατρέπονται σε Χ. Υ. Τ. Υ. Οι πλέον ουσιαστικές υποχρεώσεις που προκύπτουν για την Ελλάδα περιλαμβάνουν:

1. Την υλοποίηση προγραμμάτων επεξεργασίας αποβλήτων, με την έννοια που αποδίδεται στον όρο από την αντίστοιχη ΚΥΑ (Η. Π.29407/3508/02), σε όλα τα απόβλητα πριν αυτά οδηγηθούν προς υγειονομική ταφή.

Ειδικότερα στο άρθρο 7 αναφέρεται ότι σε χώρους ταφής οδηγούνται προς διάθεση μόνο τα απόβλητα που έχουν υποστεί επεξεργασία. Η υποχρέωση αυτή ισχύει για όλους τους νέους χώρους ταφής, ενώ για τους υφιστάμενους δίνει περιθώριο 2 ετών. Σημειώνεται ότι ως υφιστάμενοι θεωρούνται αυτοί που λειτουργούσαν πριν την έκδοση της ΚΥΑ η αυτοί για τους οποίους έχει εκδοθεί άδεια λειτουργίας. Με βάση τον ορισμό που δίνεται στην «επεξεργασία» των αστικών στερεών αποβλήτων, αυτή μπορεί να περιλαμβάνει:

- Τη διαλογή υλικών στην πηγή (συσκευασιών, οργανικών, πράσινων, επικίνδυνων οικιακών κλπ) καθώς μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, περιορίζει τον όγκο ή και τις επικίνδυνες ιδιότητες αυτών και βελτιώνει την ανάκτηση χρήσιμων υλικών
- Τη μηχανική διαλογή (ακριβώς για τους ίδιους λόγους)
- Τη μεταφόρτωση και τη δεματοποίηση (μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά, περιορίζει τον όγκο και διευκολύνει την διακίνηση)
- Τις τεχνολογίες θερμικής, φυσικής, χημικής και βιολογικής επεξεργασίας και οι συνδυασμοί τους

2. Τη δέσμευση για μία μέγιστη ποσότητα Βιοαποδομήσιμων Αστικών Αποβλήτων (Β. Α. Α.) που επιτρέπεται να οδηγείται σε χώρους ταφής. Οι στόχοι που θέτει η ΚΥΑ Η. Π.29407/3508/02 είναι:

- Μέχρι την 16 Ιουλίου του 2010, τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους ταφής πρέπει να μειωθούν στο 75% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995

- Μέχρι την 16 Ιουλίου του 2013, τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους ταφής πρέπει να μειωθούν στο 50% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995
 - Μέχρι την 16 Ιουλίου του 2020, τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους ταφής πρέπει να μειωθούν στο 35% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995
 - Τα μέτρα για την επίτευξη των προηγούμενων στόχων αναφέρονται κυρίως στην προώθηση της αξιοποίησης των αποβλήτων και ειδικότερα στην ανακύκλωση, λιπασματοποίηση ή παραγωγή βιομεθανίου ή ανάκτηση υλικών/ ενέργειας (άρθρο 21 Παράρτημα IV. Β της ΚΥΑ Η. Π. 50910/2727/03).
3. Τις αλλαγές που προβλέπονται όσον αφορά στον σχεδιασμό, στην κατασκευή, στην αδειοδότηση και στην λειτουργία των Χ. Υ. Τ. Α. Οι αλλαγές αυτές, συνοπτικά, αφορούν:
- Τους υφιστάμενους Χ. Υ. Τ. Α., οι οποίοι έπρεπε ήδη να έχουν υποβάλλει προς έγκριση σχέδιο διευθέτησης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 10 (Προϋποθέσεις για την χορήγηση άδειας υγειονομικής ταφής αποβλήτων) της εν λόγω ΚΥΑ. Ουσιαστικά, το σύνολο των υφιστάμενων Χ. Υ. Τ. Α. θα πρέπει να συνεχίσει τη λειτουργία του με βάση τις νέες απαιτήσεις.
 - Το σχεδιασμό των νέων Χ. Υ. Τ. Α. Το σύνολο των νέων Χ. Υ. Τ. Α. οφείλουν να ενσωματώσουν τις απαιτήσεις σχεδιασμού της εν λόγω ΚΥΑ, πολλές εκ των οποίων βέβαια προϋπήρχαν στην ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 17-11-1997, Β). Οι απαιτήσεις αυτές αφορούν τον τεχνητό γεωλογικό φραγμό, την τελική κάλυψη, τα συστήματα διαχείρισης στραγγισμάτων και βιοαερίου, το σύστημα παρακολούθησης κλπ. Η σημαντικότερη αλλαγή στο σχεδιασμό των Χ. Υ. Τ. Α. προκύπτει από την εισαγωγή διαδικασιών εκτίμησης κινδύνων κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα θέματα :
 - Στο σχεδιασμό και κατασκευή συστήματος συλλογής στραγγισμάτων

- Στον υπολογισμό της συνδυασμένης αποτελεσματικότητας φυσικών και τεχνητών φραγμών
- Στην επιλογή του συστήματος επεξεργασίας των στραγγισμάτων.
- Τη λειτουργία των Χ. Υ. Τ. Α. Η αλλαγή που επιφέρει η εν λόγω ΚΥΑ στον τρόπο λειτουργίας των Χ. Υ. Τ. Α. είναι σημαντική. Καθιερώνονται αυξημένες απαιτήσεις περιβαλλοντικής παρακολούθησης (άρθρα 14 και 15), τόσο στη φάση λειτουργίας, όσο και στη φάση μετέπειτα φροντίδας. Οι απαιτήσεις αυτές περιγράφονται αναλυτικά στο Παράρτημα ΙΙΙ. Παράλληλα, καθιερώνονται αυστηρά κριτήρια και διαδικασίες αποδοχής εισερχόμενων αποβλήτων και κατηγοριοποίηση των χώρων ταφής.
- Την αδειοδότηση των Χ. Υ. Τ. Α. Πιο συγκεκριμένα, στα άρθρα 9 (Διαδικασία χορήγησης άδειας υγειονομικής ταφής (άδειας διάθεσης) αποβλήτων) και 10 (Προϋποθέσεις για τη χορήγηση άδειας υγειονομικής ταφής αποβλήτων), αναφέρονται συγκεκριμένες διαδικασίες αδειοδότησης με ενιαίο περιεχόμενο, πανευρωπαϊκά.
- 4. Τις αλλαγές στην κοστολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Σύμφωνα με την ΚΥΑ, η τιμή που θα χρεώνει ο φορέας εκμετάλλευσης Χ. Υ. Τ. Α. για την εναπόθεση των αποβλήτων, πρέπει να περιλαμβάνει εκτός από τα κόστη κατασκευής και λειτουργίας και:
 - Το κόστος της χρηματοοικονομικής ή ισοδύναμης εγγύησης, προκειμένου να εξασφαλίζονται η εκπλήρωση των υποχρεώσεων της άδειας και η τήρηση των διαδικασιών της παύσης λειτουργίας
 - Το κόστος της μετέπειτα φροντίδας του Χ. Υ. Τ. Α. για μια περίοδο τουλάχιστον 30 ετών

- **ΝΟΜΟΣ 2939/2001 (ΦΕΚ 179Α/01)**

«Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (Ε. Ο. Ε. Δ. Σ. Α. Π.) και άλλες διατάξεις» Ο νόμος αυτός διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

Με τον νόμο αυτόν, ενσωματώνεται η Οδηγία 94/62/EK7 στο Εθνικό Δίκαιο, και καθορίζεται το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης/αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (μπαταρίες, ηλεκτρονικά κ. ά.), θέτοντας συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους και χρονικά όρια πραγματοποίησής τους. Ειδικά, τα σχετικά Προεδρικά Διατάγματα καθορίζουν τους επιμέρους όρους και στόχους για τη διαχείριση των ξεχωριστών ρευμάτων. Αναφορικά με τα υλικά συσκευασίας τα οποία συλλέγονται ξεχωριστά μέσω του προγράμματος διαλογής που οργανώνει και υλοποιεί ο αρμόδιος φορέας, δηλαδή η Ελληνική Εταιρεία Ανακύκλωσης Αξιοποίησης, έχουν τεθεί οι κάτωθι ποσοτικοί στόχοι:

- ανάκτηση ή αποτέφρωση με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστον σε ποσοστό 60% κατά βάρος του συνόλου των απορριμμάτων συσκευασίας, καθώς και
- ανακύκλωση της τάξης του 55-80%, με
 - 60% κ. β. γυαλί,
 - 60% κ. β. χαρτί και χαρτόνι,
 - 50% κ. β. μέταλλα
 - 22, 5% κ. β. πλαστικά,
 - 15% κ. β. ξύλο.

2^ο Κεφάλαιο: ΑΣΑ και διαχείριση

Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ ποικίλουν μεταξύ των περιοχών και πόλεων, από χρόνο σε χρόνο, αλλά και από μήνα σε μήνα. Οι ποσότητες που παράγονται ανά περίοδο σε μία περιοχή, όπως και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι τα πλέον βασικά στοιχεία για αποτελεσματική διαχείριση. Η ισχύουσα νομοθεσία επιβάλλει την τήρηση αρχείων για ακριβείς εκτιμήσεις των διαχρονικών διακυμάνσεων των χαρακτηριστικών. Άλλωστε η τήρηση στοιχείων διευκολύνει και την δημιουργία ενός πλαισίου αναφοράς για αξιολόγηση της επίτευξης στρατηγικών στόχων μείωσης των ΑΣΑ ή εκτροπής τους από την υφιστάμενη διαχειριστική κατάσταση. Όμως ελάχιστοι φορείς διαχείρισης ΑΣΑ διατηρούν σήμερα τα απαραίτητα στοιχεία.

2.1 Παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ

Οι ποσότητες των ΑΣΑ και των βασικών χαρακτηριστικών τους εκφράζονται σε βάρος. Το βάρος έχει τα πλεονεκτήματα ότι μετριέται πιο εύκολα από τον όγκο και είναι ανεξάρτητο από τον βαθμό συμπίεσης, ο οποίος δεν είναι ούτε ελεγχόμενος ούτε προβλέψιμος με ακρίβεια στις διάφορες φάσεις της διαχείρισης. Κατά κανόνα οι ποσότητες των οικιακών αποβλήτων αλλά και των ΑΣΑ εκφράζονται σε μονάδες βάρους ανά κάτοικο ανά ημέρα (kg/άτομο την ημέρα), κυρίως διότι, με βάση την τιμή αυτή, μπορούν να εκτιμηθούν περιοδικές ποσότητες για διάφορα μεγέθη πληθυσμών και διαφόρων διαρκειών χρονικές περιόδους.

Εδώ και δεκαετίες η ανά άτομο παραγωγή ΑΣΑ παρουσιάζει αυξητική τάση παράλληλα με την αύξηση του οικονομικού επιπέδου της ζωής. Η παραγωγή σήμερα κυμαίνεται από σχεδόν μηδενική (σε πολύ φτωχές χώρες, μέχρι 4kg ανά άτομο την ημέρα σε ορισμένες περιοχές των ΗΠΑ.

Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι σε χωριά με πληθυσμό κάτω των 2000 κατοίκων, η μέση (σε ετήσια βάση) παραγωγή ΑΣΑ είναι κάτω από 0.6 έως 0.8 kg ανά άτομο την ημέρα. Σε μεγαλύτερες πόλεις η μέση παραγωγή μπορεί να διαφοροποιείται από συνοικία σε συνοικία.

Οι ποσότητες ΑΣΑ σε ένα γεωγραφικό διαμέρισμα μπορούν να εκτιμηθούν είτε με άμεσες μετρήσεις (δειγματοληπτικές ή συνολικές) ή με βάση στοιχεία από άλλες περιοχές, όπως αυτά καταγράφονται σε σχετικές μελέτες ή σε βιβλιογραφικές πηγές. Οι μετρήσεις γίνονται με ζυγίσματα των απορριμματοφόρων οχημάτων (Α/Φ) στην

είσοδο του χώρου υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ), ή σε σταθμό μεταφόρτωσης αποβλήτων (ΣΜΑ).

Είναι χρήσιμο να συλλέγονται στοιχεία ανά ημέρα ή έστω ανά εβδομάδα (έλεγχος της διεποχικής διακύμανσης και μάλιστα ανά προέλευση ή πηγή (πχ γειτονιά, χωριό βιομηχανική ή βιοτεχνική μονάδα ή ίδρυμα). Οι διεποχικές διαφοροποιήσεις οφείλονται σε διαφορές στην τροφή, σε απόβλητα κήπων, στη χρήση υπαίθριων χώρων, κτλ.

2.1.1 Προβλέψεις ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών

Στο στάδιο του σχεδιασμού, για την εκτίμηση των ποσοτήτων των οικιακών αποβλήτων σε ένα χρονικό ορίζοντα N ετών, μπορούμε να προχωρήσουμε ως εξής: Αν W_i =η μέση παραγόμενη ποσότητα ανά κάτοικο στο έτος i και P_i = ο πληθυσμός στο έτος i , τότε

$W_i * P_i$ = η μέση ποσότητα ΑΣΑ στο έτος i και $\sum^N W_i * P_i$ =ποσότητα ΑΣΑ στο χρονικό ορίζοντα N ετών.

Η διαχρονική εξέλιξη των ποσοτήτων των ΑΣΑ σε ένα γεωγραφικό διαμέρισμα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Έχουν βέβαια αναπτυχθεί ποικίλα μαθηματικά μοντέλα πρόβλεψης με διάφορους βαθμούς αξιοπιστίας. Το βέβαιο είναι ότι τα συνήθη μαθηματικά μοντέλα δεν επαρκούν. Σε μια πιο ρεαλιστική προσέγγιση οι παράγοντες που επηρεάζουν τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ μπορούν να ομαδοποιηθούν και να και να αντιστοιχηθούν σε τέσσερα επίπεδα ως εξής:

1° Επίπεδο-Το νοικοκυριό: Το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες, ο τρόπος ζωής, το μέγεθος του νοικοκυριού, η συχνότητα συλλογής ΑΣΑ κ. α.

2° Επίπεδο-Το γεωγραφικό διαμέρισμα μέγεθος του διαμερίσματος, η τουριστική κίνηση, τα συστήματα θέρμανσης κατοικιών, τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά, η διευκόλυνση που παρέχεται από τον φορέα συλλογής(Πχ αν αποκομίζεται κάθε τι που αφήνεται στον κάδο).

3° Επίπεδο-Μακροοικονομία ακαθάριστο εγχώριο προϊόντα οικογενειακό εισόδημα κ. α.

4° Επίπεδο-Τα προϊόντα: Τα υλικά παραγωγής, η συσκευασία, η διάρκεια ζωής και χρήσης, κ. α.

Στις περισσότερες από τις οικονομικά οικονομικές χώρες υποτίθεται ότι επιδιώκεται η μείωση των ΑΣΑ. Είναι αξιοσημείωτο ότι από τους παραπάνω παράγοντες των τεσσάρων επιπέδων, οι βασικότεροι σχετίζονται με αποφάσεις και συμπεριφορές εκτός νοικοκυριού. Κατά συνέπεια οι πιέσεις και οι παραινέσεις για μείωση των αποβλήτων δεν θα πρέπει να στοχεύουν κυρίως τον πολίτη αλλά τους πολιτικούς και τους παραγωγούς αγαθών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η διάρκεια χρήσιμης ζωής των προσωπικών υπολογιστών προ δεκαετίας ήταν δέκα χρόνια ενώ σήμερα είναι τέσσερα.

Εν γένει, μείωση των ΑΣΑ συνεπάγεται αλλαγή του τρόπου ζωής και της νοοτροπίας των πολιτών. Αυτά προϋποθέτουν αδέσμευτους και ενημερωμένους πολίτες, οι οποίοι θα μπορούσαν να ασκήσουν πιέσεις (δια μέσω πολιτικών διεργασιών) για ουσιαστικές αλλαγές. Σε μελέτες με μεγάλο χρονικό ορίζοντα, ο μελετητής είναι φρόνιμο να λάβει υπόψιν του τυχόν τάσεις, περιορισμούς και νομοθετικές ρυθμίσεις που υποδεικνύουν μείωση του ρυθμού παραγωγής ορισμένων συστατικών των ΑΣΑ. Μεταξύ των μέτρων που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χώρες για επίτευξη του στόχου της μείωσης είναι:

- Περιορισμοί και οικονομικά κίνητρα ή αντικίνητρα που αφορούν στην συσκευασία των προϊόντων
- Περιορισμοί και οικονομικά αντικίνητρα στην χρησιμοποίηση των ΧΥΤΑ
- Χρέωση κάθε νοικοκυριού ανάλογα με την παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ

2.2 Μολύνσεις και ασθένειες λόγω μη ορθής συλλογής/διαχείρισης απορριμμάτων

Διαχείριση απορριμμάτων είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων από τη φάση της παραγωγής τους ως και τη φάση της τελικής διάθεσης τους στο περιβάλλον, με ή χωρίς προηγούμενη βιομηχανική επεξεργασία.

Η ανεξέλεγκτη απόρριψη αποτροφών και τα περιττώματα ζώων και ανθρώπων έχουν ως συνέπεια την προσέλκυση και τον πολλαπλασιασμό τρωκτικών και εντόμων που εύκολα μπορούν να μεταδώσουν ασθένειες. Εξάλλου αυτά και τα τοξικά απορρίμματα μπορούν να μολύνουν ανεπανόρθωτα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Τον μεσαίωνα τα απορρίμματα ρίχονταν στους δρόμους και σε παρατείχιες εκτάσεις. Αυτό σε συνδυασμό με την έλλειψη αποχετεύσεων, είχε ως συνέπεια να εμφανισθούν τρομερές επιδημίες. Υπολογίζεται ότι στον 14^ο αιώνα η πανώλη (Black

Death) αφάνισε τον μισό πληθυσμό της Ευρώπης. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι μεταδιδόμενες ασθένειες:

Από μύγες	Από κουνούπια και σκνίπες	Από ποντίκια και ζώα
Τυφοειδής πυρετός	Δάγκειος πυρετός	Εχινοκοκκίαση
Μικροβιακή δυσεντερία	Εγκεφαλίτιδα	Αιμορραγική σηψαιμία
Αμοιβαδογενής δυσεντερία	Ελονοσία	Ιστοπλάσμωση
Διάρροιες	Τουλαμερία	Λεμφοκυτταρική μηνιγγίτις
Ασιατική χολέρα	Λεμφοκυτταρική χοριομηνιγγίτις	Πανώλη
Μολύνσεις από έλμινθες	Άλλες ιώσεις από τον ιό AR, BOP	Ρικετσιώσεις, ιώσεις από αρουραίο
Μυΐαση	Λεϊσμανίαση	Ρικετσιώσεις
Λεϊσμανίαση		Σαλμονελώσεις
Τουλαμερία		Τριχίνωση
Καταροϊκή επιπεφυκίτις		Ικτεροαιμορραγική σπειροχαΐτηση
Τράχωμα Τριήμερος πυρετός		Υπόστροφος πυρετός Τουλαρεμία. Εξανθημα από
		ρικέτσια . Ενδημικό εξανθηματικό τύφο

2.2.1 Φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Οι ΦΟΣΔΑ είναι οι αρμόδιοι φορείς της πρωτοβάθμιας ΤΑ για την εξειδίκευση και υλοποίηση των στόχων και των δράσεων των Περιφερειακών σχεδίων διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και ειδικότερα για την προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση, αξιοποίηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων. Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη λειτουργία, τις αρμοδιότητες και την δομή των ΦΟΣΔΑ διαμορφώνεται από το Ν.1650/1986. Για την προστασία του περιβάλλοντος το Ν.3536/2007 ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, το Ν.3463/06 Κύρωση Κώδικα Δήμων και κοινοτήτων και την ΚΥΑ 50910/2727/2003' Μέτρα και Όροι για την Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης.

Ειδικότερα ο Ν.3536/2007 ορίζει ότι οι ΦΟΣΔΑ μπορεί να είναι Σύνδεσμοι ΟΤΑ ή Ανώνυμες Εταιρίες ΟΤΑ. Ο Ν.3463/06 καθορίζει το γενικότερο πλαίσιο για τον τρόπο σύστασης και διοίκησης, καθώς για τις αρμοδιότητες και λειτουργίες του Συνδέσμου και της Ανώνυμης Εταιρίας ΟΤΑ. Τέλος η ΚΥΑ 50910 καθορίζει ότι οι ΦΟΣΔΑ είναι αρμόδιοι για την προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση αξιοποίηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων.

Το 2008 ψηφίστηκε ο Ν.3688/08 στο άρθρο 15 του οποίου συμπληρώνονται ορισμένες διατάξεις του Ν.3536/07 για τους ΦΟΣΔΑ, προβλέπεται η σύσταση εθνικού οργάνου ΦΟΣΔΑ, καθορίζεται το πλαίσιο μετατροπής υφιστάμενων συνδέσμων σε ΦΟΣΔΑ κα.

Σήμερα έχουν συσταθεί ΦΟΣΔΑ σε αρκετές περιφέρειες, είτε έπειτα από διαβούλευση και συνεργασία των εμπλεκόμενων ΟΤΑ είτε υποχρεωτικά, όπως προβλέπει η νομοθεσία, μέσω της σχετικής απόφασης σύστασης από το Γενικό Γραμματέα της κάθε Περιφέρειας.

2.2.2 Τοπική Αυτοδιοίκηση

Οι ΟΤΑ, μεμονωμένα ή με τη μορφή Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων:

Ο οικείος Δήμος ή η κοινότητα έχουν γενικά, την ευθύνη για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων και υποχρεούνται να τα δέχονται, πλην ορισμένων εξαιρέσεων.

Συγκεκριμένα οι ΟΤΑ:

- Εκπονούν διαχειριστικά σχέδια.

- Υλοποιούν έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων.
- Λειτουργούν εγκαταστάσεις.
- Υλοποιούν έργα αποκατάστασης(όπως αυτά της αποκατάστασης ΧΑΔΑ) και μεταφροντίδας των ΧΥΤΑ.
- Διαμορφώνουν και τηρούν οργανογράμματα.
- Εφαρμόζουν τιμολογιακή πολιτική.
- Συνυπάρχουν με άλλους διαχειριστές στερεών αποβλήτων.

Ο Δήμαρχος και τα μέλη του δημοτικού συμβουλίου, επίσης, έχουν ιδιαίτερη νομική υποχρέωση να μεριμνούν για τη τήρηση των διατάξεων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος (Ν.3463/2006, άρθρο 75), να ελέγχουν τα υγρά, στερεά και αέρια απόβλητα και να λαμβάνουν τα πλέον πρόσφορα μέτρα προς αποτροπή της ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος (Απ. Στε 1995/2002).

Τις τελευταίες δεκαετίες, η συγκέντρωση του πληθυσμού σε μεγάλα αστικά κέντρα και η παράλληλη εκβιομηχάνιση, είχαν σαν συνέπεια την αύξηση των παραγόμενων απορριμμάτων και την ανάγκη οργάνωσης της διαδικασίας απόρριψής τους. Έτσι σταδιακά άρχισαν με την παρέμβαση της πολιτείας να διατυπώνονται και να εφαρμόζονται κάποιοι κανόνες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ενώ ιδιαίτερα σε ότι αφορά τα απόβλητα της παραγωγικής διαδικασίας, επιδιώκεται όλο και περισσότερο η ανακύκλωσή τους.

Η παρέμβαση αυτή της Πολιτείας ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του '60. Κύριο γνώρισμα της περιόδου αυτής είναι η έλλειψη σαφούς επίδρασης της κρατικής και δημοτικής παρέμβασης στην υπάρχουσα κατάσταση της διαχείρισης των αποβλήτων, που θα οδηγούσε στον επανακαθορισμό τους σε μια προσπάθεια βελτίωσης της κατάστασης. Μόλις στα τέλη της δεκαετίας του '60 η κοινωνία άρχισε να ενδιαφέρεται σοβαρά και να παίρνει υπόψη της τα αποτελέσματα της παρέμβασής της στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, προσπαθώντας να βελτιστοποιήσει τη δράση της. Βασικά αιτία της αλλαγής αυτής είναι η αυξανόμενη ποσότητα των αποβλήτων, η αλλαγή της φυσικής τους σύνθεσης, με κύριο γνώρισμα την αύξηση του χαρτιού και του πλαστικού και η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον.

Όλα αυτά τα στοιχεία οδήγησαν σε μια ριζική ανατροπή της, ήδη διαταραγμένης από την προηγούμενη περίοδο, οικολογικής ισορροπίας, που εκφράζεται κύρια από την δυσκολία του φυσικού περιβάλλοντος να ανταποκριθεί ικανοποιητικά στο ρόλο του σαν τροφοδότη υλικών (προοπτική εξαντλησιμότητας πολλών πρώτων υλών και

ενεργειακών πόρων), και αποδέκτη αποβλήτων (αδυναμία αφομοίωσης των τεράστιων ποσοτήτων απορριμμάτων, αυξανόμενο ποσοστό τοξικών και μη αποικοδομήσιμων υλικών). Η διαχείριση των απορριμμάτων βασίζεται σε 3 στοιχεία:

(α) στη διατύπωση γενικού σχεδίου,

(β) στο ρυθμιστικό σύστημα και στο σύστημα ελέγχου και

(γ) στη διαθεσιμότητα κατάλληλων τεχνικών και εγκαταστάσεων διαχείρισης και

διάθεσης, με σκοπό να υλοποιηθεί η επιλεγμένη πορεία για την διαχείριση των

απορριμμάτων.

Οι βασικές αρχές πάνω στις οποίες στηρίζεται ο σχεδιασμός της διαχείρισης των απορριμμάτων στη σύγχρονη κοινωνία είναι:

- Μείωση απορριμμάτων στην πηγή τους,
- Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων,
- Ανάκτηση ενέργειας από ακατέργαστα υλικά,
- Διαχείριση απορριμμάτων και
- Διάθεση των υπολειμμάτων από την χρήση

Ένας γενικός κύκλος διαχείρισης μπορεί να περιγραφεί, όπως στο σχήμα 1, παρουσιάζοντας την αλληλεπίδραση μεταξύ των διάφορων επιλογών. Ο κύκλος ξεκινά από την παραγωγή βιομηχανικών, οικιακών, αστικών απορριμμάτων κ.λπ. Ακολουθώντας την παραπάνω ιεραρχία η πρώτη προτεραιότητα είναι να μειωθεί η παραγωγή απορριμμάτων στην πηγή τους και να υλοποιηθεί κατάλληλος διαχωρισμός και τακτικές ανακύκλωσης. Τα αναπόφευκτα απορρίμματα συσκευάζονται, συλλέγονται και μεταφέρονται είτε σε προσωρινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης, είτε κατευθείαν στους χώρους ανάκτησης, διαχείρισης και διάθεσης. Η διαχείριση των απορριμμάτων εξυπηρετεί 2 σκοπούς: (α) την ανάκτηση υλικών από το ενεργειακό περιεχόμενο των απορριμμάτων και (β) την μετατροπή των απορριμμάτων σε μια μορφή που επιτρέπει την τελική διάθεσή τους με ασφαλή και σωστό τρόπο. Ακόμα και στο σημείο της τελικής διάθεσης ο αντικειμενικός σκοπός είναι η εξάλειψη της όποιας πιθανότητας μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Το 1991 η Γερμανία θέσπισε τον πιο σκληρό νόμο που αφορά τις συσκευασίες με σκοπό να μειώσει τα απορρίμματα που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ ή αποτεφρώνονται. Ο σκοπός ήταν μέχρι το 1995 να ανακυκλώνεται ή να επαναχρησιμοποιείται το 65%

των συσκευασιών, περιλαμβανομένων 90% μετάλλων και 80% χαρτιού και πλαστικού. Η επαναχρησιμοποίηση αυξάνει τις προμήθειες των πηγών και μειώνει την ενέργεια που χρησιμοποιείται και τη μόλυνση περισσότερο από την ανακύκλωση. Παράδειγμα επαναχρησιμοποίησης είναι το μπουκάλι αναψυκτικών που ξαναγεμίζεται, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί 50 φορές ή και παραπάνω. Η συλλογή και το γέμισμα γίνεται σε τοπικές εγκαταστάσεις και έτσι μειώνεται το ενεργειακό κόστος και το κόστος μεταφοράς και επίσης δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας. Μελέτες που έχουν γίνει από εταιρείες αναψυκτικών του Καναδά, δείχνουν ότι τα μπουκάλια των αναψυκτικών του 0, 5 lt κοστίζουν 1/3 λιγότερο σε μπουκάλια που ξαναγεμίζονται. Η Δανία ήταν η πρωτοπόρος χώρα που απαγόρευσε τα κουτιά που δεν μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν. Το Εκουαδόρ για να ενισχύσει τη χρήση μπουκαλιών που ξαναγεμίζονται έχει επιβάλει χρηματική επιβάρυνση που είναι 50% υψηλότερη από το κόστος του ποτού. Στη Φινλανδία το 95% των μπουκαλιών των αναψυκτικών, μπυρών και κρασιών γεμίζονται ξανά, ενώ στη Γερμανία το ποσοστό αυτό είναι 73%.

2.3 Είδη απορριμμάτων

Τα απορρίμματα κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη σύστασή τους:

- σε **οργανικά** (φρούτα, λαχανικά, κουκούτσια, φύλλα, κ. ά). Τα οργανικά οικιακά απόβλητα αποτελούν περίπου το 40%-60% του συνόλου των αποβλήτων που παράγουμε στο σπίτι μας.
- σε **ανόργανα** (πλαστικό, γυαλί, μέταλλα, κλπ)
- σε **στερεά** (τρόφιμα, ξύλο, ύφασμα, συσκευές, ελαστικά, υλικά συσκευασίας, κλπ)
- σε **υγρά** που διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα βιομηχανικά απόβλητα και τα αστικά απόβλητα ή λύματα. Βιομηχανικά απόβλητα θεωρούνται όλα τα υγρά που αποβάλλονται από μία βιομηχανία ή άλλη εγκατάσταση, τα οποία συνήθως περιέχουν υπολείμματα από τις πρώτες ύλες και τα προϊόντα της εγκατάστασης. Αστικά απόβλητα θεωρούνται τα υγρά που προέρχονται από τους χώρους εξυπηρέτησης προσωπικού π.χ.. λουτρά, τουαλέτες, νιπτήρες, κ. λπ.

Και ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους:

- σε αστικά απορρίμματα
- απόβλητα ορυχείων
- βιομηχανικά απόβλητα
- νοσοκομειακά απόβλητα και
- επικίνδυνα απόβλητα

Τα αστικά απορρίμματα προέρχονται από οικιακές ή εμπορικές δραστηριότητες και αποτελούνται από τρόφιμα, φυτικές ύλες, χαρτί, πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα, ξύλο, γυαλί κ. ά, αλλά μπορούν να περιέχουν και μεγαλύτερα αντικείμενα, όπως κορμούς δένδρων, μεταλλικές συσκευές, υλικά κατεδαφίσεων κ. ά. Συνήθως τα αστικά απορρίμματα περιέχουν και μικρές ποσότητες επικίνδυνων ουσιών (ορυκτέλαια, γεωργικά φάρμακα, απορρυπαντικά κ. ά). Τα απόβλητα ορυχείων παράγονται όταν γίνεται εξόρυξη ορυκτών πόρων σε μεταλλεία, ανθρακωρυχεία, κεραμουργεία κ. ά.

Στα **βιομηχανικά απόβλητα** υπάγονται τα απόβλητα χημικών βιομηχανιών, βιομηχανιών φαρμακευτικών προϊόντων, τροφίμων, πλαστικών, χρωμάτων, χάρτου, ξυλείας, διυλιστηρίων πετρελαιοειδών, κ. ά. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Τα νοσοκομειακά απόβλητα διακρίνονται σε κοινά αστικά και σε μολυσματικά. Στα επικίνδυνα απόβλητα ανήκουν τα βιομηχανικά και τα νοσοκομειακά απόβλητα. Επειδή τα απόβλητα αυτά είναι επικίνδυνα η διάθεσή τους γίνεται με πολύ αυστηρούς περιορισμούς

Τα επικίνδυνα απόβλητα κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Ανόργανα απόβλητα (βαρέα μέταλλα, αρσενικό, κ. ά)
- Οργανικά υδατοδιαλυτά απόβλητα.
- Οργανικά μη υδατοδιαλυτά απόβλητα (ελαιοχρώματα, λιπαντικά βενζίνη, η κηροζίνη, το πετρέλαιο Diesel, κ. ά)
- Επικίνδυνα απόβλητα με τη μορφή παχύρρευστων υγρών, λάσπης και στερεών (απόβλητα διυλιστηρίων πετρελαιοειδών, δεξαμενών πλοίων μεταφοράς πετρελαιοειδών, κ. ά).

Παρακάτω παρατίθενται κάποια στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ευρώπη αλλά και στην Ελλάδα.

2.4 Μερικά παραδείγματα διαχείρισης απορριμμάτων

Μία βασική διαφορά είναι ότι στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις οι κάδοι των οικιακών απορριμμάτων δεν βρίσκονται στον δρόμο ή στα πεζοδρόμια όπως στην Ελλάδα, αλλά μέσα στις αυλές των σπιτιών ή εντός των χώρων οικιών και πολυκατοικιών. Κάθε οικογένεια έχει τον δικό της κάδο και τα τέλη καθαριότητας που καταβάλλει είναι ανάλογα με τα σκουπίδια που παράγει.

ΓΕΡΜΑΝΙΑ - Τα πάντα ανακυκλώνονται.

Στη Γερμανία τα πάντα ανακυκλώνονται και επαναχρησιμοποιούνται. Σε κάθε σπίτι ή διαμέρισμα στις πόλεις και τα χωριά της Γερμανίας υπάρχουν ειδικά κιβώτια για τα απορρίμματα, τα οποία είναι προσβάσιμα μόνον από τους ενοίκους, ενώ σε πολλές περιπτώσεις κλειδώνουν για να μην υπάρχουν διαρροές. Υπάρχουν, μάλιστα, διάφοροι τύποι κάδων ανακύκλωσης με διαφορετικά χρώματα (κίτρινος για τα υλικά συσκευασίας, πράσινος για τα χαρτιά, καφέ για τα οργανικά απορρίμματα, γκρι για όλα όσα δεν ανακυκλώνονται κ. λπ.), με αποτέλεσμα η διαλογή να γίνεται στην «πηγή», από τον ίδιο τον πολίτη, και να εξασφαλίζεται το μειωμένο κόστος. Η ανακύκλωση συσκευασιών ξεπερνάει το 50%, με το ποσοστό αυτό να αυξάνει διαρκώς, μιας και οι παραβάτες έρχονται συχνά αντιμέτωποι με πολύ υψηλά πρόστιμα.

ΔΑΝΙΑ - Ζεσταίνονται με αποτέφρωση

Η Δανία φαίνεται πως έχει προχωρήσει ένα βήμα παραπέρα όσον αφορά τη διαχείριση των σκουπιδιών της. Τα απορρίμματα σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό ανακυκλώνονται στα εξειδικευμένα κέντρα, ενώ τα υπόλοιπα σκουπίδια (όσα δεν επιδέχονται περαιτέρω επεξεργασία) κατευθύνονται προς τα γιγαντιαία εργοστάσια αποτέφρωσης, τα οποία τα μετατρέπουν σε θερμότητα και ηλεκτρισμό, τροφοδοτώντας με ενέργεια δεκάδες περιοχές της χώρας. Σήμερα η Δανία έχει περίπου 30 τέτοιες μονάδες αποτέφρωσης που εξυπηρετούν πάνω από 100 κοινότητες, ενώ σχεδιάζει τη δημιουργία άλλων 10. Η ανάπτυξη αυτών των μονάδων, μάλιστα, έχει περιορίσει το ενεργειακό κόστος και την εξάρτηση της χώρας από το πετρέλαιο, ενώ χάρη σ' αυτές έχει μειωθεί ο αριθμός των χωματερών. Σημειώνεται ότι οι κάτοικοι έχουν υποδεχτεί με χαρά αυτές τις μονάδες αφού είναι πολύ καθαρές και αυξάνουν την αξία των ακινήτων τους, μιας και ρίχνουν σημαντικά το κόστος θέρμανσης.

2.5 Φυσικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ

Προκειμένου να διερευνηθούν και να αξιολογηθούν οι δυνατότητες εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας και διάθεσης των ΑΣΑ είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά τους όπως: Πυκνότητα (ή ειδικό βάρος) υγρασία, υδροαπορροφητικότητα και υδραυλική αγωγιμότητα.

Πυκνότητα και Ειδικό Βάρος

Ως πυκνότητα υλικού ορίζεται η μάζα του υλικού ανά μονάδα όγκου. Ως ειδικό βάρος, ρ , του υλικού ορίζεται το βάρος του ανά μονάδα όγκου. Οι τιμές του ειδικού βάρους είναι απαραίτητες για τις αντιστοιχίες βάρους και όγκου. Οι μετρήσεις βάρους είναι πιο εύκολες από τις μετρήσεις όγκου.

Το ειδικό βάρος ρ των ΑΣΑ διαφοροποιείται ανάλογα με τη φάση στη διαδικασία διαχείρισης. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται διακυμάνσεις τιμών του ρ :

Ειδικό βάρος Αστικών Στερεών Αποβλήτων		
Κατάσταση ΑΣΑ	Ειδικό Βάρος ρ (kg/m ³)	
	Διακύμανση τιμών	Τυπική τιμή
Οικιακά		
Σε χαλαρή κατάσταση χωρίς επεξεργασία	60—200	130
Μέσα στο απορριμματοφόρο (Α/Φ), συμπιεσμένα	180—450	300
Μετά την εκκένωση τους από το (Α/Φ)	120—250	180
Εμπορικά Βιομηχανικά	170—350	250

Αστικά στερεά απόβλητα(οικιακά εμπορικά)	180—450	300
Στο (Α/Φ) με συμπίεση	300—500	450
Στον ΧΥΤΑ με απλή συμπίεση	400—750	600
Στον ΧΥΤΑ με καλή συμπίεση	600—1200	800
Στο ΧΥΤΑ με πολύ καλή συμπίεση	1000—1800	1500
Κατασκευών/Κατεδαφίσεων(αδρανή)		

Υγρασία, Υδροαπορροφητικότητα και Υδραυλική Αγωγιμότητα

Η υγρασία είναι ένα χαρακτηριστικό καθοριστικό για την καταλληλότητα των ΑΣΑ για καύση, παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό για την κομποστοποίηση και για την συμπεριφορά των ΑΣΑ σε αναερόβιες συνθήκες.

Η υδροαπορροφητικότητα των ΑΣΑ (που αναφέρεται επίσης ως υδατοϊκανότητα και υδροχωρητικότητα) ορίζεται ως η μέγιστη υγρασία (ποσοστό επί του ξηρού βάρους) που μπορεί να συγκρατηθεί από αυτά σε κανονικές συνθήκες πεδίου βαρύτητας (δηλαδή από την επίρεια μόνο της βαρύτητας). Από το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται η δημιουργία των στραγγισμάτων στο χώρο υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ) καθώς διασταλάγματα δημιουργούνται εφόσον η υγρασία υπερβεί την υδροαπορροφητικότητα. Η υδροαπορροφητικότητα εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: Η σύνθεση των ΑΣΑ ο βαθμός συμπίεσης και η έκταση στην οποία έχει προχωρήσει η βιοαποδόμηση των οργανικών συστατικών.

Υδραυλική Αγωγιμότητα

Η υδραυλική αγωγιμότητα ενός υλικού είναι ένα μέτρο της ταχύτητας με την οποία το νερό διαπερνάει το υλικό. Για κάθε υλικό, η υδραυλική αγωγιμότητα μετρείται στο εργαστήριο κάτω από ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πιεζομετρικού ύψους.

Η υδραυλική αγωγιμότητα K των ΑΣΑ σχετίζεται με την διαπερατότητα ως εξής:

$$K = k \cdot \rho \cdot g / \mu$$

όπου,

K = το μέτρο της υδραυλικής αγωγιμότητας (m/sec)

κ = ειδική διαπερατότητα (m^2)

P = η πυκνότητα του νερού (kg/m^3)

G = η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec^2)

μ = το δυναμικό ιξώδες του νερού [$kg/(m \cdot sec)$]

2.6 Κατηγορίες Απορριμμάτων

Η ταξινόμηση των απορριμμάτων μπορεί να γίνει είτε ως προς την φύση τους (τα υλικά που περιέχουν) είτε ως προς την πηγή προέλευσης τους.

Με βάση το πρώτο σύστημα κατάταξης μπορούν να χωριστούν σε ραδιενεργά, χημικά, βιολογικά, εύφλεκτα, εκρηκτικά.

Με βάση πάλι το πρώτο σύστημα κατάταξης διακρίνονται σε συμβατικά στερεά απόβλητα και επικίνδυνα στερεά απόβλητα ή τοξικά.

Με βάση το δεύτερο σύστημα κατάταξης διακρίνονται σε οικιακά και βιομηχανικά.

Τα συμβατικά στερεά απόβλητα διακρίνονται σε:

Υπολείμματα τροφών (ζωικά ή φυτικά)

Στερεά υπολείμματα εκτός τροφίμων ή άλλων υλικών που μπορούν να υποστούν σήψη: είναι χαρτιά, πλαστικά, υφάσματα, ελαστικά ξύλα, δέρματα, γυαλί, κεραμικά, μεταλλικά κουτιά, μέταλλα κλπ.

Στάχτες και κατάλοιπα καύσης τα οποία αποτελούνται από σκόνες, στάχτες, κάρβουνα και μικρά κομμάτια μερικών καμένων υλικών.

Υλικά οικοδομών όπως: σκόνη, πέτρες, τούβλα, τσιμέντο, γύψο, και ξύλα.

Διάφορα απόβλητα όπως: εγκαταλειμμένα αυτοκίνητα, σκουπίδια από δρόμους, χαντάκια κλπ.

Στερεά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων: εδώ ταξινομούνται τα απόβλητα διαφόρων δραστηριοτήτων όπως καλλιέργειες πάσης φύσεως, παραγωγή γάλακτος, κτηνοτροφία και ζωοτροφές.

Ως επικίνδυνα στερεά απόβλητα θεωρούνται όσα προκαλούν άμεσα ή μετά από χρονικό διάστημα, κίνδυνο στον άνθρωπο, τα ζώα ή τα φυτά.

Ένα απόβλητο ταξινομείται ως επικίνδυνο όταν είναι:

Εύφλεκτο (χρώματα, διαλύτες, βενζίνη)

Διαβρωτικό (καθαριστικό βιομηχανικής ή οικιακής χρήσης)

Αντιδρά εύκολα (οξέα, βάσεις, υπόλοιπα χλωρίωσης)

Τοξικό (περιέχει μία ή περισσότερες από τις ουσίες που χαρακτηρίζονται τοξικές. Καρκινογόνες, μεταλλαξιγόνες ή τερατογόνες, σε όρια που υπερβαίνουν τα θεσμοθετημένα).

Τα βιολογικά απόβλητα προέρχονται από νοσοκομεία και εργαστήρια βιολογικών ερευνών.

Τοξικά απόβλητα παράγονται καθημερινά σε μεγάλες ποσότητες ως αποτέλεσμα βιομηχανικής δραστηριότητας αλλά και σε μικρές ποσότητες σε επίπεδο νοικοκυριού, από τη διάθεση άδειων συσκευασιών προϊόντων καθαρισμού (απολυμαντικά καθαριστικά μπάνιου, κουζίνας, τζαμιών, δαπέδων, χλώριο και αμμωνία, διαλυτικά καθαρισμού, καθαριστικά λεκέδων, καθαριστικά αποχέτευσης) προϊόντα οικιακών επισκευών (γαλακτώματα και βαφές, αραιωτικά, διαλυτικά χρωμάτων, λάκες και βερνίκια, συντηρητικά ξύλου, οξέα για απομάκρυνση σκουριάς, πίσσα και λοιπά στεγανωτικά οροφής), υλικών κηπουρικής (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα), προϊόντων αυτοκινήτου (βενζίνη, χρησιμοποιημένα λάδια, αντιψυκτικά, οξέα μπαταρίας, διαλύτες, υγρά φρένων, αντισκωρικά) καθώς και προϊόντων γενικής φύσης (μπαταρίες, μπουγιές, μελάνες και χρώματα, κόλλες).

3^ο Κεφάλαιο: Βασικές μέθοδοι επεξεργασίας ΑΣΑ

3.1 Μέθοδοι επεξεργασίας των Α.Σ.Α

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν το σύνολο των μεθόδων επεξεργασίας καθώς και πιθανοί συνδυασμοί τους, οι οποίοι θα ήταν δυνατό να εφαρμοστούν στη Σαντορίνη. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθούν:

- Η μηχανική επεξεργασία απορριμμάτων,
- Η βιολογική επεξεργασία απορριμμάτων και
- Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων.

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η ξεκάθαρη παρουσίαση και τεκμηρίωση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της καθεμίας, ώστε να φανεί ξεκάθαρα ποια επιλογή αποτελεί την πιο κατάλληλη για εφαρμογή, τόσο από τεχνική όσο και από οικονομική πλευρά.

3.2 Μηχανική επεξεργασία

Ως μηχανική ορίζεται η επεξεργασία στην οποία υπόκεινται τα Αστικά Στερεά Απορρίμματα, (Α.Σ.Α.) κατά την οποία μηχανολογικός εξοπλισμός εκτρέπει υλικά από το εισερχόμενο ρεύμα. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η μηχανική επεξεργασία συνδυάζεται με ένα στάδιο βιολογικής επεξεργασίας με κυριότερους στόχους τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης υλικών, την προετοιμασία των αποβλήτων για το επόμενο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας και την αφαίρεση ανεπιθύμητων συστατικών από τα εισερχόμενα απόβλητα.

Στην περίπτωση που απαιτείται, (κυρίως σε εφαρμογές όπου το επιθυμητό προϊόν είναι το compost), υπάρχει και ένα στάδιο μηχανικής επεξεργασίας μετά τη βιολογική επεξεργασία, (post-mechanical treatment), για ραφινάρισμα του τελικού προϊόντος. Ο βαθμός της μηχανικής επεξεργασίας εξαρτάται από:

- Τα είδη των εισερχόμενων αποβλήτων (μικτά αστικά απορρίμματα, υπόλειμμα από διαλογή στην πηγή, κ.λπ),
- Το ποσοστό των ανακυκλώσιμων στα εισερχόμενα απόβλητα,
- Την απαιτούμενη ποιότητα της εξόδου, και

- Το επιθυμητό ποσοστό ανάκτησης των ανακυκλώσιμων

Στην περίπτωση επεξεργασίας σύμμεικτου ρεύματος Α.Σ.Α, τα πιθανά μέρη του μηχανολογικού εξοπλισμού που μπορεί να περιλαμβάνει το στάδιο της Μηχανικής Επεξεργασίας περιγράφονται παρακάτω.

3.3 Τμήμα υποδοχής και προετοιμασίας των Α.Σ.Α

Εδώ περιλαμβάνονται ο χώρος υποδοχής των απορριμμάτων αλλά και τεχνολογίες προετοιμασίας αυτών, για τη διευκόλυνση των κατάντη διαχωρισμών. Ο χώρος Υποδοχής συνήθως διαμορφώνεται ως κλειστό κτίριο όπου τα οχήματα συλλογής μετά τη ζύγισή τους, εκφορτώνουν σε κατάλληλα διαμορφωμένους υποδοχείς (χώρος εκκένωσης των απορριμματοφόρων), οι οποίοι λειτουργούν ως προσωρινός αποθηκευτικός χώρος παρέχοντας τη δυνατότητα αποθήκευσης των απορριμμάτων έως τη σταδιακή επεξεργασία τους. Οι υποδοχείς συνήθως διαμορφώνονται ως δεξαμενές (bunkers) των οποίων η «στέψη» είναι στο επίπεδο της πλατείας ελιγμών των απορριμματοφόρων, αν και υπάρχουν μονάδες όπου η εκφόρτωση γίνεται κατευθείαν σε πλατεία.

Για την παραλαβή των απορριμμάτων από τον Υποδοχέα και την εκφόρτωσή τους στη Χοάνη Τροφοδοσίας, συνήθως χρησιμοποιούνται γερανογέφυρες και αρπάγες. Η Αρπάγη χρησιμοποιείται τόσο για τη μεταφορά των απορριμμάτων από τον Υποδοχέα προς τις κατάντη Χοάνες Παραλαβής, όσο και για τη διάστρωση των απορριμμάτων εντός του κάθε Υποδοχέα. Επίσης με κατάλληλο χειρισμό των αρπαγών γίνεται απομάκρυνση τυχόν ογκωδών/ ανεπιθύμητων απορριμμάτων, όπως λάστιχα αυτοκινήτων, καρέκλες, ποδήλατα, κ.λ.π., που τυχόν έχουν προσαχθεί με τα απορριμματοφόρα. Τα απορρίμματα αυτά οδηγούνται σε χώρο αποθήκευσης (π.χ. εντός container) προς κατάλληλη διαχείριση.

Στην περίπτωση εκφόρτωσης σε πλατεία, γίνεται χρήση κινητού εξοπλισμού (φορτωτές, οχήματα εξοπλισμένα με αρπάγες) για την προώθηση των Α.Σ.Α στις κατάντη διεργασίες και την απομάκρυνση ογκωδών / ανεπιθύμητων απορριμμάτων. Για τον χειρισμό του εξοπλισμού υποδοχής και την ευχερή εργασία του προσωπικού προβλέπονται, εντός του χώρου Υποδοχής κατάλληλα control rooms, τα οποία πρέπει να εξαερίζονται ισχυρά με φρέσκο αέρα και να κλιματίζονται.

Η προετοιμασία των αποβλήτων αποτελεί το επόμενο στάδιο μετά την υποδοχή και περιλαμβάνει τεχνολογίες σκισίματος σάκων, ελάττωσης του μεγέθους και αποκατάστασης της ομοιομορφίας των αποβλήτων, οι κυριότερες των οποίων παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα.

3.4 Τεχνολογίες διαχωρισμού αποβλήτων

Σε αυτό το τμήμα της μηχανικής επεξεργασίας περιλαμβάνονται τεχνολογίες που επιτυγχάνουν το διαχωρισμό της εισερχόμενης μάζας των αποβλήτων σε δύο ρεύματα (οργανικό και λοιπά υλικά), από τα οποία το ένα περιέχει το προς ανάκτηση υλικό σε υψηλή συγκέντρωση ενώ το άλλο είναι σε μεγάλο βαθμό απαλλαγμένο από την παρουσία του. Οι κυριότερες τεχνολογίες διαχωρισμού παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

Τεχνολογία	Ιδιότητα διαχωρισμού	Στοχευόμενα υλικά	Προβλήματα-Περιορισμοί
Αεροδιαχωριστές	Βάρος	Ελαφρά: πλαστικά, χαρτί Βαρέα: πέτρες, γυαλί	Απαιτείται καθαρισμός του αέρα
Βαλλιστικοί διαχωριστές	Βάρος και Μέγεθος	Ελαφρά: πλαστικά, χαρτί Βαρέα: πέτρες, γυαλί Λεπτόκοκκα υλικά: οργανικά	
Διαχωριστές επίπλευσης αφρού	Διαφορές πυκνότητας	Επιπλέοντα: πλαστικά, οργανικά Βυθιζόμενα: πέτρες, γυαλί	Δημιουργεί υγρά ρεύματα αποβλήτων
Διαχωριστές με επαγωγικά ρεύματα	Ηλεκτρική αγωγιμότητα	Μη σιδηρούχα μέταλλα	
Κόσκινα (trommels and screens)	Μέγεθος και πυκνότητα	Υπερμεγέθη: χαρτί, πλαστικό Μικρά: οργανικά, γυαλί, λεπτόκοκκα υλικά (fines)	Καθαρισμός
Μαγνητικοί διαχωριστές	Μαγνητικές ιδιότητες	Σιδηρούχα μέταλλα	

Οπτικοί διαχωριστές	Οπτικές ιδιότητες	Καθορισμένα πλαστικά πολυμερή	Απόδοση
Χειρωνακτικός διαχωρισμός	Οπτική εξέταση	Πλαστικά, προσμίξεις, υπερμεγέθη, ξένα σώματα	Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας, ηθικά θέματα

3.5 Βιολογική επεξεργασία

Οι μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας, μπορούν να εφαρμοστούν μόνο σε απόβλητα που επιδέχονται τέτοια επεξεργασία, δηλαδή σε βιοαποδομήσιμα απόβλητα. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνεται μια μεγάλη ποικιλία αγροτικών αποβλήτων και υπολειμμάτων (κοπριές, φυτικά υπολείμματα καλλιεργειών, απόβλητα εκκοκκιστηρίων βάμβακος, ελαιοπυρήνα κλπ), πολλά στερεά απόβλητα και ιλύες από βιομηχανίες τροφίμων, η ιλύς βιολογικών καθαρισμών αστικών λυμάτων καθώς και το βιοαποδομήσιμο κλάσμα των αστικών αποβλήτων (BAA). Το τελευταίο υπόκειται στους περιορισμούς της Οδηγίας για την Υγειονομική Ταφή (99/31/ΕΕ) που επιβάλλουν τη σταδιακή εκτροπή του από τη διάθεση σε Χ.Υ.Τ.Α.

Διακρίνονται δύο βασικές μορφές βιοεπεξεργασίας οργανικών αποβλήτων: η κομποστοποίηση (αερόβια, θερμοφιλή βιο-οξειδωση) και η αναερόβια χώνευση. Η πρώτη οδηγεί στην παραγωγή ενός σταθεροποιημένου εδαφοβελτιωτικού, το compost, ενώ η δεύτερη στην παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο) και ενός σχετικά σταθεροποιημένου υπολείμματος, το οποίο μετά από περαιτέρω αερόβια σταθεροποίηση μπορεί να μετατραπεί επίσης σε compost και να έχει ανάλογες χρήσεις (υπάρχουν μονάδες που εφαρμόζουν ξήρανση του υλικού αυτού, ώστε να αξιοποιηθεί ενεργειακά).

Κάθε μορφή βιοεπεξεργασίας βασίζεται στη δράση των μικροοργανισμών, πρόκειται δηλαδή για βιολογικά συστήματα, τα οποία, ανεξάρτητα από την πολυπλοκότητα του τεχνολογικού τους μέρους – και το κόστος τους – ρυθμίζονται από κάποιες βιολογικές αρχές που καθορίζουν το μέγιστο δυνατό ρυθμό αναπαραγωγής των μικροοργανισμών και διάσπασης των αποβλήτων.

Το βασικό όφελος των βιολογικών μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων έγκειται στη δυνατότητα επιστροφής των οργανικών υλικών στο έδαφος, ολοκληρώνοντας έτσι έναν σημαντικό οικολογικό κύκλο και υποκαθιστώντας μέρος των εισροών χημικών λιπασμάτων στη γεωργία. Η βιοεπεξεργασία έχει ιδιαίτερη σημασία για τις Μεσογειακές χώρες όπου οι κλιματικές συνθήκες και οι καλλιεργητικές πρακτικές έχουν σαν αποτέλεσμα έναν υψηλό ρυθμό αποδόμησης της οργανικής ουσίας στο έδαφος, φέρνοντας πολλές περιοχές στα όρια της απερίμωσης.

3.5.1 Κομποστοποίηση

Κομποστοποίηση ονομάζεται η ελεγχόμενη, αερόβια, βιολογική, οξειδωτική διαδικασία αποικοδόμησης και σταθεροποίησης οργανικών υλικών που λαμβάνει χώρα υπό συνθήκες που οδηγούν στην ανάπτυξη θερμοκρασιών της θερμόφιλης περιοχής. Το τελικό προϊόν, το compost, πρέπει να είναι αρκετά σταθεροποιημένο για αποθήκευση και εφαρμογή στο έδαφος χωρίς ανεπιθύμητες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Κατά την κομποστοποίηση, με τη βοήθεια της μικροβιακής κοινότητας (βακτήρια, ακτινομύκητες και μύκητες) και της μεταβολικής της δραστηριότητας με τη βοήθεια ενδοκυτταρικών και εξωκυτταρικών ενζύμων, επιτυγχάνεται η τροποποίηση και αποικοδόμηση της οργανικής ύλης που οδηγεί:

- Στο σχηματισμό ενός πλήθους μεταβολικών προϊόντων και κλασμάτων, όπως χουμικών ουσιών και λιγνο-πρωτεϊνών.
- Στην απελευθέρωση θρεπτικών στοιχείων από οργανικές ενώσεις και μεταφορά τους σε διαλυτά, ή αδιάλυτα ανόργανα άλατα.
- Στην έκλυση αερίων, όπως διοξειδίου του άνθρακα, υδρατμών, αμμωνίας, οξειδίων του αζώτου και από πιθανούς αναερόβιους θύλακες μεθανίου και υδρόθειου.

3.5.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της Κομποστοποίησης

Πλεονεκτήματα της Κομποστοποίησης

Η κομποστοποίηση έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες, γεγονός που την καθιστά αναντικατάστατη επιλογή στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων ή αποβλήτων γενικότερα. Παρακάτω αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης.

1. Χρειάζεται μικρό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες, με θετική επίδραση στα δημοτικά τέλη, που πληρώνουν οι δημότες.
2. Έχει μεγάλη κοινωνική αποδοχή με σκοπό να μπορούν να ολοκληρωθούν οι σχετικές επενδύσεις γρηγορότερα από οποιεσδήποτε άλλες. Και πιο κοντά στις περιοχές παραγωγής των υλικών, με αποτέλεσμα μικρότερο κόστος μεταφοράς τους.
3. Μπορεί να χωροθετηθεί σε μικρή απόσταση από την παραγωγή αποβλήτων, σαν αποτέλεσμα της κοινωνικής αποδοχής, με συνέπεια μικρότερο κόστος μεταφοράς τους και άρα ακόμη χαμηλότερα δημοτικά τέλη σε σχέση με άλλες μεθόδους.
4. Έχει μικρό χρόνο κατασκευής, που μπορεί να είναι μικρότερος και από 6 μήνες, άρα αποτελεί μια άμεσα εφαρμοζόμενη επιλογή σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες που απαιτούν μερικά χρόνια κατασκευής.
5. Δεν παράγει επικίνδυνα - τοξικά αέρια ή καρκινογόνες ουσίες, όπως άλλες τεχνολογίες, ενώ οι όποιες εκπομπές της ή οσμές αντιμετωπίζονται εύκολα.
6. Δεν παράγει τοξικά στερεά κατάλοιπα, αλλά μικρές ποσότητες μη επιθυμητών αδρανών στερεών υπολειμμάτων, που μπορούν να ταφούν σε ΧΥΤΥ.
7. Τα οργανικά γίνονται χρήσιμο compost, που επιστέφει πάλι στη γη και την εμπλουτίζει, κλείνοντας αρμονικά και με ασφάλεια τον οικολογικό κύκλο ζωής των οργανικών υλικών καλύτερα από κάθε άλλη τεχνολογία. Έτσι, η διαχείριση των οργανικών υλικών με κομποστοποίηση είναι στην καρδιά του ορισμού της αειφορίας.
8. Ευνοείται και ενθαρρύνεται η μείωση και ανακύκλωση όλων των βασικών υλικών, μεταξύ των οποίων και των πλαστικών και του χαρτιού, που άλλες τεχνολογίες δεν θέλουν να ανακυκλωθούν για να είναι πιο αποδοτικές.
9. Η συνολική διαχείριση με κομποστοποίηση έχει καλύτερες επιδόσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και την ενεργειακή κατανάλωση σε σχέση με άλλες μεθόδους διαχείρισης.

10. Δεν υπάρχει ανάγκη να δεσμεύονται οι τοπικές κοινωνίες με μακροχρόνιες συμβάσεις ποσότητας και ποιότητας των εισερχομένων υλικών, με κίνδυνο την επιβολή χρηματικών ποινών στους ΟΤΑ και κατ' επέκταση στους δημότες.
11. Δημιουργεί τετραπλάσιες θέσεις εργασίας από τις άλλες διαθέσιμες τεχνολογίες, όπως οι ΧΥΤΑ και η θερμική επεξεργασία. Αυτό το γεγονός στην Ελλάδα της οικονομικής κρίσης και της αυξανόμενης ανεργίας είναι πολύ σημαντικό θετικό χαρακτηριστικό.
12. Είναι πολύ απλούστερη τεχνολογία και με μικρή εξάρτηση από τους προμηθευτές.
13. Με την διαλογή στην πηγή των οργανικών υλικών πριν την κομποστοποίηση διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η εφαρμογή των συστημάτων Πληρώνω Όσο Πετώ (ΠΟΠ) για δικαιότερη χρέωση των δημοτικών τελών με βάση το βάρος των απορριμμάτων.
14. Θέλει τους δημότες ενημερωμένους και ενεργούς για να γίνεται ακόμη καλύτερη η ΔσΠ των οργανικών και να λειτουργεί αποτελεσματικότερα η μονάδα κομποστοποίησης, σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες, που θα προτιμούσαν τους πολίτες άβουλους καταναλωτές, που παράγουν απόβλητα.

Μειονεκτήματα της κομποστοποίησης

Τα μειονεκτήματα της κομποστοποίησης είναι ελάχιστα, που όμως είναι πολύ εύκολα αντιμετωπίσιμα, αναφέρονται παρακάτω:

1. Καταλαμβάνει περισσότερο χώρο. Όμως υπάρχουν παντού διαθέσιμοι χώροι για την δημιουργία μονάδων κομποστοποίησης, που πολύ εύκολα θα μπορούσαν να συναινέσουν για τη χρήση αυτή οι τοπικές κοινωνίες. Ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα (π.χ. Αττική κ.ά.) μπορούν να αξιοποιηθούν οι επιφάνειες των αποκατεστημένων παλαιών κυττάρων των ΧΥΤΑ των περιοχών τους.
2. Απαιτεί να τοποθετηθεί ξεχωριστός κάδος για την ΔσΠ των οικιακών οργανικών και να γίνεται ξεχωριστή αποκομιδή. Οι επιπλέον κάδοι για τη ΔσΠ των οργανικών στην περίπτωση της κομποστοποίησης κοστίζουν σχετικά λίγο και ταυτόχρονα μειώνουν τον όγκο και το κόστος των κάδων των σκουπιδιών - υπολειμμάτων, οπότε μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αποσβεστούν γρήγορα από τους ΟΤΑ. Το παράδειγμα των 120.000 μπλε κάδων της ανακύκλωσης, που τοποθετήθηκαν σε λίγα χρόνια σε όλη την Ελλάδα, καθώς και η υλοποίηση προτάσεων για διαμόρφωση χώρου για τους

κάδους μέσα στα νέα κτίρια, μας δείχνει ότι και χωροταξικά είναι εφικτή η τοποθέτηση επιπλέον μικρών κάδων για τη ΔσΠ των οργανικών. Τέλος, το κόστος μεταφοράς και αποκομιδής δεν αυξάνεται σημαντικά σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση και ενδεχομένως και να μειώνεται, αφού αυξάνεται 5-10% ο χρόνος αποκομιδής, αλλά ο μεγάλος χρόνος της μεταφοράς μειώνεται, λόγω της πιθανής μικρότερης απόστασης και των καλύτερων συνθηκών παράδοσης των υλικών στις μονάδες κομποστοποίησης.

Το συμπέρασμα είναι ότι η κομποστοποίηση διαθέτει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες τεχνολογικές επιλογές, ενώ τα δύο «μειονεκτήματά» της είναι ελάχιστος σημασίας και εύκολα αντιμετωπίσιμα. Δηλαδή η Κομποστοποίηση είναι η πιο ενδεδειγμένη επιλογή τεχνολογίας για την επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων - απορριμμάτων.

3.6 Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας αποβλήτων

Οι θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας αστικών στερεών απορριμμάτων (Α.Σ.Α.) αποτελούν μερικές από τις σύγχρονες μεθόδους που έχει να επιδείξει η «βιομηχανία» επεξεργασίας αποβλήτων. Η κινητήρια δύναμη για στροφή προ τη θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων αποτελούν τα μεγάλα ποσά εσωτερικής ενέργειας που περικλύουν τα απορρίμματα, τα οποία μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρική ενέργεια, ατμό, ζεστό νερό ή σε ένα συνδυασμό όλων αυτών. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί η διαθέσιμη ενέργεια από τα απορρίμματα ανάλογα με τον τύπο των απορριμμάτων και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Εκτός από το κίνητρο της ενεργειακής αξιοποίησης, οι θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας α.σ.α. στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση του τελικού όγκου προς διάθεση, στην πλήρη αδρανοποίηση όλων των καύσιμων συστατικών καθώς και στην τήρηση όλων των νομικών περιορισμών που αφορούν τις εκπομπές, κυρίως των διοξειδίων και των φουρανίων, ουσιών είναι ιδιαίτερα τοξικών για τον άνθρωπο.

3.7 Αποτέφρωση – Καύση

Η αποτέφρωση ή πιο κοινά η καύση των στερεών απορριμμάτων ουσιαστικά εκπροσωπεί μια αρκετά παλαιά και διαδεδομένη διεργασία, η οποία περιλαμβάνει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών (850 - 1500°C) , με παρουσία φλόγας, για την οξείδωση των επιμέρους στοιχείων αυτών, δηλαδή την ένωσή τους με το οξυγόνο. Στόχος της εν λόγω διεργασίας είναι η εξάτμιση, η αποσύνθεση και/ή η καταστροφή

των οργανικών στοιχείων των απορριμμάτων, παρουσία οξυγόνου (είτε σε στοιχειομετρική αναλογία, είτε σε περίσσεια), καθώς και η ταυτόχρονη μείωση του προς τελική διάθεση όγκου τους. Η καύση με τεχνολογία εσχαρών είναι η παλαιότερη και κατά παράδοση ευρύτερα εφαρμοζόμενη μέθοδος για την θερμική επεξεργασία κάθε είδους απορριμμάτων. **Μια εγκατάσταση καύσης αποτελείται, στη γενική περίπτωση, από τα ακόλουθα επιμέρους συστήματα:**

- Πύλη και ζυγιστήριο για έλεγχο και καταγραφή των εισερχομένων φορτίων.
- Χώρος υποδοχής / προσωρινής αποθήκευσης εισερχομένων Α.Σ.Α. για ομαλοποίηση τροφοδοσίας. Ο σχεδιασμός του χώρου υποδοχής γίνεται ώστε ο χρόνος εκφόρτωσης να είναι το δυνατό μικρότερος, να παραλαμβάνονται όλα τα προσκομιζόμενα Α.Σ.Α., να επιτυγχάνεται ομογενοποίησή τους και να εξασφαλίζεται απρόσκοπτη τροφοδοσία της εγκατάστασης, να εξασφαλίζει την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ήτοι ο πυθμένας του χώρου να έχει κατάλληλη κλίση για την απομάκρυνση στραγγισμάτων και νερών έκπλυσης και να διαθέτει σύστημα απομάκρυνσης και ανανέωσης του αέρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα προβλήματα από την παραγωγή σκόνης. Επίσης, να αποφεύγεται η παραμονή των Α.Σ.Α. στο χώρο για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δύο ημερών για την αποφυγή δημιουργίας οσμών.
- Σύστημα τροφοδοσίας (γερανός, ταινία), το οποίο κατέχει εξέχουσα σημασία στην εύρυθμη λειτουργία της μονάδας, αφού πρέπει να είναι κατάλληλα ρυθμισμένο, ώστε να παραγματοποιείται ισομερής τροφοδοσία στην εστία καύσης, κάτι που επιτυγχάνεται είτε μηχανικά είτε υδραυλικά.
- Εστία καύσης με σύστημα εσχαρών ή, σε ειδικές περιπτώσεις, με σύστημα περιστροφικού κλιβάνου ή ρευστοποιημένης κλίνης. Σκοπός της ύπαρξης των εσχαρών καθώς και των λοιπών συστημάτων είναι η μεταφορά - προώθηση των απορριμμάτων, η επίτευξη ομοιόμορφης παροχής άερα, η αναμόχλευση των υλικών στη ζώνη κύριας καύσης καθώς και η μεταφορά της παραγόμενης τέφρας. Ειδικός καυστήρας με βοηθητικό καύσιμο κάνει την αρχική ανάφλεξη και εξασφαλίζει την ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία των απαερίων. Οι βασικές παράμετροι για τη σωστή λειτουργία των εστιών καύσης είναι η επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας, ο επαρκής χρόνος καύσης και η επίτευξη συνθηκών στροβιλισμού / ομοιογενούς καύσης των αποβλήτων.
- Λέβητας, ο οποίος χρησιμοποιεί τα θερμά απαέρια για παραγωγή ατμού. Βασικές παράμετροι για τη σωστή λειτουργία του είναι η πίεση, θερμοκρασία και ο ρυθμός παραγωγής του ατμού. Η κατασκευή του φέρει εξωτερική

επένδυση έτσι ώστε να επιτυγχάνεται στεγανοποίηση, αποφυγή εισροής αέρα και θερμομόνωση. Επιπλέον, τα υλικά κατασκευής του να είναι ανθεκτικά τόσο στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό όσο και στις μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές που παρατηρούνται ανάμεσα στο εσωτερικό και το εξωτερικό της κατασκευής. Επίσης, υφίσταται και δεύτερο εξωτερικό στρώμα μόνωσης για το οποίο δεν απαιτούνται ειδικές αντοχές σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (πυρίμαχα τούβλα, υαλοβάμβακας κλπ).

- Σύστημα απομάκρυνσης υπολειμμάτων, τα οποία παράγονται από την καύση και αντιστοιχούν στο 20-40% του βάρους των εισερχομένων Α.Σ.Α.. Τα υπολείμματα δημιουργούνται στην εσχάρα, απ' όπου με ειδικό σύστημα απάγονται και μεταφέρονται για ψύξη, και στις θερμαντικές επιφάνειες των λεβήτων, απ' όπου συγκεντρώνονται στις χοάνες κάτω από το λέβητα.
- Σύστημα ελέγχου εκπομπών, για έλεγχο σωματιδίων, HCl, HF, SO₂, διοξινών και βαρέων μετάλλων.

Μετά την διέλευσή από τον ατμολέβητα, τα απαέρια διέρχονται από την εγκατάσταση καθαρισμού τους και κατόπιν διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα. Στα συστήματα καθαρισμού εφαρμόζονται διάφορες, δοκιμασμένες και ασφαλείς τεχνολογίες, με σκοπό την απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών, οξέων, οξειδίων του αζώτου, διοξινών κλπ. Τα Συστήματα Ελέγχου εκπομπών εκπροσωπούνται από διάφορες διατάξεις, όπως πλυντρίδες, ηλεκτροστατικά φίλτρα, κυκλώνες, σακκόφιλτρα κ.ά, η επιλογή των οποίων βασίζεται στη σύσταση των προς επεξεργασία απαερίων και στα επιτρεπτά όρια εκπομπών της όλης εγκατάστασης. Βάσει των παραπάνω, η διεργασία της αποτέφρωσης των αστικών στερεών αποβλήτων μπορεί να περιγραφεί σχηματικά από τα ακόλουθα διαγράμματα ισοζυγίου μάζας, για μια τυπική μονάδα αποτέφρωσης. Τα επιμέρους ποσοστά εξαρτώνται, ως είναι φυσικό, από τη σύνθεση των απορριμμάτων, αλλά και από τη σύνθεση του συστήματος ελέγχου των εκπομπών που χρησιμοποιείται.

3.7.1 Τύποι μονάδων αποτέφρωσης

Σε γενικές γραμμές υπάρχουν δύο τύποι συμβατικών μονάδων αποτέφρωσης: οι μονάδες που απαιτούν ελάχιστη προεπεξεργασία των απορριμμάτων (μονάδες τύπου mass-fired) και οι μονάδες που λειτουργούν με επεξεργασμένο καύσιμο. Οι μονάδες τύπου mass-fired είναι και η πλειονότητα των εγκατεστημένων μονάδων. Το

μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι τα Α.Σ.Α. εισάγονται χωρίς προεπεξεργασία με αποτέλεσμα να είναι πιο “βολική” η λειτουργία της. Το γεγονός αυτό εγκυμονεί και κινδύνους για τη λειτουργία της (π.χ. εισαγωγή ογκωδών ή ιδιαίτερα επικινδύνων αποβλήτων), που αντιμετωπίζονται με αυστηρή επίβλεψη των εισαγομένων Α.Σ.Α. και με τη δυνατότητα χειροκίνητης διακοπής της εισαγωγής των όποτε αυτό θεωρηθεί αναγκαίο από τον επιβλέποντα. Οι διακυμάνσεις του ενεργειακού περιεχομένου Α.Σ.Α. είναι τεράστιες σε μονάδες τύπου mass-fired και εξαρτώνται και από το κλίμα, τη χρονική περίοδο, τη σύσταση των Α.Σ.Α. κλπ. Κατά συνέπεια, οι μονάδες αυτές εντάσσονται με σχετική δυσκολία σε ένα σύστημα ανάκτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η δεύτερη κατηγορία μονάδων είναι οι μονάδες τύπου RDF/SRF. Οι μονάδες τύπου RDF/SRF-fired παρουσιάζουν ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα, σε σχέση με τις μονάδες mass-fired:

- Εντάσσονται ευκολότερα σε δίκτυο ανάκτησης και διανομής / ενέργειας γιατί το RDF/SRF έχει μεγαλύτερη θερμογόνο δύναμη από τα μη επεξεργασμένα Α.Σ.Α. και πολύ μικρότερες διακυμάνσεις στο ενεργειακό περιεχόμενο.
- Ο έλεγχος μιας μονάδας RDF/SRF-fired είναι σαφώς πιο εύκολος.
- Ο χώρος που απαιτείται είναι σαφώς λιγότερος, σε σχέση με μια μονάδα mass-fired.
- Η προεπεξεργασία των Α.Σ.Α. για παραγωγή RDF/SRF δίνει τη δυνατότητα απομάκρυνσης μιας σειράς κατηγοριών αποβλήτων, όπως το PVC, τα μέταλλα κ.α. τα οποία συνεισφέρουν στη δημιουργία επικίνδυνων ρύπων που μεταφέρονται με τα αέρια της μονάδας αποτέφρωσης.

3.7.2 Συστήματα αποτέφρωσης

Η διαδικασία της αποτέφρωσης λαμβάνει χώρα σε ειδικούς αποτεφρωτές, των οποίων η δυναμικότητα μπορεί να ποικίλει από 8 έως 25Mg/h (Vehlow, 2006). Ο δε τύπος αυτών επίσης ποικίλει, δεδομένου ότι κατά καιρούς έχουν αναπτυχθεί

διάφορα είδη αποτεφρωτών, με διαφορετικά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα έκαστος. Οι πλέον διαδεδομένοι τύποι αποτεφρωτών είναι:

1. Αποτεφρωτής κινούμενων εσχάρων
2. Αποτεφρωτής περιστρεφόμενου κλιβάνου
3. Αποτεφρωτής ρευστοποιημένης κλίνης.

3.8 Υφιστάμενη κατάσταση στη διαχείριση των Α.Σ.Α στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η διαχείριση αστικών απορριμμάτων ποικίλει αρκετά από χώρα σε χώρα της Ε.Ε.. Η οδηγία για την υγειονομική ταφή έχει θέσει το νομοθετικό πλαίσιο, το οποίο απαιτεί όλα τα κράτη μέλη να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους στην εκτροπή των αστικών στερεών απορριμμάτων (Α.Σ.Α.) από τους χώρους υγειονομικής ταφής. Ως αποτέλεσμα, την τελευταία δεκαετία, σημαντικά βήματα ανάπτυξης έχουν πραγματοποιηθεί στη διαχείριση των αστικών απορριμμάτων σε χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ισπανία οι οποίες, πριν τη θεσμοθέτηση της κοινοτικής οδηγίας, χρησιμοποιούσαν την ταφή ως την προτιμητέα μέθοδο για τη διάθεση των απορριμμάτων.

Η επιλογή συγκεκριμένης τεχνολογίας διαχείρισης και οι διεργασίες που πραγματοποιούνται για την υλοποίηση λειτουργικών μονάδων ποικίλουν από κράτος σε κράτος σύμφωνα με κάποιους παράγοντες, όπως:

- Η ποσότητα και η σύσταση των παραγόμενων αστικών απορριμμάτων,
- Οι συμφωνίες για τη συλλογή ξεχωριστών ρευμάτων απορριμμάτων,
- Τοπικές νομικές απαιτήσεις, συν αυτές που ορίζονται από την Ε.Ε.,
- Διαθεσιμότητα των κατάλληλων χώρων για υλοποίηση,
- Κατάλληλη αγορά για διάθεση των παραγόμενων προϊόντων από τις διεργασίες (compost, θέρμανση και ενέργεια, κ.α.),
- Τοπικές διαδικασίες σχεδιασμού, και
- Η γνώμη του κοινού για διάφορες τεχνολογίες.

Σύμφωνα με πληροφορίες που δημοσιεύτηκαν από τη Eurostat, το 2009 παράγονταν 514kg αστικών απορριμμάτων ανά άτομο στην Ευρώπη των 27 (το πιο πρόσφατο έτος για το οποίο έχουν δημοσιευτεί τέτοια δεδομένα), από τα οποία περίπου το 37% οδηγούταν για υγειονομική ταφή, το 20% αποτεφρωνόταν, το 23% ανακυκλωνόταν και το 18% κομποστοποιόταν.

Η παραγόμενη ποσότητα αστικών απορριμμάτων ανά άνθρωπο ποικίλει σημαντικά ανά κράτος μέλος, και κυμαίνεται από 316kg για την Πολωνία μέχρι 822kg για τη Δανία. Μόνο στη Δανία και την Κύπρο παράγονταν περισσότερα από 750 kg ανά άνθρωπο. Οι χαμηλότεροι ρυθμοί παραγωγής (κάτω από 400kg ανά άνθρωπο) καταγράφηκαν στη Ρουμανία, στην Εσθονία, στη Λετονία, στη Λιθουανία, στην Πολωνία, στη Σλοβακία και την Τσεχία.

Η έκταση και η προτιμώμενη μέθοδος διαχείρισης αστικών αποβλήτων διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών. Τα στατιστικά της Eurostat που αφορούν τη διαχείριση Α.Σ.Α. περιλαμβάνουν την υγειονομική ταφή, την αποτέφρωση, την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση (η οποία περιλαμβάνει τις μονάδες ΜΒΕ). Τα δημοσιευμένα δεδομένα για το 2009 δείχνουν τις ακόλουθες τάσεις.

3.8.1 – Υγειονομική ταφή

Το 2009, τα κράτη μέλη με τα υψηλότερα ποσοστά απόθεσης αστικών απορριμμάτων σε χώρους ταφής ήταν:

- Βουλγαρία (96% των παραγόμενων απορριμμάτων),
- Μάλτα (95%),
- Λετονία (92%),
- Λιθουανία (91%), και
- Κύπρος (86%).

Η υγειονομική ταφή συνιστούσε τη μέθοδο διαχείρισης απορριμμάτων για το 5% ή λιγότερο για το Βέλγιο, τη Δανία, τη Γερμανία, την Ολλανδία, την Αυστρία και τη Σουηδία.

3.8.2 – Αποτέφρωση

Το υψηλότερο ποσοστό εφαρμογής της αποτέφρωσης για διαχείριση των αστικών απορριμμάτων καταγράφηκε στα ακόλουθα κράτη - μέλη:

- Δανία (51%),
- Σουηδία (48%),
- Λουξεμβούργο (36%),
- Βέλγιο και Γαλλία (και οι δύο από 34%),
- Ολλανδία (33%), και
- Γερμανία (32%).

Οκτώ κράτη μέλη δε διέθεταν καμία μονάδα αποτέφρωσης το 2009.

3.8.3 – Ανακύκλωση

Τα κράτη μέλη με τα υψηλότερα ποσοστά ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων ήταν:

- Γερμανία (47%),
- Σλοβενία (38%),
- Βέλγιο (36%),
- Σουηδία (35%), και
- Δανία (34%).

Ποσοστά ανακύκλωσης σε ποσοστό μικρότερο του 5% καταγράφηκαν σε Βουλγαρία, Τσεχία, Λιθουανία, Μάλτα, Ρουμανία και Σλοβακία.

3.8.4 – Κομποστοποίηση (συμπεριλαμβάνει ΜΒΕ)

Η κομποστοποίηση των αστικών απορριμμάτων είναι πιο συχνή στις:

- Αυστρία (40%),

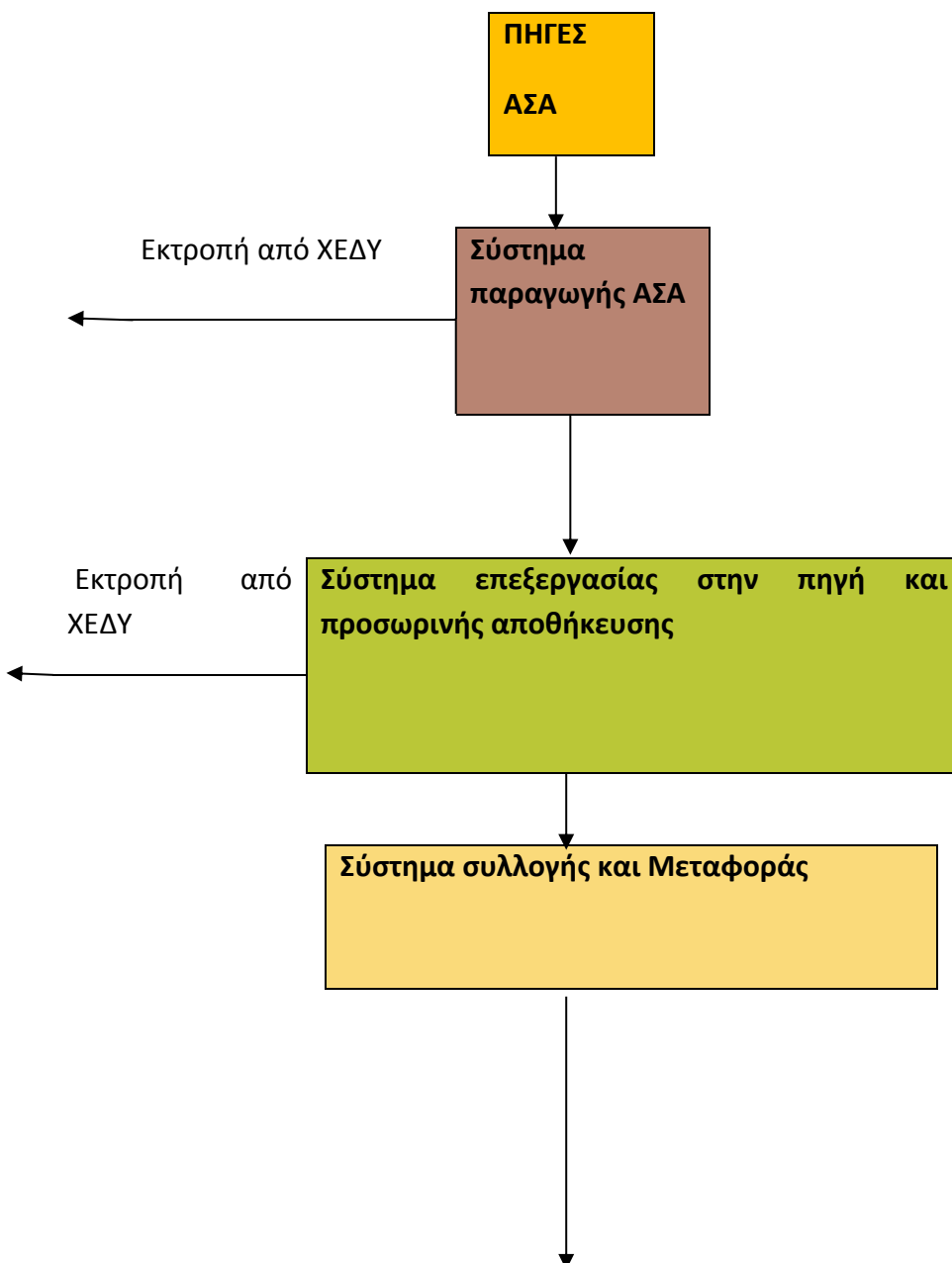
- Ιταλία (35%),
- Ισπανία και Βέλγιο (και οι δύο 24%), και
- Ολλανδία (23%).

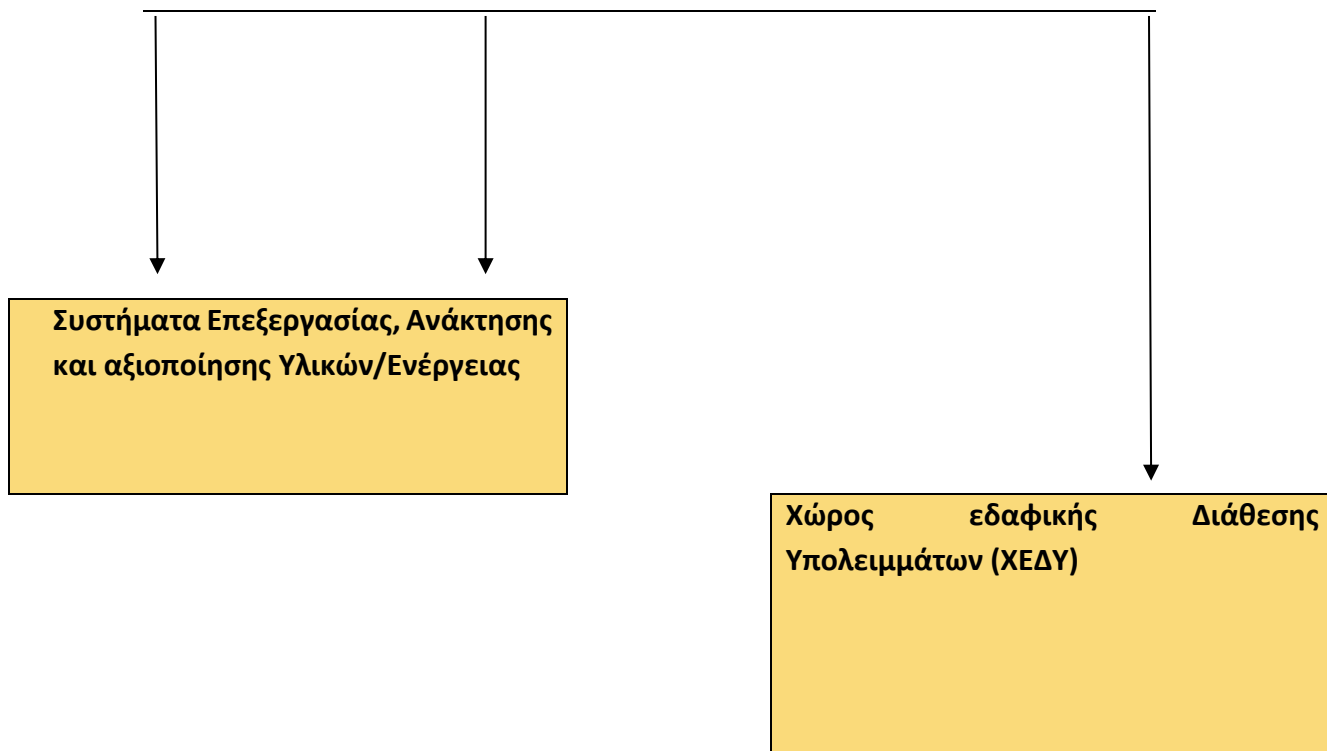
Κατά το 2009 δεν πραγματοποιούνταν κομποστοποίηση αστικών απορριμμάτων στη Βουλγαρία, την Κύπρο, τη Λετονία, τη Μάλτα και τη Ρουμανία. Αθροιστικά ποσοστά κομποστοποίησης και ανακύκλωσης που ξεπερνούσαν το 50% των αστικών απορριμμάτων επιτεύχθηκαν σε:

- Αυστρία (70%),
- Γερμανία (64%),
- Βέλγιο (60%), και
- Δανία και Ολλανδία (και οι δύο 51%).

4^ο Κεφάλαιο: Συλλογή απορριμμάτων

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων συνεπάγεται μετασχηματισμούς των χαρακτηριστικών τους πριν και μετά την προσωρινή εναπόθεσή τους σε σακούλες ή σε κοινόχρηστους κάδους αποκομιδής. Κάθε σύστημα διαχείρισης στερεών αστικών αποβλήτων (ΣΔΑΣΑ) είναι ένας συνδυασμός επεξεργασιών. Κάθε εναλλακτική επεξεργασία χαρακτηρίζεται από τη συμβολή της στην επίδοση του ΣΔΑΣΑ, βάσει της οποίας και θα επιλεγεί ή όχι για να συμπεριληφθεί στο σύστημα. Το ΣΔΑΣΑ αποσκοπεί στην εκμετάλλευση της χωρητικότητας του φυσικού περιβάλλοντος να απορροφήσει απόβλητα χωρίς υπέρβαση των κοινωνικά αποδεκτών ορίων για την ποιότητα του. Με άλλα λόγια αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οι οποίες συνοδεύουν κάθε επεξεργασία. Καμία από τις μεθόδους διαχείρισης δεν είναι τέλεια και καμία δεν είναι καταστροφική. Στο παρακάτω σχήμα δείχνονται τα βασικά στοιχεία του ΣΔΑΣΑ:





Το τελικό ΣΔΑΣΑ μπορεί να περιλαμβάνει εκτός από την συλλογή και την μεταφορά, μία ή περισσότερες από τις παραπάνω επεξεργασίες. Παλαιότερα στην χώρα μας ήταν μόνο η ταφή. Τώρα όμως εφαρμόζεται ο διαχωρισμός, η ανάκτηση υλικών, η μηχανική διαλογή και η βιολογική επεξεργασία.

Όμως οι επεξεργασίες αυτές αλληλοεπηρεάζονται. Αύξηση της ανάκτησης χαρτιού σημαίνει μείωση της αποτελεσματικότητας της θερμικής επεξεργασίας. Αυξημένες δαπάνες για διαχωρισμό στην πηγή σημαίνει μείωση δαπανών για επεξεργασία σε επόμενο στάδιο αλλά και παραγωγή δευτερευόντων πόρων. Βιολογική επεξεργασία πριν από την υγειονομική ταφή σημαίνει μείωση του παραγόμενου στο ΧΥΤΑ βιοαερίου και αύξηση του χρόνου λειτουργίας του ΧΥΤΑ. Ο σχεδιασμός ενός βιώσιμου ΣΔΑΣΑ συνεπάγεται όχι μόνο έλεγχο όλων αυτών των αντισταθμίσεων αλλά και θεώρηση των ΑΣΑ ως εν δυνάμει παραγωγικών (δευτερογενών) πόρων. Από άποψη βιωσιμότητας, το ΣΔΑΣΑ εμπεριέχεται στο Σύστημα Διαχείρισης Πόρων. Εξαιρετική σημασία έχει επίσης η σκοπιά της ανάλυσης καθώς άλλες προτεραιότητες έχει ένας ΟΤΑ και άλλες η κεντρική κυβέρνηση, ή η Ευρωπαϊκή Ένωση, ή ο χρηματοδότης εγκαταστάσεων επεξεργασίας.

4.1 Συλλογή και μεταφορά

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά ορισμένων στοιχείων για την κατανόηση του υποσυστήματος του ΣΔΑΣΑ που αναφέρεται στη συλλογή και μεταφορά απορριμμάτων. Ως πρώτη ένδειξη αυτής της σημασίας, αναφέρεται ότι στην χώρα μας η συλλογή και μεταφορά καλύπτει το 90% περίπου των παραγόμενων ΑΣΑ και αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής δαπάνης του ΣΔΑΣΑ. Με τις σημερινές συνθήκες και υποθέτοντας κατά ελάχιστο, συλλογή, μεταφορά, και ταφή το κόστος της διαχείρισης των ΑΣΑ (αμοιβές, κόστος κεφαλαίου, αποσβέσεις, συντήρηση και λειτουργία, ασφάλειες κτλ) κυμαίνεται από 40 έως 100€ /τόνο, ανάλογα με τις αποστάσεις, τις ετήσιες ποσότητες, την επίδοση των δημοτικών υπαλλήλων και την μέθοδο εδαφικής διάθεσης. Στους περισσότερους νομούς, το κόστος συλλογής και μεταφοράς αντιστοιχεί σε ποσοστό 50-80% του κόστους διαχείρισης, ανάλογα με την μέθοδο εδαφικής διάθεσης. Το ποσοστό αυτό μειώνεται καθώς εισάγονται νέες αλλά πιο δαπανηρές επεξεργασίες.

Οι εναλλακτικές επιλογές του φορέα διαχείρισης αναφέρονται στα εξής:

Συχνότητα συλλογής, τύποι, μεγέθη και αριθμός κάδων και απορριμματοφόρων (Α/Φ), χώροι τοποθέτησης των κάδων, διαδρομές των (Α/Φ), σύνθεση και ώρες εργασίας των συνεργείων, σύστημα αντικατάστασης κάδων και απορριμματοφόρων οχημάτων, προσαρμογή στην εξελισσόμενη τεχνολογία, χρήση ή μη σταθμών μεταφόρτωσης ΑΣΑ, παραγωγικότητα (εκπαίδευση, οργάνωση) και προστασία της υγείας του προσωπικού. Συνήθεις δείκτες μέτρησης της οικονομικής επίδοσης είναι το κόστος ανά τόνο ή το κόστος ανά νοικοκυριό.

4.2 Κάδοι απορριμμάτων

Σε γενικές γραμμές, οι κάδοι διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες: Κυλιόμενοι (τροχήλατοι), Σταθεροί, και Μεγάλοι Απορριμματοδέκτες.

Οι κυλιόμενοι κάδοι είναι μεταλλικοί ή πλαστικοί και είναι κατάλληλοι για ανυψωτικούς μηχανισμούς των Α/Φ (προϋποθέτουν μηχανική συλλογή). Η χωρητικότητά τους κυμαίνεται από 80 μέχρι 400 λίτρα για κάδους με δύο ρόδες, και από 500 μέχρι 1700 λίτρα για κάδους με τέσσερις ρόδες (Εικ. 23). Κατά κανόνα παράγονται σε τυποποιημένα μεγέθη και τηρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές σε διεθνές επίπεδο, ώστε να είναι συμβατοί με τους διατιθέμενους στα Α/Φ μηχανισμούς ανατροπής. Για διευκόλυνση της κυκλοφορίας, της διαδικασίας εκκένωσης και των πεζών, οι κάδοι τοποθετούνται σε ειδικά διαμορφωμένες εσοχές του πεζοδρομίου. Οι κυλιόμενοι κάδοι διευκολύνουν

τους εργάτες-συλλέκτες στη μετακίνηση και την εκκένωση και απαιτούν μικρότερο χρόνο για εκκένωση. Οι πλαστικοί είναι πολύ ελαφρότεροι από τους μεταλλικούς (μέχρι και κατά το ήμισυ του βάρους, για ίδια χωρητικότητα), έχουν μικρότερες απαιτήσεις στη συντήρηση, δεν κινδυνεύουν από οξείδωση, αλλά είναι πιο ευάλωτοι στη φωτιά, και κοστίζουν περισσότερο. Ως προς το κόστος, ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής τιμές.(έτος 2002): Πλαστικοί κάδοι των 240 λίτρων περίπου € 150 και των 1100 λίτρων € 450. Μεταλλικοί των 1100 λίτρων περίπου € 350.



Εικόνα 1: Κάδοι απορριμμάτων

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

Οι σταθεροί κάδοι πακτώνονται στο πεζοδρόμιο ή γενικότερα στο έδαφος. Η εκκένωση του κάδου γίνεται χειρωνακτικά. Οι χωρητικότητες κυμαίνονται από 150 μέχρι 500 λίτρα. Έναντι του πλεονεκτήματος του χαμηλού κόστους, τα κύρια μειονεκτήματά τους είναι η δυσκολία στο πλύσιμο, η αυξημένη πιθανότητα ρύπανσης του πυθμένα και του γύρω εδάφους όταν τα απορριπτόμενα υλικά δεν είναι μέσα σε σακούλες, και η αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού του προσωπικού ή των πολιτών από τις αιχμηρές γωνίες.

Στην κατηγορία των σταθερών εντάσσονται και οι νέας τεχνολογίας (αλλά ακόμα σε πιλοτικό στάδιο) βυθιζόμενοι στο έδαφος κάδοι, οι οποίοι βελτιώνουν την αισθητική του χώρου. Έχουν χωρητικότητα μέχρι 3.50 m³ με το μισό περίπου κάδο (περίπου 1.5 m) βυθισμένο. Μέσα στο σταθερό κάδο τοποθετείται 'εσωτερικός' επαναχρησιμοποιούμενος σάκος από πλαστικό υλικό ή πλαστική σακούλα μιας χρήσεως. Τα απόβλητα συμπιέζονται με το βάρος τους. Για την εκκένωση, ο σάκος ανασύρεται με ειδικό μηχανισμό και

μπορεί να αδειάζει με άνοιγμα του πυθμένα. Το υψηλό κόστος αντισταθμίζεται μερικώς από τη μικρότερη συχνότητα εκκένωσης.

Οι μεγάλοι απορριμματοδέκτες (απορριμματοκιβώτια, εμπορευματοκιβώτια, containers) τοποθετούνται σε καθορισμένα σημεία της πόλης για απόρριψη σε αυτούς (από τους πολίτες) κυρίως ογκωδών αντικειμένων και αδρανών υλικών που δε μεταφέρονται με τα Α/Φ. Μπορεί επίσης να χρησιμεύουν ως κεντρικοί χώροι απόρριψης αποβλήτων, είτε από τους πολίτες (όταν δεν υπάρχουν στο συνοικισμό διαθέσιμοι άλλοι μικρότεροι κάδοι), ή από μικρά Α/Φ οχήματα που δεν συμφέρει ή δεν μπορούν να εκτελέσουν τη μεταφορά στο χώρο τελικής διάθεσης. Με άλλα λόγια, οι κάδοι αυτοί λειτουργούν ως σταθμοί μεταφόρτωσης των απορριμμάτων.

Διακρίνουμε τρεις τύπους απορριμματοκιβωτίων, ως εξής:

- Απορριμματοκιβώτια-πρέσα, για χώρους με μεγάλη παραγωγή αποβλήτων, όπως οικιστικά συγκροτήματα, βιομηχανίες, νοσοκομεία, κτλ.. Το μέγεθος τους κυμαίνεται από 15 μέχρι 40 m³ και είναι κατά κανόνα κλειστοί. Μπορούν να εξυπηρετήσουν μέχρι και 20 χιλιάδες κατοίκους (καθημερινή συλλογή) λειτουργώντας ουσιαστικά ως σταθμός μεταφόρτωσης. Διαθέτουν μηχανισμό συμπίεσης (βαθμός συμπίεσης μέχρι και 5) και η εκκένωση γίνεται με συρόμενο διάφραγμα.
- Απορριμματοκιβώτια ορθογωνικής διατομής, ανοιχτοί από πάνω. Το μέγεθος τους φτάνει μέχρι 40 m³ και η εκκένωσή τους γίνεται με ανατροπή.
- Απορριμματοκιβώτια τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης. Η χωρητικότητά τους είναι γύρω στα 10 m³

Τα γεμάτα απορριμματοκιβώτια αντικαθίστανται με άδεια που μεταφέρονται με ειδικά οχήματα τα οποία έχουν συνήθως εξάρτηση γερανού (μετακινούν το γεμάτο κάδο, αφήνουν στη θέση του τον άδειο, παίρνουν το γεμάτο και αποχωρούν). Τα ειδικά οχήματα μεταφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για άλλες εργασίες, όπως π.χ. μετακίνηση εγκαταλειμμένων οχημάτων.

4.3 Σύστημα συλλογής και μεταφοράς

Στο σύστημα συλλογής και μεταφοράς (ΣΣΜ) αντιστοιχεί το μεγαλύτερο ποσοστό της δαπάνης διαχείρισης των ΑΣΑ. Από οικονομική άποψη, είναι το πλέον σημαντικό υποσύστημα του ΣΔΑΣΑ – όχι όμως και από πλευράς περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Στόχος του ΣΣΜ είναι η συλλογή των απορριπτόμενων ΑΣΑ και η μεταφορά τους σε προκαθορισμένους χώρους κατά τρόπο που ισορροπεί τις δαπάνες και τις

περιβαλλοντικές επιπτώσεις και με αποδεκτή συμβολή (επίπτωση) στην επίδοση του ΣΔΑΣΑ — σε συνδυασμό με την επίδοση του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης.

Αρμόδιος φορέας για τη συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ είναι ο Ο.Τ.Α. ή άλλος εξουσιοδοτημένος φορέας, όπως ένας Σύνδεσμος Ο.Τ.Α. ή μια ιδιωτική επιχείρηση. Σε περίπτωση ανάθεσης της συλλογής και μεταφοράς σε εργολάβο, ο Ο.Τ.Α. διατηρεί τον έλεγχο (σχεδιασμό και χρηματοδότηση) της παρεχόμενης υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση, η συλλογή και μεταφορά αποβλήτων προϋποθέτει ειδική άδεια και σε ορισμένες περιπτώσεις μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και καθορισμό περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας. Η πλέον συνήθης μορφή της υπηρεσίας συλλογής-μεταφοράς είναι η περιοδική διέλευση ενός Α/Φ από τους δρόμους της εξυπηρετούμενης περιοχής. Το Α/Φ ξεκινάει στην αρχή της βάρδιας του από το χώρο στάθμευσής του, φτάνει στην υπόψη περιοχή και προχωρεί κάνοντας στάσεις, είτε σε προ- καθορισμένα σημεία όπου υπάρχουν κάδοι, ή όπου υπάρχουν σακούλες με απορρίμματα προς αποκομιδή. Ο συλλέκτης κατεβαίνει από το Α/Φ, «πετάει» τις σακούλες στο Α/Φ ή αδειάζει τον κάδο και τον επαναφέρει στη θέση του, ανεβαίνει στο Α/Φ και συνεχίζεται η πορεία. Σε περίπτωση μηχανικής αποκομιδής, ο συλλέκτης μετακινεί τον κάδο και τον συνδέει με ειδικό μηχανισμό ανατροπής για την εκκένωσή του. Κάποια απόβλητα διαφεύγουν και παραμένουν στο δρόμο μέχρι τη διέλευση των οδοκαθαριστών.



Εικόνα 2: Ζύγισμα απορριμματοφόρου σε γεφυροπλάστιγγα

Η βάρδια εργασίας δεν πρέπει να συμπίπτει με τις ώρες κυκλοφοριακής φόρτισης, ενώ συχνά αντιστοιχεί σε νυχτερινές ώρες. Το συνεργείο (πλήρωμα) συλλογής αποτελείται κατ' ελάχιστον από ένα άτομο, τον οδηγό του Α/Φ, ο οποίος εκτός της οδήγησης κάνει και την παραπάνω διαδικασία εκκένωσης των κάδων. (Σε πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα, αυτό γίνεται χωρίς να αφήνει τη θέση του στην

καμπίνα). Κατά κανόνα όμως, πλην του οδηγού απασχολούνται ένας έως τρεις εργάτες-συλλέκτες για τη διαδικασία αυτή. Η «βέλτιστη» σύνθεση του πληρώματος επηρεάζεται από τους τύπους, τα μεγέθη και το κόστος Α/Φ και κάδων, τη μέθοδο συλλογής, το κόστος εργασίας, κ.ά. Ταυτόχρονα, επηρεάζει το χρόνο συλλογής. Χρησιμοποιώντας δύο αντί για έναν εργάτη επιταχύνουμε τη φόρτωση και μειώνεται η διάρκεια του δρομολογίου— πράγμα που ενδεχομένως σημαίνει εξοικονόμηση ενός δρομολογίου ανά μέρα. Συνεπώς, δεν μπορεί να προσδιοριστεί γενικά ένα συγκεκριμένο μέγεθος ως “βέλτιστο” για κάθε περίπτωση. Εκτός αυτού, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι περιορισμοί της κείμενης νομοθεσίας και των συλλογικών συμβάσεων εργασίας.

Η συχνότητα συλλογής ποικίλει από πόλη σε πόλη ή και από συνοικία σε συνοικία (π.χ. 6 φορές την εβδομάδα στην εμπορική συνοικία, 3 φορές στις άλλες συνοικίες). Η συχνότητα συλλογής εξαρτάται από το σύστημα προσωρινής αποθήκευσης (σακούλες ή κάδοι), τη συνολική χωρητικότητα των κάδων, το ρυθμό πλήρωσής τους, τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, τη σύνδεση των ΑΣΑ, και, βεβαίως, το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας της παρεχόμενης υπηρεσίας (Σχήμα 6.2). Σε περιπτώσεις διαχωρισμού στην πηγή με χωριστούς κάδους για διαφορετικά υλικά-στόχους, η συχνότητα συλλογής διαφοροποιείται ανάλογα με το υλικό. Σε κάθε περίπτωση, όμως, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παράγοντες υγιεινής (π.χ. χρόνος ωρίμανσης προνυμφών μυγών που είναι 2-3 μέρες).



Εικόνα 3: Απορριμματοφόρο τύπου «Μύλος»



Εικόνα 4: Απορριματοφόρο τύπου «Πρέσας»



Εικόνα 5: Υπερσύγχρονο απορριματοφόρο μάρκας Mercedes κατηγορίας Euro 6 του Δήμου Εμ. Παπά

Καθήκοντα γραφείου καθαριότητας και συνεργείου καθαριότητας (οδηγού και εργατών)

Το γραφείο καθαριότητας δίνει εντολές για το τρόπο των δρομολογίων στους οδηγούς απορριμματοφόρων, πρέπει να έχει καταγεγραμμένους τους κάδους σε χάρτη στον υπολογιστή, και μεταξύ άλλων συμβάλει στην μείωση των εξόδων της αποκομιδής με πολλούς τρόπους:

α) Εκπόνηση ημερήσιου σχεδίου δρομολογίων με όσο το δυνατόν μικρότερες αποστάσεις αλλά παράλληλα με την μεγαλύτερη συλλογή κάδων σύμφωνα με το ωράριο και τις δυνατότητες του προσωπικού καθαριότητας.

β) Εβδομαδιαία ενημέρωση των συνεργείων καθαριότητας (όταν το προσωπικό είναι καινούργιο) σχετικά με τον χειρισμό της "πρέσας" του απορριμματοφόρου φορτηγού όπως την αποφυγή σύγκρουσης του "μαχαιριού" με συμπαγές αντικείμενα, για τον σωστό τρόπο σηκώματος και προσεδάφισης των κάδων ώστε να μην έχουμε φθορές σε αυτούς, την λίπανση των ρουλεμάν των τροχών ώστε λόγω οξείδωσης να μην σπάζουν κατά την μεταφορά του κάδου, την αντικατάσταση χαλασμένων τροχών των κάδων. Αυτές οι ενέργειες συντήρησης μπορούν να γίνουν από το συνεργείο αποκομιδής με ελάχιστο χρόνο για να γίνουν: η λίπανση διαρκεί 15 έως 20 second και η αντικατάσταση τροχού 3-5 minutes. Εφ' όσον υπάρχει η καθημερινοί μέριμνα για αυτήν την μικρή συντήρηση οι περιπτώσεις αυτές είναι ελάχιστες σε εβδομαδιαία βάση.

γ) Να τηρούνται τα μέτρα προστασίας των συνεργείων αποκομιδής τα οποία είναι: φωσφορίζε γιλέκο, αδιάβροχο φωσφορίζε, γάντια, εργατικά παπούτσια ενισχυμένα με σιδερένια λάμα μπροστά, πλαστικά διάφανες γυαλιά σε περίπτωση εκσφενδόνισης αντικειμένων, κράνος και μάσκα μύτης. Το φορτηγό να έχει βομβητή οπισθοπορείας και κάμερα οπισθοπορείας ώστε ο οδηγός να έχει οπτική και ηχητική επαφή με τον εργάτη αλλά και μια γενική εικόνα του πίσω χώρου.

δ) Το φορτηγό πρέπει να κινείται κατά την αποκομιδή με χαμηλή ταχύτητα με μέγιστη έως 30km/h, και όταν είναι να διανύσει μεγάλες αποστάσεις πρέπει ο εργάτης να εισέρχεται στην θέση του συνοδηγού για λόγους ασφάλειας. Οι φάροι πρέπει να είναι συνεχώς αναμμένοι, να αποφεύγεται η συλλογή κάδου στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας, σε ανηφόρες και σε στροφές με περιορισμένη ορατότητα.

ε) Ο οδηγός πρέπει να χειρίζεται το όχημα με ήρεμες και απαλές κινήσεις ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές λόγω μεγάλης επαναληπτικότητας όπως το πάτημα του φρένου, του συμπλέκτη και η περιστροφή του τιμονιού. Αν ο ΧΥΤΑ βρίσκεται σε παρατεταμένη ανήφορα πρέπει ο οδηγός του φορτηγού να βάζει μικρή σχέση στο

κιβώτιο ταχυτήτων μιας και που το όχημα είναι φορτωμένο ώστε να μην "κουράζεται" και να μην υπερθερμαίνεται ο κινητήρας του.

στ) Καλό είναι ο οδηγός του απορριμματοφόρου να κατεβαίνει συχνά κάτω κατά την ώρα της αποκομιδής ώστε να αντιληφθεί σε αρχικά στάδια μια βλάβη η δυσλειτουργία η και ακόμη να ελέγχει τον εργάτη για το πώς χειρίζεται την πρέσα το ανυψωτικό ή πως μεταφέρει τους κάδους.

ζ) Το συνεργείο πρέπει να έχει καλή συμπεριφορά με τους δημότες και όταν γίνονται παρατυπίες από αυτούς να γίνονται πρώτα συστάσεις, προτροπές και μετέπειτα καταγγελίες.

Καθήκοντα οδηγών

i) Καλή εικόνα και εμφάνιση του φορτηγού

ii) Πλύσιμο του φορτηγού στο τέλος της αποκομιδής

iii) Ενδιαφέρον και επισκευή των βλαβών του φορτηγού με την συνεργασία του μηχανοτεχνίτη.

iv) Έλεγχος στάθμης ελαίου κινητήρα, νερού ψυγείου κινητήρα σε ημερήσια βάση, καθώς και καταγραφή υστέρα από επισκευή των χιλιομέτρων της ημερομηνίας καθώς και της εργασίας που επιτελέστηκε στο όχημα.

Σκοπός του γραφείου Καθαριότητας των ΟΤΑ είναι:

1. Διαχείριση του ανθρωπίνου δυναμικού του Τμήματος για τη συγκρότηση, οργάνωση και διοίκηση Τεχνικών Συνεργείων του Τμήματος, ως προ-συγκροτημένες ομάδες έργου (με γνώμονα την βέλτιστη αξιοποίηση τεχνικών γνώσεων) και με ανά περίπτωση επάνδρωση (πολλαπλών συνεργείων ανά υπάλληλο), για την εκτέλεση του τεχνικού προγράμματος, την συντήρηση και την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών (εκτός προγράμματος), φροντίζοντας μεταξύ άλλων:

- Τον σχεδιασμό συνεργείων και της διαθεσιμότητας τους για την κάλυψη όλων των αναγκών του δήμου
- Την επάρκεια βασικού και εναλλακτικού προσωπικού ανά συνεργείο
- Την επάρκεια αντικαταστατών
- Την επάρκεια εποχιακού προσωπικού όταν απαιτείται
- Την επίτευξη των γενικότερων στόχων χρονοπρογραμματισμού

- Την επάρκεια αντίστοιχου των έργων γνώσεων του προσωπικού
- Την εκ περιτροπή τοποθέτηση προσωπικού σε συνεργεία που άπτονται της κατάρτισης και γνώσεων τους
- Τον σωστό χειρισμό και την αξιοποίηση των μηχανημάτων του δήμου
- Τον σωστό χειρισμό του τεχνικού εξοπλισμού του δήμου
- Την σωστή διαβάθμιση προτεραιότητας στην εκτέλεση έργων και συντήρησης για την επίτευξη οικονομικών κλίμακας.
- Την ποιοτική εκτέλεση κάθε έργου.
- Την καταγραφή αναγκών εκπαίδευσης προσωπικού σχετικά με τεχνική κατάρτιση και χειρισμό μηχανημάτων.

Μεριμνά για τον προγραμματισμό, την οργάνωση και τον συντονισμό των γραφείων στις Δημοτικές Ενότητες τα οποία ελέγχει ιεραρχικά. Έχει ακόμη την ευθύνη της εκτέλεσης των αρμοδιοτήτων των γραφείων που ανήκουν στο Τμήμα. Επίσης να καταγράφει τις απόψεις των συνεργείων ως προς την επικινδυνότητα και βέλτιστη επίλυση θεμάτων και την εισήγηση τρόπων και μεθόδων αντιμετώπισης/επίλυσης προβλημάτων σε συνεργασία με τα υπόλοιπα τμήματα και γραφεία της διεύθυνσης.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα προτεινόμενα συνεργεία και οι αρμοδιότητες τους, είναι:

- Συνεργεία Άμεσης Επέμβασης & Αντιμετώπισης Έντονων Καιρικών Φαινομένων (Φωτιές, Πλημμύρες, Εκχιονιστικά, Πολιτική Προστασίας κλπ)
- Συνεργεία Κηποτεχνίας (Συντήρησης: Ειδικών Κλαδεμάτων, Αλσών, Αθλητικών Εγκαταστάσεων, Κοιμητηρίων, Κοινοχρήστων Χώρων, κλπ)
- Συνεργεία Κηποτεχνίας (με επάρκεια εκτέλεσης διαμόρφωσης και έργων πρασίνου)
- Συνεργεία Αστικής Πανίδας
- Συνεργεία για την καθαριότητα, συντήρηση και λειτουργία των Σφαγείων
- Συνεργεία για την καθαριότητα, συντήρηση και λειτουργία των Κοιμητηρίων
- Συνεργεία για την καθαριότητα, συντήρηση και λειτουργία των αφοδευτηρίων

4.3 Διεύθυνση καθαριότητας & ανακύκλωσης

Η Διεύθυνση Καθαριότητας και Ανακύκλωσης είναι αρμόδια για την εξασφάλιση της αποκομιδής και της μεταφοράς των απορριμμάτων, της χωριστής αποκομιδής και μεταφοράς των ανακυκλώσιμων υλικών, την εξασφάλιση της καθαριότητας των κοινοχρήστων χώρων και την εφαρμογή και ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης στο Δήμο. Στη Διεύθυνση υπάγονται διοικητικά και τα αποκεντρωμένα Γραφεία Καθαριότητας και Ανακύκλωσης σε επιμέρους δημοτικές ενότητες. Ακόμη, λειτουργεί γραφείο σχεδιασμού και εποπτείας καθαριότητας και ανακύκλωσης οι αρμοδιότητες του οποίου είναι ειδικότερα:

- Αρμοδιότητες Τμήματος Αποκομιδής Απορριμμάτων και Ανακυκλώσιμων υλικών
- Διαμορφώνει τα αναλυτικά περιοδικά προγράμματα και συγκροτεί τα συνεργεία για την αποκομιδή των αστικών απορριμμάτων και των ανακυκλούμενων υλικών και την μεταφορά τους στους ΧΥΤΑ ή τα εργοστάσια επεξεργασίας τους.
- Διενεργεί με τα κατάλληλα συνεργεία και τεχνικά μέσα το έργο της αποκομιδής των αστικών απορριμμάτων και των ανακυκλούμενων υλικών και την μεταφορά τους στους ΧΥΤΑ ή τα εργοστάσια επεξεργασίας τους.
- Μεριμνά για τον σωστό χειρισμό και την διατήρηση σε καλή κατάσταση των οχημάτων και τεχνικών μέσων που χρησιμοποιούν τα συνεργεία καθαριότητας του Τμήματος.
- Καταγράφει και συγκεντρώνει καθημερινά στοιχεία για την εκτέλεση των προγραμμάτων αποκομιδής των απορριμμάτων και των ανακυκλούμενων υλικών.
- Μεριμνά για το πλύσιμο και την διατήρηση σε καλή κατάσταση των κάδων και των απορριμματοδοχείων συγκέντρωσης των απορριμμάτων και των ανακυκλούμενων υλικών.

Απαραίτητος είναι ο ρόλος των μηχανοτεχνιτών του Δήμου, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με τις αρμοδιότητες της συντήρησης και της επισκευής των μηχανημάτων και των οχημάτων του Δήμου, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 6: Μηχανοτεχνίτης Δήμου Ε.Π.

4.4 Πρόγραμμα αποκομιδής δήμου Σερρών και Εμμανουήλ Παππά

Η αποκομιδή των απορριμμάτων στον Δήμο Σερρών γίνεται από την υπηρεσία καθαριότητας του Δήμου Σερρών και από ιδιώτες μέσω συμβάσεων με αυτούς.

- από τη Δ.Ε. Σερρών 6 φορές την εβδομάδα (Δευτέρα έως και Κυριακή εκτός Τετάρτης)
- από τις Δ.Ε. Λευκώνα και Κ. Μητρουσίου 6 φορές την εβδομάδα (Δευτέρα έως και Σάββατο)
- από τη Δ.Ε. Σκουτάρεως 5 φορές την εβδομάδα (Δευτέρα έως και Σάββατο εκτός Τετάρτης)
- από τη Δ.Ε. Άνω Βροντούς 2 φορές την εβδομάδα (Τρίτη και Παρασκευή)
- από τη Δ.Ε. Ορεινής, 2 φορές την εβδομάδα (Τρίτη και Παρασκευή)

Ειδικότερα για την περίοδο 1-Οκτωβρίου έως 30-Απριλίου η αποκομιδή στην Τ.Κ. Άνω Βροντούς, και τους οικισμούς Μαρμαρά και Χιονοχωρίου η αποκομιδή γίνεται ανά διήμερο, λόγω εποχιακής μείωσης του πληθυσμού.

Η καθαριότητα της πόλης και η προστασία του περιβάλλοντος επιτυγχάνεται με την καθημερινή συνεργασία Δήμου και πολιτών. Αυτές διέπονται από διατάξεις, υποχρεώσεις και δικαιώματα που καταγράφονται και αναφέρονται στον κανονισμό καθαριότητας του Δήμου.

Στις παρακάτω εικόνες, φαίνονται οι εγκαταστάσεις του Δήμου, όσον αφορά το μηχανοστάσιο αλλά και τα οχήματα – απορριμματοφόρα του Δήμου Ε.Π.



Εικόνα 7: Μηχανοστάσιο Δήμου Ε.Π.



Εικόνα 8: Απορριμματοφόρα Δήμου Ε.Π.

Συνοπτικά αναφέρεται ότι, ο κανονισμός καθαριότητας έχει ως αντικείμενο :

- την τήρηση της καθαριότητας της πόλης,
- τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας,
- την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων - στερεών αποβλήτων,
- την προστασία του περιβάλλοντος,
- τη γνωστοποίηση των σχετικών δημοτικών διατάξεων και την εφαρμογή τους.

Ειδικότερα, σύμφωνα με τον υφιστάμενο Κανονισμό Καθαριότητας του Δήμου Σερρών (2011) αναφέρονται τα ακόλουθα οριζόμενα:

Όσον αφορά στα ογκώδη αστικά απορρίμματα, αυτά παραλαμβάνονται από τον Δήμο κατόπιν τηλεφωνικής επικοινωνίας των υπευθύνων με το Κέντρο Εξυπηρέτησης Δημοτών (Κ.Ε.Δ.) και με την Υπηρεσία Καθαριότητας.

Ειδικότερα για τα καταστήματα, γραφεία κ.λπ. οι υπεύθυνοι υποχρεούνται να έχουν ελαχιστοποιήσει διά πιέσεως, περιδέσεως κ.λπ. τον όγκο των πάσης φύσεως απορριμμάτων συσκευασίας (χαρτοκιβώτια, ξυλοκιβώτια κ.λπ.), που τοποθετούν προς αποκομιδή.

Ειδικά για τα προϊόντα κηπευτικών εργασιών:

- Φύλλα, ξερά άνθη, υπόλοιπα καθαρισμού κήπων, γκαζόν κ.λπ.: Συσκευάζονται σε ανθεκτικούς πλαστικούς σάκους όπως τα οικιακά απορρίμματα.
- Υπόλοιπα κοπής δένδρων, θάμνων, κλαριά κ.λπ.: Συσκευάζονται σε ελαφρά δεμάτια, δεμένα με ανθεκτικό σχοινί ή σύρμα για την εύκολη φόρτωση τους.
- Υπόλοιπα χώματος, κοπροχώματος, μάζα κ.λπ.: Απομακρύνονται υποχρεωτικώς από τους υπευθύνους με δικά τους μέσα.

Όσον αφορά σε ειδικά απορρίμματα: υπόλοιπα που προέρχονται από τη δραστηριότητα βιομηχανιών, βιοτεχνιών και άλλων μονάδων παραγωγής, απόβλητα από υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων ή ζώων, απορρίμματα και υπόλοιπα καθαρισμού του κοιμητηρίου, προϊόντα και υλικά που προέρχονται από εκσκαφές και γενικά οικοδομικές εργασίες, απόβλητα μη δυνάμενα να μεταφερθούν με οχήματα και τέλος αυτοκίνητα, οχήματα, σκάφη κ.λπ. γίνεται αποκομιδή από τον Δήμο κατά περίπτωση, ενώ αν ο Δήμος δεν έχει την ανάλογη υποδομή ο ιδιοκτήτης ή ο υπεύθυνος εργασιών τα διαχειρίζονται με δικά τους μέσα.

Όσον αφορά στα ανακυκλώσιμα υλικά, στις επιχειρήσεις στις οποίες οι παραγόμενες ποσότητες ανακυκλούμενων απορριμμάτων είναι σχετικά μεγάλες οι υπεύθυνοι οφείλουν να τα συλλέγουν ξεχωριστά από τα άλλα απορρίμματα και να ελαχιστοποιούν τον όγκο τους δια συμπίεσεως ή άλλου πρόσφορου τρόπου.

Όσον αφορά στα παραγόμενα απόβλητα από τη λειτουργία των λαϊκών αγορών, οι πωλητές και έμποροι στις αγορές που λειτουργούν στον Δήμο (στεγασμένες ή μη λαϊκές κ.λπ.) καθώς επίσης πλανόδιοι μικροπωλητές, καντίνες (μόνιμες ή αυτοκινούμενες) οφείλουν να διατηρούν τον γύρω από αυτούς χώρο καθαρό, να συλλέγουν τα κάθε είδους απορρίμματα σε ανθεκτικούς σάκους και να τους μεταφέρουν σε ειδικούς υποδοχείς που εγκαθιστά ο Δήμος ή σε ειδική θέση που έχει υποδειχτεί από τον Δήμο.

Στο Δήμο Εμμανουήλ Παππά όπως προαναφέρθηκε η συλλογή και διάθεση των ΑΣΑ γίνεται με ιδιόκτητα απορριματοφόρα οχήματα και προσωπικό απασχολούμενο από το Δήμο στην Δημοτική Ενότητα Εμμανουήλ Παππά, ενώ στη Δ.Ε. Στρυμόνα

ξεκίνησε από το 2015 και συνεχίζεται και στο 2016 η περισυλλογή και μεταφορά από εργολάβο καθαριότητας.

Στα όρια του Δήμου Εμμανουήλ Παππά δεν λειτουργεί κάποιος Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων. Ο αρχικός σχεδιασμός για το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων που υλοποιήθηκε το 2009 προέβλεπε για την εξυπηρέτηση των Δήμων της πρώην Επαρχίας Φυλλίδας (Αμφίπολη, Νέα Ζίχνη και Εμμ. Παππά) την κατασκευή ΣΜΑ στην Μεσοράχη του Δήμου Νέας Ζίχνης. Προορισμός των οχημάτων μεταφόρτωσης από τον ΣΜΑ Μεσοράχης είναι ο ΧΥΤΑ Παλαιοκάστρου και τα οχήματα διέρχονται από το οδικό δίκτυο του Δήμου Εμμανουήλ Παππά κατά την όδυσή τους προς τον ΧΥΤΑ. Δεδομένης της παρεμφερούς απόστασης του Δήμου μας από τον ΧΥΤΑ σε σχέση με τον υφιστάμενο ΣΜΑ της Μεσοράχης, καθώς και του κόστους εξυπηρέτησης του ΣΜΑ, αποφασίστηκε η απευθείας μεταφορά των απορριμμάτων από τους Οικισμούς του Δήμου Εμμ. Παππά στον ΧΥΤΑ με την χρήση των απορριμματοφόρων περισυλλογής των ΑΣΑ. Σήμερα, (6 χρόνια μετά την λειτουργία του ΣΜΑ Μεσοράχης) η λύση αυτή θεωρείται ενδεδειγμένη για τον Δήμο Εμμ. Παππά, αν και θα μπορούσε να βελτιωθεί περισσότερο με την λειτουργία μικρού ΣΜΑ στα όρια του Δήμου (προτεινόμενη περιοχή ο παλιός ΧΑΔΑ στην Ντράνιτσα), όπου τα απορριμματοφόρα οχήματα θα μεταφόρτωναν τα απορρίμματά τους σε ένα επικαθήμενο φορτηγό (χωρητικότητας περί των 40 κυβικών μέτρων), το οποίο θα εκτελούσε ένα δρομολόγιο την ημέρα (ή 2 δρομολόγια ανά τρεις ημέρες) προς τον ΧΥΤΑ.

Η πρόταση αυτή παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα (οικονομικότερη μεταφορά, αύξηση του χρόνου ζωής των απορριμματοφόρων, αύξηση των εργατωρών εργασίας του προσωπικού καθαριότητας στην αποκομιδή, ασφαλέστερη μεταφορά των απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ κλπ), αλλά και ορισμένα μειονεκτήματα (αρχικό κόστος κατασκευής του ΣΜΑ και προμήθειας του ανατρεπομένου επικαθήμενου οχήματος, ανάγκη φύλαξης του χώρου φιλοξενίας του ΣΜΑ, ανάγκη διαχείρισης των παραγόμενων στραγγισμάτων κατά την μεταφόρτωση κλπ).

Ο δήμος Εμμανουήλ Παππά είναι ενεργός στη διαχείριση των απορριμμάτων και εξετάζει τη δυνατότητα υιοθέτησης συστήματος διαλογής στην πηγή, διότι οι δημότες του είναι αρκετά ευαισθητοποιημένοι στο θέμα αυτό. Εκτιμάται ότι με την παροχή των διαφόρων μέσων που παρατίθενται στην παρούσα μελέτη, για να καλυφθούν οι ελλείψεις σε εξοπλισμό (κάδοι, οχήματα), το ποσοστό εκτροπής θα αυξηθεί σημαντικά.

Η αύξηση του ποσοστού εκτροπής είναι ο βασικός στόχος του Δήμου καθώς τόσο το σημερινό κόστος διαχείρισης του συνόλου των απορριμμάτων, όσο κυρίως το μελλοντικό (με τις δρομολογούμενες αυξήσεις από τον ΧΥΤ Παλαιοκάστρου),

καθιστούν σημαντική έως απαγορευτική, τη δαπάνη εξυπηρέτησής του και θα πρέπει άμεσα να δρομολογηθεί η λειτουργία ενός οικονομικότερου μοντέλου λειτουργίας. Το ζητούμενο αυτό μοντέλο, θα έχει άμεσα και μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα. Ο έγκαιρος σχεδιασμός και κυρίως η έγκαιρη υλοποίησή του (σε ρεαλιστική βάση), θα εξασφαλίσει την οικονομική ανταπόκριση του Δήμου και θα περιορίσει αισθητά την πιθανότητα οικονομικής αδυναμίας του να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του. Από την άλλη, ο σχεδιασμός και υλοποίηση ενός τέτοιου ρεαλιστικού μοντέλου λειτουργίας θα αποτρέψει την υποχρέωση της Δημοτικής Αρχής να μεταβιβάσει στους δημότες την διαφαινόμενη μεγάλη αύξηση του κόστους διάθεσης των απορριμμάτων.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο δήμος έχει την «τύχη» να φιλοξενεί εντός των διοικητικών του ορίων το ιδιωτικό ΚΔΑΥ του Νομού Σερρών, αλλά και την Μονάδα Επεξεργασίας ΑΕΚΚ και Ογκωδών αντικειμένων. Οι δύο αυτές εγκαταστάσεις, αν και δεν αποφέρουν κάποιο έσοδο στο Δήμο από την αξιοποίηση των απορριμμάτων που δέχονται, ελαχιστοποιούν όμως το κόστος μεταφοράς από το σημείο συγκέντρωσης προς το σημείο διάθεσης. Αναλογιζόμενοι ότι η ιδιωτική πρωτοβουλία για την ανάπτυξη τέτοιων μονάδων δεν υπόκειται σε νομοθετικούς ή λοιπούς περιορισμούς (πέραν των τυπικών της περιβαλλοντικής αδειοδότησης), και με δεδομένο ότι τα τελευταία 5 χρόνια (που λειτουργεί κυρίως το ιδιωτικό ΚΔΑΥ) δεν έχουν λειτουργήσει άλλες παρόμοιες μονάδες στον Νομό Σερρών, θεωρούμε ότι η δρομολόγηση από το Δήμο κατασκευής και λειτουργίας Δημοτικών τέτοιων μονάδων, μάλλον θα πρέπει να απορριφθεί ως οικονομικά ασύμφορη. Στο συμπέρασμα αυτό συνηγορούν και οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων αναφορικά με το είδος και κυρίως τις ποσότητες, των ετησίως παραγόμενων απορριμμάτων στα όρια του δήμου μας.

Παρακάτω παρατίθενται εικόνες από την διαδικασία αποκομιδής ανακυκλούμενων απορριμμάτων στον Δήμο Ε.Π.







4.5 Κανόνες ασφάλειας και υγιεινής

Η λήψη των αναγκαίων μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας, τόσο από την πλευρά της Υπηρεσίας του ΕΣΔΚΝΑ, που συνιστούν υποχρέωση, όσο και από την πλευρά των εργαζομένων, που συνιστούν ευθύνη, σε συνδυασμό με την νέα αντίληψη για την Διαχείριση των Απορριμμάτων, αντίληψη η οποία υλοποιείται καθώς εφαρμόζονται τα νέα προγράμματα του ΕΣΔΚΝΑ, είναι βέβαιο ότι θα ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων στις Μονάδες του ΕΣΔΚΝΑ και θα εξασφαλίσουν την ασφαλή διαχείριση των απορριμμάτων, διασφαλίζοντας παράλληλα, από την άποψη της υγείας και των κινδύνων και το περιβάλλον και το κοινωνικό σύνολο. Σε αυτόν τον προσανατολισμό και με βάση την ισχύουσα νομοθεσία, στην Μονάδα Διαχείρισης Απορριμμάτων των Άνω Λιοσίων, έχει συγκροτηθεί ιατρείο, επί κεφαλής του οποίου βρίσκεται ιατρός εργασίας.

Αντικείμενο του, δεν είναι μόνο η αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών, αλλά και η φροντίδα των εμβολιασμών και η ιατρική παρακολούθηση όλων των εργαζομένων και της Μονάδας Διαχείρισης και των Μονάδων των Σταθμών Μεταφόρτωσης.

Πέραν τούτου, και όπως ορίζει η κείμενη νομοθεσία, στις Υπηρεσίες του ο ΕΣΔΚΝΑ, διαθέτει τεχνικό ασφαλείας, υπεύθυνο της Υγιεινής και Ασφάλειας, για την φροντίδα της υγείας και την πρόληψη ατυχημάτων, την παρακολούθηση των μέτρων Υγιεινής

και Ασφάλειας και την εποπτεία των σχετικών προγραμμάτων: ενημέρωσης, πρόληψης, βελτίωσης των συνθηκών εργασίας κ.α.

Ειδικότερα η Εργοδοσία, οφείλει:

- Να σέβεται και να τηρεί τις σχετικές με την Υγιεινή και Ασφάλεια διατάξεις και το σύνολο της σχετικής νομοθεσίας,
- Να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του Τεχνικού Ασφαλείας,
- Να αξιοποιεί την παρουσία του Ιατρού Εργασίας, εξασφαλίζοντας τον ιατρικό έλεγχο των εργαζομένων,
- Να γνωρίζει και να αξιολογεί τους κινδύνους που συνεπάγεται η δραστηριότητα της περιοχής ευθύνης της,
- Να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων και των τρίτων που μπορούν να βλαφτούν από τις δραστηριότητες αυτές,
- Να γνωστοποιεί τους επαγγελματικούς κινδύνους στους εργαζομένους και να διαβουλεύεται μαζί τους,
- Να ενημερώνει και εκπαιδεύει τους εργαζομένους σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας,
- Να καταρτίζει προγράμματα πρόληψης και να αναζητά τρόπους αποφυγής ή μείωσης των επαγγελματικών κινδύνων,
- Να αναζητά τρόπους βελτίωσης των συνθηκών εργασίας.

5^ο Κεφάλαιο: Ανακύκλωση

5.1 Πρόληψη και μείωση της παραγωγής

Σύμφωνα με την νομοθεσία η παραγωγή αποβλήτων αποτελεί μορφή ρύπανσης και, κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός του ΣΔΑΣΑ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο υποχρεούται να αναφερθεί σε μεθόδους και στόχους μείωσης της παραγωγής. Αλλά η πρόληψη και η μείωση σχετίζονται με καταναλωτικά και βιομηχανικά πρότυπα και νοοτροπίες, από τη νομοθεσία, το φορολογικό σύστημα, οικονομικά κίνητρα όπου είναι παράγοντες που δεν ελέγχονται σε τοπικό επίπεδο. Η μείωση προϋποθέτει ένα διαφορετικό από το σημερινό πλαίσιο κοινωνικής συμπεριφοράς και ενεργού συμμετοχής των πολιτών. Χωρίς αυτά, η νομοθετημένη υποχρέωση προσδιορισμού στόχων μείωσης είναι χωρίς νόημα. Η αρχή της ευθύνης του Παραγωγού είναι μία σύγχρονη θεώρηση που δημιουργεί ελπίδες. Όσο πιο επιβλαβές για το περιβάλλον είναι το προϊόν, τόσο πιο έντονη θα είναι η αντίθεση του παραγωγού σε μια τέτοια αρχή. Εκτιμάται ότι στη χώρα μας, το 20% των ΑΣΑ αντιστοιχεί σε συσκευασίες.

Παράλληλα η νομοθεσία ενθαρρύνει τη θέσπιση μέτρων επαναχρησιμοποίησης συστατικών των ΑΣΑ, που σημαίνει επέκταση της χρήσιμης ζωής τους χωρίς μετατροπή των χαρακτηριστικών (χωρίς δηλαδή επιπρόσθετη κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών). Πρόκειται για επαναφορά ορισμένων συστατικών στο φυσικό και οικονομικό κύκλο με απόδοση σε αυτά κάποιας αξίας (χρησιμότητας) και μετατρέποντας τα σε από «απόβλητα» σε αγαθά. Βέβαια απαιτείται κάποια δαπάνη για καθαρισμό, μεταφορά, ή επιδιόρθωση. Το μέγεθος της αγοράς μεταχειρισμένων ειδών (αυτοκινήτων, ρούχων επίπλων συσκευών) είναι ένας δείκτης του βαθμού επαναχρησιμοποίησης. Στην ίδια λογική εντάσσεται η επιλογή της ενοικίασης, αντί της αγοράς συσκευών που δεν χρησιμοποιούνται συχνά ή, της χρήσης πάνινων αντί χάρτινων πετσετών ή γυάλινες συσκευασίες μπουκαλιών αντί πλαστικών μίας χρήσης. Η επαναχρησιμοποίηση υλικών είναι θετική εφόσον δεν δημιουργούνται μη αποδεκτές παρενέργειες.

Η υιοθέτηση στόχων μείωσης συνεπάγεται εισαγωγή συστήματος καταγραφής της υφιστάμενης κατάστασης και της εξέλιξης της. Ένα τέτοιο σύστημα όχι μόνο δεν είναι δύσκολο να εισαχθεί αλλά είναι και απαραίτητο για βιώσιμη διαχείριση. Ο αρμόδιος φορέας διαχείρισης αποβλήτων μπορεί να προάγει τη μείωση συσχετίζοντας τα τέλη καθαριότητας με την παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ.

5.2 Επεξεργασία στην πηγή

Τα συστήματα παραγωγής, επεξεργασίας στην πηγή, και προσωρινής αποθήκευσης σε κάδους παρουσιάζουν διαχειριστικές επικαλύψεις. Πριν τα οικιακά απόβλητα μεταφερθούν έξω από το σπίτι ή το κτίριο είναι δυνατόν να υπόκεινται σε επεξεργασία που επηρεάζει τις επόμενες φάσεις διαχείρισης. Παραδείγματα επεξεργασίας ΑΣΑ στη πηγή είναι τα εξής:

--Διαχωρισμός των συστατικών υλικών σε κάδους κατά κατηγορίες

--Κομποστοποίηση των βιοαποδομήσιμων υλικών

--Άλεση των τροφικών υπολειμμάτων στην κουζίνα και διοχέτευση των πολτοποιημένων αποβλήτων στο σύστημα αποχέτευσης. (Αυτό βέβαια επιβαρύνει το σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων)

--Συμπίεση των απορριμμάτων. Αυτό μπορεί να γίνει σε μεγάλα συγκροτήματα κατοικιών από ειδικές πρέσες .

--Καύση μέρος των ΑΣΑ στον κήπο, στο τζάκι, ή σε καυστήρες. (Μειώνεται το φορτίο στο σύστημα συλλογής και στο ΧΥΤΑ, ρυπαίνοντας όμως την ατμόσφαιρα).

Διαχωρισμός στην πηγή ήδη γίνεται ευρέως για τα ογκώδη αντικείμενα (έπιπλα, ηλεκτρικές συσκευές, μπάζα) και για ορισμένες συσκευασίες. Η πρακτική αυτή εντείνεται καθώς αναπτύσσονται νομοθετικές και οικονομικές πιέσεις.

5.3 Εκτροπή

Η πορεία των ΑΣΑ από την πηγή τους προς τον χώρο εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων (ΧΕΔΥ) τύπου ΧΥΤΑ έχει καθιερωθεί ως η επικρατούσα ροή. Με βάση αυτό, αλλά και δεδομένων των δυσχερειών στην εξεύρεση χώρων ΧΥΤΑ (είτε λόγω πραγματικής έλλειψης χώρων, ή λόγω συνδρόμου ΟΣΔΑ—όχι στην δική μου αυλή) ως εκτροπή θεωρείται κάθε παρέμβαση η οποία μειώνει την ποσότητα που καταλήγει στο ΧΕΔΥ. Εκτροπές μπορούν να υπάρξουν σε διάφορα στάδια του ΣΔΑΣΑ. Η επεξεργασία στην πηγή, η ανακύκλωση, η ανάκτηση υλικών από τους κάδους (πριν τη συλλογή), η καύση, η βιοεπεξεργασία είναι μορφές εκτροπής. Η εκτροπή μειώνει το κόστος λειτουργίας του ΧΕΔΥ, επιμηκύνει τη χρήσιμη ζωή του και ενδεχομένως μειώνει τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του, ανάλογα με τα εκτρεπόμενα υλικά. Από την άλλη μεριά, όμως, η εναλλακτική (έναντι της ταφής) διαχείριση των εκτραπέντων υλικών μπορεί να συνεπάγεται δυσμενέστερες (σε μακροπρόθεσμη

βάση) οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κατά συνέπεια μια μορφή εκτροπής είναι αποδεκτή εφόσον οι συνολικές επιπτώσεις της είναι θετικές.

Με στόχο την εκτροπή η νομοθεσία απαιτεί τη διερεύνηση και την εισαγωγή συστημάτων ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών και ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης, κατά τον σχεδιασμό των ΣΔΑΣΑ.



Εικόνα 9: Εκφόρτωση ανακυκλώσιμων υλικών

5.4 Ανακύκλωση - ανάκτηση υλικών και ενέργειας

Τα τελευταία χρόνια, η ανακύκλωση κατέχει εξέχουσα θέση στα ΣΔΑΣΑ και πρωτοστατεί στην υφιστάμενη ευρωπαϊκή και εθνική πολιτική. Η ανακύκλωση συνεπάγεται διαχωρισμό των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες των συστατικών τους, ανάκτηση των υλικών και επαναχρησιμοποίηση τους (ενδεχομένως μετά από επεξεργασία).



Εικόνα 10: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων



Εικόνα 11: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων



Εικόνα 12: Αποκομιδή ανακυκλούμενων απορριμμάτων

Η ανακύκλωση (recycling) που πρέπει να συνδυάζεται με την επιλεκτική συλλογή ορισμένων κατηγοριών απορριμμάτων, είναι μία μέθοδος που μπορεί να μειώσει σημαντικά τον όγκο των παραγόμενων απορριμμάτων. Τα οφέλη από την ανακύκλωση είναι τα παρακάτω:

--Περιορίζεται ο όγκος της συλλογής των απορριμμάτων που πρέπει να μεταφερθούν στο χώρο υγειονομικής ταφής.

--Περιορίζεται ο όγκος της κατόρυξης και έτσι χρειάζεται λιγότερη γη για υγειονομική ταφή

--Εξοικονομούνται πολύτιμες πρώτες ύλες(πχ χαρτί, μέταλλα).

--Υπάρχει κάποιο κέρδος από την πώληση των ανακυκλούμενων υλικών.

--Ικανοποιείται η περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών.

--Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να βελτιωθεί και το ισοζύγιο πληρωμών (το χαρτί στην Ελλάδα είναι συνήθως εισαγόμενο).

--Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας.

--Εξοικονόμηση ενέργειας από την μειωμένη παραγωγή πρώτων υλών (για το γυαλί αγγίζει το 90% και για το αλουμίνιο το 95%)

Για το διαχωρισμό των ΑΣΑ, υπάρχουν οι εξής μέθοδοι διαλογής:

- Διαλογή στην πηγή

- Μηχανική διαλογή

Η ανακύκλωση (recycling), που πρέπει να συνδυάζεται με την επιλεκτική συλλογή ορισμένων κατηγοριών απορριμμάτων, είναι μία μέθοδος που μπορεί να μειώσει σημαντικά τον όγκο των παραγομένων απορριμμάτων. Τα πιθανά οφέλη από την ανακύκλωση είναι τα παρακάτω:

Περιορίζεται ο όγκος της συλλογής των απορριμμάτων που πρέπει να μεταφερθούν στο χώρο υγειονομικής ταφής.

Περιορίζεται ο όγκος της κατόρυξης και έτσι χρειάζεται λιγότερη γη για υγειονομική ταφή.

Εξοικονομούνται πολύτιμες πρώτες ύλες (π.χ. χαρτί κ.λ.π.).

Υπάρχει κάποιο κέρδος από την πώληση των ανακυκλούμενων υλικών.

Ικανοποιείται η περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών.

Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να βελτιωθεί και το ισοζύγιο πληρωμών (π.χ. το χαρτί στην Ελλάδα είναι συνήθως εισαγόμενο).

Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας.

Τα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλώνονται περιλαμβάνουν:

1. Χαρτιά, χαρτόνια.
2. Γυαλιά.
3. PVC, PET ή άλλα πλαστικά.
4. Μέταλλα όπως σίδηρος, αλουμίνιο, ψευδάργυρος κ.λ.π.
5. Παλιά υφάσματα, ρούχα, κουρέλια.
6. Ορυκτέλαια.
7. Βιομηχανικά απόβλητα.
8. Μεγάλα απορρίμματα όπως έπιπλα που γίνονται αντίκες, μεταχειρισμένα αυτοκίνητα κ.λ.π.

Είναι γνωστό ότι μία από τις σημαντικότερες αιτίες που συντελούν στην υπερπαραγωγή των απορριμμάτων στην εποχή μας είναι η αυξημένη χρήση υλικών συσκευασίας. Βέβαια η χρήση υλικών συσκευασίας είναι πανάρχαια συνήθεια. Τα πρώτα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για συσκευασία ήταν φυσικά και εύκολα αποικοδομήσιμα υλικά όπως φύλλα δένδρων, δέρματα, κεραμικά κ.ά. Κατά τα

τελευταία χρόνια η άνοδος του βιοτικού επιπέδου και ο επακόλουθος καταναλωτισμός, η τάση για μεταφορά προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις, η εξαφάνιση του παραδοσιακού παντοπώλη και η διάδοση των σούπερ μάρκετ έδωσαν άλλη διάσταση στην συσκευασία.

Ο σκοπός της συσκευασίας ενός προϊόντος είναι (Καρακασίδης, 1991):

1. Να καθιστά άνετη και ασφαλή τη μεταφορά του.
2. Να προστατεύει το προϊόν από επιμολύνσεις, απώλειες και πάσης φύσεως βλάβες και αλλοιώσεις.
3. Να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσεως.
4. Να παρουσιάζει καλή εμφάνιση.
5. Να συνεπάγεται χαμηλό κόστος.
6. Δεν πρέπει να υποτιμηθεί το γεγονός ότι η συσκευασία σήμερα είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του μάρκετινγκ. Μπορεί να πληροφορήσει στοιχεία για ένα προϊόν, μια που στην εποχή μας οι αγοραστές αγοράζουν με σύστημα αυτοεξυπηρέτησης (σελφ-σέρβις), μπορεί να δελεάσει, μπορεί να ευαισθητοποιήσει το κοινό (π.χ. οικολογικές συσκευασίες).

Τα σπουδαιότερα υλικά συσκευασίας είναι τα παρακάτω:

1. Χαρτί - χαρτόνι. Υπάρχουν τα χαρτοκιβώτια, τα πτυσσόμενα κουτιά, τα διαμορφωμένα κουτιά, οι χαρτοσακκούλες, τα αδιαβροχοειδή χαρτιά (λαδόχαρτα κ.ά.) κ.λ.π. Στην κατηγορία των πτυσσόμενων κουτιών υπάγονται και οι χαρτοθύλακες ασηπτικής συσκευασίας που αποτελούνται από χαρτόνι, πολυαιθυλένιο και αλουμίνιο (χρησιμοποιούνται πολύ σε συσκευασίες χυμών). Χρειάζεται προσοχή το γεγονός ότι δεν είναι όλοι οι τύποι χαρτών κατάλληλοι για ανακύκλωση (π.χ. τα πλαστικοποιημένα δεν είναι κατάλληλα)
2. Πλαστικά. Η χρήση πλαστικών ως υλικών συσκευασίας δυστυχώς αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς. Η ανακύκλωση πλαστικών είναι δυνατή αλλά:
 - α. Συνήθως είναι αντιοικονομική.
 - β. Πρέπει να ξεχωρισθούν τα πλαστικά κατά είδος και στην Ελλάδα σπανίως αναγράφεται το είδος του πλαστικού στη συσκευασία. Σε άλλες χώρες η αναγραφή αυτή είναι υποχρεωτική.

3. Γυαλιά. Από τα πιο αρχαία υλικά συσκευασίας. Το 35% της συνολικής κατανάλωσης απορροφάται από τη βιομηχανία κρασιών και αλκοολούχων ποτών. Άλλο ένα 35 % απορροφάται από τη βιομηχανία αναψυκτικών, 25 % από τη βιομηχανία μπίρας και 5 % από φαρμακευτικά είδη, καλλυντικά κ.λ.π.

4. Μέταλλα.

Τα κέρδη από την διαδικασία της ανακύκλωσης είναι ποικίλα και μπορούν να συνοψιστούν παρακάτω ως εξής:

1. Έσοδα από την πώληση των υλικών (π.χ. χαρτί, γυαλιά, αλουμίνιο).
2. Οικονομία στην αποκόμιση του βασικού όγκου των απορριμμάτων.
3. Οικονομία στη διάθεση των απορριμμάτων (λιγότερη γη θα απαιτηθεί τώρα για την υγειονομική ταφή).

Είναι αλήθεια ότι πολλές φορές στην ανακύκλωση το βασικό κίνητρο δεν είναι το κέρδος, αλλά αυτή συντηρείται χάρις στην περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών. Οι φορείς ανακύκλωσης στις Η.Π.Α. κατανέμονται ως εξής:

- Δημοτική αρχή 56.5 %
- Ιδιωτική πρωτοβουλία 29.4 %
- Εθελοντικοί οργανισμοί 12,4 %

Υπάρχουν γενικά τα παρακάτω συστήματα επιλεκτικής συλλογής ορισμένων κατηγοριών απορριμμάτων:

1. Συνδυασμένη συλλογή γενικών και διαχωρισμένων απορριμμάτων. Μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

- Με τρέιλερ.
- Με απορριμματοφόρα με διαμερίσματα.
- Με συρόμενα κοντέινερ.

Η αυξημένη συμμετοχή είναι το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου. Τα απορριμματοφόρα με διαμερίσματα απαιτούν ελάχιστο επιπλέον χρόνο συλλογής. Τα συρόμενα κοντέινερ έχουν εύκολη εκφόρτωση. Τα τρέιλερ έχουν αυξημένη χωρητικότητα με μικρή μεταβολή του όλου συστήματος συλλογής. Έχουν βέβαια το μειονέκτημα της της δυσκολίας ελιγμών σε στενούς δρόμους.

Γενικά η συνδυασμένη συλλογή έχει σημαντικό κόστος.

2. Οι πολίτες πηγαίνουν οι ίδιοι τα απορρίμματα στα κέντρα ανακύκλωσης.

Τα πλεονεκτήματα είναι η δυνατότητα ελέγχου, η συμμετοχή της κοινότητας και το χαμηλό κόστος. Το κύριο μειονέκτημα ότι οι πολίτες δυσανασχετούν και πολλές φορές εγκατα-λείπουν την προσπάθεια.

3. Κοντέινερ μεταφοράς τοποθετημένα σε κατάλληλα σημεία.

Το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι απαιτείται μικρή επένδυση σε κεφάλαιο και εργατικό δυναμικό. Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν την έλλειψη ελέγχου, πιθανούς βανδαλισμούς, μολύνσεις κ.λ.π.

4. Επιλεκτική συλλογή (χωριστή όχι συνδυασμένη) από πόρτα σε πόρτα.

Τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν την ευελιξία στη συχνότητα και τον έλεγχο ποιότητας. Τα μειονεκτήματα το μεγάλο κόστος και τη σύγχυση που δημιουργείται σχετικά με το ποια μέρα μαζεύεται ποιο είδος απορριμμάτων.

5.5 Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)

Η ΔσΠ αφορά το διαχωρισμό των ανακυκλούμενων υλικών παραγωγής των ΣΑ. Μέσω αυτής επιτυγχάνεται μείωση της ποσότητας που οδηγείται προς επεξεργασία/τελική διάθεση και οργανώνεται είτε σε μόνιμα, είτε σε εθελοντικά σχήματα μέθοδος αυτή προϋποθέτει την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, δεδομένου ότι η διαλογή γίνεται από τον παραγωγό των αποβλήτων τους πολίτες ή τις επιχειρήσεις, και αποτελεί εναλλακτικό και συμπληρωματικό στάδιο του ΣΔΑΣΑ. Στη συνέχεια η μεταφορά των διαχωρισμένων αποβλήτων πραγματοποιείται εναλλακτικά: α) με ευθύνη των πολιτών σε κέντρα συλλογής ή σε ειδικούς κάδους, και β) με ευθύνη των φορέων διαχείρισης, έπειτα από συνεννόηση με τους πολίτες ή εφαρμόζοντας το σύστημα τακτικής περιοδικής συλλογής «από πόρτα σε πόρτα».

5.6 Μηχανική Διαλογή

Πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις μηχανικής ανακύκλωσης, όπου γίνεται διαχείριση των μικτών ΑΣΑ και επιτυγχάνεται μηχανικός διαχωρισμός, ανάκτηση και περαιτέρω επεξεργασία των υλικών που περιέχονται σε αυτά. Τα συνήθη

ανακτώμενα υλικά είναι: βιοαποδομήσιμα οργανικά, χαρτί, πλαστικό, μίγμα χαρτιού και πλαστικού, σιδηρούχα μέταλλα, αλουμίνιο.

Με εξαίρεση το μίγμα χαρτιού και πλαστικού που χρησιμοποιείται ως καύσιμο υλικό, τα υπόλοιπα υλικά, εφόσον υποστούν περαιτέρω επεξεργασία ανακυκλώνονται.

Η μηχανική διαλογή περιλαμβάνει δύο βασικές κατηγορίες μηχανικής επεξεργασίας: α) την προετοιμασία των απορριμμάτων για τη διάνοιξη των σάκων, την ελάττωση του μεγέθους και την αποκατάσταση της ομοιομορφίας των απορριμμάτων και β) το διαχωρισμό των απορριμμάτων, με τον οποίο επιτυγχάνεται διαχωρισμός της εισερχόμενης μάζας των απορριμμάτων σε δύο ρεύματα, εκ των οποίων στο ένα περιέχεται το προς ανάκτηση υλικό σε υψηλή συγκέντρωση ενώ το άλλο είναι σε μεγάλο βαθμό απαλλαγμένο από την παρουσία του. Αξίζει να σημειωθεί, ότι ιδιαίτερη συμβολή στην ανακύκλωση, έχουν τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ). Πρόκειται για εγκαταστάσεις στις οποίες με συνδυασμό μεθόδων μηχανικής και χειρωνακτικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες ανακυκλώσιμων υλικών, υλικών δηλαδή που προέρχονται μόνο από ΔσΠ. Έπειτα, τα υλικά χωρίζονται σε επιμέρους ποιότητες, ώστε στη συνέχεια να δραματοποιηθούν και να οδηγηθούν στις αντίστοιχες βιομηχανίες για ανακύκλωση.

Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη ποιότητα για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης. Τόσο ο σχεδιασμός ενός ΚΔΑΥ, όσο και η επιλογή του απαιτούμενου εξοπλισμού εξαρτώνται από τις ποσότητες και το είδος των εισερχόμενων υλικών καθώς και από τις απαιτήσεις της αγοράς ως προς τα ανακτώμενα προϊόντα. Το ποσοστό των μη ανακυκλώσιμων υλικών που λόγω της ποιότητάς τους ή του μικρού μεγέθους τους δεν μπορούν να δραματοποιηθούν και να οδηγηθούν προς ανακύκλωση, ανέρχεται στο 30% της συνολικής ποσότητας των υλικών που οδηγούνται στο ΚΔΑΥ.

6^ο Κεφάλαιο: ΧΥΤΑ και Βιοαέριο

6.1 ΧΥΤΑ

Το βασικό δομικό στοιχείο και χαρακτηριστικό της υγειονομικής ταφής είναι το κύτταρο, το οποίο αποτελείται από τα ΑΣΑ μιας επαναλαμβανόμενης χρονικής περιόδου (συνήθως μίας μέρας), συμπιεσμένα και καλυμμένα με λεπτή στρώση εδαφικού ή άλλου κατάλληλου υλικού συγκεκριμένων προδιαγραφών. Κατά κανόνα, υπάρχει συσσωρευμένο (αποθηκευμένο) υλικό κάλυψης σε κάποιο χώρο εντός των ορίων του ΧΥΤΑ για ημερήσια χρήση. Προκειμένου να ελέγχεται ο διασκορπισμός των απορριμμάτων από τον αέρα, τοποθετούνται κοντά στο μέτωπο εργασίας κινητοί φράκτες. Μια οριζόντια σειρά από κύτταρα, όλα του ίδιου ύψους, ονομάζεται στρώση.

Ο ΧΥΤΑ θεωρείται ενεργός βιοαντιδραστήρας για όσο διάστημα λαμβάνει χώρα αξιοσημείωτη βιοαποδόμηση. Ο χρόνος ενεργού ζωής του ΧΥΤΑ εξαρτάται από το ρυθμό βιοαποδόμησης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η τεχνολογία των ΧΥΤΑ διαμορφώνεται και αναπτύσσεται αναφορικά με τους ρυθμούς βιοαποδόμησης, τους οποίους ο διαχειριστής ή ο μηχανικός επιθυμεί να ελέγχει. Έτσι, δίνεται ιδιαίτερη σημασία στα χαρακτηριστικά των ΑΣΑ, στην προεπεξεργασία τους, στον έλεγχο της υγρασίας μέσα στο σώμα του ΧΥΤΑ και στον έλεγχο και τη διαχείριση των παραγόμενων διασταλαγμάτων και βιοαερίου. Συνεπώς, ένας βασικός στόχος είναι να ελέγχονται τα προϊόντα της βιοαποδόμησης για τόσο χρόνο όσος είναι απαραίτητος για να σταθεροποιηθούν ή αδρανοποιηθούν τα ΑΣΑ σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή για το φυσικό περιβάλλον. Αυτή η “αδρανοποίηση” ή “εξουδετέρωση” των ΑΣΑ, μέσα στο ΧΥΤΑ, γίνεται με φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες.

Φυσικές Διεργασίες: Οι κύριες φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σ' ένα ΧΥΤΑ είναι οι εξής:

- α. Συμπύκνωση των ΑΣΑ, η οποία επηρεάζει δραστικά τη συμπεριφορά του ΧΥΤΑ.
- β. Διάλυση ευδιάλυτων υλικών, από το νερό, το οποίο μεταφέρει ουσίες μη αντιδρούσες
- γ. Συναγωγή (απλή μεταφορά)
- δ. Απορρόφηση διαλυμένων ρύπων (δέσμευση των ρύπων μέσα σε άλλα υλικά)
- ε. Προσρόφηση (δέσμευση των ρύπων στην επιφάνεια άλλων υλικών).

Χημικές Διεργασίες: Δύο γενικοί τύποι χημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα στο σώμα του ΧΥΤΑ, είναι

α. Οξείδωση από το παγιδευμένο οξυγόνο, το οποίο σύντομα εξαντλείται

β. Αντιδράσεις μετάλλων-οξέων, εξαιτίας της παρουσίας των οργανικών οξέων και του CO₂. Αυτές οι αντιδράσεις ελευθερώνουν μεταλλικά ιόντα και άλατα τα οποία είναι δυνητικοί ρύποι. Όμως, όταν αρχίσει η φάση παραγωγής μεθανίου (βλ. βιολογικές διεργασίες), το υλικό στην απορριμματική μάζα γίνεται λιγότερο όξινο και η απελευθέρωση ιόντων μειώνεται

γ. Αντιδράσεις αναγωγής που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της μεθανιογένεσης.

6.2 Βιώσιμος ΧΥΤΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υγειονομική ταφή των βιοαποδομήσιμων υλικών βαίνει προς περιορισμό και ενδεχομένως προς απαγόρευση, τουλάχιστον στις χώρες της ΕΕ. Οι βασικοί λόγοι για τους περιορισμούς είναι, μεταξύ άλλων, και οι εξής:

1. Η έμμεσα επιβαλλόμενη διαλογή των υλικών διευκολύνει την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών
2. Εφόσον γίνεται ταφή οργανικών, ο ΧΥΤΑ παραμένει ενεργός για αρκετές δεκαετίες. Η συμπεριφορά του δεν είναι προβλέψιμη καθώς λείπουν οι μακροχρόνιες παρατηρήσεις ενώ η ποικιλία των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ δυσχεραίνει τη διαμόρφωση γενικών κανόνων. Επιπλέον, δεν είναι εύκολα ελεγχόμενη η στεγάνωση ενώ τα συστήματα συλλογής διασταλαγμάτων και αερίων δεν είναι επισκευάσιμα, ούτε καν προσπελάσιμα.
3. Το παραγόμενο βιοαέριο, που οφείλεται στην παρουσία των οργανικών, αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα, περιέχει όμως και περισσότερες από 100 άλλες αέριες συνιστώσες, πολλές από τις οποίες είναι τοξικές και δύσκολα ελεγχόμενες. Υπάρχουν εκτιμήσεις ότι η συμβολή των βιοαερίων των ΧΥΤΑ, διεθνώς, στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με τη συμβολή της βιομηχανίας.



Εικόνα 13: ΧΥΤΑ Παλαιοκάστρου Σερρών

6.3 Βιοαέριο

Η διαδικασία με την οποία τα οργανικά υλικά βιοαποδομούνται σταδιακά μέσα στο ΧΥΤΑ, παράγοντας αέρια, μπορεί να διακριθεί σε πέντε φάσεις όπως περιγράφεται περιληπτικώς παρακάτω.

I. Αρχική Προσαρμογή (αερόβια φάση): Η οργανική ύλη υφίσταται βιολογική αερόβια αποδόμηση. Το οξυγόνο προέρχεται από τη μικρή σχετικά ποσότητα του παγιδευμένου αέρα στην απορριμματική μάζα. Η κύρια πηγή μικροοργανισμών είναι το εδαφικό υλικό κάλυψης και τα ανακυκλούμενα διασταλάγματα. Παράγεται αέριο που είναι κατά 90% διοξείδιο του άνθρακα, δημιουργώντας έτσι όξινα στραγγίσματα.

II. Μεταβατική φάση: Στη φάση αυτή, εξαντλείται το ελεύθερο οξυγόνο και δημιουργούνται αρχικά ανοξικές (οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν το οξυγόνο που περιέχεται στα νιτρικά ιόντα NO_3) και τελικά αναερόβιες συνθήκες. Η οργανική ύλη μετατρέπεται σε CO_2 , H_2 , και πτητικά οξέα.

III. Αναερόβια Όξινη φάση: Διακρίνονται τρία στάδια. Στο πρώτο, συμβαίνει υδρόλυση των πολυμερών ενώσεων (λίπων, πρωτεϊνών, πολυσακχαριτών) και

μετατροπή τους σε προϊόντα μικρότερου μοριακού βάρους (μονοσακχαρίτες, αμινοξέα, κλπ). Στο δεύτερο στάδιο, συμβαίνει ζύμωση των παραπάνω προϊόντων και παραγωγή καρβοξυλικών οξέων μικρού μοριακού βάρους (προπιονικού, βουτυρικού και οξικού οξέως, τα οποία είναι πρόδρομες ενώσεις του μεθανίου), CO₂ και H₂, και αλκοολών. Στο τρίτο στάδιο συμβαίνει οξεογένεση (παραγωγή οξικού οξέος, CO₂ και H₂) από τα προϊόντα του προηγούμενου σταδίου (προπιονικό και βουτυρικό) από υποχρεωτικά οξεογενή βακτήρια. Στη φάση αυτή, το CO₂ είναι το κύριο συστατικό του βιοαερίου. Η παραγωγή οξικού οξέως από CO₂ και H₂ δεν έχει ακόμα επιβεβαιωθεί στους ΧΥΤΑ.

IV. Μεθανιογένεση: Το οξικό οξύ ή/και τα {CO₂ + H₂} υφίστανται αναερόβια μικροβιακή μετατροπή σε μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα. Στη φάση αυτή, η αναλογία CO₂/CH₄ είναι περίπου 45/55.

V. Ωρίμανση: Με τη συνεχιζόμενη κυκλοφορία του νερού στην απορριμματική μάζα, καθίσταται πλέον δυνατή η διάθεση οργανικής ύλης, που στις προηγούμενες φάσεις δεν ήταν διαθέσιμη, για μετατροπή σε CO₂ και CH₄. Ο ρυθμός παραγωγής βιοαερίου ελαττώνεται σημαντικά λόγω του ότι τα απαραίτητα θρεπτικά υλικά ή έχουν εξαντληθεί ή έχουν απομακρυνθεί.

Η ανάκτηση βιοαερίου για παραγωγή ενέργειας αποφέρει και έσοδα τα οποία μπορεί να καλύπτουν ένα μέρος των δαπανών του συστήματος συλλογής και ελέγχου του βιοαερίου.

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι διαχείρισης του βιοαερίου:

- παθητικός εξαερισμός
- άντληση με φρεάτια, και
- ενεργητική απαγωγή.

Η σταδιακή κατασκευή φρεάτων συλλογής βιοαερίου, καθώς εξελίσσεται η απορριμματική μάζα, εμφανίζει λειτουργικά προβλήματα ιδιαίτερα σε μεγάλους ΧΥΤΑ. Αλλά και η λύση της διάνοιξης γεωτρήσεων μετά την πλήρωσή της λεκάνης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Ένα σύστημα οριζοντίων δικτύων μεταφοράς βιοαερίου μπορεί να αστοχήσει λόγω διαφορικών καθιζήσεων ή λόγω παράλληλης κατασκευής τελικής κάλυψης σε ανεπαρκώς συμπιεσμένα απόβλητα.

Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για έλεγχο της ροής των αέριων, τα οποία δια μέσου του εδάφους μπορεί να εμφανιστούν χιλιόμετρα μακριά οπού μπορεί να είναι κατοικημένες περιοχές. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις που το βιοαέριο από ΧΥΤΑ έχει προξενήσει εκρήξεις. Το μεθάνιο μπορεί να εκραγεί

όταν έλθει σε επαφή (κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες) με τον αέρα (σε συγκεντρώσεις 5-15%). Το μεθάνιο έχει μικρότερη πυκνότητα από τον αέρα και υπάρχει κίνδυνος να διαφύγει είτε από τα πάνω και πλαϊνά καλύμματα (σε υπερεδάφιο ΧΥΤΑ) ή με οριζόντια μετακίνηση μέσα στο έδαφος (σε υπερεδάφιο ΧΥΤΑ).

Το συλλεγόμενο βιοαέριο μπορεί:

- να αναφλέγεται (υπάρχουν βέβαια κίνδυνοι για παραγωγή παραπροϊόντων επιβλαβών για την υγεία)
- να διατίθεται ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας, όταν παράγεται σε μεγάλες ποσότητες που καθιστούν τη διέξοδο αυτή οικονομικά αποδεκτή
- να αφήνεται να διαχέεται στην ατμόσφαιρα (αυτό συνήθως δεν επιτρέπεται για ΧΥΤΑ με συνολική χωρητικότητα πάνω από συγκεκριμένα όρια).

**ΠΙΝΑΚΑΣ: Ατομικών Μέσων Προστασίας (εξοπλισμού) των
Εργαζομένων στην Διαχείριση των Απορριμμάτων**

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ	Ειδικά ενδύματα	Γάντια	Ειδικά υποδήματα	Γυαλιά	Κάλυμμα κεφαλής	Μάσκα
Διοικητικό προσωπικό	15	15	15	15	15	15
Προσωπικό Εργαστηρίων	6	5		11		14
Ελεγκτές	1,2,3	4	7	10	12	
Οδηγοί	1,2,3		8,9	10	12	14
Χειριστές μηχανημάτων	1,2,3		8,9	10	13	14
Συντηρητές Εξοπλισμού	1,2,3	4	8	11	13	
Σηματοροί	1,2,3		8,9	10	12	14
Φύλακες	1,2,3		8,9	10	12	15
Εργάτες	1,2,3		8,9	10	12,13	14
Προσωπικό καθαριότητας	1,2,3		9		12	15

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ:

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Φόρμα 2. Επενδύτης 3. Αδιάβροχο 4. Γάντια δερμάτινα εργασίας 5. Γάντια ελαστικά εργασίας 6. Μπλούζα εργαστηρίου 7. Μπότες δερμάτινες χωρίς έλασμα 8. Μπότες δερμάτινες με έλασμα | <ol style="list-style-type: none"> 9. Γαλότσες με εσωτερική επένδυση 10. Γυαλιά ηλίου 11. Γυαλιά προστασίας 12. Καπέλο 13. Κράνος 14. Μάσκα προστασίας αναπνοής 15. Κατά περίπτωση. |
|--|--|

Επίλογος

Το περιβάλλον ορίζεται ως «το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες». Επιτακτική μοιάζει να είναι η ανάγκη της σύγχρονης κοινωνίας, με τα τόσα περιβαλλοντικά προβλήματα, για διαχείριση του περιβάλλοντος κατά αειφόρο τρόπο. Δηλαδή κατά τρόπο, ο οποίος θα ικανοποιεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να διακυβεύει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες.

Ένας από τους παράγοντες, που αποτελούν σημαντική επιβάρυνση για το περιβάλλον, είναι τα απορρίμματα. Ο όγκος των απορριμμάτων που παράγουμε συνεχώς αυξάνει λόγω της αύξησης του ρυθμού ανάπτυξης αλλά και της αλλαγής στα καταναλωτικά πρότυπα. Ταυτόχρονα, όμως, αυξάνεται και η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης και γίνεται ολοένα και πιο έντονη η απαίτηση των πολιτών, για την ορθή διαχείρισή τους. Κάθε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων, πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ο οποίος θα εξασφαλίζει, με σειρά προτεραιότητας, τα παρακάτω:

- Την ελαχιστοποίηση της παραγωγής απορριμμάτων, με ενθάρρυνση της μείωσης δημιουργίας,
- Την επαναχρησιμοποίηση των υλικών,
- Την ανακύκλωση των υλικών και
- Την ανάκτηση ενέργειας, σε ειδικές εγκαταστάσεις με παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Παρατηρούμε λοιπόν, ότι εφαρμόζοντας τις παραπάνω αρχές στην διαχείριση των απορριμμάτων, τα τελευταία, όχι μόνο δεν θα αποτελούν επιβάρυνση για το περιβάλλον, αλλά θα μπορούν να θεωρηθούν ως μια πολύ σημαντική πηγή ενέργειας και μάλιστα σε μια εποχή όπου οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται. Έτσι, δίνεται λύση στην εύρεση νέων πηγών ενέργειας, καθώς μπορούν να χρησιμοποιούνται και τα απορρίμματα, σε συνδυασμό με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (αιολική, ηλιακή), για την παραγωγή ενέργειας.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να παραθέσει τους τρόπους διαχείρισης και επεξεργασίας των στερεών αστικών απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, αναλύθηκαν τα συστήματα διαχείρισης των απορριμμάτων, παρουσιάστηκε η σχετική νομοθεσία, Ελληνική αλλά και Ευρωπαϊκή, καθώς επίσης έγινε αναλυτική παρουσίαση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ενεργειακή αξιοποίησή τους. Γίνεται

περιγραφή των μεθόδων, καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων τους και παράθεση στοιχείων σχετικά με την βιωσιμότητά τους. Τέλος, αναφέρθηκαν λεπτομέρειες για την διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στον Δήμο Εμμανουήλ Παππά, με σκοπό την σκιαγράφηση του σχεδίου ολοκληρωμένης διαχείρισης Α.Σ.Α στην ευρύτερη περιοχή.

Βιβλιογραφία

Martz G., 1977. Προστασία του περιβάλλοντος. Εκδόσεις Γκιούρδας

Κόλλιας , Π. Απορρίμματα : Αστικά-Βιομηχανικά / Παναγιώτου Σ. Κόλλια .-- Αθήνα
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Παναγιωτακόπουλος Χ., 2007. Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων,
Εκδόσεις Ζυγός.

Σκορδίλης, Αδαμάντιος Δ. (2001). Ελεγχόμενη εναπόθεση στερεών μη επικίνδυνων
αποβλήτων. Εκδόσεις Ίων

Κούγκολος Γ. Αθανάσιος (2007). Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική. Εκδόσεις
Τζιόλας.

Τερζής Ε., 2009. Διαχείριση απορριμμάτων. WWF Ελλάς.

Κανονισμός γραφείου καθαριότητας δήμου Αιγιάλειας

Οδηγός υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων στα απορρίμματα (Ενιαίος σύνδεσμος
δήμων και κοινοτήτων Νομού Αττικής)

Τοπικό σχέδιο διαχείρισης στερεών αστικών αποβλήτων δήμου Σερρών και Δήμου
Εμμανουήλ Παπά