

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων- Μια Οικονομοτεχνική Προσέγγιση



ΘΑΛΑΣΣΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΕΛΙΤΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΓΙΑΝΝΑΔΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ ΜΑΡΤΙΟΣ 2014

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στα πλαίσια της φοίτησης μας στο ΑΤΕΙ Πατρών, εκπονήθηκε η παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα: ‘Ολοκληρωμένη διαχείριση αστικών στερεών απορριμμάτων - Μια οικονομοτεχνική προσέγγιση’. Το συγκεκριμένο θέμα θεωρούμε ότι παρουσιάζει αρκετά μεγάλο ενδιαφέρον στην εποχή μας και για αυτό τον λόγο επιλέξαμε να αναλάβουμε την πτυχιακή αυτή εργασία.

Ο στόχος που θέσαμε κατά την διεξαγωγή αυτής της εργασίας ήταν να εμπλουτίσουμε τις γνώσεις μας πάνω στον τομέα αυτό και να εξηγήσουμε στους αναγνώστες τρόπους διαχείρισης αστικών στερεών απορριμμάτων αλλά και τις προοπτικές που υπάρχουν για το μέλλον σε οικονομικά βιώσιμα επίπεδα για μια ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων.

Είναι αρκετοί οι άνθρωποι που θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε για την καθοδήγηση, τις συμβουλές και την υποστήριξη που μας πρόσφεραν όλο αυτό το χρονικό διάστημα των σπουδών μας. Θέλουμε έτσι αρχικά να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας για την ηθική και οικονομική στήριξη που μας παρείχαν τα χρόνια αυτά ώστε να φτάσουμε στην θέση που βρισκόμαστε σήμερα.

Επίσης θέλουμε να ευχαριστήσουμε όλο το επιστημονικό προσωπικό του τμήματος που φοιτήσαμε αυτά τα χρόνια, για τις γνώσεις που μας προσέφεραν ώστε να γίνουμε καλοί επαγγελματίες και να είμαστε ανταγωνιστικοί στην αγορά εργασίας. Τέλος, θα θέλαμε ιδιαίτερα να ευχαριστήσουμε τον κ. Γιανναδάκη Αθανάσιο, επιστημονικό συνεργάτη του τμήματος, ο οποίος ανέλαβε την επίβλεψη της πτυχιακής μας εργασίας και μας κατατόπισε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για την ολοκλήρωσή της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας παρουσιάζεται μια οικονομοτεχνική προσέγγιση των συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης Αστικών Στερών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο καθώς και γίνονται προτάσεις για συστήματα και λύσεις που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν σε περιφερειακό επίπεδο.

Πιο αναλυτικά γίνεται μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης στην χώρα μας σε ότι έχει να κάνει με την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Οι πρακτικές διαχείρισης που υπάρχουν σήμερα και δίνονται στοιχεία σε ότι έχει να κάνει με κάθε τρόπο διαχείρισης. Ακόμα γίνεται ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης στις χώρες του εξωτερικού σε ότι αφορά την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Υπάρχει ανάλυση συστημάτων διαχείρισης που δεν υπάρχουν στην χώρα μας και παραδείγματα λειτουργίας των συστημάτων αυτών. Έπειτα γίνεται η καταγραφή της μεθοδολογίας διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Δίνεται ο ορισμός της διαχείρισης απορριμμάτων και εξηγείται λεπτομερώς ο σχεδιασμός των συστημάτων αλλά και οι μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων. Επίσης γίνεται ανάλυση των οικονομικών δεδομένων που έχουμε στην διάθεση μας και βγαίνουν τα απαραίτητα συμπεράσματα εξαιτίας της ανάλυσης των στοιχείων. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εργασία αυτή.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Κεφάλαιο 1	2
Καταγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης στην Ελλάδα για Δ.Σ.Α.	2
1.1 Εφαρμοζόμενες Πρακτικές Διαχείρισης Α.Σ.Α Στην Ελλάδα.....	3
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	3
1.2 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.)	4
1.3 Ανακύκλωση Στερεών Αποβλήτων	7
1.4 Μπλε Κάδοι Ανακύκλωσης	7
1.5 Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.)	10
1.6 Ανακύκλωση Μπαταριών	11
1.7 Ανακύκλωση Οχημάτων.....	12
1.8 Διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ.....	13
Κεφάλαιο 2	15
Καταγραφή διεθνούς εμπειρίας σχετικά με την διαχείριση των Α.Σ.Α.....	15
Αρχές Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο.....	15
2.1 Διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ιαπωνία	16
2.2 Σύστημα Komproferm – Παρουσίαση και εφαρμογές.....	18
2.2.1. Διεθνείς εφαρμογές συστήματος Komproferm	19
2.3 Το παράδειγμα της Δανίας.....	23
2.3.1 Το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων στη Δανία	24
2.3.2 Εφαρμοσμένες πρακτικές διαχείρισης αστικών απορριμμάτων στη Δανία.....	26
2.4 Παρουσίαση Συστήματος Pay As You Throw – P.A.Y.T	29
2.4.1 Οφέλη εφαρμογής των συστημάτων PAYT	32
2.4.2 Εφαρμογή Συστημάτων P.A.Y.T στην Ευρώπη, Αμερική και Ασία	32
2.4.3 Τα οφέλη της εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ.....	33
2.4.4. Πιθανά προβλήματα εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ σε έναν Δήμο.....	34
2.4.5. Πως αντιμετωπίζονται τα προβλήματα εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ.....	34
Κεφάλαιο 3	35
Καταγραφή Μεθοδολογίας Δ.Σ.Α	35
3.1 Διαχείριση Απορριμμάτων.....	35
3.2 Σχεδιασμός Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης	35
3.3 Μέθοδοι Διαχείρισης Απορριμμάτων.....	36
Προσωρινή Αποθήκευση	36

Συλλογή	38
Μεταφορά	38
Μεταφόρτωση.....	39
Επεξεργασία.....	40
3.4 Οι κυριότεροι μέθοδοι επεξεργασίας.....	40
Θερμική Επεξεργασία.....	40
Βιολογική Επεξεργασία	40
Μηχανική Επεξεργασία	41
Εδαφική Διάθεση.....	41
Αξιοποίηση	41
3.5 Ανάλυση Κύκλου Ζωής.....	42
Κεφάλαιο 4	45
Παραχθέντα απόβλητα σε εθνικό επίπεδο – Ανάλυση δεδομένων.....	45
4.1 Παραχθείσες ποσότητες ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας	47
4.1.1 Οικονομική Δραστηριότητα: Γεωργία, Αλιεία	47
4.1.2 Οικονομική Δραστηριότητα: Ορυχεία και λατομεία	48
4.1.3 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία τροφίμων, ποτών και καπνοβιομηχανία.....	49
4.1.4 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία κλωστοϋφαντουργικών υλών, ειδών ένδυσης, δέρματος και δερμάτινων ειδών.....	50
4.1.5 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία ξύλου και προϊόντων από ξύλο , εκτός από έπιπλα.....	51
4.1.6 Οικονομική Δραστηριότητα: Χαρτοποιία και παραγωγή χάρτινων προϊόντων. Εκτυπώσεις	52
4.1.7 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή οπτάνθρακα (κωκ), και προϊόντων διύλισης πετρελαίου.	53
4.1.8 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων, κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες	54
4.1.9 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά.....	55
4.1.10 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή βασικών μετάλλων και κατασκευή μεταλλικών προϊόντων με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού	56
4.1.11 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων, ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού, οχημάτων και λοιπού εξοπλισμού μεταφορών	57
4.1.12 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή επίπλων, κοσμημάτων, μουσικών οργάνων και παιχνιδιών. Επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού	58
4.1.13 Οικονομική Δραστηριότητα: Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού	59

4.1.14 Οικονομική Δραστηριότητα: Συλλογή, επεξεργασία και παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, δραστηριότητες εξυγίανσης και άλλες υπηρεσίες για την διαχείριση αποβλήτων.....	60
4.1.15 Οικονομική Δραστηριότητα: Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων. Ανάκτηση υλικών.....	61
4.1.16 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευές.....	62
4.1.17 Οικονομική Δραστηριότητα: Υπηρεσίες εκτός από εμπόριο απορριμμάτων και υπολειμμάτων.....	63
4.1.18 Οικονομική Δραστηριότητα: Νοικοκυριά.....	64
4.1.19 Ποσότητα συνολικών αποβλήτων και χαρακτηρισμός.....	65
4.2 Αποτεφρωθείσες ποσότητες αποβλήτων, κατά τύπο καύσης και είδος αποβλήτου.....	66
4.2.1 Αποτέφρωση αποβλήτων με σκοπό την ανάκτηση ενέργειας – R1.....	66
4.2.2 Αποτέφρωση δίχως ανάκτηση ενέργειας – D10.....	67
4.3 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων, κατά τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου.....	68
4.3.1 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων κατά τον Ά τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου.....	69
4.3.2 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων κατά τον Β τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου.....	70
4.4 Αξιοποιηθείσες ποσότητες αποβλήτων και κατά είδος αποβλήτου.....	71
4.4.1 Αξιοποιηθείσες ποσότητες αποβλήτων ανά είδος αποβλήτου μέσω ενεργειών ανακύκλωσης R2-R11.....	72
4.4.1 Διαχείριση μέσω επιχωμάτωσης - ποσότητες αποβλήτων ανά είδος αποβλήτου.....	73
4.5 Ανάλυση δεδομένων – συμπεράσματα.....	74
Κεφάλαιο 5.....	75
Προοπτικές διαχείρισης Α.Σ.Α. σε εθνικό επίπεδο.....	75
5.1 Πρόταση Διαχείρισης για την Αττική.....	75
5.1.1 Εισαγωγή στην πρόταση.....	77
5.1.2 Μεθοδολογία στην προσέγγιση της πρότασης – Προτεινόμενες δράσεις.....	78
5.1.3 Ποσοτική επεξεργασία – Οικονομική ανάλυση.....	79
5.1.4 Συμπεράσματα πρότασης.....	84
5.2 Παρουσίαση του έργου LIFE09/ENV/GR/000307 : ENERGYWASTE.....	85
5.2.1. Εισαγωγή στην πρόταση.....	85
5.2.2 Παρουσίαση απαραίτητων μελλοντικών εργασιών για την υλοποίηση της πρότασης.....	86
5.2.3. Αποτελέσματα πρότασης.....	88
5.2.4 Συμπεράσματα πρότασης.....	90
Επίλογος.....	92
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	93

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχόμενη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων έχει φέρει μεγάλες αλλαγές στα συνήθη καταναλωτικά πρότυπα των ανθρώπων. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων, γεγονός που δημιούργησε πολλά προβλήματα στην σωστή διαχείριση τους.

Σε παγκόσμιο επίπεδο το θέμα της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων απασχολεί έντονα τους κυβερνητικούς φορείς. Γι αυτό το λόγο τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικά βήματα σε νομοθετικό πλαίσιο αλλά και σε επίπεδο κατασκευής ειδικών έργων διαχείρισης απορριμμάτων.

Παλαιότερα ο κύριος στόχος της διαχείρισης ήταν αποκλειστικά η προστασία της δημόσιας υγείας. Σήμερα, οι στόχοι είναι διαφορετικοί και έχουν να κάνουν όχι μόνο με την μείωση της παραγωγής των αποβλήτων αλλά και με την αξιοποίησή τους.

Έτσι στις μέρες μας αναζητούνται νέες τεχνικές και λύσεις που αφορούν μελλοντικά συστήματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Δημιουργούνται ειδικά προγράμματα με σκοπό την μείωση των αποβλήτων, την προώθηση της ανακύκλωσης, και την διεξαγωγή εκστρατειών για την ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει τους τρόπους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων αλλά και τις οικονομικές παραμέτρους της διαχείρισης. Αφενός επιτυγχάνει να κάνει οικείο προς τους αναγνώστες το θέμα της διαχείρισης αφετέρου προσπαθεί να εξηγήσει τεχνικά και οικονομικά στοιχεία ώστε να έχουν μια ολοκληρωμένη άποψη για το θέμα της διαχείρισης. Για να γίνει όμως αυτό η πτυχιακή εργασία χωρίστηκε σε επιμέρους κεφάλαια καθένα από τα οποία ασχολείται με συγκεκριμένες ενότητες της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης στην χώρα μας σε ότι έχει να κάνει με την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Οι πρακτικές διαχείρισης που υπάρχουν σήμερα και δίνονται στοιχεία σε ότι έχει να κάνει με κάθε τρόπο διαχείρισης.

Έπειτα στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης στις χώρες του εξωτερικού σε ότι αφορά την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Υπάρχει ανάλυση συστημάτων διαχείρισης που δεν υπάρχουν στην χώρα μας και παραδείγματα λειτουργίας των συστημάτων αυτών.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή της μεθοδολογίας διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Δίνεται ο ορισμός της διαχείρισης απορριμμάτων και εξηγείται λεπτομερώς ο σχεδιασμός των συστημάτων αλλά και οι μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων.

Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται με το οικονομοτεχνικό κομμάτι της εργασίας. Γίνεται ανάλυση των οικονομικών δεδομένων που έχουμε στην διάθεση μας και βγαίνουν τα απαραίτητα συμπεράσματα εξαιτίας της ανάλυσης των στοιχείων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο με βάση τα σημερινά οικονομικά δεδομένα και τα συμπεράσματα του προηγούμενου κεφαλαίου δίνονται προοπτικές διαχείρισης στερεών αποβλήτων για το μέλλον σε εθνικό επίπεδο και προκρίνονται ρεαλιστικοί τρόποι διαχείρισης που μπορούν να δημιουργηθούν στην Ελλάδα. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εργασία αυτή.

Κεφάλαιο 1

Καταγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης στην Ελλάδα για Δ.Σ.Α.

Η βιώσιμη διαχείριση των αστικών αποβλήτων αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα στις σύγχρονες κοινωνίες όπου εντάσσεται και η χώρα μας. Υπάρχουν πολύ παράγοντες που επηρεάζουν την λύση αυτού του προβλήματος και μερικοί εξ αυτών είναι:

- Η αύξηση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων η οποία σχετίζεται άμεσα με την αύξηση του πληθυσμού και τα καταναλωτικά πρότυπα. (αν και στην χώρα μας υπάρχει μια μείωση τα τελευταία 2 χρόνια λόγω της οικονομικής κρίσης)
- Η ποικιλία των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων και των συσκευασιών τους, η οποία δυσχεραίνει την διαχείριση στο τέλος κύκλου ζωής των προϊόντων.
- Η ανάπτυξη των τεχνολογιών και των μεθόδων επεξεργασίας των αποβλήτων.
- Η ενεργοποίηση της κοινωνίας για την αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος.

Παρά το γεγονός ότι πολλές χώρες της Ε.Ε έχουν επιδείξει σημαντικές επιδόσεις στην ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων, η χώρα μας δεν έχει ικανοποιητική προσαρμογή σε αντίστοιχα επιτυχημένα μοντέλα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα σήμερα, η ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων σε χωματερές στις περισσότερες περιοχές της χώρας και η υποβαθμισμένη λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής.



1.1 Εφαρμοζόμενες Πρακτικές Διαχείρισης Α.Σ.Α Στην Ελλάδα

Η διαχείριση στερεών αποβλήτων χαρακτηρίζεται από την εφαρμογή της ταφής των απορριμμάτων κατά κύριο λόγο και την αξιοποίηση των Α.Σ.Α. υπό το πρίσμα των σύγχρονων αντιλήψεων και των οδηγιών της Ε.Ε. με την διαδικασία της ανακύκλωσης διαφόρων προϊόντων.

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται πλέον από :

- το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012,
- το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- καθώς και από τις ειδικές προβλέψεις του Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Στο εθνικό δίκαιο έχουν επίσης ενσωματωθεί βασικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα, όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ,

ενώ έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Για τη ρύθμιση επιμέρους θεμάτων έχει εκδοθεί σειρά κοινών υπουργικών αποφάσεων, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

1. ΚΥΑ με αρ. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012
2. ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991», όπως έχει

τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012 και

3. ΚΥΑ με αρ. Κ.Υ.Α. 146163//2012 «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων 1991», που εκδόθηκε κατ'εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ. 7 του ν. 4042/2012.

1.2 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.)

Το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων στην χώρα μας καταλήγει σε Χ.Υ.Τ.Α. ή σε παράνομες χωματερές. Σήμερα πολλοί από τους χώρους αυτούς έχουν γεμίσει και η εύρεση νέων δεν είναι εύκολη καθώς υπάρχουν αντιδράσεις από τους κατοίκους των γειτονικών περιοχών. Η δυσκολία χωροθέτησης νέων Χ.Υ.Τ.Α. καθώς και το αυξημένο κόστος κατασκευής τους, ώστε να διασφαλιστεί η προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, αυξάνουν δραματικά το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων.

Σύμφωνα με επικαιροποιημένες μελέτες του ΠΕ.Σ.Δ.Α.(11/1/2011) στην Ελλάδα λειτουργούν 79 Χ.Υ.Τ.Α. προς εξυπηρέτηση 7.861.586 κατοίκων και ετήσια δυναμικότητα 3 εκατομμύρια τόνους. Ακόμη υπάρχουν και αρκετά έργα προς κατασκευή.

Επιπροσθέτως στην Ελλάδα υπάρχουν 3036 Χ.Α.Δ.Α. από τους οποίους οι 316 είναι ενεργοί, οι 429 σε διαδικασία άμεσης αποκατάστασης και οι 2291 έχουν ήδη αποκατασταθεί. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η χώρα μας για το θέμα των παράνομων χωματερών έχει παραπεμφθεί στο Ευρωπαϊκό δικαστήριο από το 2005 διότι δεν είχε λάβει εντατικά μέτρα για την παύση λειτουργίας των παράνομων χωματερών και κινδυνεύει με βαρύ πρόστιμο για τις χωματερές που εξακολουθούν να λειτουργούν.

Δυναμικότητα (τόνοι/έτος) και αριθμός Χ.Υ.Τ.Α. και ΧΑΔΑ ανά Περιφέρεια

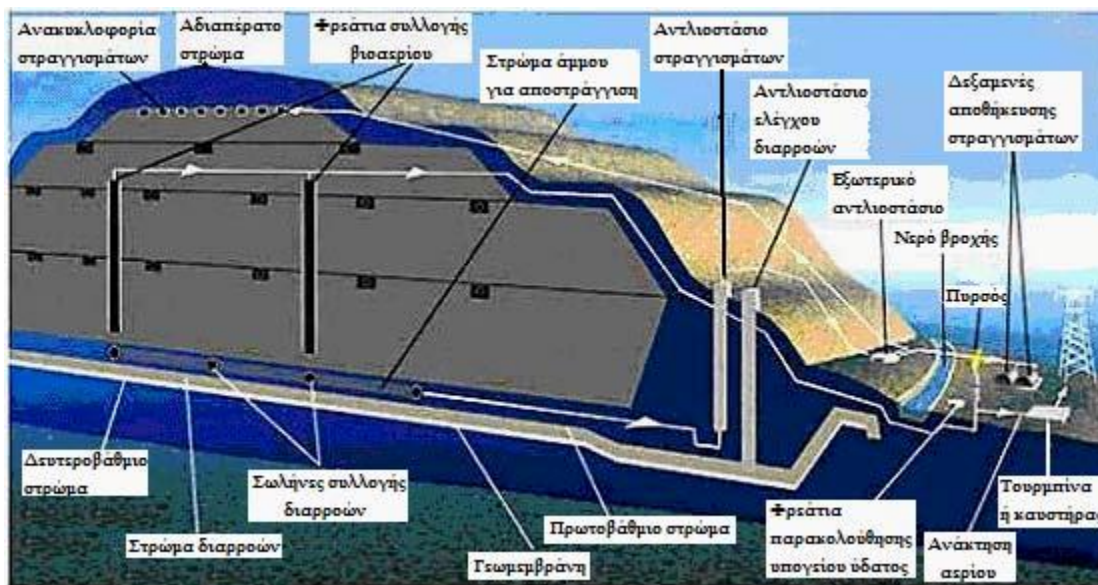
Περιφέρεια	Δυναμικότητα (tn/yr)	Πλήθος Χ.Υ.Τ.Α.	Πλήθος Χ.Α.Δ.Α.	Αποκατεστημένοι	Ενεργοί	Διαδικασία άμεσης αποκατάστασης
Αν. Μακ. και Θράκη	70.427	3	333	301	28	4
Κ. Μακεδονία	117.594	12	542	389	42	111
Δυτική Μακεδονία	116.989	1	207	207	0	0
Ήπειρος	59.826	4	266	197	27	42
Θεσσαλία	281.319	7	482	424	0	58
Ιόνια νησιά	183.037	5	43	18	11	14
Δυτική Ελλάδα	140.651	6	165	121	36	8
Στερεά Ελλάδα	147.875	7	317	243	28	46
Αττική	1.642.500	1	33	6	8	19
Πελοπόννησος	10.900	1	319	169	79	71
Βόρειο Αιγαίο	22.418	5	116	80	21	15
Νότιο Αιγαίο	161.691	18	88	23	31	34
Κρήτη	76.344	19	125	113	5	7
ΣΥΝΟΛΟ	3.031.571	79	3036	2291	316	429

Οι Χ.Υ.Τ.Α. δεν πρέπει να συγχέονται με τις χωματερές όπου δεν υπάρχει κατάλληλη υποδομή και η απόρριψη των αποβλήτων είναι συχνά ανεξέλεγκτη. Στους Χ.Υ.Τ.Α. γίνεται ελεγχόμενη και οργανωμένη διάθεση των αποβλήτων στο έδαφος. Τα εργοστάσια υγειονομικής ταφής κάνουν τέτοια επεξεργασία ώστε τίποτα από τα απορρίμματα που υπάρχει εκεί να μην πετάγεται. Γίνεται διαλογή και ένα μεγάλο ποσοστό των απορριμμάτων πάνε για ανακύκλωση. Άλλα υλικά συμπιέζονται ώστε να χάσουν μέρος από τον όγκο τους και αφού γίνεται η επεξεργασία τους γίνονται λιπάσματα.

Το ίδιο συμβαίνει και με τα υγρά που στραγγίζουν από την συμπίεση των απορριμμάτων. Τίποτα από τα υγρά απόβλητα δεν πηγαίνει στη γη γιατί στους Χ.Υ.Τ.Α. προβλέπεται ένα απόλυτα στεγανό σύστημα συγκέντρωσης του 100% των υγρών.

Οι σύγχρονοι Χ.Υ.Τ.Α. πρέπει να έχουν επικάλυψη στον πυθμένα τους από φυσικά ή τεχνητά υλικά για στεγανοποίηση, κατάλληλα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας των στραγγισμάτων και σύστημα συλλογής του βιοαερίου.

Κατά την υγειονομική ταφή τα απορρίμματα διαστρώνονται, συμπιέζονται και στο τέλος της ημέρας σκεπάζονται με αδρανές υλικό (χώμα, μπάζα κ.λπ.) ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο ο κίνδυνος από την διασπορά των απορριμμάτων και οι δυσάρεστες οσμές.



Περιγραφή Χ.Υ.Τ.Α.

Τα κριτήρια καταλληλότητας για την χωροθέτηση ενός Χ.Υ.Τ.Α. βασίζονται σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά, χωροταξικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του τόπου.

Ενδεικτικά λοιπόν φαίνονται παρακάτω κάποια κριτήρια καταλληλότητας:

Κριτήρια Καταλληλότητας Χ.Υ.Τ.Α.

Κριτήριο	Αποστάσεις από αναφερόμενες περιοχές (m)
Αστικές περιοχές	<500m
Αεροδρόμια	<3000m
Σημεία υδροληψίας από υπόγεια νερά (πηγές, πηγάδια)	<500m
Επιφανειακά νερά	<500 (από σημεία υψηλών ποσοτήτων επιφανειακού νερού) και πλήρης αποκλεισμός εντός υγροτόπων
Οικολογικά ευαίσθητες περιοχές	<500 από υγροτόπους και εντός περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως « Natura 2000»
Ζώνες ανάπτυξης	Πλήρης αποκλεισμός εντός των ορίων αυτών
Φυσικά μνημεία και πάρκα	<500m
Υδρογεωλογία	Αποκλείονται καταρχάς οι περιοχές με υψηλή και μέτρια υδροπερατότητα καθώς και τα γεωθερμικά πεδία
Φυσική βλάστηση	Αποκλείονται περιοχές υπό αναδάσωση, δάση καρυδιάς, βελανιδιές και κωνοφόρων, καλλιεργήσιμη γη, υγρότοποι
Καλλιέργειες	Αποκλείεται καλλιεργήσιμη γη <500 από αρδευόμενες περιοχές και από λεκάνες πλημμύρας(100 ετών)

Βέβαια οι Χ.Υ.Τ.Α. έχουν πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα της ταφής είναι:

- Μικρό κόστος κατασκευής
- Σχετικώς εύκολη τεχνολογία
- Παραγωγή βιοαερίου
- Επαναχρησιμοποίηση του χώρου μετά την πλήρωση

Αντίθετα τα μειονεκτήματα είναι:

- Παραγωγή μεθανίου (εφόσον δεν καίγεται το βιοαέριο)
- Παραγωγή CO₂ (εφόσον δεν καίγεται το βιοαέριο)
- Δυσχερής εύρεση χώρων για την ταφή των απορριμμάτων
- Σχετικώς υψηλό κόστος μεταφοράς
- Κατάληψη μεγάλης έκτασης
- Κοινωνική αντίδραση κατά την χωροθέτηση των Χ.Υ.Τ.Α. και την μεταφορά των απορριμμάτων
- Μεγάλος όγκος των απορριμμάτων
- Υψηλό κόστος λειτουργίας των Χ.Υ.Τ.Α.



X.Y.T.A.

Βέβαια εκτός της ταφής υπάρχουν και άλλοι τρόποι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων όπως είναι η ανακύκλωση και η καύση των στερεών αποβλήτων.

1.3 Ανακύκλωση Στερεών Αποβλήτων

Στόχος της ανακύκλωσης είναι η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με απορρίμματα, η εξοικονόμηση πόρων και συγκεκριμένα χρήμα, πρώτες ύλες και ενέργεια. Για αυτό το λόγο υπάρχουν αρκετά υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν και αρκετοί τρόποι ανακύκλωσης.

1.4 Μπλε Κάδοι Ανακύκλωσης

Η ελληνική εταιρεία ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.) οργανώνει το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης για τα απόβλητα συσκευασίας το γνωστό σε όλους σύστημα των "Μπλε κάδων". Στο πλαίσιο της εφαρμογής του νόμου 2931/01 και των ευρωπαϊκών οδηγιών για την αξιοποίηση των αποβλήτων συσκευασίας στην Ε.Ε.Α.Α. συμμετέχει η πλειονότητα των βιομηχανικών και εμπορικών επιχειρήσεων της χώρας, ενώ παράλληλα, κατά 35% συμμετέχει και η κεντρική ένωση δήμων. Τα προγράμματα της Ε.Ε.Α.Α. υλοποιούνται σε συνεργασία με τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης.

Οι συντονισμένες και μεθοδευμένες ενέργειες που ακολουθεί η ΕΕΑΑ έχουν συμβάλει, ώστε σήμερα να έχουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης 9 εκ. κάτοικοι σε ολόκληρη την Ελλάδα. Αυτό είναι το αποτέλεσμα της ουσιαστικής και εποικοδομητικής συνεργασίας με σχεδόν 241 Καλλικρατικούς Δήμους, αλλά και της συμβολής πάνω από 1.720 υπόχρεων επιχειρήσεων από όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων που μέσα από τη συνεργασία τους με την ΕΕΑΑ, δείχνουν έμπρακτα το ενδιαφέρον τους για την προώθηση της ανακύκλωσης συσκευασιών των προϊόντων τους. Παράλληλα, με ευθύνη ή χρηματοδότηση της ΕΕΑΑ λειτουργούν συνολικά 28 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.).

Οι μπλε κάδοι που έχουν δοθεί στους Δήμους έφτασαν - στους 138.000, ενώ τα ειδικά οχήματα συλλογής ανακυκλώσιμων τα 400. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία των αποτελεσμάτων της ΕΕΑΑ που κατατέθηκαν στις αρμόδιες αρχές, οι ποσότητες των υλικών που ανακυκλώθηκαν από το σύνολο των δραστηριοτήτων της ΕΕΑΑ ανήλθαν σε 440.000 τόνους (συσκευασίες και χαρτί εντύπων).

Φυσικά στους μπλε κάδους ανακύκλωσης δεν ρίχνουμε όλων των ειδών τις συσκευασίες.

Σε αυτούς μπορούμε να ρίχνουμε:

- Χάρτινες συσκευασίες (από γάλα, χαρτοκιβώτια κ.α.)
- Γυάλινες συσκευασίες (από αναψυκτικά, κρασί κ.α.)
- Πλαστικές συσκευασίες (από νερό, σακούλες κ.α.)
- Αλουμινένιες, λευκοσιδηρές συσκευασίες (από κονσέρβες, ζωοτροφές κ.α.)



Τσάντα και μπλε κάδος ανακύκλωσης

Τα υλικά που απορρίπτουμε στους μπλε κάδους θα πρέπει να είναι εντελώς άδεια από υπολείμματα. Επίσης όσες συσκευασίες είναι εφικτό πρέπει να τσακίζονται ή να διπλώνονται, και να ρίχνουμε τα υλικά συσκευασίας χύμα στον κάδο και όχι με δεμένες σακούλες.

Τα οφέλη της ανακύκλωσης με τους μπλε κάδους είναι:

- Η προστασία του περιβάλλοντος και η αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής μας.

- Η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α. και η εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.
- Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.
- Η συνεισφορά στον πολιτισμό εφόσον η διαχείριση των αποβλήτων είναι δείκτης πολιτισμού.



Απορριμματοφόρο μπλε κάδων

Τέλος στην Ελλάδα βρίσκονται σε λειτουργία 28 κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών (ΚΔΑΥ) όπου εκεί προωθούνται όλες οι ανακυκλώσιμες συσκευασίες των μπλε κάδων. Ύστερα από τον διαχωρισμό και την κατάλληλη επεξεργασία τα υλικά χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη στην παραγωγή προϊόντων.

Πίνακας 1 : Τα έτη 2009-2010-2011-2012 με μια ματιά

Δείκτης	2009	2010	2011	2012
Εξυπηρετούμενοι κάτοικοι (σωρευτικά σύνολα, εκ.)(1)	7,6	8,1	8,1	8,9
Ποσοστό πληθυσμιακής κάλυψης (%)	70%	74%	75%	82%
ΚΔΑΥ (σωρευτικά σύνολα)	22	28	27	28
Κάδοι που δόθηκαν στους Δήμους (σωρευτικά σύνολα, χιλ.)	98	111	126	138

Οχήματα συλλογής που δόθηκαν στους Δήμους (σωρευτικά σύνολα)(3)	327	359	370	387
Τσάντες που έχουν διανεμηθεί (σωρευτικά σύνολα σε εκ.)	2,1	2,3	2,6	2,8

1.5 Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.)

Το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης Α.Η.Η.Ε. έχει ως σκοπό την μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Στην χώρα μας υπάρχει ένα πανελλαδικό δίκτυο συλλογής 8000 σημείων σε συνεργασία με καταστήματα ηλεκτρικών ειδών, αλυσίδες super market και δήμους. Η επεξεργασία των Α.Η.Η.Ε. γίνεται σε 8 μονάδες επεξεργασίας στην Ελλάδα και σε μια στο Βέλγιο για λάμπες φθορισμού όπου έχει συναφθεί σύμβαση συνεργασίας.

Οι κατηγορίες των προϊόντων που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι οικιακές συσκευές, εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, λάμπες οικονομίας/φθορισμού, παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας, συσκευές αυτόματης διανομής και ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων).

Η ανακύκλωση των μεγάλων συσκευών γίνεται στις αλυσίδες λιανικής ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, που μεταφέροντας στο σπίτι την καινούργια συσκευή παραλαμβάνουν χωρίς χρέωση την αποσυρόμενη, με ένα τηλεφώνημα στην υπηρεσία ογκωδών του δήμου για την απομάκρυνση τους από το πεζοδρόμιο ή σε κέντρα συλλογής που μπορεί να υπάρχουν σε κάποιους συμβεβλημένους δήμους.



Κοντέινερ ανακύκλωσης Α.Η.Η.Ε

Όσον αφορά τους λαμπτήρες από το 2004 όπου ιδρύθηκε το σύστημα μέχρι σήμερα έχουν ανακυκλωθεί πάνω από 1.000.000 λαμπτήρες.

Οι λάμπες που μπορούμε να απορρίψουμε είναι λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας, ευθύγραμμες λάμπες φθορισμού, κυκλικές λάμπες φθορισμού, λάμπες ατμών νατρίου

χαμηλής ή υψηλής πίεσης και λάμπες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης. Δεν συλλέγονται λάμπες πυρακτώσεως και αλογόνου.



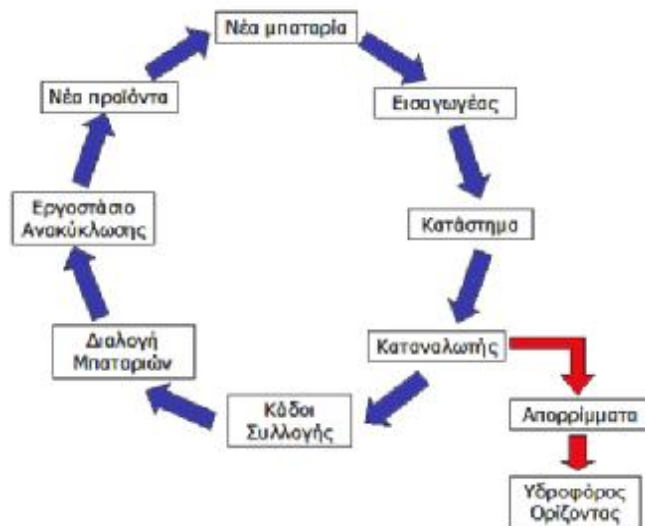
Κάδος ανακύκλωσης λαμπτήρων

1.6 Ανακύκλωση Μπαταριών

Η ανακύκλωση φορητών ηλεκτρικών στηλών (ΑΦΗΣ) είναι το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης φορητών ηλεκτρικών στηλών που έχει εγκριθεί από το ελληνικό κράτος για την εναλλακτική διαχείριση φορητών ηλεκτρικών μπαταριών μέχρι 1500 γραμμάρια.

Η ανακύκλωση των μπαταριών είναι η διαδικασία ανάκτησης και αξιοποίησης των υλικών που αποτελούν τις μπαταρίες, δηλαδή η απόσπαση των μετάλλων της μπαταρίας και η επαναφορά τους στον φυσικό και οικονομικό κύκλο, με την επαναχρησιμοποίηση τους για την κατασκευή νέων μπαταριών. Έτσι προστατεύετε το νερό και το έδαφος από επικίνδυνες για την δημόσια υγεία ουσίες.

Κάδοι ανακύκλωσης μπαταριών υπάρχουν πανελλαδικά σε δήμους, καταστήματα, super market, δημόσιους φορείς κ.λπ. Στους κάδους αυτούς μπορούμε να πετάξουμε όλα τα είδη μπαταριών μέχρι 1500 γραμμάρια είτε είναι μπαταρίες μίας χρήσης ή επαναφορτιζόμενες. Επίσης δεν παίζει ρόλο το είδος της συσκευής από την οποία προέρχονται αρκεί να μην είναι ενσωματωμένες στο προϊόν.



Στην Ελλάδα δεν υπάρχει εργοστάσιο ανακύκλωσης και σε όλη την Ευρώπη υπάρχουν 4-5 εργοστάσια που δέχονται μπαταρίες έτσι η χώρα μας 'όπως και άλλα κράτη-μέλη της Ε.Ε. στέλνει σε αυτά τις μπαταρίες για ανακύκλωση.

Τέλος σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία μέχρι την 26/09/2016 θα πρέπει η χώρα μας όπως και όλα τα άλλα κράτη να συλλέγουν το 45% κατά βάρος των φορητών μπαταριών που διακινούνται.

1.7 Ανακύκλωση Οχημάτων

Η εναλλακτική διαχείριση οχημάτων Ελλάδος (Ε.Δ.Ο.Ε.) αποτελεί το μοναδικό εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης αυτοκινήτων στη χώρα μας. Η Ε.Δ.Ο.Ε. δραστηριοποιείται μέχρι σήμερα σε περίπου 35 νομούς της χώρας. Δεδομένου ότι στην Ευρώπη κάθε χρόνο συνολικά ακινητοποιούνται 8 έως 9 εκατομμύρια οχήματα η ανάγκη για ανακύκλωση των οχημάτων τέλους ζωής είναι πλέον επιτακτική.

Τα μέταλλα από τα οποία αποτελείται ένα αυτοκίνητο με την πάροδο του χρόνου οξειδώνονται και σταδιακά, μολύνουν το υπέδαφος και την ατμόσφαιρα. Ωστόσο σε πρακτικό επίπεδο μόνο το 75% των μερών του αυτοκινήτου μπορεί να ανακυκλωθεί ενώ το υπόλοιπο καταλήγει σε τόπους συγκέντρωσης απορριμμάτων. Όμως από την 01/01/2015 σύμφωνα με κοινοτική οδηγία της Ε.Ε. θα πρέπει μέσω των διαδικασιών ανακύκλωσης οχημάτων να ανακτούν το 95% των στοιχείων που έχουν χρησιμοποιηθεί και να ανακυκλώνουν το 85%.

Τέλος θα πρέπει να ξέρουμε ότι για κάθε όχημα το οποίο ανακυκλώνεται αποφεύγεται από το περιβάλλον περίπου 10 κιλά ορυκτέλαιου, 3 κιλά οξέων μπαταριών, 7 κιλά μολύβδου, 40 κιλά εύφλεκτων πλαστικών, 1 κιλό αμιάντου και πολλών ακόμα άκρως επιβλαβών ουσιών.



1.8 Διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ.

Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) σε σχέση με τα υπόλοιπα συστήματα που εφαρμόζονται στην Ελλάδα έχει καθυστερήσει αρκετά και είναι σχετικά νέο σύστημα. Υπολογίζεται ότι ετησίως παράγονται περίπου 6.500.000 τόνοι Α.Ε.Κ.Κ., οι οποίοι μέχρι στιγμής επεξεργάζονται μόνο σε ένα πολύ μικρό ποσοστό περίπου του 10%.

Τα υλικά που υπάγονται στα Α.Ε.Κ.Κ. είναι απόβλητα εκσκαφών, απόβλητα κατεδαφίσεων, απόβλητα ανακαινίσεων, απόβλητα κατασκευών, υλικά καθαιρέσεως ασφάλτου κ.α. Μέχρι αυτή την στιγμή έχουν εγκριθεί 5 συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. τα οποία καλύπτουν τις περιοχές της κεντρικής Μακεδονίας, την Αττική, την Βοιωτία και την Εύβοια. Προς εξέταση υπάρχουν συστήματα και για άλλες περιοχές της χώρας.

Τέλος θα πρέπει να σημειώσουμε ότι οι ποσοτικοί στόχοι που έχουν καθοριστεί για την ανακύκλωση και την αξιοποίηση των Α.Ε.Κ.Κ είναι ότι μέχρι τέλος του 2015 θα πρέπει να ανακυκλώνονται ή να αξιοποιούνται το 50% των Α.Ε.Κ.Κ. ενώ μέχρι τέλος του 2020 το 70% του Α.Ε.Κ.Κ.



Όχημα και κάδος μεταφοράς Α.Ε.Κ.Κ.

Κεφάλαιο 2

Καταγραφή διεθνούς εμπειρίας σχετικά με την διαχείριση των Α.Σ.Α.

Σε αυτό το κεφάλαιο κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια συνοπτική περιγραφή της διεθνούς εμπειρίας σχετικά με τα αστικά σύμμεικτα απορρίμματα αλλά και τρόπους ορθής διαχείρισης και αξιοποίησής που ακολουθούν άλλα κράτη με σκοπό την ενημέρωση του αναγνώστη αλλά και την δυνατότητα να μπορέσουμε να δούμε πως και αν κάποιες τέτοιες λύσεις μπορούν να εφαρμοστούν στην Ελλάδα.

Αρχές Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την αειφόρο και φιλική για το περιβάλλον διαχείριση των απορριμμάτων, με σκοπό να διασφαλιστεί η προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Για να γίνει κάτι τέτοιο εφικτό, θεσπίζονται τέσσερις βασικές γενικές αρχές σχετικά με το τομέα διαχείρισης των αποβλήτων, οι οποίες είναι:

1. Η *αρχή της πρόληψης*: η παραγωγή των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί όσο το δυνατό γίνεται περισσότερο.
2. Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», θα αφορά όσους ρυπαίνουν το περιβάλλον με οποιονδήποτε τρόπο και θα επιβάλλονται πρόστιμα χρηματικής ή ποινικής φύσεως.
3. Η *αρχή της προφύλαξης*: θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που θα αφορούν τη προφύλαξη του περιβάλλοντος, από τη ρύπανση που προκαλούν τα απόβλητα.
4. Η *αρχή της γειτνίασης*: η διάθεση και διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται κοντά στο τόπο παραγωγής τους (<http://www.simerini.com>).

Η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων που θεσπίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 75/442/ΕΟΚ είναι η ακόλουθη:

- *πρόληψη, ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας και ασφαλής διάθεση των αποβλήτων*. Τα οικιακά απόβλητα ανακυκλώνονται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 26% στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όμως το ποσοστό ανακύκλωσης παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις από τη μία χώρα στην άλλη. Όσον αφορά τα επικίνδυνα απόβλητα, το μέσο ποσοστό ανακύκλωσης κυμαίνεται σε ποσοστό γύρω 27%, σημειώνοντας αυξητική τάση. Το

ίδιο συμβαίνει και με την ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας.

- Το μέσο ποσοστό αποτέφρωσης των οικιακών αποβλήτων είναι 23%. Ωστόσο, σε σχέση με την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, η αποτέφρωση χρησιμοποιείται λιγότερο.
- Η υγειονομική ταφή των οικιακών αποβλήτων αποτελεί την επιλογή πολλών κρατών-μελών σε ποσοστό 45%. Ωστόσο, το ποσοστό αυτό παρουσιάζει φθίνουσες τάσεις. Όσον αφορά το μέσο ποσοστό υγειονομικής ταφής για τα επικίνδυνα απόβλητα κυμαίνεται γύρω στο 22% περίπου.
- Η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, δε τηρείται επαρκώς και η καύση αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή για τη διαχείρισή τους. Παρόλο που το 50 μέσο ποσοστό συλλογής των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων αυξήθηκε, το 20% των ορυκτελαίων εξακολουθούν να καίγονται ή να απορρίπτονται παράνομα.

Πρέπει να αναφερθεί ότι την περίοδο 1998-2010 προόδευσε, όχι όμως ικανοποιητικά, η εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας. Τονίζεται ότι πρέπει να δοθεί περισσότερη βαρύτητα στην εφαρμογή της ιεράρχησης των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση (<http://www.europa.eu.int>).

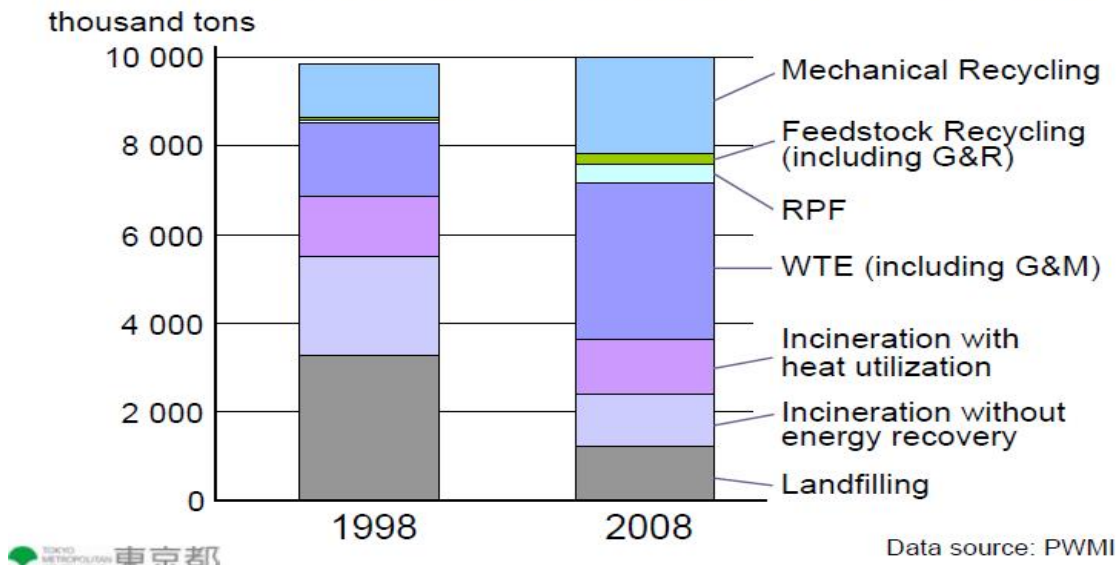
2.1 Διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ιαπωνία

Ένα τέτοιο παράδειγμα ορθής διαχείρισης αστικών σύμμεικτων απορριμάτων εφαρμόζεται στην Ιαπωνία. Στην ευρύτερη περιοχή του Τόκιο παράγονται ετησίως 93,8 εκατομμύρια τόνοι αστικών σύμμεικτων απορριμάτων (Α.Σ.Α.). Αυτό το υψηλό ποσό οδήγησε την Ιαπωνία να εφαρμόσει πρακτικές ορθής διαχείρισης.

Χαρακτηριστικά μπορούμε να πούμε πως στις τέσσερις (4) ευρύτερες περιοχές του Τόκιο: Σαϊτάμα, Τόκιο, Καναγκάβα και Τσίμπα της Ιαπωνίας, υπάρχουν έξι (6) μονάδες επεξεργασίας που χρησιμοποιούν σαν «καύσιμο» τα αστικά σύμμεικτα απορρίμματα και λειτουργούν με την μέθοδο της αεριοποίησης. Σαν τελικό προϊόν αυτές παράγουν αέριο καύσιμο-βιοαέριο, προερχόμενο από την αεριοποίηση των απορριμάτων, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο σε κινητήρες για ηλεκτροπαραγωγή (αεριομηχανές), είτε σε λέβητες για παραγωγή ατμού με σκοπό πάλι την ηλεκτροπαραγωγή (ατμοστροβιλογεννήτριες) ή την κάλυψη θερμικών αναγκών, είτε για παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου, είτε στην χημική βιομηχανία, είτε σε διεργασίες αφαλάτωσης και καθαρισμού νερού όπου απαιτούνται ως γνωστόν μεγάλα ποσά ενέργειας. Το κλάσμα των απορριμάτων που δεν μπορεί να αεριοποιηθεί, όπως τα μέταλλα, ανακτώνται στο τέλος της επεξεργασίας για επαναχρησιμοποίηση.

Το πώς η Ιαπωνία έχει καταφέρει μέσα σε μια δεκαετία με αυτόν τον τρόπο να μειώσει την ποσότητα των απορριμμάτων που καταλήγουν σε υγειονομική ταφή, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

From Landfilling to Recovery



Σχήμα 2.1 Επίτευξη στόχου μείωσης ποσότητας Α.Σ.Α. που καταλήγουν σε Χ.Υ.Τ.Α.

Ακόμη βλέπουμε πως τέτοιες μονάδες επεξεργασίας πολλές φορές βρίσκονται εντός αστικών περιοχών, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.2



Σχήμα 2.2 Σταθμός επεξεργασίας Α.Σ.Α. εντός αστικής περιοχής

2.2 Σύστημα Komproferm – Παρουσίαση και εφαρμογές

Το συγκεκριμένο σύστημα ανήκει στην κατηγορία εκείνων των συστημάτων που έχουν ως βασικό σκοπό την βιώσιμη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Αποτελεί πρόταση του διεθνούς εταιρικού ομίλου Eggersmann. Είναι μια αξιόπιστη λύση, λόγω του γεγονότος ότι συνδυάζει σε μεγάλο βαθμό τις υπάρχουσες διαθέσιμες τεχνολογίες στο αντικείμενο της διαχείρισης των αστικών αποβλήτων σε συνδυασμό με τον πρωτοπόρο σπονδυλωτό σχεδιασμό του, ο οποίος του επιτρέπει την εύκολη αλλαγή/αναβάθμισή του όταν αυτό το απαιτούν οι συνθήκες.

Συγκεκριμένα μέσω της χρήσης του συστήματος Komproferm πετυχαίνουμε τα εξής:

- Ανάκτηση πρώτων υλών όπως σιδηρούχα ή μη μέταλλα, πλαστικά, χαρτικά.
- Παραγωγή ανακτηθέντος καυσίμου RDF/SRF για μελλοντική χρήση στην ηλεκτροπαραγωγή και την βιομηχανία
- Υγρή και ξηρή ζύμωση οργανικού κλάσματος αποβλήτων για παραγωγή βιοαερίου, το οποίο δύναται να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας
- Παραγωγή υλικού τύπου «κομπόστ» για υγειονομική ταφή.
- Άμεση και έμμεση μείωση εκπομπών CO₂

Το KOMPOFERM έχει τέσσερις βασικές παραλλαγές, ξεκινώντας από την απλή (Basic), την πιο σύνθετη (Intermediate), την ακόμη πιο σύνθετη (Complex) και φτάνοντας τελικά στην πολυπλοκότερη και με μέγιστη αποδοτικότητα παραλλαγή (Hybrid Complex).

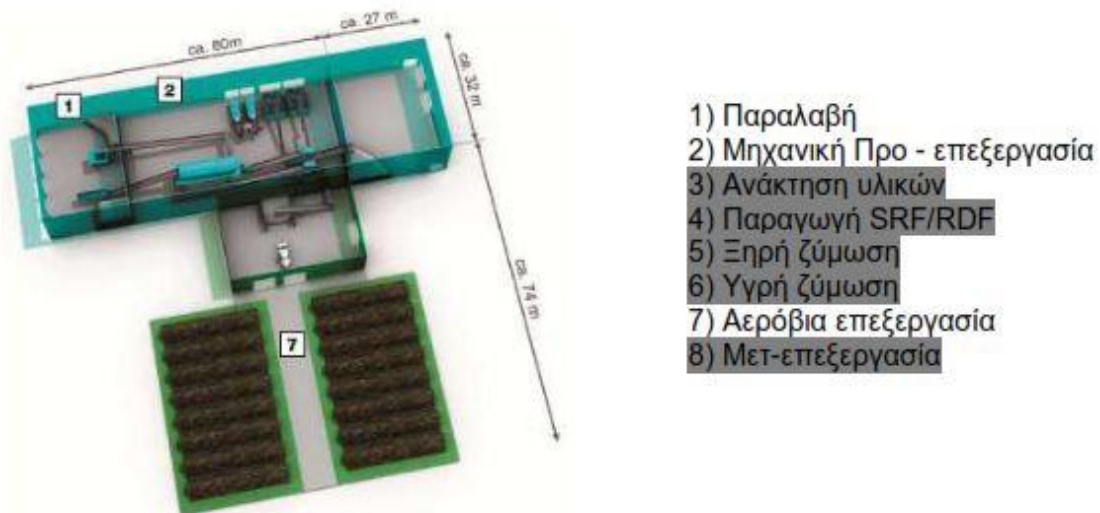
Παραθέτουμε ενδεικτικά διεθνή παραδείγματα εφαρμογής του συστήματος Komproferm.

2.2.1. Διεθνείς εφαρμογές συστήματος Komproferm

Μονάδα Basic

Το σύστημα Basic έχει ως στόχο την ανάκτηση των δευτερευόντων πρώτων υλών και την παραγωγή σχεδόν αδρανούς κλάσματος για υγειονομική ταφή. Αποτέλεσμα αυτού είναι οι λιγότερες εκπομπές στο νερό και τον αέρα καθώς και η χρονικά μεγαλύτερη αξιοποίηση του χώρου υγειονομικής ταφής λόγω σημαντικής μείωσης του όγκου των εισερχομένων.

Το σύστημα αποτελείται από τον χώρο υποδοχής των εισερχομένων υλικών, τον χώρο μηχανικής προ-επεξεργασίας, όπου γίνεται διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος από τα ανακυκλώσιμα υλικά και τον χώρο αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίησης), όπου το οργανικό κλάσμα μετατρέπεται σε κομπόστ ή σε αδρανές υπόλειμμα. Ακολουθεί η τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας μονάδας Basic.



Σχήμα 2.3 Τρισδιάστατη αναπαράσταση συστήματος Basic

Παράδειγμα εφαρμογής του συστήματος Basic είναι η μονάδα που υπάρχει στην περιοχή Dohuq, στο Ιράκ. Η μονάδα αυτή κατασκευάστηκε το 2011, έχει δυναμικότητα 150.000 τόνοι/έτος στερεά αστικά απόβλητα και ο σκοπός της είναι ο διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων και η κομποστοποίηση των οργανικών.

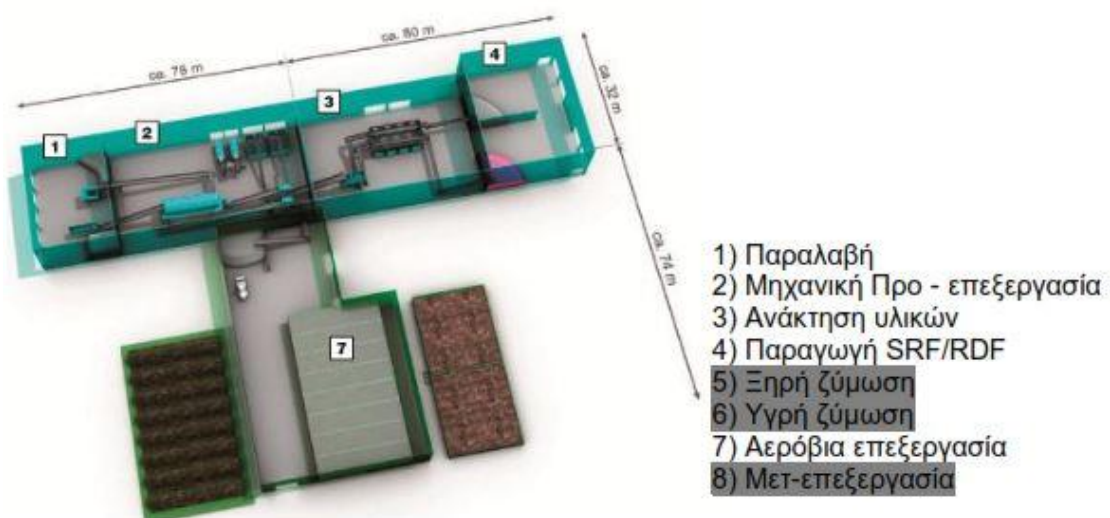


Σχήμα 2.4 Μονάδα Basic στην περιοχή Dohuq, στο Ιράκ

Μονάδα Intermediate

Το σύστημα Intermediate έχει ως στόχο την ανάκτηση των δευτερευόντων πρώτων υλών (ημιαυτόματη, χειρονακτική), την παραγωγή RDF/SRF και την αξιοποίησή του σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τσιμεντοβιομηχανίες, αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα και την παραγωγή υλικού παρόμοιου με το κόμποστ ή σχεδόν αδρανούς κλάσματος για υγειονομική ταφή (ανάλογα με την ποιότητα των εισερχομένων). Αποτέλεσμα αυτού είναι η αύξηση των εσόδων, η μείωση των εξόδων διάθεσης, οι λιγότερες εκπομπές στο νερό και τον αέρα καθώς και η χρονικά μεγαλύτερη αξιοποίηση του χώρου υγειονομικής ταφής λόγω σημαντικής μείωσης του όγκου τους.

Το σύστημα αποτελείται από τον χώρο υποδοχής των εισερχόμενων υλικών, τον χώρο μηχανικής προ-επεξεργασίας, όπου γίνεται διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος από τα ανακυκλώσιμα υλικά, τον χώρο ανάκτησης υλικών, τον χώρο παραγωγής RDF/SRF και τον χώρο αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίηση), όπου το οργανικό κλάσμα μετατρέπεται σε κόμποστ ή σε αδρανές υπόλειμμα (ανάλογα με τα εισερχόμενα υλικά).



Σχήμα 2.5 Τρισδιάστατη αναπαράσταση συστήματος Intermediate

Παράδειγμα εφαρμογής του συστήματος Intermediate είναι η μονάδα που υπάρχει στην περιοχή Varna, στη Βουλγαρία. Η μονάδα κατασκευάστηκε το 2011. Έχει δυναμικότητα 180.000 τόνοι αστικών στερεών αποβλήτων ανά έτος και σκοπός της είναι ο διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος και των ανακυκλώσιμων.

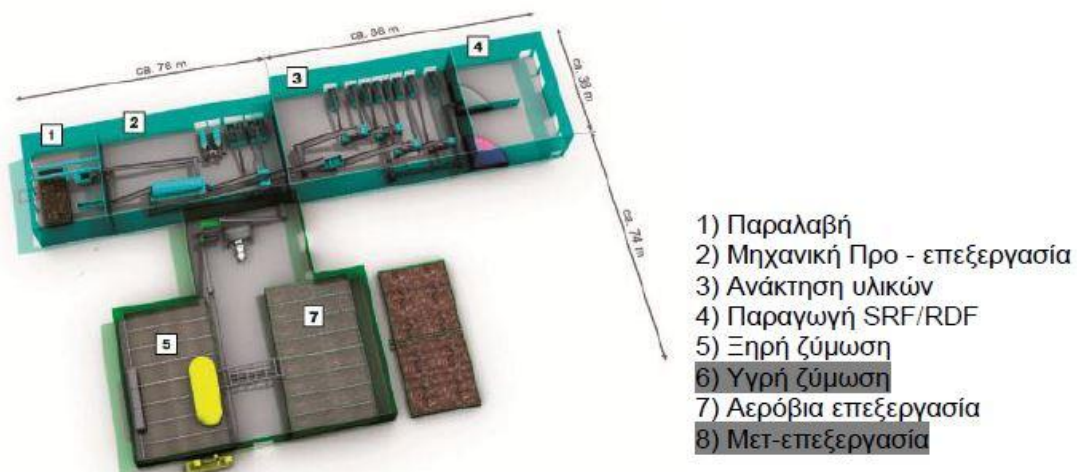


Σχήμα 2.6 Μονάδα Intermediate στην περιοχή Varna, στη Βουλγαρία

Μονάδα Complex

Το σύστημα Complex έχει ως στόχο την ανάκτηση των δευτερευόντων πρώτων υλών (πλήρως αυτοματοποιημένη), την παραγωγή RDF/SRF και την αξιοποίησή του σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και τσιμεντοβιομηχανίες αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα, την παραγωγή βιοαερίου με διαδικασία ξηρής ζύμωσης και την παραγωγή ενέργειας και τέλος την παραγωγή υλικού παρόμοιου με το κόμποστ ή σχεδόν αδρανούς κλάσματος για υγειονομική ταφή (ανάλογα με την ποιότητα των εισερχομένων).

Το σύστημα αποτελείται από τον χώρο υποδοχής, τον χώρο μηχανικής προ-επεξεργασίας, όπου γίνεται διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος από τα ανακυκλώσιμα υλικά, τον χώρο ανάκτησης υλικών, τον χώρο παραγωγής RDF/SRF, τον χώρο ξηρής ζύμωσης για την παραγωγή βιοαερίου και τον χώρο αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίηση), όπου το οργανικό κλάσμα μετατρέπεται σε κόμποστ.



Σχήμα 2.7 Τρισδιάστατη αναπαράσταση συστήματος Complex

Παράδειγμα εφαρμογής του συστήματος Complex η μονάδα που υπάρχει εγκατεστημένη στην περιοχή Alter do Chao της Πορτογαλίας. Η μονάδα κατασκευάστηκε το 2011. Έχει δυναμικότητα 20.000 τόνων/έτος οργανικού κλάσματος αστικών αποβλήτων ανά έτος και εγκατεστημένη ισχύ 508 KW.

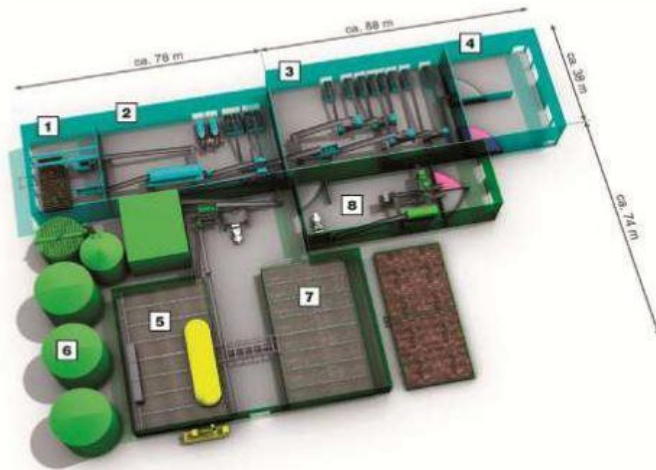


Σχήμα 2.8 Μονάδα Complex στην περιοχή Alter do Chao, στην Πορτογαλία

Μονάδα Complex Hybrid

Το πλέον ολοκληρωμένο σύστημα είναι το Complex Hybrid και έχει ως στόχο την ανάκτηση των δευτερευόντων πρώτων υλών (πλήρως αυτοματοποιημένη), την παραγωγή RDF/SRF και την αξιοποίησή του σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και τσιμεντοβιομηχανίες αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα, την παραγωγή βιοαερίου με διαδικασία ξηρής και υγρής ζύμωσης (υβριδικό), την παραγωγή ενέργειας και τέλος την παραγωγή υλικού παρόμοιου με το κόμποστ ή σχεδόν αδρανούς κλάσματος για υγειονομική ταφή.

Το σύστημα αποτελείται από το χώρο υποδοχής των εισερχόμενων υλικών, τον χώρο μηχανικής προ-επεξεργασίας, όπου γίνεται διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος από τα ανακυκλώσιμα υλικά, το χώρο ανάκτησης υλικών, το χώρο παραγωγής RDF/SRF, το χώρο ξηρής και υγρής ζύμωσης, το χώρο αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίηση) όπου το οργανικό κλάσμα μετατρέπεται σε κόμποστ και το χώρο μετ-επεξεργασίας όπου τα εξερχόμενα υλικά τελικά, επεξεργάζονται περαιτέρω ώστε να παραχθούν τα τελικά προϊόντα (Κόμποστ, RDF/SRF) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αγοράς.



- 1) Παραλαβή
- 2) Μηχανική Προ - επεξεργασία
- 3) Ανάκτηση υλικών
- 4) Παραγωγή SRF/RDF
- 5) Ξηρή ζύμωση
- 6) Υγρή ζύμωση
- 7) Αερόβια επεξεργασία
- 8) Μετ-επεξεργασία

Σχήμα 2.9 Τρισδιάστατη αναπαράσταση συστήματος *Complex Hybrid*

Παράδειγμα εφαρμογής του συστήματος *Complex Hybrid* η μονάδα στο Wiefels της Γερμανίας. Η μονάδα αυτή έχει δυναμικότητα 80000 τόνοι ετησίως οργανικού κλάσματος από αστικά απόβλητα και εγκατεστημένη ισχύς 2,4 MW.



Σχήμα 2.10 Μονάδα *Complex Hybrid* στην περιοχή Wiefels, στην Γερμανία

2.3 Το παράδειγμα της Δανίας

Η Δανία, με μια σειρά από άλλες χώρες της ΕΕ έχει εξασφαλίσει την αποτελεσματική λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης αστικών αποβλήτων των οποίων διασφαλίζει μια περιβαλλοντικά αποδεκτή επεξεργασία όλων των τύπων των αποβλήτων.

Στην συγκεκριμένη χώρα η ραγδαία αύξηση της αστικοποίησης ήδη από τα μέσα του 19ου αιώνα δημιούργησε την ανάγκη του ελέγχου των συνθηκών υγιεινής στις αστικές περιοχές. Η Δανία αποτελεί μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης με μεγάλη εμπειρία στην διαχείριση αποβλήτων, επιλέγοντας ένα διαφορετικό μονοπάτι από τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες το οποίο

επικεντρώνεται κυρίως στην καύση των αποβλήτων. Στην Δανία παράγονται 13 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων κάθε χρόνο ενώ η διαχείριση τους είναι αρμοδιότητα του δημόσιου τομέα. Αρχικά τα απορρίμματα θάβονταν αλλά μετά το 1960 η αποτέφρωση (με την παραγωγή ενέργειας) άρχισε να κερδίζει έδαφος ενώ το 1982 υπήρχαν 48 εγκαταστάσεις οι οποίες παρήγαγαν ενέργεια από την καύση των απορριμμάτων. Μετά το 1973 η ανάγκη ενεργειακής πολιτικής και η ανάγκη για την διαχείριση των απορριμμάτων έδωσε την ώθηση για την θέσπιση κανόνων και γενικότερου θεσμικού πλαισίου το οποίο έδινε τις βασικές κατευθύνσεις για την διαχείριση των απορριμμάτων έχοντας ως κύρια αρχή την ανακύκλωση και την επανάχρηση των απορριμμάτων. Η δανική πολιτική διαχείρισης συνδυάζει τόσο την πρόληψη όσο και την διαχείριση των απορριμμάτων. Το σύστημα διαχείρισης είναι σχεδιασμένο με κάθε λεπτομέρεια. Τα τεχνικά θέματα της διαχείρισης αναλαμβάνουν τα τοπικά και περιφερειακά συμβούλια. Αρμοδιότητα των συμβουλίων είναι ο έλεγχος της ποσότητας καθώς και η εκπόνηση σχεδίων διαχείρισης απορριμμάτων καθώς και η έλεγχος της διαθεσιμότητας των χώρων ταφής των απορριμμάτων.

2.3.1 Το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων στη Δανία

Το σύστημα διαχείρισης της Δανίας επικυρώνεται από την Πράξη περιβαλλοντικής προστασίας η οποία ορίζει ως βασικές προτεραιότητες:

- Την ελαχιστοποίηση της παραγωγής των απορριμμάτων και την παραγωγή ενέργειας μέσω την υποκατάστασης και της χρήσης νέων τεχνολογιών
- Ανακύκλωση και επανάχρηση
- Αποτέφρωση των μη ανακυκλώσιμων υλικών
- Ελεγχόμενη ταφή (δίνεται μικρή προτεραιότητα λόγω της έλλειψης χώρου αλλά και προβλημάτων που δημιουργούνται στον υπόγειο υδροφόρα.)

Επιθυμητή Επιλογή

Η Πρόληψη της ρύπανσης και ελαχιστοποίηση αναφέρεται στην εκτίμηση των επιπτώσεων από το στάδιο της εξαγωγής παρθένων πρώτων υλών, της επεξεργασίας, μεταποίησης, μεταφοράς και χρήσης. Η πρόληψη γίνεται και μέσω περιορισμών ή απαγορεύσεων στη χρήση συγκεκριμένων ουσιών (π.χ. βαρέων μετάλλων), ώστε να προλαμβάνεται σε μεταγενέστερο στάδιο η δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων.

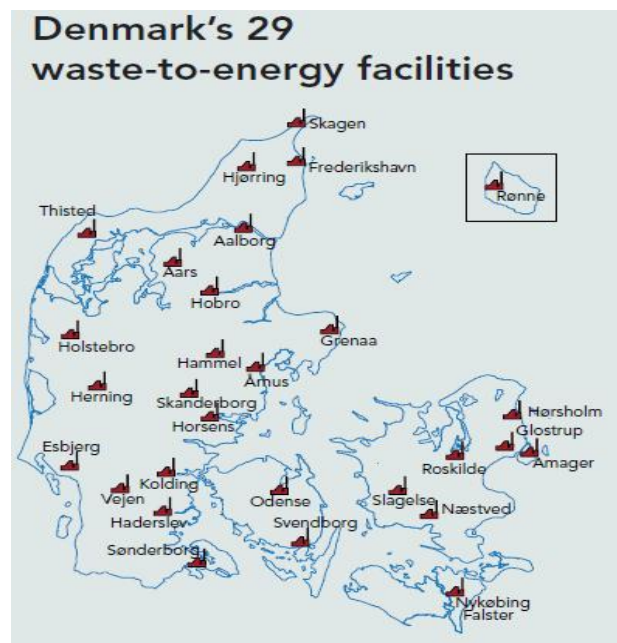
Η επαναχρησιμοποίηση γίνεται με την ευθύνη του παραγωγού. Ο κατασκευαστής οφείλει να εξασφαλίζει τα μέσα, όχι μόνο για να περιορίσει τη δημιουργία αποβλήτων (με συνετή χρήση των φυσικών πόρων, ανανεώσιμων πρώτων υλών ή μη επικίνδυνων υλικών) αλλά και

για τη δημιουργία προϊόντων ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση και η ανάκτησή τους.

Η ανακύκλωση αποτελεί τον πυρήνα κάθε αιεφόρου πολιτικής διαχείρισής τους. Αυτό σημαίνει ότι σε περιπτώσεις όπου η δημιουργία τους δεν μπορεί να αποφεύγεται, θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται ή να υποβάλλονται σε διαδικασίες ανάκτησης υλικών. Βασική διαδικασία για την ανάκτηση των υλικών, είναι ο διαχωρισμός τους στην πηγή. Αυτό απαιτεί τη συμμετοχή των καταναλωτών και των τελικών χρηστών στην αλυσίδα διαχείρισης και τους καθιστά περισσότερο ευαίσθητους ως προς την ανάγκη μείωσης της παραγωγής αποβλήτων. Σημαντική επίσης προϋπόθεση αποτελεί για την οικονομική βιωσιμότητα συστημάτων ανακύκλωσης και η δημιουργία αγορών για τα προϊόντα που θα προκύψουν.

Η ανάκτηση ενέργειας αναφέρεται στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η ανάκτηση υλικών λόγω τεχνικών περιορισμών. Τα απόβλητα με σημαντικό θερμικό περιεχόμενο μεταφέρονται σε μονάδες καύσης με στόχο την ανάκτηση ενέργειας, ώστε να διατεθεί τελικώς μόνο το κλάσμα που δεν δύναται να αξιοποιηθεί. Η τελική διάθεση σε χώρους έχει βαρύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον και επιλέγεται ως έσχατη λύση.

Σήμερα στην Δανία υπάρχουν 29 εγκαταστάσεις ενέργειας. Εικοσιμία από αυτές τις εγκαταστάσεις είναι δημόσιες και ανήκουν σε έναν ή περισσότερες δήμους, ενώ οκτώ ανήκουν και λειτουργούν από ιδιωτικές εταιρείες ενέργειας. Οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν δεσμευτικές συμφωνίες με τους δήμους. Οι εταιρείες και οι δήμοι έχουν μαζί με τις τοπικές εταιρείες τηλεθέρμανσης οι οποίες εξασφαλίζουν την βάση για την ανάκτηση και την εκτεταμένη χρήση της ενέργειας που παράγεται από τα απόβλητα.



Σχήμα 2.11 Μονάδες παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα στην Δανία

Η Δανία δείχνει το δρόμο όσον αφορά την ανακύκλωση του μεγαλύτερου δυνατού ποσού των αποβλήτων, την ανάκτηση με την περισσότερη παραγωγή ενέργεια από την αποτέφρωση των αποβλήτων και την λιγότερη δυνατή σπατάλη μέσα από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων. Ως εκ τούτου, η Δανία έχει ένα φθινό και πολύ εύρυθμο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων με απολαβές στον ενεργειακό τομέα. Εξυπηρετεί τόσο τους πολίτες όσο και τις επιχειρήσεις ώστε να μπορούν πάντα να είναι σίγουροι για τη διάθεση των αποβλήτων τους σε ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

2.3.2 Εφαρμοσμένες πρακτικές διαχείρισης αστικών απορριμμάτων στη Δανία

Η Δανία κατάφερε να δημιουργήσει την πιο αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων στην Ευρώπη. Η χώρα μπορεί να καυχηθεί για την υψηλότερη δυνατή ανακύκλωση και την υψηλότερη απόδοση σε ενέργεια από την αποτέφρωση. Στο σύστημα αυτό αποτελεί ένα σημαντικό ακρογωνιαίο λίθο. Στο δανικό μοντέλο που έχει μέχρι στιγμής καταστεί δυνατόν να εξασφαλιστεί η αναγκαία ικανότητα επεξεργασίας με τις χαμηλότερες τιμές στην Ευρώπη. Η πρακτική αυτή μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και σε χώρες όπως η Ελλάδα αφού το κόστος λειτουργίας του συστήματος είναι σχεδόν το ίδιο με τον συμβατικό και ταυτόχρονα να λαμβάνονται οφέλη όπως η παραγωγή ενέργειας.

Ένα από τα μεγαλύτερα διεθνώς δίκτυα τηλεθέρμανσης, είναι το δίκτυο τηλεθέρμανσης της Κοπεγχάγης, μήκους πάνω από 50 Km. Τρεις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα παρέχουν θερμότητα στο ίδιο δίκτυο και πάνω από το 30% της συνολικής θερμικής ισχύος που απαιτεί η Κοπεγχάγη παράγεται από την ενεργειακή αξιοποίηση των αστικών απορριμμάτων. Παράλληλα έχει εγκατασταθεί σύστημα τηλεψύξης στο κέντρο της Κοπεγχάγης, το οποίο λαμβάνει κι αυτό ψυκτική ισχύ που παράγεται από μονάδες που αξιοποιούν ενεργειακά αστικά απορρίμματα. Αυτή η ψυκτική ισχύς χρησιμοποιείται σε εμπορικά κέντρα, σε νοσοκομεία ή σε άλλα κτίρια του κέντρου της πόλης που απαιτούν ψυκτική ισχύ.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ορθής διαχείρισης και ενεργειακής αξιοποίησης αστικών απορριμμάτων στη Δανία είναι η μονάδα της εταιρείας Maabjerg BioEnergy, η οποία είναι σε θέση να επεξεργάζεται τόσο οργανικά απόβλητα γεωργικής και κτηνοτροφικής προέλευσης όσο και απόβλητα από τον κλάδο της εστίασης. Το τελικό προϊόν της μονάδας μετά την επεξεργασία είναι βιοαέριο υψηλής ενεργειακής στάθμης το οποίο ύστερα με την περαιτέρω

επεξεργασία του (καύση σε θερμικό-ατμοηλεκτρικό σταθμό) μας δίνει χρήσιμη θερμότητα και ηλεκτρισμό. Αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες μονάδες παραγωγής ενέργειας μέσω της ενεργειακής αξιοποίησης και διαχείρισης αποβλήτων παγκοσμίως. Έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας 450.000 τόνων απορριμμάτων ετησίως τα οποία τα προμηθεύεται είτε μέσω επαγγελματικών οχημάτων είτε μέσω ενός πρωτοπόρου δικτύου αγωγών που συνδέουν την μονάδα με τους μεγάλους «παραγωγούς» της χρήσιμης πρώτης ύλης της μονάδας (απορρίμματα). Σε ετήσια βάση η παραγωγή βιοαερίου κυμαίνεται σε 18.4 εκατομμύρια κυβικά μέτρα.





Σχήμα 2.12,2.13,2.14 Εικόνες της μονάδας παραγωγής βιοαερίου από απορρίμματα της εταιρείας Maabjerg BioEnergy

2.4 Παρουσίαση Συστήματος Pay As You Throw – P.A.Y.T

Η αυξανόμενη οικονομική και περιβαλλοντική πίεση και η ανάγκη συμμόρφωσης με την ευρωπαϊκή νομοθεσία ενίσχυσαν την απαίτηση για να βελτιωθεί η ικανότητα υποστήριξης του τομέα της δημοτικής διαχείρισης αποβλήτων που ήταν βασισμένη στις προσπάθειες προς τη μείωση αποβλήτων και την αρχή να ανακατανεμηθούν οι δαπάνες του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων μεταξύ των παραγωγών αποβλήτων με μορφή πληρωμών που θα αντιστοιχούν στην δίκαιη επιβάρυνση με την οποία αυτοί θα εφαρμόσουν το σύστημα (την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»). Η εφαρμογή των μεταβλητών στους μηχανισμούς χρέωσης από τους δήμους, γνωστή ως Πληρώνω όσο Πετάω (PAYT) αποτελεί ένα έγκυρο όργανο μείωσης των αποβλήτων αλλά και δίκαιης χρέωσης.

Η προσέγγιση του Πληρώνω όσο Πετάω (επίσης γνωστός ως μεταβλητή ποσοστού τιμολόγησης, τιμολόγηση μονάδων, διαφοροποιημένο σύστημα δασμολογίων) στη διαχείριση αποβλήτων είναι να συνειδητοποιηθεί η αρχή ότι ο ρυπαίνων πληρώνει κατά δίκαιο τρόπο, δηλαδή η χρέωση των νοικοκυριών να γίνεται σύμφωνα με το ποσό αποβλήτων που παράγουν πραγματικά.

Στις παραδοσιακές μεθόδους για την οικιακή διαχείριση αποβλήτων στην Ευρώπη, τα νοικοκυριά βγάζουν τα απορρίμματα τους σε δημόσιους κάδους (containers) ή σε μικρότερους κάδους στην κατοικία τους που έχουν οριστεί να χρησιμοποιούν για τη συλλογή. Η χρηματοδότηση αυτής της υπηρεσίας μέσω των γενικών φόρων ή με την είσπραξη καθορισμένου φόρου αναγκάζει τα νοικοκυριά να δείξουν μια σωστή συμπεριφορά διάθεσης των απορριμμάτων.

Από μια οικονομική προοπτική, αυτό οδηγεί σε μια κατάσταση όπου οι άνθρωποι που κατοικούν σε λιγότερο προνομιούχες περιοχές (πυκνοκατοικημένα αστικά κέντρα και πολυκατοικίες) καθώς και το μέρος του πληθυσμού με οικολογική συνείδηση συμπεριλαμβανομένων των ατόμων που παράγουν λιγότερα απόβλητα (όπως, οι συνταξιούχοι) επιχορηγούν με τις πληρωμές τους τις οικογένειες που κατοικούν σε καλύτερες περιοχές και εκείνους που δεν ανησυχούν για τα απόβλητα που παράγουν. Τα παραπάνω οδηγούν τους ανθρώπους σε μια κατάσταση που δεν τους απασχολεί πόσο καταναλώνουν, καθώς και το σύνολο των αποβλήτων που παράγουν και κατά συνέπεια τον αντίκτυπο αυτής της συμπεριφορά στο περιβάλλον.

Το σύστημα Πληρώνω όσο Πετάω χρεώνει τις υπηρεσίες αποκομιδής με την μορφή μιας σταθερή αμοιβής ή/και σε συνδυασμό με τον ζωτικού χώρου, τον αριθμός μελών της οικογένειας ή με την κατανάλωση νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, έτσι τα νοικοκυριά κάτω από ένα τέτοιο σχέδιο καταβάλλουν ένα μεταβλητό ποσό ανάλογα με την ποσότητα αποβλήτων που παράγεται αλλά και τις αντίστοιχες παρεχόμενες υπηρεσίες που απαιτούνται για την διαχείριση τους.



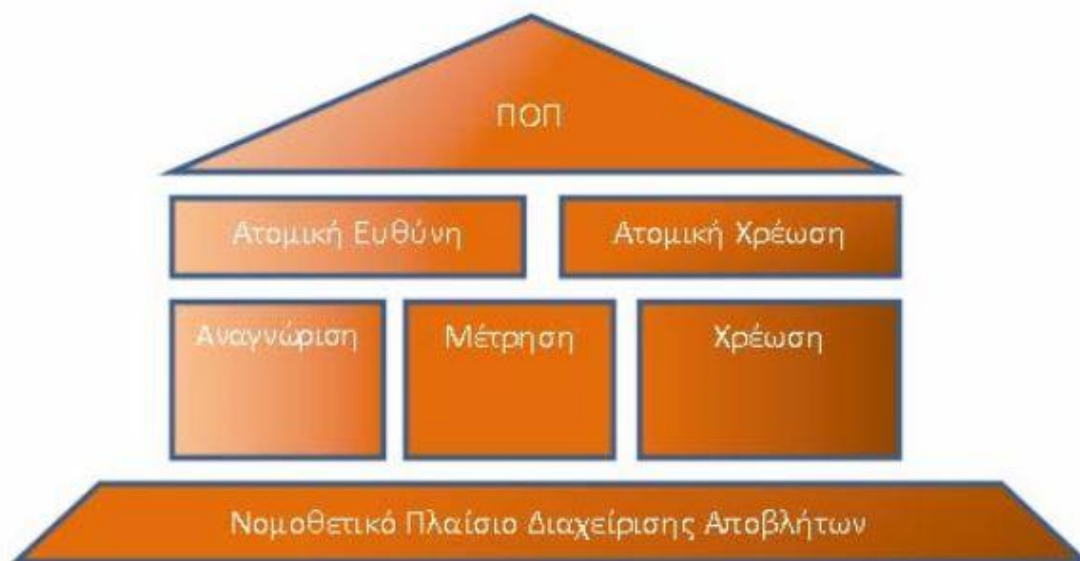
Σχήμα 2.15 Σύστημα Pay As you Throw

Αυτές οι μορφές χρέωσης για τα απόβλητά στοχεύουν στο να παρακινήσουν τα νοικοκυριά να στραφούν στην ανακύκλωση και γενικά στη ορθότερη συμπεριφορά προς το περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό μακροχρόνια θα μειωθεί το κόστος αποκομιδής- διαχείρισης των αποβλήτων.

Τα συστήματα Πληρώνω Όσο Πετάω βρίσκονται ψηλά στην ιεραρχία της διαχείρισης απορριμμάτων και περιορίζουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η εφαρμογή του ΠΟΠ στηρίζεται σε τρεις κύριους στυλοβάτες:

- Αναγνώριση του παραγωγού των απορριμμάτων. Ο καθένας είναι υπεύθυνος για τα δικά του απορρίμματα
- Μέτρηση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων και/ή των υπηρεσιών που απαιτούνται για αυτή.
- Χρέωση –Μοναδιαία Χρέωση ανά μονάδα σύμφωνα με την παρεχόμενη υπηρεσία.



Σχήμα 2.16 Συστηματική λειτουργία P.A.Y.T.-Πληρώνω όσο Πετώ

Αν δεν πληρούνται τα παραπάνω δεν είναι αποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος ΠΟΠ. Όμως, μόνο με αυτές τις προϋποθέσεις δεν μπορεί να εφαρμοστεί πλήρως ένα σύστημα ΠΟΠ. Για να εφαρμοστεί αυτό με επιτυχία, οι ανωτέρω τρεις στυλοβάτες πρέπει να βασίζονται σε ένα νομοθετικό και πολιτικό υπόβαθρο, στο οποίο ευθύνη θα έχουν οι παραγωγοί αποβλήτων, και θα δίνεται προτεραιότητα σε αυτούς που ανακυκλώνουν και παράγουν λιγότερα σκουπίδια. Αυτή η αλληλεπίδραση, που απεικονίζεται από το σχήμα 3.16, δείχνει τι επιτρέπεται να συμβαίνει κατά την συστηματική λειτουργία του συστήματος Πληρώνω Όσο Πετώ, ώστε να έχουμε πραγματική μείωση των αποβλήτων και μια ορθότερη προσέγγιση των παραγωγών αποβλήτων.

Το σύστημα ΠΟΠ έχει ήδη εφαρμοστεί σε ποικίλες εκδοχές και σε διαφορετικές χώρες, οι κύριοι στόχοι της μεταβλητής χρέωσης αποβλήτων μπορούν να συνοψιστούν από τα ακόλουθα σημεία:

- 1) Μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται στις χωματερές χωρίς να αυξηθούν οι ανάγκες διαχείρισης πέρα από την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση
- 2) Μείωση της χρήσης των πρώτων υλών εξοικονομώντας φυσικούς πόρους μέσω της ανακύκλωσης
- 3) Δίκαια χρέωση των πολιτών όσον αφορά στην διαχείριση αποβλήτων
- 4) Βελτίωση της ενημέρωσης και ενεργοποίησης των πολιτών στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.

2.4.1 Οφέλη εφαρμογής των συστημάτων PAYT

Τα οφέλη από την εφαρμογή των συστημάτων PAYT στην διαχείριση των αστικών απορριμμάτων μπορούμε να πούμε πως είναι τα εξής:

- Ενίσχυση της ιεραρχίας διαχείρισης αποβλήτων.
- Αύξηση της συμμετοχής των πολιτών στις προσπάθειες πρόληψης και μείωσης αποβλήτων (χωρισμός πηγής /κομποστοποίηση).
- Καθιέρωση ενός δικαιότερου συστήματος χρέωσης των αποβλήτων για τους πολίτες.
- Μείωση του τελικού κόστους διάθεσης.
- Αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών αποβλήτων.
- Υψηλότερη διαφάνεια της υπηρεσίας και προώθηση μιας πιο αξιόπιστης δημόσιας εικόνας των υπηρεσιών αποβλήτων.
- Αναβάθμιση ενδιαφέροντος των πολιτών για τα περιβαλλοντολογικά θέματα.
- Μείωση του αρνητικού αντίκτυπου των αποβλήτων στο περιβάλλον

των απορριμμάτων και τις εφαρμογές του.

2.4.2 Εφαρμογή Συστημάτων P.A.Y.T στην Ευρώπη, Αμερική και Ασία

Στην Ευρώπη, η Αυστρία ήταν η πρώτη χώρα που εφάρμοσε το σύστημα P.A.Y.T. το 1945, αλλά το σύστημα P.A.Y.T. δεν «έπιασε» μέχρι τη δεκαετία του '80 όταν σχεδιάστηκαν επαρκή και ασφαλή ηλεκτρονικά συστήματα ταυτοποίησης. Η πρώτη πόλη στην Ευρώπη που εφάρμοσε ένα ηλεκτρονικό σύστημα αναγνώρισης και τιμολόγησης για τις δαπάνες αποβλήτων ήταν η Δρέσδη, στην Γερμανία..

Ωστόσο, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν 5 κατηγορίες χωρών σε σχέση με την έκταση εφαρμογής των μεθόδων χρέωσης των πολιτών για την διαχείριση των απορριμμάτων με βάση την αρχή P.A.Y.T.:

- 1) Χώρες χωρίς κατά βάση εφαρμογή συστημάτων P.A.Y.T., όπως η Ελλάδα, η Πορτογαλία και η Ισπανία
- 2) Χώρες με περιορισμένο αριθμό δήμων που εφαρμόζουν το P.A.Y.T., όπως η Ιρλανδία

- 3) Χώρες όπου κάτω ή περίπου το 10% των Δήμων έχουν υιοθετήσει το P.A.Y.T., όπως Γαλλία και Βέλγιο
- 4) Χώρες που εφαρμόζουν τη μέθοδο σε επίπεδα μεταξύ 10% έως 40% των Δήμων, όπως οι Σκανδιναβικές, η Γερμανία, η Ιταλία, η Αυστρία, η Ολλανδία.
- 5) Χώρες που εφαρμόζουν τη μέθοδο σε όλη σχεδόν την έκτασή τους, όπως είναι η Ελβετία.

Στην Βόρεια Αμερική, τα προγράμματα P.A.Y.T. εφαρμόστηκαν στην Καλιφόρνια, στο Μίσιγκαν, στη Νέα Υόρκη και την Ουάσιγκτον από τη δεκαετία του 1970. Η πόλη του Σαν Φρανσίσκο είχε εφαρμοστεί ένα είδος σχεδίου P.A.Y.T. από το 1932.

Μέχρι το 2000, 6.000 κοινότητες στις ΗΠΑ (20%) και 200 στον Καναδά είχαν εφαρμόσει τις αμοιβές χρηστών για τη διαχείριση των αποβλήτων. Τα συστήματα P.A.Y.T. οδήγησαν στο να μειωθούν τα οικιακά απόβλητα από 9 έως 38% και να αυξηθεί η ανακύκλωση από 6 έως 40%.

Στην Ασία, την δεκαετία του 1970, 954 δήμοι (30%) στην Ιαπωνία έχουν εκτελέσει τα προγράμματα P.A.Y.T.. Η πόλη της Ταϊπέι εφαρμόζει αυτήν την περίοδο ένα σχέδιο όπου τα νοικοκυριά και οι επιχειρήσεις αγοράζουν ειδικά τυπωμένες μπλε τσάντες δοχεία, και τοποθετούν τα απόβλητά τους σε αυτά. Το δημοτικό τμήμα διαχείρισης αποβλήτων συλλέγει μόνο τα σκουπίδια που τοποθετούνται μέσα σε αυτές τις ειδικές τσάντες.

2.4.3 Τα οφέλη της εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ.

- Οι δημότες πληρώνουν με δικαιότερο τρόπο δημοτικά τέλη καθαριότητας.
- Αύξηση της συμμετοχής των πολιτών στην εναλλακτική διαχείριση (μείωση, πρόληψη, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση).
- Μείωση απορριμμάτων για τελική διάθεση.
- Μείωση του τελικού κόστους διάθεσης, εξορθολογισμός δαπανών για δήμο.
- Αύξηση υλικών για εναλλακτική διαχείριση.
- Βελτίωση των υπηρεσιών καθαριότητας του δήμου.
- Υψηλή διαφάνεια της υπηρεσίας κι έτσι προώθηση μιας πιο αξιόπιστης δημόσιας εικόνας των υπηρεσιών αποβλήτων.
- Αναβάθμιση του ενδιαφέροντος των πολιτών στα περιβαλλοντικά θέματα.
- Μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των αποβλήτων στο περιβάλλον.

2.4.4. Πιθανά προβλήματα εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ σε έναν Δήμο.

- Πιθανή αύξηση παράνομης απόρριψης αποβλήτων, τουλάχιστον στο ξεκίνημα.
- Αυξημένο αρχικό κόστος πληροφόρησης, εκπαίδευσης και κατάρτισης. Το κόστος θα αποσβεστεί μεσοπρόθεσμα μέσω της βελτίωσης των υπηρεσιών και εξορθολογισμού κόστους.
- Αυξημένη επένδυση για εξοπλισμό.
- Πιθανή αύξηση του διοικητικού, διαχειριστικού και λειτουργικού κόστους.
- Πιθανή αδικία πολιτών λόγω περιορισμένης πρόσβασης στο σύστημα.
- Προβλήματα εφαρμογής στις μεγάλες πολυκατοικίες ή σε πυκνό-κατοικημένες περιοχές.
- Αβέβαιη και ίσως ανεξέλεγκτη ανταπόκριση πολιτών.

2.4.5. Πως αντιμετωπίζονται τα προβλήματα εφαρμογής του συστήματος ΠΟΠ.

- Αναγκαία η αποτελεσματική (αναδι) οργάνωση των δήμων.
- Λειτουργία μηχανισμών ελέγχου (πχ Δημοτική αστυνομία(που δεν υπάρχει πια), εργάτες καθαριότητας, πολίτες).
- Αξιοποίηση υπάρχουσας εμπειρίας και καλών πρακτικών από άλλες χώρες-πόλεις.
- Κατάλληλη ανάπτυξη των συστημάτων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής, ώστε να έχουν όλοι οι πολίτες πρόσβαση στο σύστημα.
- Συστηματική ενημέρωση των πολιτών πόρτα-πόρτα.
- Συνεχής αξιολόγηση και βελτίωση.

Κεφάλαιο 3

Καταγραφή Μεθοδολογίας Δ.Σ.Α

3.1 Διαχείριση Απορριμμάτων

Με τον όρο «διαχείριση απορριμμάτων» εννοείται η συλλογή, η μεταφορά, η μεταφόρτωση, η προσωρινή αποθήκευση, η αξιοποίηση και η διάθεση των αποβλήτων. Στα παραπάνω συμπεριλαμβάνεται η εποπτεία των εργασιών αυτών, αλλά και η μετέπειτα φροντίδα των χώρων διάθεσης.

Ιστορικά ο πρώτος στόχος τα διαχείρισης αφορούσε αποκλειστικά την προστασία τα δημόσιας υγείας. Αργότερα άρχισε να αναπτύσσεται έντονη ευαισθητοποίηση για θέματα που αφορούν το περιβάλλον αλλά και για προβλήματα που παρουσιάζονται σε αυτό, οπότε στον αρχικό στόχο προστέθηκαν η προστασία του νερού, του εδάφους, του αέρα, καθώς και η αποτροπή δυσμενών επιπτώσεων.

Έτσι επικράτησε διεθνώς η άποψη, ότι τα απορρίμματα αποτελούν άχρηστα προϊόντα που τα πρέπει να διαχειρίζονται με κατάλληλες μεθόδους για να εξασφαλίζεται η προστασία τα δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Αυτό καλούνται να το καλύψουν τα έργα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Τα τελευταία χρόνια η αντιρρυπαντική τεχνολογία και οι περισσότερες τεχνολογίες που αφορούνε την διαχείριση έχουν σημειώσει σημαντική ανάπτυξη.

Για την επιτυχή διαχείριση των απορριμμάτων καθορίζονται σε εθνικό επίπεδο ειδικές τεχνικές προδιαγραφές και δραστηριότητες με σκοπό να ελαττωθούν τα παραγόμενα απόβλητα, να γίνεται ανακύκλωση και να δημιουργηθούν εκστρατείες ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Ωστόσο η διαχείριση των απορριμμάτων αντιμετωπίζει πολλά προβλήματα σε τα περιοχές. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο τα υπάρχοντες Χ.Υ.Τ.Α. οι οποίοι δέχονται απορρίμματα με ραγδαίους ρυθμούς.

3.2 Σχεδιασμός Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης

Για να έχουμε έναν επιτυχή και ορθολογικό σχεδιασμό ενός συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων που λαμβάνει χώρα σε μια περιοχή θα πρέπει να γίνεται διαχωρισμός των εννοιών “αστικά” και “ μη αστικά” απόβλητα.

Για να είναι βιώσιμα τα ευρωπαϊκά κράτη, η νομοθεσία των περισσότερων καταστεί υποχρεωτική και αναγκαία την διατήρηση των οικονομικών, υλικών και φυσικών πόρων τους. Για την επίτευξη ενός τέτοιου σκοπού κρίνεται λοιπόν αναγκαία η δημιουργία

συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων. Η βασική αρχή που στηρίζεται η δημιουργία των συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων (ΣΟΔΑ) είναι να εκτραπούν όσο το δυνατό μεγαλύτερες ποσότητες απορριμμάτων από την τελική διάθεση στο έδαφος.

Σε ένα ΣΟΔΑ περιλαμβάνονται ενέργειες που ακολουθούν μια ιεραρχία η οποία χαρακτηρίζεται διαδοχικά αποκλειστική καθώς στο επίπεδο της μεταφόρτωσης, τα απορρίμματα συμπιέζονται για να μειωθεί ο όγκος τους. Στο επίπεδο της επεξεργασίας, του μετασχηματισμού και της ανάκτησης των πόρων σε μονάδες ανάκτησης υλικών κομποστοποίησης (Μ.Α.Υ.Κ.) και σε μονάδες θερμικής επεξεργασίας (Μ.Θ.Ε.) τα απορρίμματα υπόκεινται σε διεργασίες που αποσκοπούν στην εκτροπή τους από το επόμενο επίπεδο. Τέλος στο επίπεδο της τελικής διάθεσης σε Χ.Υ.Τ.Α. αποτίθεται στο έδαφος ότι δεν μπορούσε να ανακτηθεί από προηγούμενο επίπεδο.

Οι επιμέρους ενέργειες που μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους σε ένα ΣΟΔΑ σε επίπεδο εγκαταστάσεων είναι:

1. Σταθμός μεταφόρτωσης απορριμμάτων (Σ.Μ.Α): εκεί συμπιέζονται τα απορρίμματα ώστε να μειωθεί ο όγκος τους. Το μέγεθος του μπορεί να εκτείνεται από μια φορητή πρέσα έως μια πλήρη βιομηχανική εγκατάσταση.
2. Μονάδα θερμικής επεξεργασίας απορριμμάτων (Μ.Θ.Ε.): έχει υψηλό κόστος επένδυσης όμως η λειτουργία της είναι αποδοτική οικονομικά. Όμως δεν ενδείκνυται για το έδαφος και την ατμόσφαιρα λόγω εκπομπής επικίνδυνων ρύπων.
3. Μονάδα ανάκτησης υλικών κομποστοποίησης (Μ.Α.Υ.Κ.): έχει μέτρια κόστη επένδυσης τα οποία μπορούν να ελαττωθούν περισσότερο από το προδιαγραφόμενο μικρό μέγεθος της εγκατάστασης.
4. Χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.): αποτελεί μια από τις οικονομικότερες μεθόδους διάθεσης. Ωστόσο η δημιουργία τους απαιτεί κατάλληλο έδαφος και προκαλεί έντονες κοινωνικές αντιδράσεις.

3.3 Μέθοδοι Διαχείρισης Απορριμμάτων

Προσωρινή Αποθήκευση

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

Πιο συγκεκριμένα η προσωρινή αποθήκευση χωρίζεται σε δυο υποκατηγορίες:

- 1) της προσωρινής αποθήκευσης που πραγματοποιείται μέσα στο σπίτι.
- 2) της προσωρινής αποθήκευσης που γίνεται στο σημείο συλλογής των αποβλήτων.

Προβλήματα που συνήθως υπάρχουν στο στάδιο αυτό είναι η δημιουργία δυσάρεστων οσμών, η ανάπτυξη εντόμων και τρωκτικών και η διασπορά των απορριμμάτων από περιπλανώμενα αδέσποτα ζώα.

Κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων, μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία μικρού μεγέθους, χάρτινες ή πλαστικές σακούλες super market, μεγάλοι μεταλλικοί ή πλαστικοί κάδοι. Σήμερα επικρατεί κυρίως η μέθοδος των κάδων. Οι κάδοι απορριμμάτων μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο κατηγορίες:

- i. συρόμενοι κάδοι: οι κάδοι αυτοί σύρονται στο σταθμό μεταφόρτωσης ή στο χώρο επεξεργασίας και αφού εκκενωθούν οδηγούνται στην αρχική τους θέση. Είναι ιδανικοί για περιοχές με υψηλή παραγωγή απορριμμάτων. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι συρόμενων κάδων είναι:
 - Ø Container – πρέσα με χωρητικότητα 15-26 m³: η εκκένωση γίνεται με αντίθετη κίνηση του εμβόλου.
 - Ø Container ορθογωνικής ανοικτής διατομής με χωρητικότητα 40 m³: το άδειασμα γίνεται με ανατροπή.
 - Ø Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης με χωρητικότητα 10 m³: χρησιμοποιείται κυρίως για μπάζα και άλλα αντικείμενα μεγάλου όγκου.

Οι συρόμενοι κάδοι διαθέτουν μεγάλη ευελιξία ως προς τα μεγέθη και τα είδη τους. Στα σημαντικά πλεονεκτήματα τους συγκαταλέγονται η μείωση του χρόνου διαχείρισης και προσωπικού αποκομιδής το οποίο απαρτίζεται από έναν οδηγό απορριμματοφόρου και δύο βοηθούς συλλέκτες. Ωστόσο, το χειρωνακτικό τους γέμισμα καθώς και ο μικρός βαθμός πλήρωσης του κάδου αποτελούν τα βασικότερα μειονεκτήματα αυτής της κατηγορίας των κάδων.

- ii. στάσιμοι κάδοι: παραμένουν στη θέση τους και μετακινούνται από το πεζοδρόμιο μέχρι το απορριμματοφόρο από εργάτες του δήμου. Χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη απορριμμάτων που υπάρχουν και διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες:
 - **κυλιόμενοι κάδοι**: συναντώνται στο στάδιο της προσωρινής αποθήκευσης. Κατασκευάζονται συνήθως από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα ή πλαστικό και τα μεγέθη τους κυμαίνονται από 20 έως 4.000 λίτρα. Συνήθως στην Ελλάδα χρησιμοποιούμε κάδους 800 και 1.100 λίτρων. Οι κάδοι αυτοί αδειάζονται με την βοήθεια ενός ειδικού μηχανισμού που βρίσκεται στο απορριμματοφόρο και τοποθετούνται σε προκαθορισμένες θέσεις ώστε να γίνεται εύκολα η αποκομιδή των σκουπιδιών.
 - **σταθεροί κάδοι**: χρησιμοποιούνται σε αστικές περιοχές οι οποίες έχουν χαμηλή πυκνότητα δόμησης ή σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η πρόσβαση των απορριμματοφόρων. Οι κάδοι αδειάζονται με χειρωνακτικό τρόπο και είναι αδύνατη η μηχανική πλύση.



Χωρητικότητα κάδων

Συλλογή

Με τον όρο συλλογή νοείται η διαδικασία που περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των αποβλήτων, το διαχωρισμό τους σε υλικά σύμφωνα πάντα με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες τους και τέλος την ανάμειξη τους ώστε να μπορέσουν να μεταφερθούν. Το στάδιο αυτό αρχίζει από την στιγμή που συλλέγονται τα απορρίμματα στους κάδους που αποθηκεύονται προσωρινά και τελειώνει όταν εισέρχονται στους ειδικούς χώρους επεξεργασίας και διάθεσης τους.

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

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

Μεταφορά

Η μεταφορά περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής που βρίσκονται στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης. Έτσι τα απορριμματοφόρα που έχουν αναλάβει το έργο αυτό μπορούν να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς την χωρητικότητα, τον μηχανισμό ανύψωσης των κάδων και το μηχανισμό συμπίεσης.

Έτσι, διαχωρίζονται σε απορριμματοφόρα κλειστού και ανοικτού τύπου. Τα κλειστού τύπου σύγχρονα οχήματα έχουν εφοδιαστεί με ένα σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων και

ανύψωσης των κάδων. Αντίθετα τα ανοικτού τύπου χρησιμοποιούνται μόνο για την συλλογή ογκωδών αντικειμένων.

Επίσης τα κλειστού τύπου διαθέτουν σύστημα αλέσεως και χρησιμοποιούνται ευρέως. Αντιθέτως, τα ανοικτού τύπου χρησιμοποιούνται σε ένα μικρό ποσοστό.



Απορριματοφόρο κλειστού τύπου

Μεταφόρτωση

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τις εργασίες μετακίνησης των απορριμμάτων από τα μέσα συλλογής, σε ένα σταθμό μεταφόρτωσης. Συγκεκριμένα, όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία της συλλογής, τα απορρίμματα μεταφέρονται στο τελικό χώρο επεξεργασίας ή σε σταθμούς μεταφόρτωσης.

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης είναι στεγασμένοι ή ανοιχτοί χώροι όπου τα απορριματοφόρα μεταφέρουν εκεί τα πάσης φύσεως απόβλητα. Στη συνέχεια τα απορρίμματα μετά από τη διαδικασία συμπίεσης, ή χωρίς αυτήν, μεταφέρονται μέσω ειδικών αυτοκινήτων μεταφοράς στους χώρους επεξεργασίας.

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης έχουν εξοπλιστεί με ειδικό σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων, ώστε να μειώνουν δραστικά τον όγκο τους. Συνεπώς, υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί η απαιτούμενη έκταση που προορίζεται για την τελική διάθεση.

Επεξεργασία

Με τον όρο επεξεργασία νοείται η εφαρμογή ή ο συνδυασμός των φυσικών, χημικών, θερμικών και βιολογικών διεργασιών που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, με σκοπό να περιοριστεί ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητες που έχουν. Έτσι, μπορεί να διευκολυνθεί ο χειρισμός τους ή ακόμα και να επιτευχθεί η ανάκτηση των χρήσιμων υλικών και ενέργειας.

3.4 Οι κυριότεροι μέθοδοι επεξεργασίας

Θερμική Επεξεργασία

Η θερμική επεξεργασία των στερεών απορριμμάτων καταλαμβάνει σπουδαία θέση στην διαχείριση των αποβλήτων γιατί αφενός μειώνει τον όγκο των αποβλήτων, αφετέρου παρουσιάζει το πλεονέκτημα της ανάκτησης ενέργειας.

Η θερμική επεξεργασία μετατρέπει τα στερεά απορρίμματα σε αέρια και στερεά προϊόντα, με απελευθέρωση σημαντικών ποσών θερμικής ενέργειας. Για να μπορέσει να εφαρμοστεί με επιτυχία πρέπει να έχει εξατμιστεί η υγρασία των αποβλήτων και να γνωρίζεται η σύσταση και η θερμογόνος δύναμη τους. Ο διαχωρισμός των συστημάτων επεξεργασίας γίνεται με βάση τις ανάγκες που έχουν σε οξυγόνο και είναι τα εξής:

- i. καύση:** για να πραγματοποιηθεί χρειάζεται οξυγόνο. Η καύση των απορριμμάτων θεωρείται η κατάλληλη λύση, επειδή επιτυγχάνει ικανοποιητική ανάκτηση ενέργειας. Παρόλα αυτά, για να αποφευχθούν οι εκπομπές επικίνδυνων για την υγεία ρύπων, είναι αναγκαίο και προαπαιτούμενο να γίνουν επενδύσεις, προσεκτικός σχεδιασμός, διαχείριση της εγκατάστασης και κατάλληλη επιλογή χώρων.
- ii. αεριοποίηση:** είναι η μερική καύση των στερεών απορριμμάτων, με ελάχιστη ποσότητα αέρα, για την παραγωγή αερίων που περιέχουν κυρίως μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και κορεσμένους υδρογονάνθρακες όπως το μεθάνιο. Το αέριο προϊόν της καύσης χρησιμοποιείται κυρίως σε κινητήρες εσωτερικής καύσης.
- iii. πυρόλυση:** είναι η θερμική επεξεργασία των στερεών απορριμμάτων σε πλήρη απουσία οξυγόνου. Θεωρείται ενδοθερμική αντίδραση και για τον λόγο αυτό, απαιτεί εξωτερική πηγή θερμότητας. Από την πυρόλυση παράγονται: **α.** ένα υγρό κλάσμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συνθετικό καύσιμο, **β.** ένα μείγμα αερίων και **γ.** ένα υπόλειμμα που αποτελείται από καθαρό άνθρακα και από αδρανή υλικά που υπάρχουν στα απόβλητα.

Βιολογική Επεξεργασία

Η εφαρμογή της βιολογικής επεξεργασίας απαιτεί το διαχωρισμό του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών στερεών απορριμμάτων. Στόχος της επεξεργασίας αυτής είναι η ανάκτηση compost και ενέργειας, η μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και η μείωση στραγγισμάτων και βιοαερίου στα Χ.Υ.Τ.Α. Διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες οι οποίες είναι:

- i. η αναερόβια επεξεργασία:** είναι μια τεχνητά επιταχυνόμενη διαδικασία που για να εφαρμοστεί πρέπει τα στερεά απόβλητα να είναι διαχωρισμένα στην πηγή. Πραγματοποιείται σε κλειστούς αντιδραστήρες μέσω ξηρής ή υγρής μεθόδου. Τα

προϊόντα που προκύπτουν από την αναερόβια επεξεργασία είναι το βιοαέριο και η ιλύς.

- ii. **η αερόβια επεξεργασία ή Κομποστοποίηση:** είναι η ελεγχόμενη βιοοξειδωση ετερογενών οργανικών υλικών, όπου βακτήρια και μύκητες μπορούν και βιοαποδομούν οργανικές ενώσεις. Έτσι, μειώνεται κατά 50% η μάζα των στερεών αστικών αποβλήτων. Τα προϊόντα της κομποστοποίησης είναι το compost, το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα.

Μηχανική Επεξεργασία

Η μηχανική επεξεργασία απαιτεί τον διαχωρισμό των απορριμμάτων που γίνεται είτε με διαλογή στην πηγή είτε σε ειδικές εγκαταστάσεις. Το RDF αποτελείται από απορρίμματα που έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία με σκοπό να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή ατμού ή ηλεκτρισμού.

Συνήθως παρατηρείται ο όρος RDF, να αναφέρεται σε απορρίμματα που έχουν περάσει από το στάδιο της διαλογής, έχει μειωθεί το μέγεθος τους και έχουν απομακρυνθεί τα άκαυστα υλικά που τυχόν τα αποτελούν. Ωστόσο, ακόμα και τα απορρίμματα που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία, θεωρητικά ονομάζονται RDF.

Εδαφική Διάθεση

Η εδαφική διάθεση θεωρείται ότι είναι ένα υποσύστημα κάθε συστήματος διαχείρισης στερεών απορριμμάτων το οποίο δεν μπορεί να παραληφθεί γιατί κάθε μέθοδος επεξεργασίας αφήνει κάποια υπολείμματα που καταλήγουν σε χώρους εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων (X.E.Δ.Υ.), είτε σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (X.Y.T.A.).

Σημειώνεται, ότι πρέπει να είναι η τελευταία επιλογή μετά από την μείωση στην πηγή, την επαναχρησιμοποίηση και την ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Ανάλογα με το είδος των αποβλήτων οι χώροι εδαφικής διάθεσης διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (X.Y.T.A.)
- χώροι υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων (X.Y.T.E.A.)
- χώροι ταφής αδρανών υλικών

Αξιοποίηση

Με τον όρο αξιοποίηση εννοούμε κάθε είδους εργασία ανακύκλωσης ή ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα οικιακά απόβλητα. Πιο συγκεκριμένα, η έννοια της αξιοποίησης περιλαμβάνει την ανάκτηση αλλά και την επαναχρησιμοποίηση υλικών και ενέργειας ενώ παράλληλα συμπεριλαμβάνεται η κομποστοποίηση του οργανικού κλάσματος, με σκοπό να παραχθεί εδαφοβελτιωτικό.



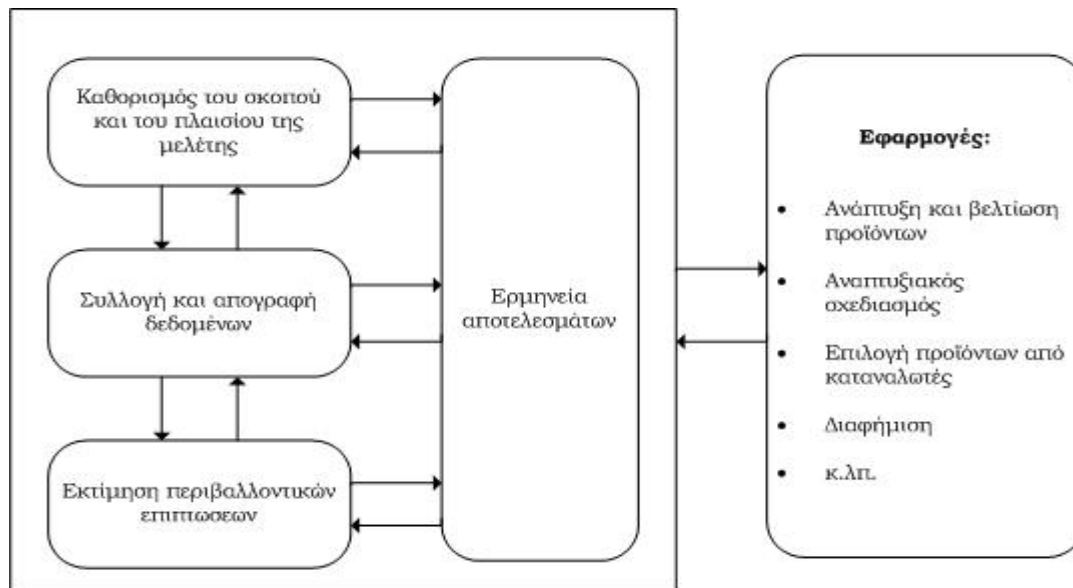
Διαλογή στην πηγή

3.5 Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Η ανάλυση κύκλου ζωής είναι η διαδικασία καταγραφής και ανάλυσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του από την σύλληψη μέχρι την απόρριψη του.

Για την τυποποίηση της Α.Κ.Ζ έχει δημιουργηθεί ένα πρότυπο κατά ISO το οποίο παρέχει το πλαίσιο, ορολογία και ένα φάσμα μεθοδολογικών επιλογών. Θεωρείται ότι η καθιέρωση της ανάλυσης κύκλου ζωής ως περιβαλλοντικού εργαλείου έγινε μόλις στα τέλη της δεκαετίας του 90 με την έκδοση της σχετικής σειράς διεθνών προτύπων ISO 14040 – 14049. Μια Α.Κ.Ζ υποδιαιρείται σε τέσσερις φάσεις:

- τον καθορισμό του σκοπού και του πλαισίου
- την απογραφή δεδομένων κύκλου ζωής (LCI – Life Cycle Inventory)
- την εκτίμηση επιπτώσεων κύκλου ζωής
- την ερμηνεία των αποτελεσμάτων



Στάδια και εφαρμογές της Α.Κ.Ζ.

Η Α.Κ.Ζ είναι μια μεθοδολογία που ποσοτικοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Η Α.Κ.Ζ είναι μια ολιστική μεθοδολογία που ήδη από το 1995 εφαρμόζεται για την βιώσιμη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Με τον όρο βιώσιμη διαχείριση εννοούμε την περιβαλλοντικά αποτελεσματική, κοινωνικά αποδεκτή και οικονομικά ανεκτή διαχείριση.

Σε ένα σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, για τις ανάγκες της Α.Κ.Ζ οι εισροές είναι η ενέργεια (ηλεκτρική, υγρά καύσιμα) και τα στερεά απόβλητα που απαιτούνται. Οι εκροές του συστήματος είναι τα προϊόντα που έχουν ανακτηθεί υπό την μορφή χρήσιμων υλικών (αλουμίνιο, γυαλί κ.λπ.), ενέργεια ή κομπόστ. Επίσης εκροές μπορούν να χαρακτηριστούν τα υπολείμματα στο έδαφος από την εδαφική διάθεση και οι εκπομπές προς αέριους ή υδατινούς αποδέκτες κατά τα στάδια της διαχείρισης.

Για να διευκολυνθεί η μοντελοποίηση σύμφωνα με την ανάλυση κύκλου ζωής έχουν δημιουργηθεί αρκετά υπολογιστικά εργαλεία. Τα σημαντικότερα από αυτά που σχετίζονται αποκλειστικά με την διαχείριση στερεών αποβλήτων είναι:

- η δεύτερη έκδοση του Integrated Waste Management (IWM-2)
- το Organic Waste Research (ORWARE)

Το IWM-2 αναπτύχθηκε από την εταιρεία Procter & Gamble. Είναι μια αυτόνομη εφαρμογή που περιέχει περιβαλλοντικά δεδομένα σχετικά με την διαχείριση των στερεών αποβλήτων καθώς και οικονομικά στοιχεία και βασίζεται στην απογραφή των δεδομένων του κύκλου ζωής.

Το μοντέλο IWM λαμβάνει υπόψη όλο τον κύκλο ζωής των δημοτικών στερεών αποβλήτων, από την στιγμή που παράγεται το απόβλητο μέχρι την στιγμή που παύει να είναι απόβλητο και έχει μετατραπεί σε ένα χρήσιμο προϊόν, εκπομπή στην ατμόσφαιρα ή στα ύδατα ή υπόλειμμα προς υγειονομική ταφή.

Το IWM-2 είναι ένα υπολογιστικό μοντέλο για ηλεκτρονικό υπολογιστή που πραγματοποιεί συγκρίσεις και βελτιστοποιήσεις σεναρίων ολοκληρωμένης διαχείρισης στερεών αποβλήτων χρησιμοποιώντας αποτελέσματα LCI.

Τα χαρακτηριστικά του μοντέλου αυτού είναι:

- θέτει ως «Σενάριο Αναφοράς» την υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης
- συγκρίνει την απόδοση διαφορετικών στρατηγικών ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων
- διευκολύνει την επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής ανάλογα με τις ανάγκες του πληθυσμού, της τοπικής κοινωνίας και του περιβάλλοντος

Το μοντέλο αυτό αποτελείται από 5 υποσυστήματα:

- της συλλογής και διαλογής στην πηγή
- της μηχανικής επεξεργασίας
- της βιολογικής επεξεργασίας
- της θερμικής επεξεργασίας
- της εδαφικής διάθεσης

Τέλος κάθε υποσύστημα έχει ως εισροές τις απαιτούμενες πρώτες ύλες, την απαιτούμενη ενέργεια και τις εκροές του προηγούμενου σταδίου. Οι εκροές είναι οι αέριες εκπομπές και τα στερεά υπολείμματα.

Το ORWARE δημιουργήθηκε από την συνεργασία τεσσάρων ακαδημαϊκών ιδρυμάτων της Σουηδίας και αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία όταν συνδυαστούν αναπαριστούν τον κύκλο ζωής των αποβλήτων. Το συγκεκριμένο μοντέλο ενσωματώνει στοιχεία A.K.Z.

Συγκεκριμένα, το μοντέλο ORWARE είναι ένα υπολογιστικό εργαλείο που υπολογίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, το κόστος διαχείρισης των αποβλήτων και τις ροές υλικών. Αναλυτικότερα το μοντέλο ORWARE συντίθεται από την παραγωγή των αποβλήτων, τη μεταφορά, την αποτέφρωση, την θερμική αεριοποίηση, την ανακύκλωση υλικών, την υγειονομική ταφή, την αναερόβια χώνευση, την κομποστοποίηση, την διαχείριση υγρών αποβλήτων, την εκμετάλλευση του βιοαερίου και την εδαφική διάθεση των υπολειμμάτων.

Κεφάλαιο 4

Παραχθέντα απόβλητα σε εθνικό επίπεδο – Ανάλυση δεδομένων

Σε αυτό το κεφάλαιο παραθέτουμε τα επίσημα δεδομένα σχετικά με την ετήσια παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα για το έτος 2010, όπως αυτά μας δόθηκαν από το Τ.Ε.Ε. (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος).

Τα δεδομένα αυτά αναφέρονται τόσο στην ποσότητα των παραχθέντων αποβλήτων ανά είδος, τον χαρακτηρισμό τους σε επικίνδυνα και μη αλλά και τους επιμέρους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας από τους οποίους παρήχθησαν. Επίσης παρέχεται και η πληροφορία σχετικά με την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων (αποτέφρωση), τα είδη διάθεσής τους αλλά και η πληροφορία σχετικά με άλλους τρόπους διαχείρισης όπως ανακύκλωση και επιχωμάτωση.

Τα είδη των αποβλήτων τα οποία παρουσιάζονται αλλά και η επικινδυνότητά τους, όπως μας δόθηκαν, συνοψίζονται στον πίνακα :

Χρησιμοποιημένοι διαλύτες	ΕΠΙΚ.	Λάσπες από επεξεργασία λυμάτων	ΜΗ ΕΠΙΚ	Μη σιδηρούχα απορρίμματα	ΜΗ ΕΠΙΚ
Όξινα, αλκαλικά ή αλατούχα απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Λάσπες από επεξεργασία λυμάτων	ΕΠΙΚ.	Ανάμικτα απορρίμματα μετάλλων	ΜΗ ΕΠΙΚ
Όξινα, αλκαλικά ή αλατούχα απόβλητα	ΕΠΙΚ.	Απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη και βιολογικά απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απορρίμματα γυαλιού	ΜΗ ΕΠΙΚ
Χρησιμοποιημένα έλαια	ΕΠΙΚ.	Απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη και βιολογικά απόβλητα	ΕΠΙΚ.	Απορρίμματα γυαλιού	ΕΠΙΚ.
Χημικά απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Σιδηρούχα απορρίμματα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απορρίμματα χαρτιού και χαρτονιού	ΜΗ ΕΠΙΚ
Χημικά απόβλητα	ΕΠΙΚ.				

Απορρίμματα ελαστικού	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απορριπτόμενος εξοπλισμός (εκτός των απορριπτόμενων οχημάτων και των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών)	ΕΠΙΚ.	Ζωικά κόπρανα, ούρα και κόπρος	ΜΗ ΕΠΙΚ
Απορρίμματα πλαστικών ουσιών	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απορριπτόμενα οχήματα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Οικιακά και παρόμοια απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ
Απορρίμματα ξυλείας	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απορριπτόμενα οχήματα	ΕΠΙΚ.	Μεικτά και χύδην υλικά	ΜΗ ΕΠΙΚ
Απορρίμματα ξυλείας	ΕΠΙΚ.	Απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών	ΜΗ ΕΠΙΚ	Μεικτά και χύδην υλικά	ΕΠΙΚ.
Απορρίμματα υφαντουργίας	ΜΗ ΕΠΙΚ	Απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών	ΕΠΙΚ.	Υπολείμματα διαλογών	ΜΗ ΕΠΙΚ
Απόβλητα που περιέχουν PCB	ΕΠΙΚ.	Ζωικά υπολείμματα και υπολείμματα από την παρασκευή τροφίμων	ΜΗ ΕΠΙΚ	Υπολείμματα διαλογών	ΕΠΙΚ.
Απορριπτόμενος εξοπλισμός (εκτός των απορριπτόμενων οχημάτων και των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών)	ΜΗ ΕΠΙΚ	Φυτικά υπολείμματα	ΜΗ ΕΠΙΚ	Κοινές λυματολάσπες επί ξηρού (εκτός των λυματολασπών βυθοκόρησης)	ΜΗ ΕΠΙΚ
Αδρανή απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις	ΜΗ ΕΠΙΚ	Μολυσμένα εδάφη	ΜΗ ΕΠΙΚ	Στερεοποιημένα, σταθεροποιημένα ή υαλοποιημένα απόβλητα	ΕΠΙΚ.
Αδρανή απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις	ΕΠΙΚ.	Μολυσμένα εδάφη	ΕΠΙΚ.	Στερεοποιημένα, σταθεροποιημένα ή υαλοποιημένα απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ
Άλλα αδρανή απόβλητα	ΜΗ ΕΠΙΚ	λυματολάσπες βυθοκόρησης	ΜΗ ΕΠΙΚ		
Άλλα αδρανή	ΕΠΙΚ.	λυματολάσπες	ΕΠΙΚ.		

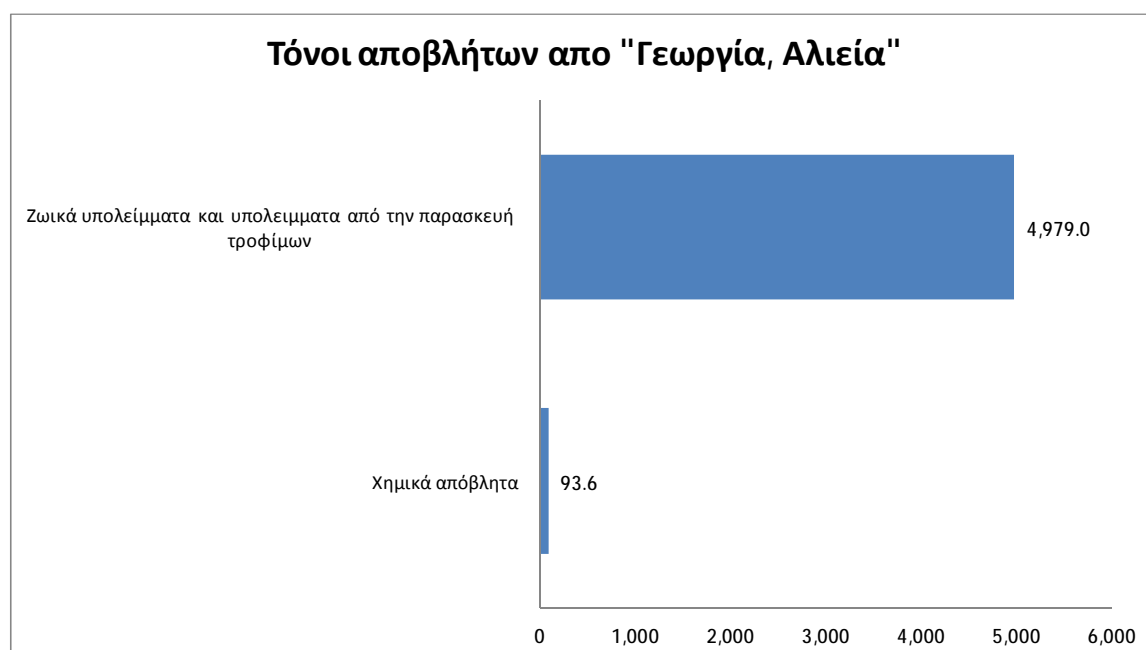
απόβλητα		βυθοκόρησης		
Υπολείμματα καύσεων	ΜΗ ΕΠΙΚ	Υπολείμματα καύσεων	ΕΠΙΚ.	

Πίνακας 5.1 Είδη παραχθέντων αποβλήτων και χαρακτηρισμός(Τ.Ε.Ε. 2010)

4.1 Παραχθείσες ποσότητες ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας

Σε αυτή την παράγραφο θα παρουσιάσουμε τα διαγράμματα που προκύπτουν από τα δεδομένα που μας δόθηκαν σχετικά με τις ποσότητες των αποβλήτων που παρήχθησαν από κάθε οικονομική δραστηριότητα αλλά και το σύνολο αυτών. Για κάθε οικονομική δραστηριότητα δίνεται το αντίστοιχο διάγραμμα αλλά και το σύνολο των αποβλήτων επί ξηρού.

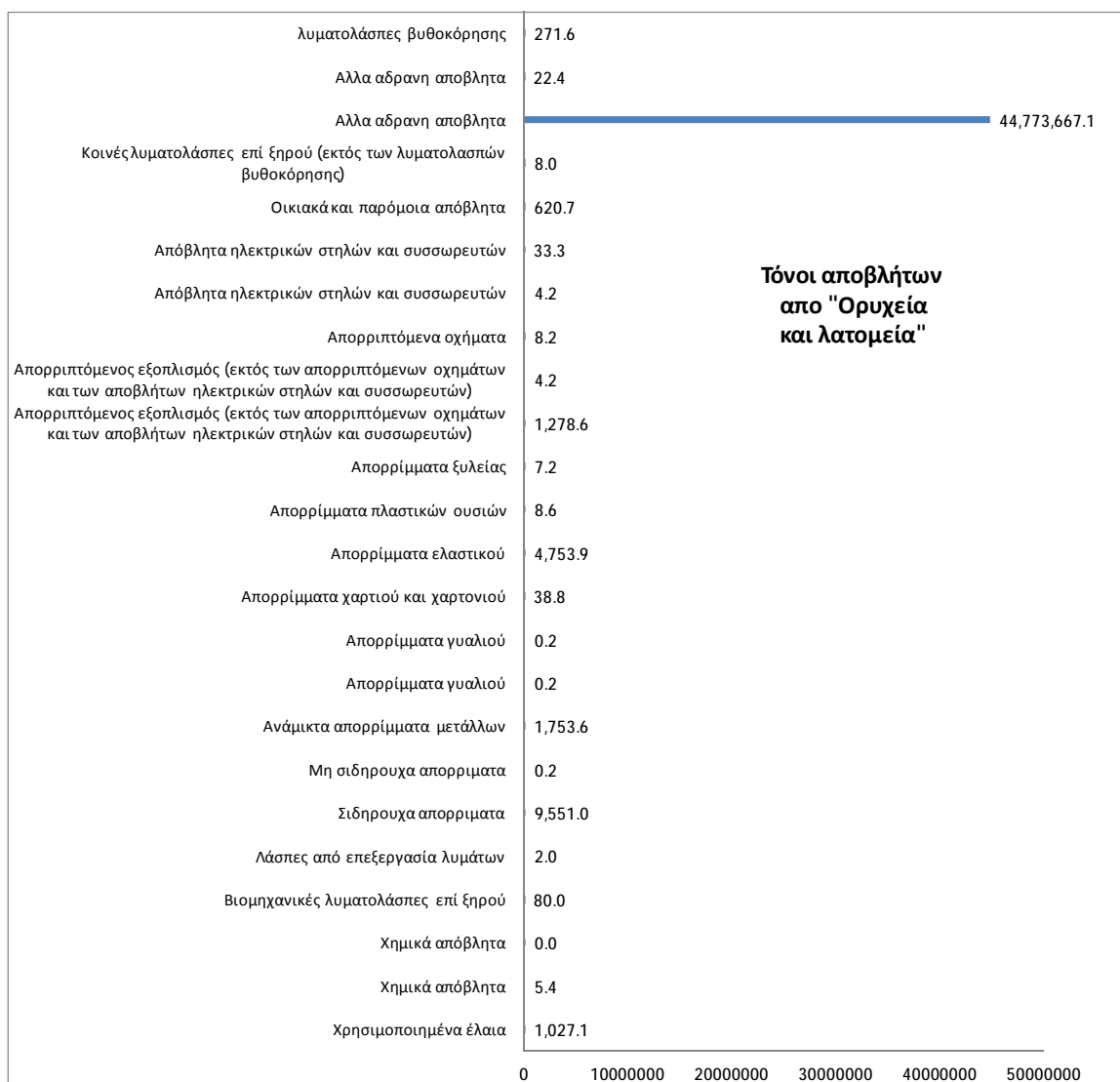
4.1.1 Οικονομική Δραστηριότητα: Γεωργία, Αλιεία



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	ΜΗ ΕΠΙΚ	4,979.0
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	ΕΠΙΚ.	93.6
Γενικό σύνολο επί ξηρού	TOTAL	5,072.6

Σχήμα 4.1 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

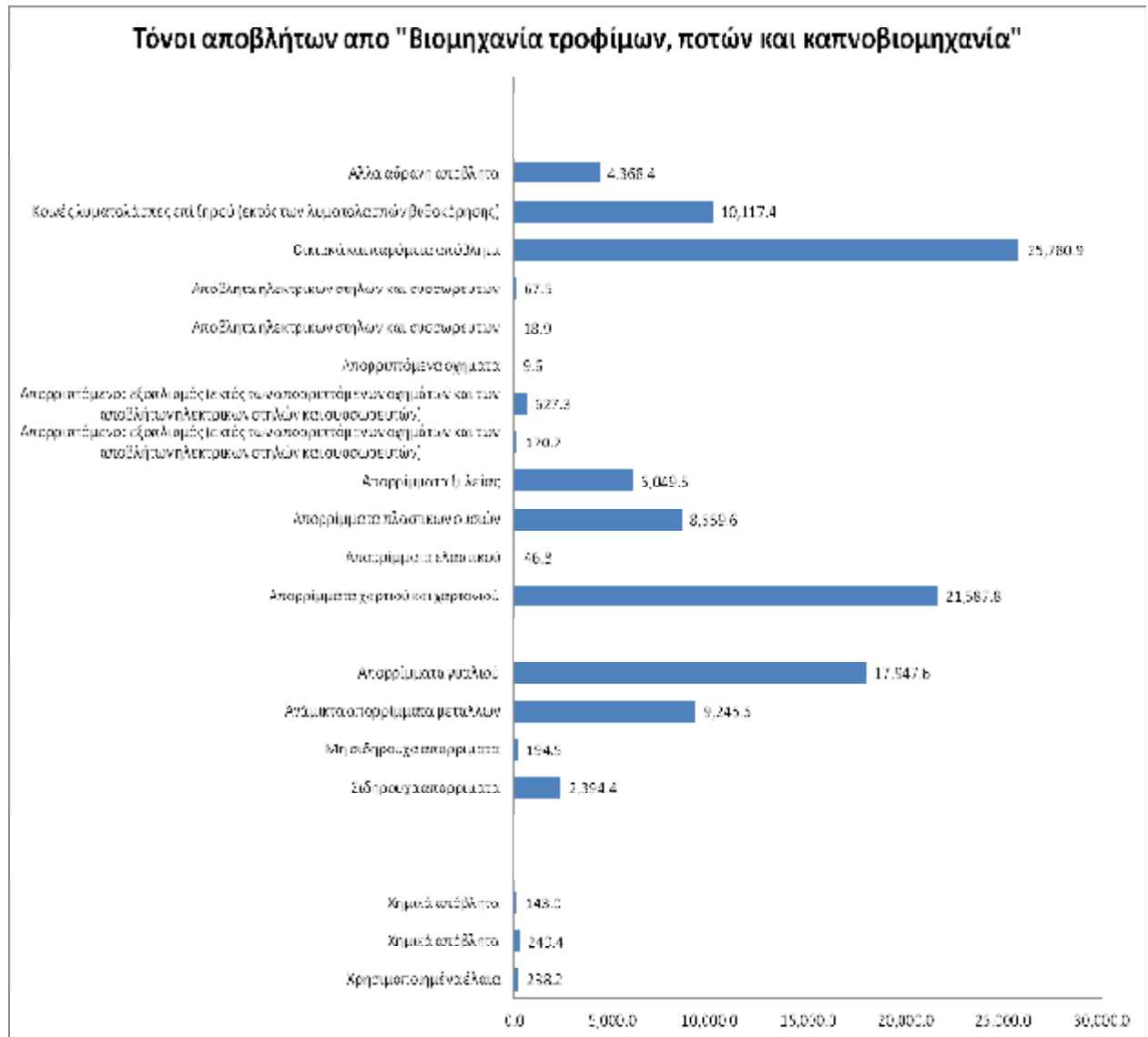
4.1.2 Οικονομική Δραστηριότητα: Ορυχεία και λατομεία



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	44,791,977.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,220.3
Γενικό σύνολο επί ξηρού	44,793,197.8

Σχήμα 4.2 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

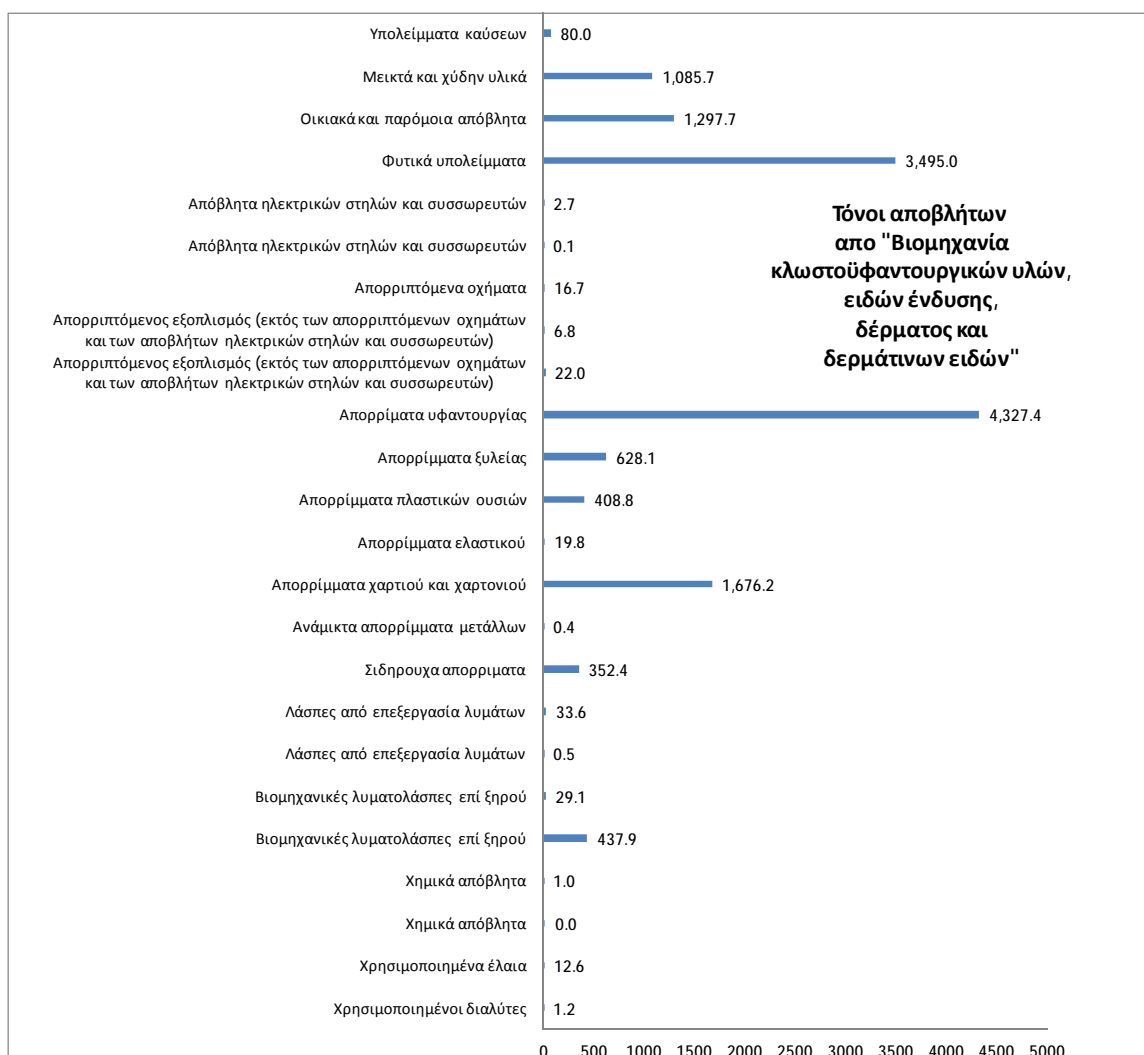
4.1.3 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία τροφίμων, ποτών και καπνοβιομηχανία



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	554,203.2
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,110.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	555,313.2

Σχήμα 4.3 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

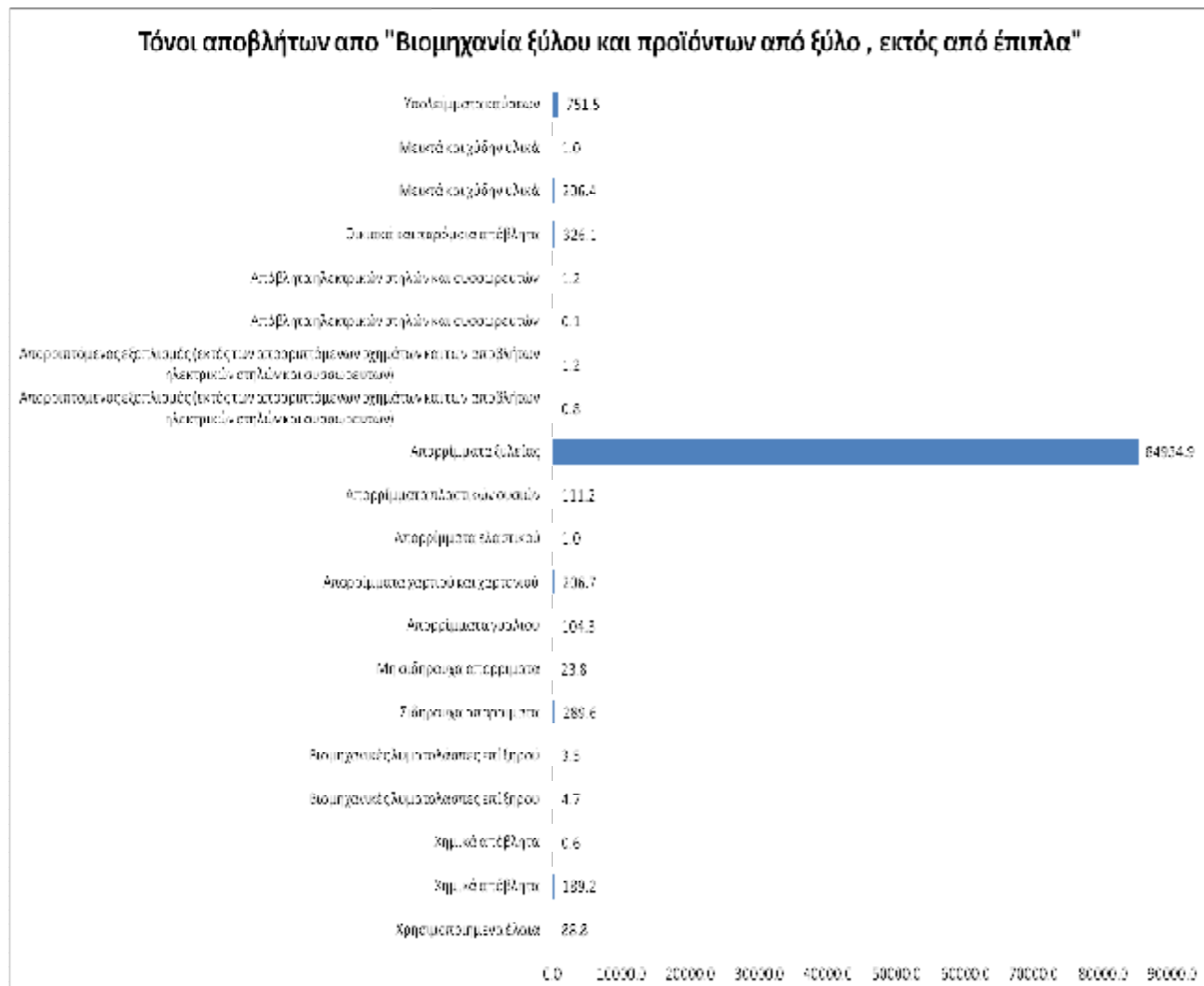
4.1.4 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία κλωστοϋφαντουργικών υλών, ειδών ένδυσης, δέρματος και δερμάτινων ειδών



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	13,865.6
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	87.1
Γενικό σύνολο επί ξηρού	13,952.7

Σχήμα 4.4 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

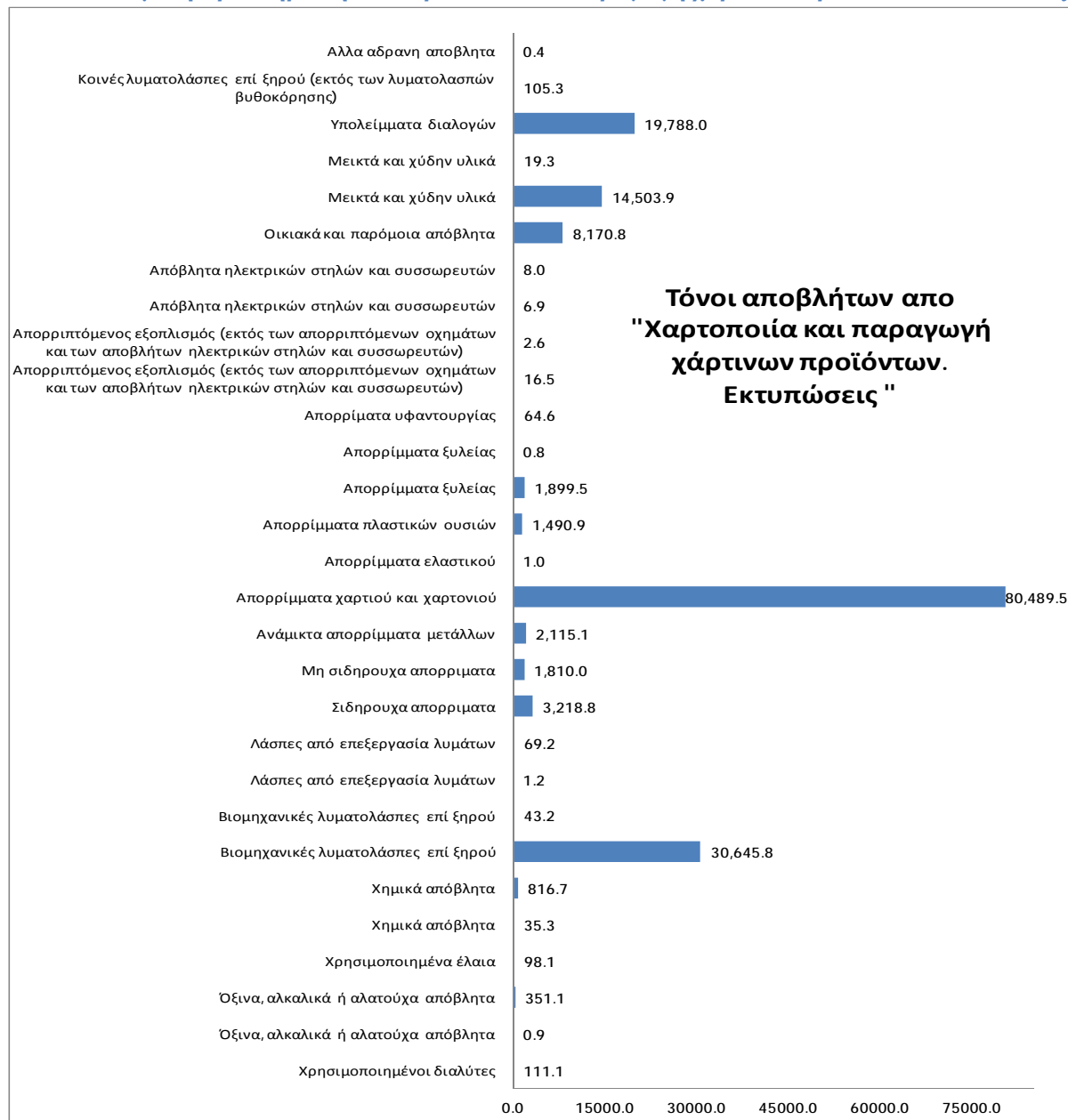
4.1.5 Οικονομική Δραστηριότητα: Βιομηχανία ξύλου και προϊόντων από ξύλο , εκτός από έπιπλα.



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	87150.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	96.2
Γενικό σύνολο επί ξηρού	87246.6

Σχήμα 4.5 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

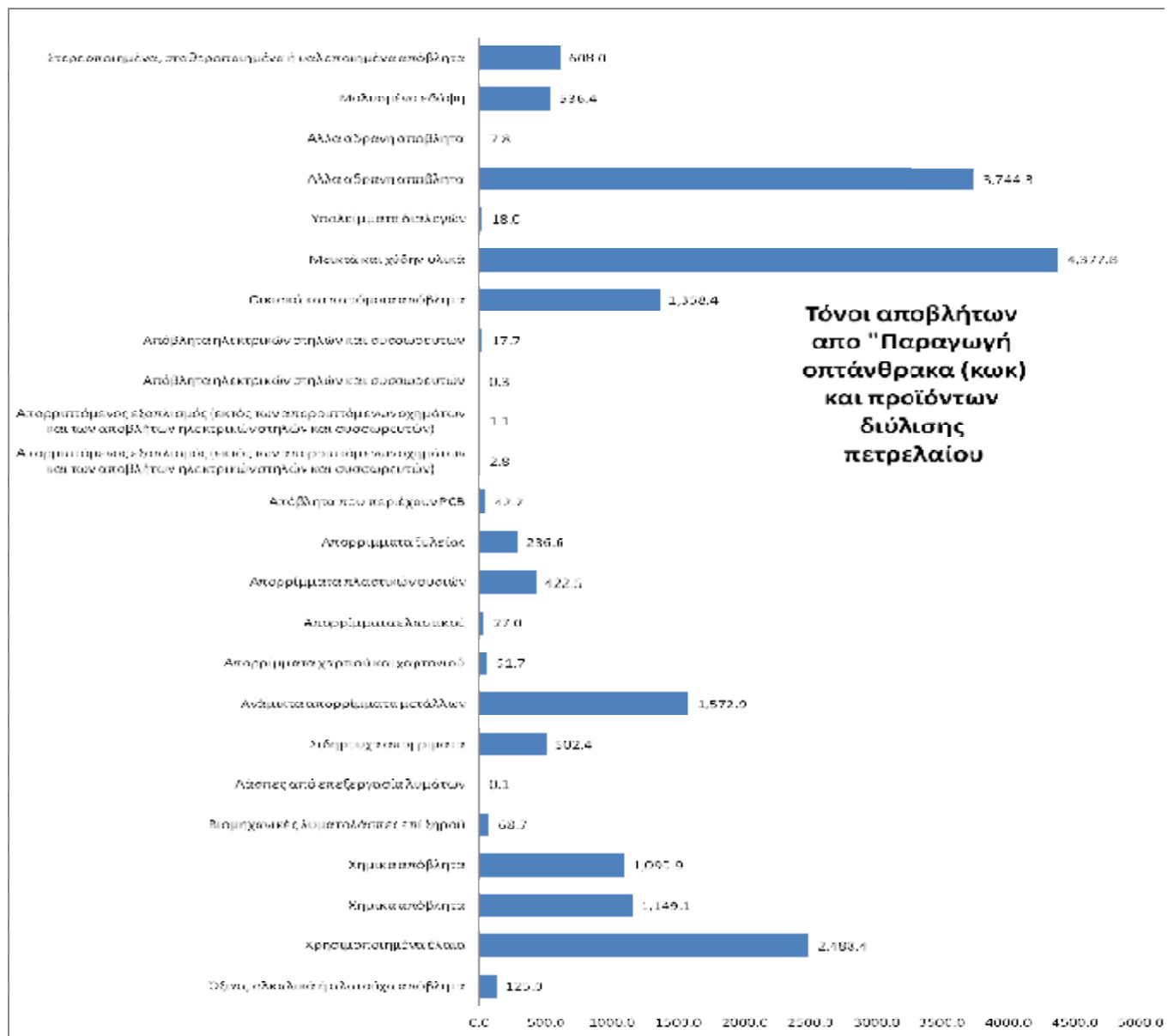
4.1.6 Οικονομική Δραστηριότητα: Χαρτοποιία και παραγωγή χάρτινων προϊόντων. Εκτυπώσεις



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	164,364.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,519.9
Γενικό σύνολο επί ξηρού	165,884.3

Σχήμα 4.6 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

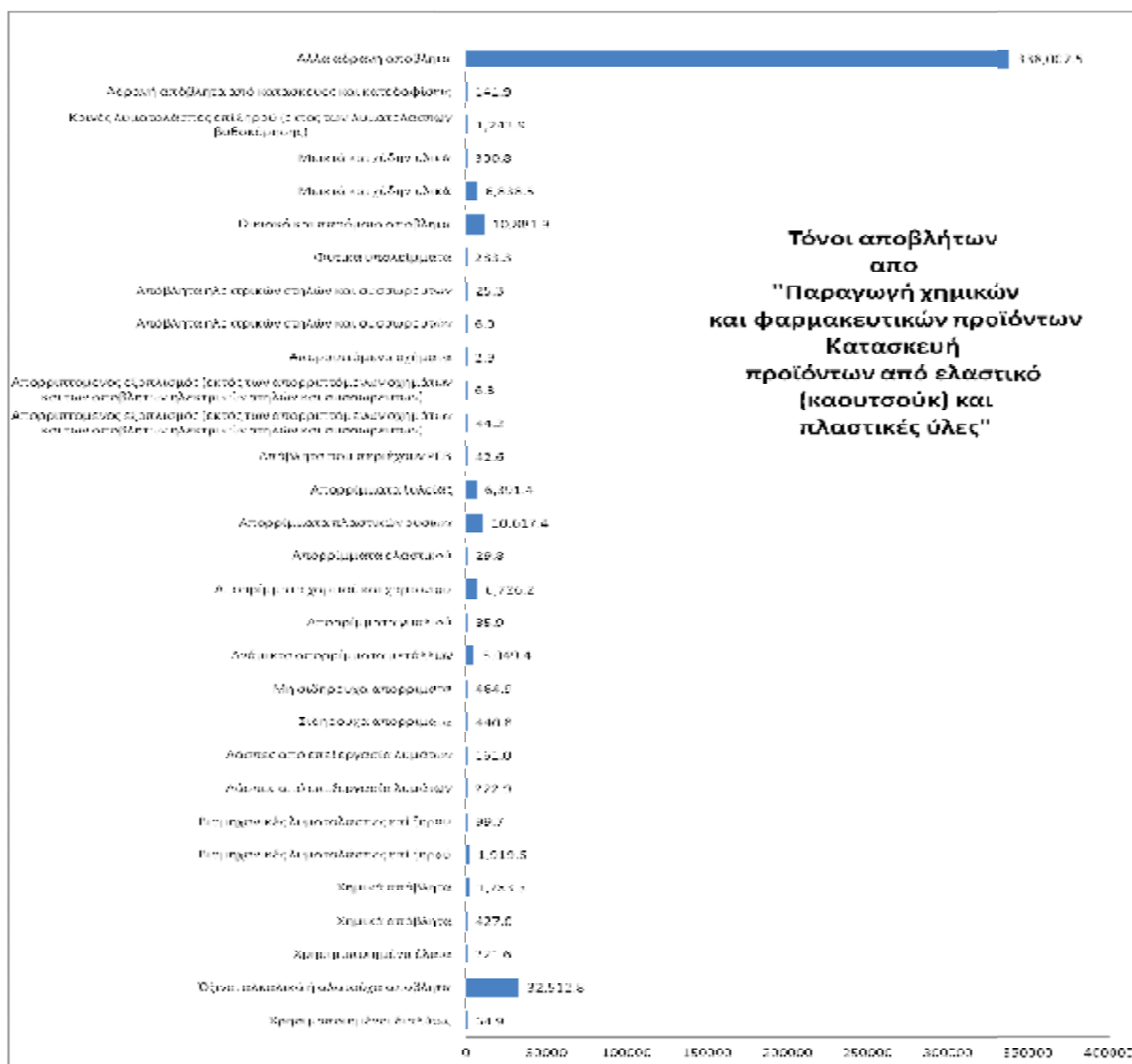
4.1.7 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή οπτάνθρακα (κωκ), και προϊόντων διύλισης πετρελαίου.



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	14,246.8
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	4,253.2
Γενικό σύνολο επί ξηρού	18,500.0

Σχήμα 4.7 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

4.1.8 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων, κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες

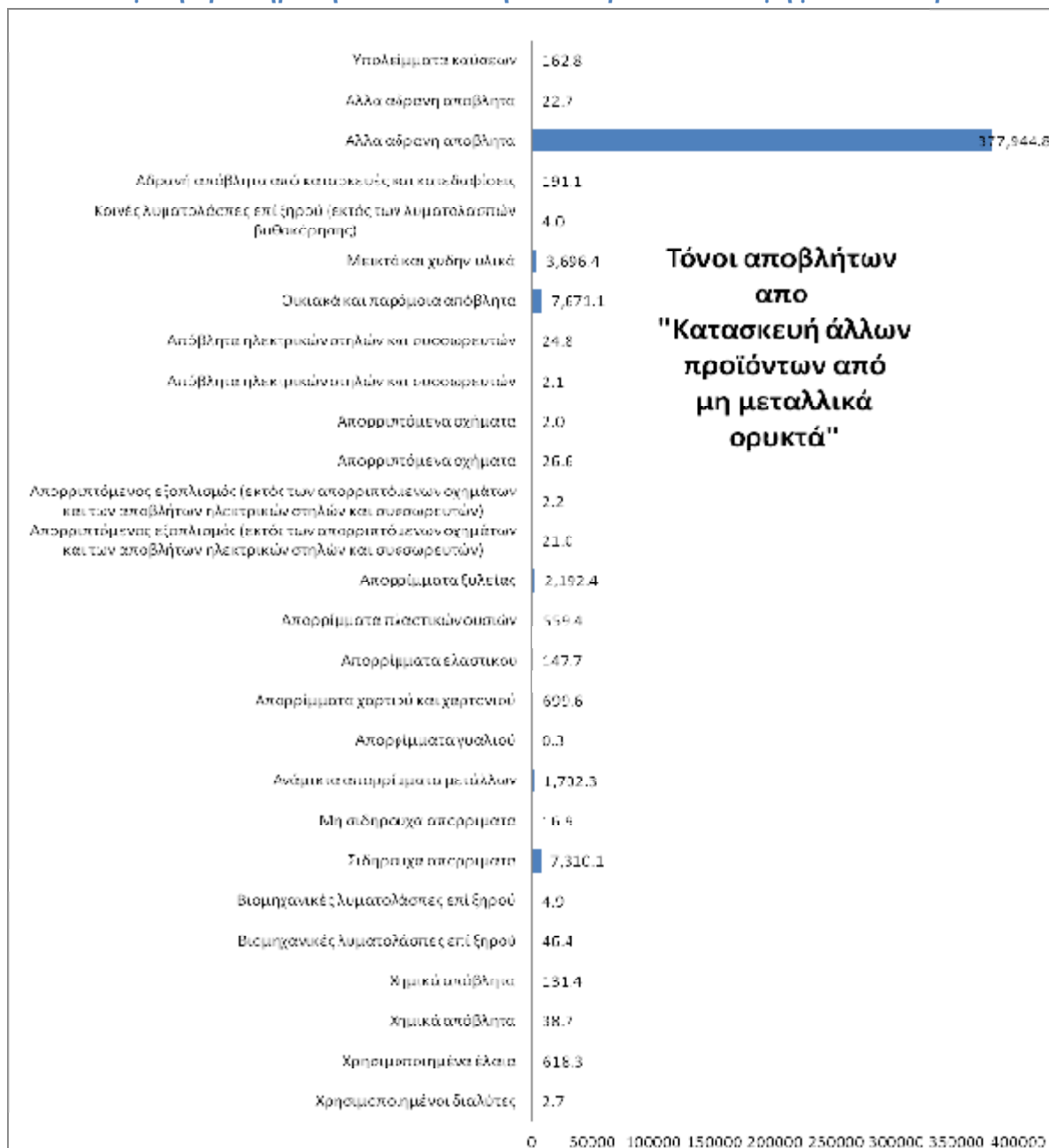


**Τόννοι αποβλήτων
από
"Παραγωγή χημικών
και φαρμακευτικών προϊόντων
Κατασκευή
προϊόντων από ελαστικό
(καουτσούκ) και
πλαστικές ύλες"**

Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	422,334.8
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	2,708.3
Γενικό σύνολο επί ξηρού	425,043.1

Σχήμα 4.8 Τόννοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

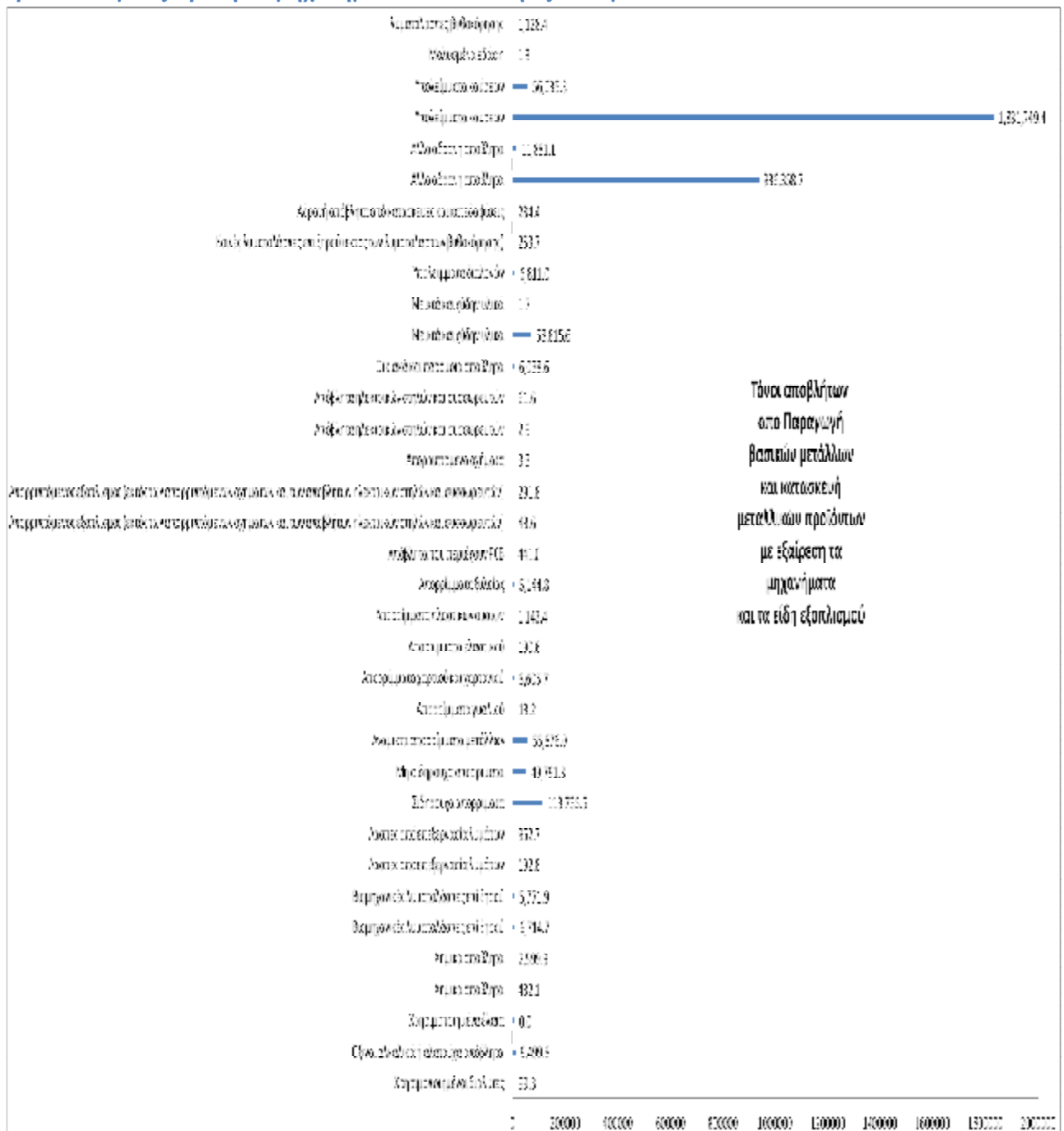
4.1.9 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	402,433.6
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	808.9
Γενικό σύνολο επί ξηρού	403,242.5

Σχήμα 4.9 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

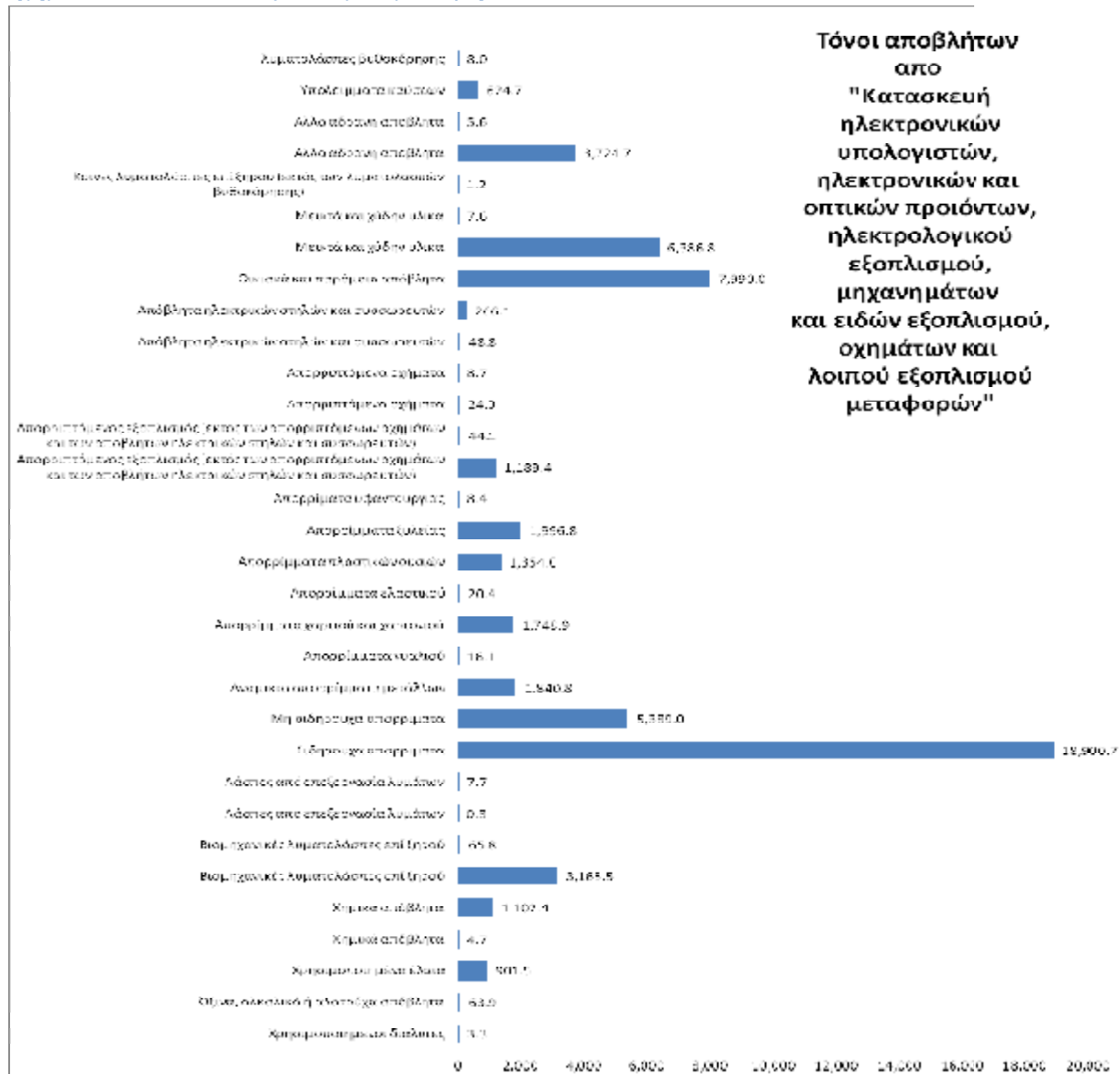
4.1.10 Οικονομική Δραστηριότητα: Παραγωγή βασικών μετάλλων και κατασκευή μεταλλικών προϊόντων με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	3,088,381.0
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	92,152.5
Γενικό σύνολο επί ξηρού	3,180,533.5

Σχήμα 4.10 Τόνους αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

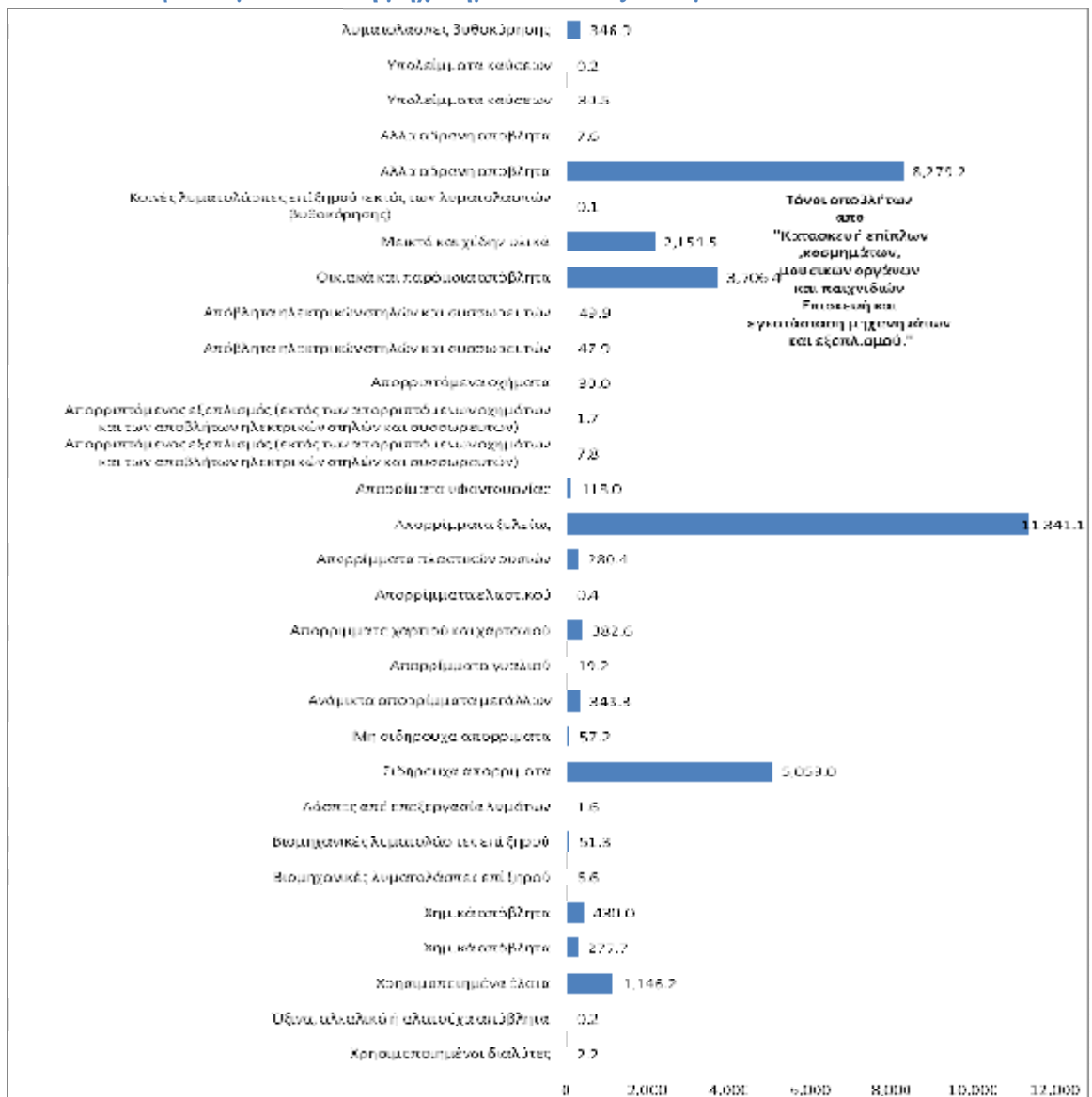
4.1.11 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων, ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού, οχημάτων και λοιπού εξοπλισμού μεταφορών



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	53,818.9
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	3,101.3
Γενικό σύνολο επί ξηρού	56,920.2

Σχήμα 4.11 Τόννοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

4.1.12 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευή επίπλων, κοσμημάτων, μουσικών οργάνων και παιχνιδιών. Επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	32,455.80
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,720.90
Γενικό σύνολο επί ξηρού	34,176.70

Σχήμα 4.12 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

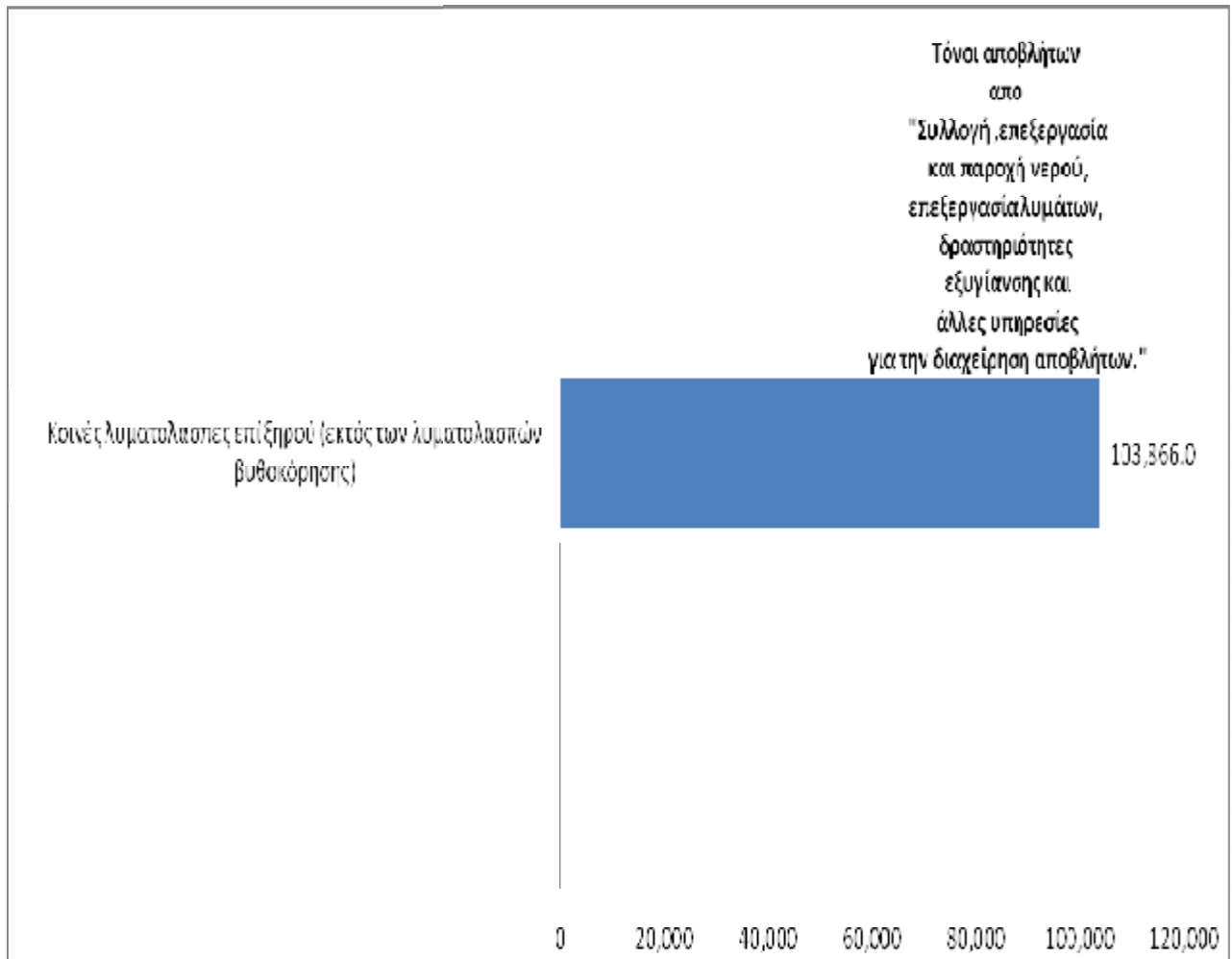
4.1.13 Οικονομική Δραστηριότητα: Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού

		Τόνοι αποβλήτων στην "ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ,ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ."
Λυμεταλλικές βυθιδοκέρρες	484.2	
Λυμεταλλικές βυθιδοκέρρες και άλλα στέρεα εδάφη	11.5	
Υπολείμματα κλάσεων	1,222.0	
Υπολείμματα κλάσεων		10,992,845.0
Άλλα στέρεα απόβλητα	177.4	
Κουτιά, Λυμεταλλικός επί ξηρού βελκός, συν Λυμεταλλικών βυθιδοκέρρες	21.5	
Μετατά και χυδόν υακιά	15.2	
Μετατά και χυδόν υακιά	25.2	
Ορυκτά και πετρώματα απόβλητα	330.9	
Γενικά απορριμματα και αποβλήματα από την παρασκευή τροφίμων	2.4	
Απόβλητα ηλεκτρικών σιδηρών και συσσωρευτών	29.4	
Απόβλητα ηλεκτρικών σιδηρών και συσσωρευτών	0.5	
Απαιτητά μίγνυα σχήματα	1,158.7	
Απορριπτόμενος εξοπλισμός (εκτός των απορριπτόμενων σχημάτων και των αποβλήτων ηλεκτρικών σιδηρών και συσσωρευτών)	13.3	
Απορριπτόμενος εξοπλισμός (εκτός των απορριπτόμενων σχημάτων και των αποβλήτων ηλεκτρικών σιδηρών και συσσωρευτών)	18.2	
Απόβλητα που περιέχουν PCB	0.5	
Απορριμματα ευθείας	43.6	
Απορριμματα πλαστικών υφασμάτων	25.4	
Απορριμματα ελαστικού	217.4	
Απορριμματα χαρτί από οικιακό/επαγγελματικό	72.7	
Απορριμματα γυαλιού	0.5	
Ανάμικτα απορριμματα με υαλάων	1,085.6	
Μη απόβλητα απόρριμματα	48.2	
Σιδηρούχα απορριμματα	8,051.7	
Αέστες από επεξεργασία λιμμάτων	375.0	
Βιομηχανικές λιμπατάσσες επί ξηρού	451.5	
Βιομηχανικές λιμπατάσσες επί ξηρού	37,774.1	
Χημικά απόβλητα	1,511.2	
Χημικά απόβλητα	1,110.2	
Χρησιμοποιημένα έλαια	2,002.0	
Χρησιμοποιημένα διαλύτες	1.1	
	0	2,000,000 4,000,000 6,000,000 8,000,000 10,000,000 12,000,000

Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	11,021,422.5
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	7,159.7
Γενικό σύνολο επί ξηρού	11,028,582.2

Σχήμα 4.13 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

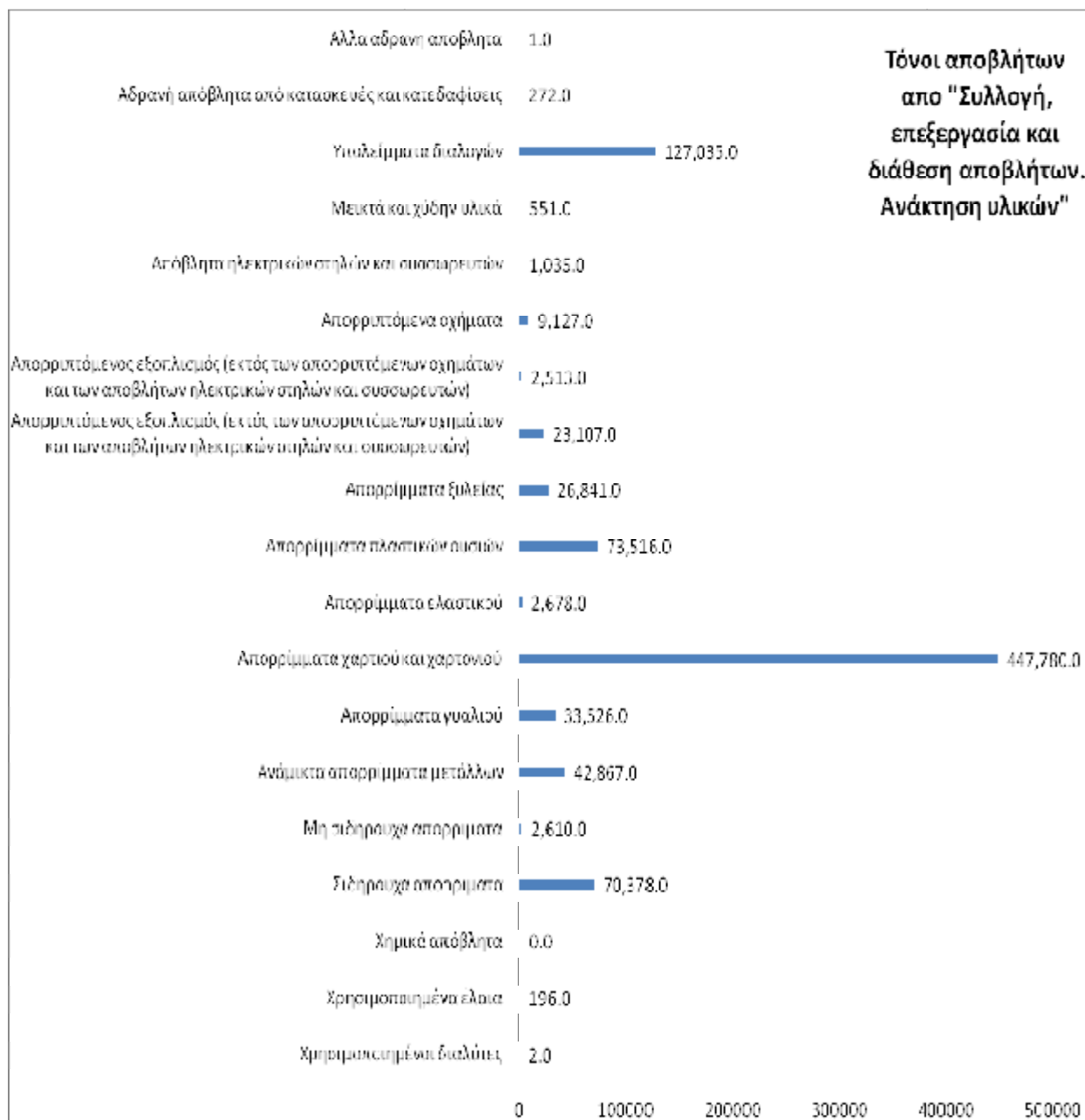
4.1.14 Οικονομική Δραστηριότητα: Συλλογή, επεξεργασία και παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, δραστηριότητες εξυγίανσης και άλλες υπηρεσίες για την διαχείριση αποβλήτων



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	103,866.00
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	103,866.00

Σχήμα 4.14 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

4.1.15 Οικονομική Δραστηριότητα: Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων. Ανάκτηση υλικών

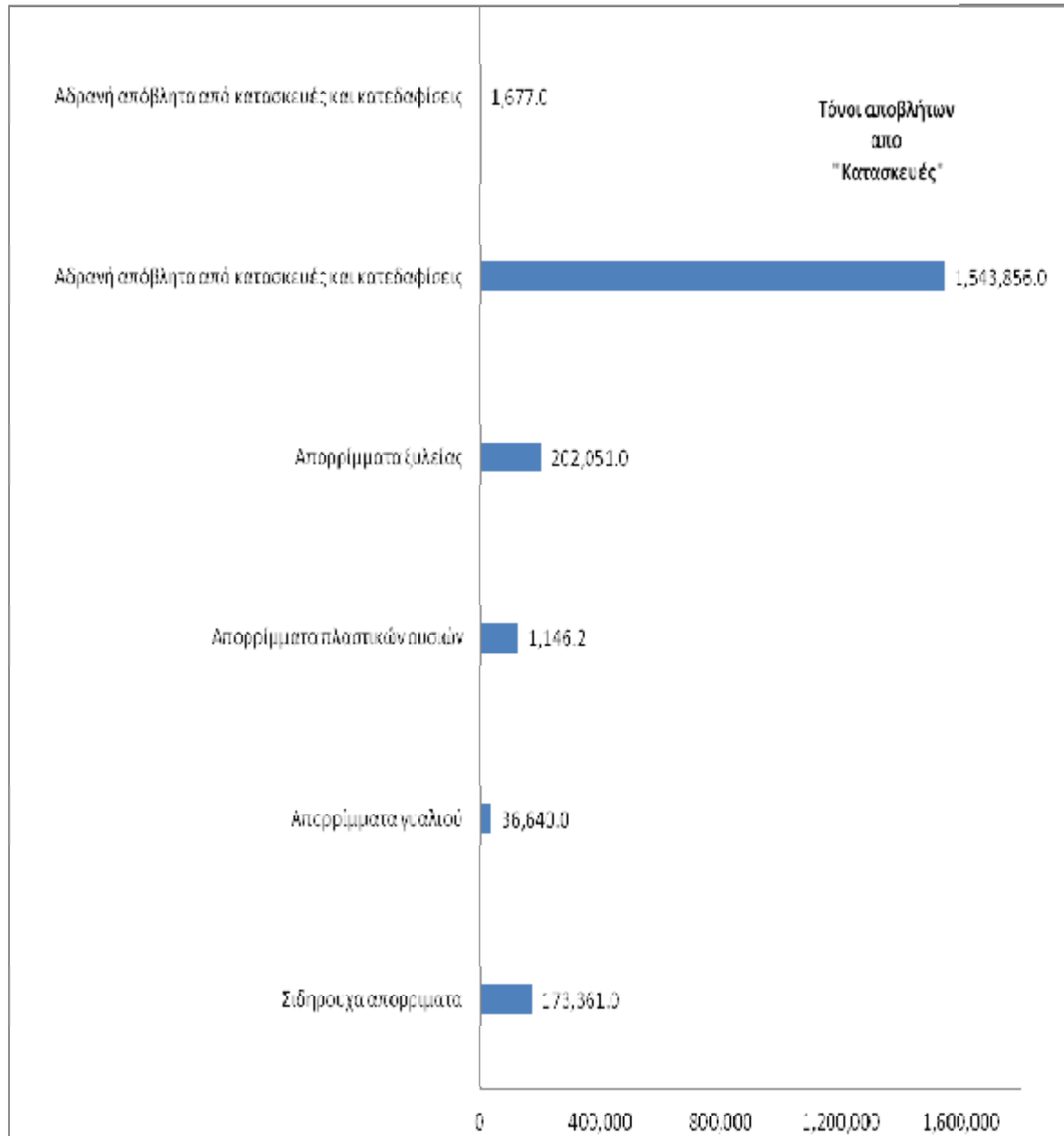


Τόννοι αποβλήτων
απο "Συλλογή,
επεξεργασία και
διάθεση αποβλήτων.
Ανάκτηση υλικών"

Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	859,972.0
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	4,298.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	864,270.0

Σχήμα 4.15 Τόννοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

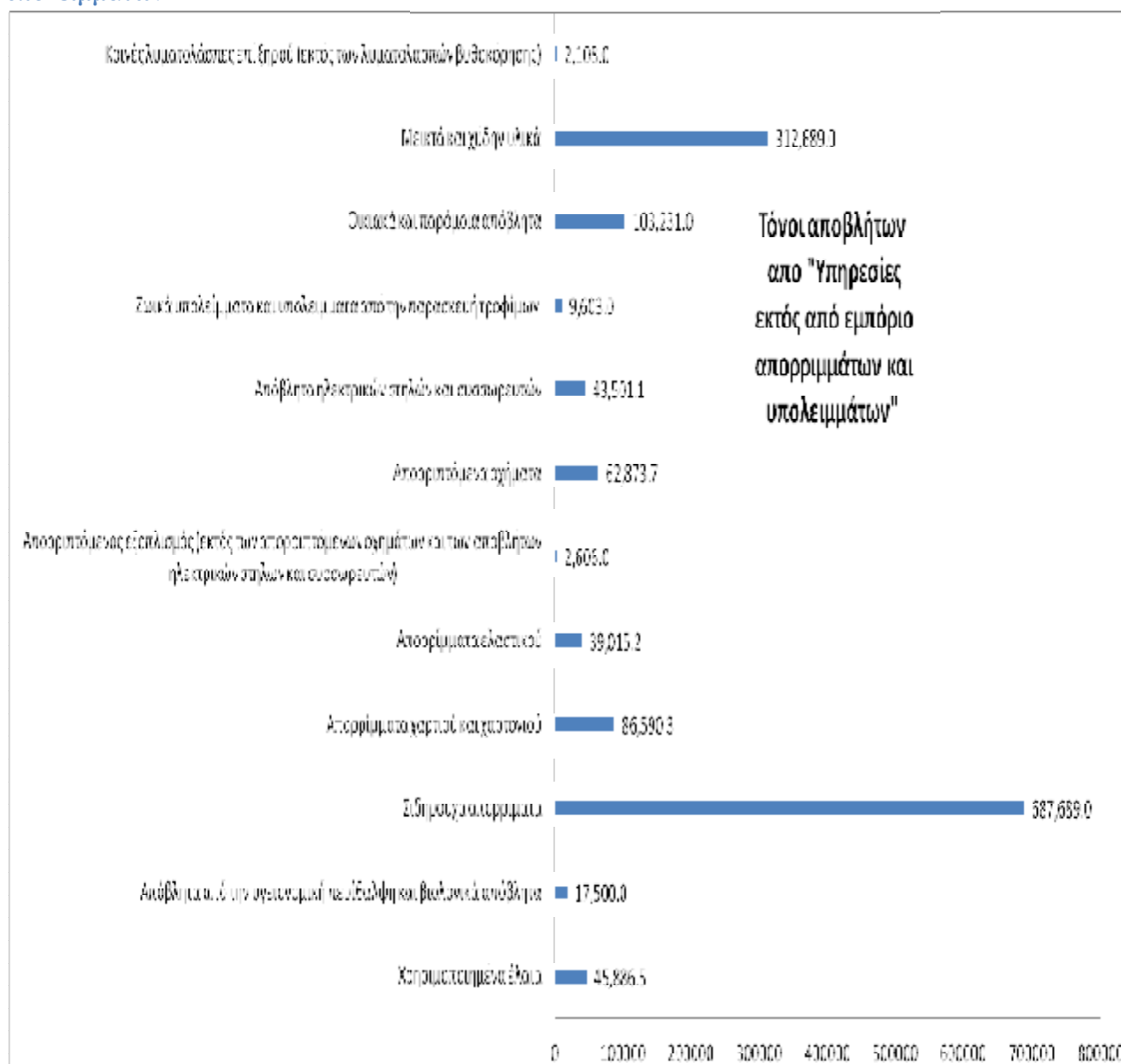
4.1.16 Οικονομική Δραστηριότητα: Κατασκευές



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	2,084,403.0
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,677.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	2,086,080.0

Σχήμα 4.16 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

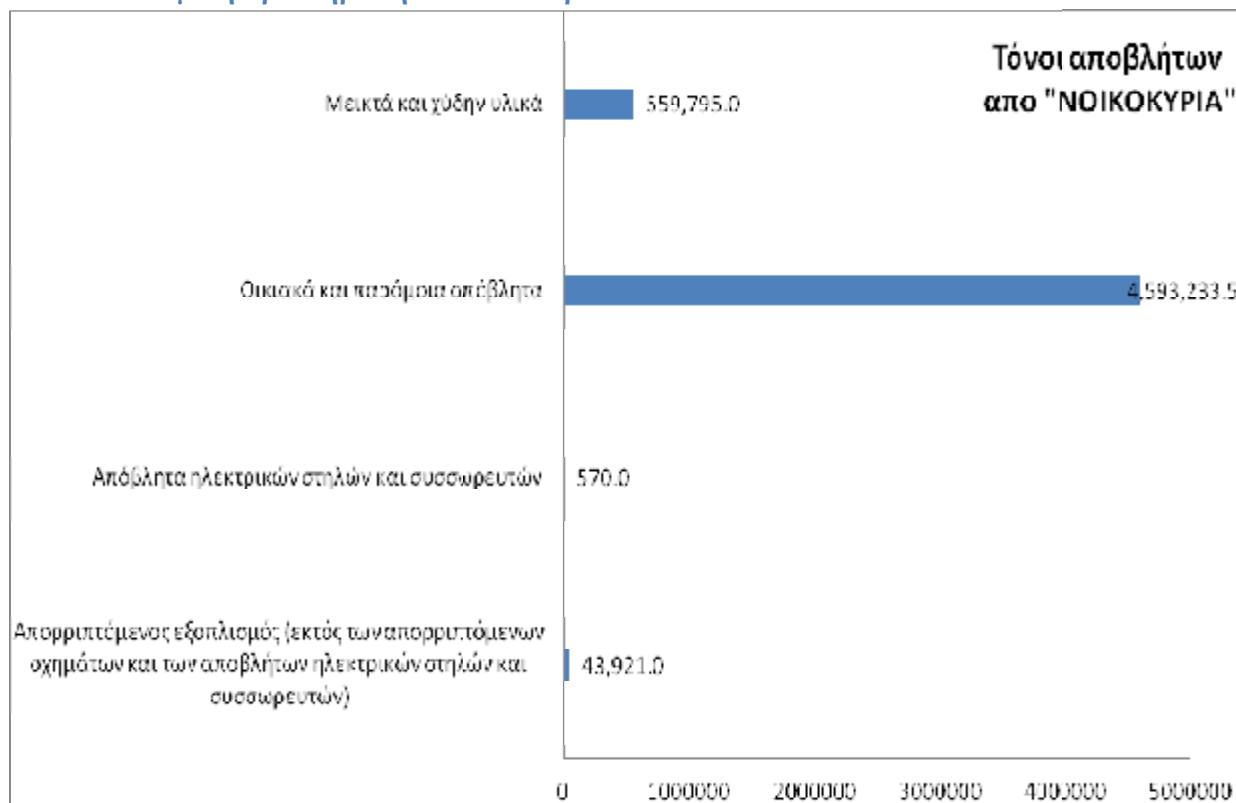
4.1.17 Οικονομική Δραστηριότητα: Υπηρεσίες εκτός από εμπόριο απορριμμάτων και υπολειμμάτων



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,243,531.5
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	169,761.4
Γενικό σύνολο επί ξηρού	1,413,292.9

Σχήμα 4.17 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

4.1.18 Οικονομική Δραστηριότητα: Νοικοκυριά

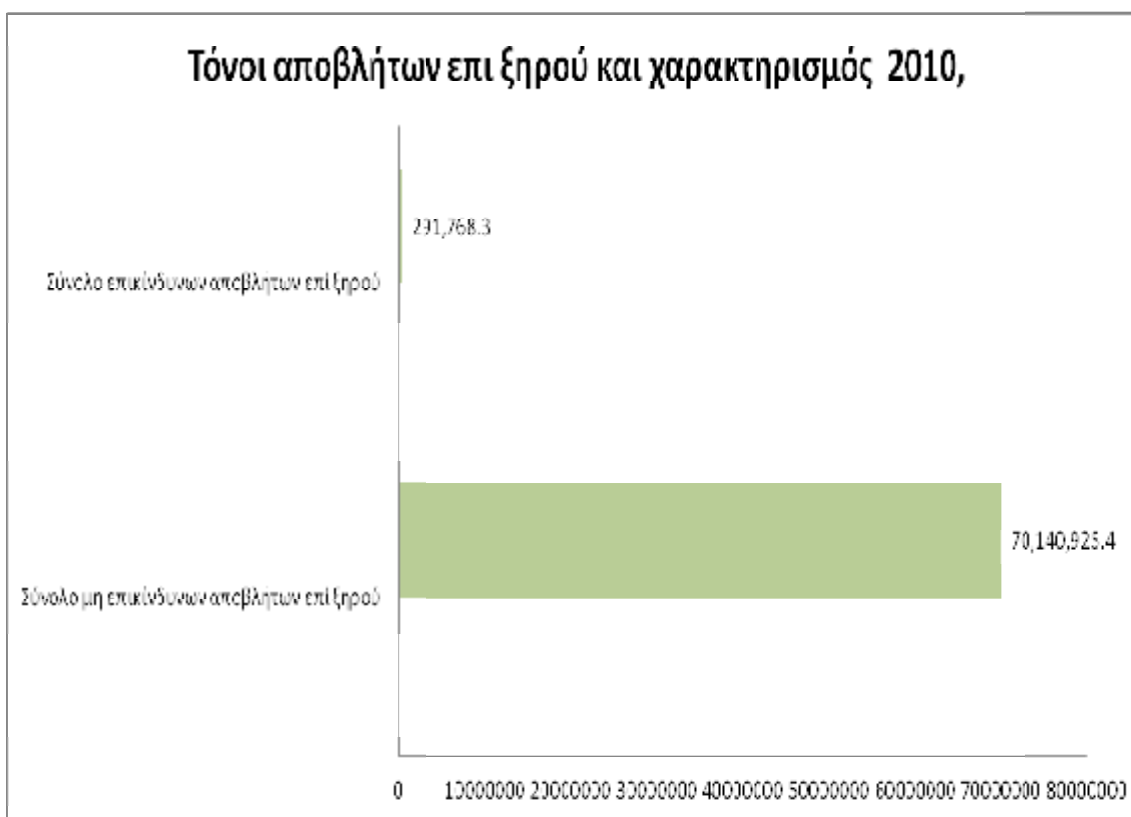


Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	5,197,519.5
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	0.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	5,197,519.5

Σχήμα 4.18 Τόνοι αποβλήτων, είδος, χαρακτηρισμός και σύνολο

4.1.19 Ποσότητα συνολικών αποβλήτων και χαρακτηρισμός

Ακολουθεί η συνολική εικόνα σχετικά με το σύνολο των παραχθέντων αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο και επί ξηρού.



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	70,140,925.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	291,768.3
Γενικό σύνολο επί ξηρού	70,432,693.7

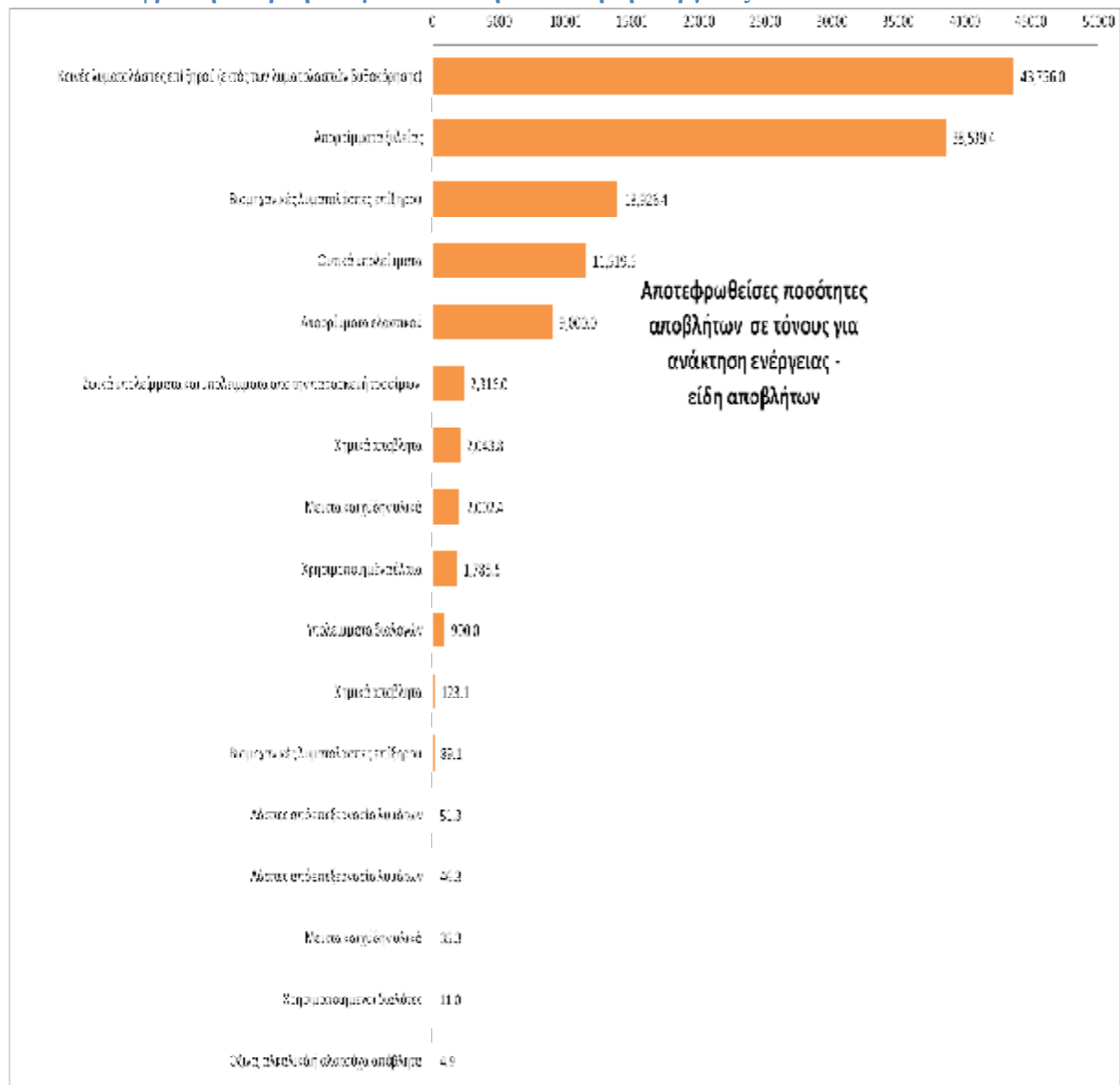
Σχήμα 4.19 Συνολική ποσότητα αποβλήτων επί ξηρού και επικινδυνότητα

4.2 Αποτεφρωθείσες ποσότητες αποβλήτων, κατά τύπο καύσης και είδος αποβλήτου

Ακολουθεί η ταξινόμηση* των δεδομένων που μας δόθηκαν και η πληροφόρηση του αναγνώστη, σύμφωνα με τον τρόπο διαχείρισης αποβλήτων που ακολουθήθηκε για κάθε είδος αποβλήτου. Οι τρόποι διαχείρισης που εξετάστηκαν αναφέρονται στην αποτέφρωση και διαχωρίζονται ανάλογα με το αν έχουμε ανάκτηση ενέργειας ή όχι ως εξής:

- R1: Αποτέφρωση με ανάκτηση ενέργειας – Κύρια χρήση ως καύσιμο ή άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας
- D10: Αποτέφρωση δίχως ανάκτηση ενέργειας

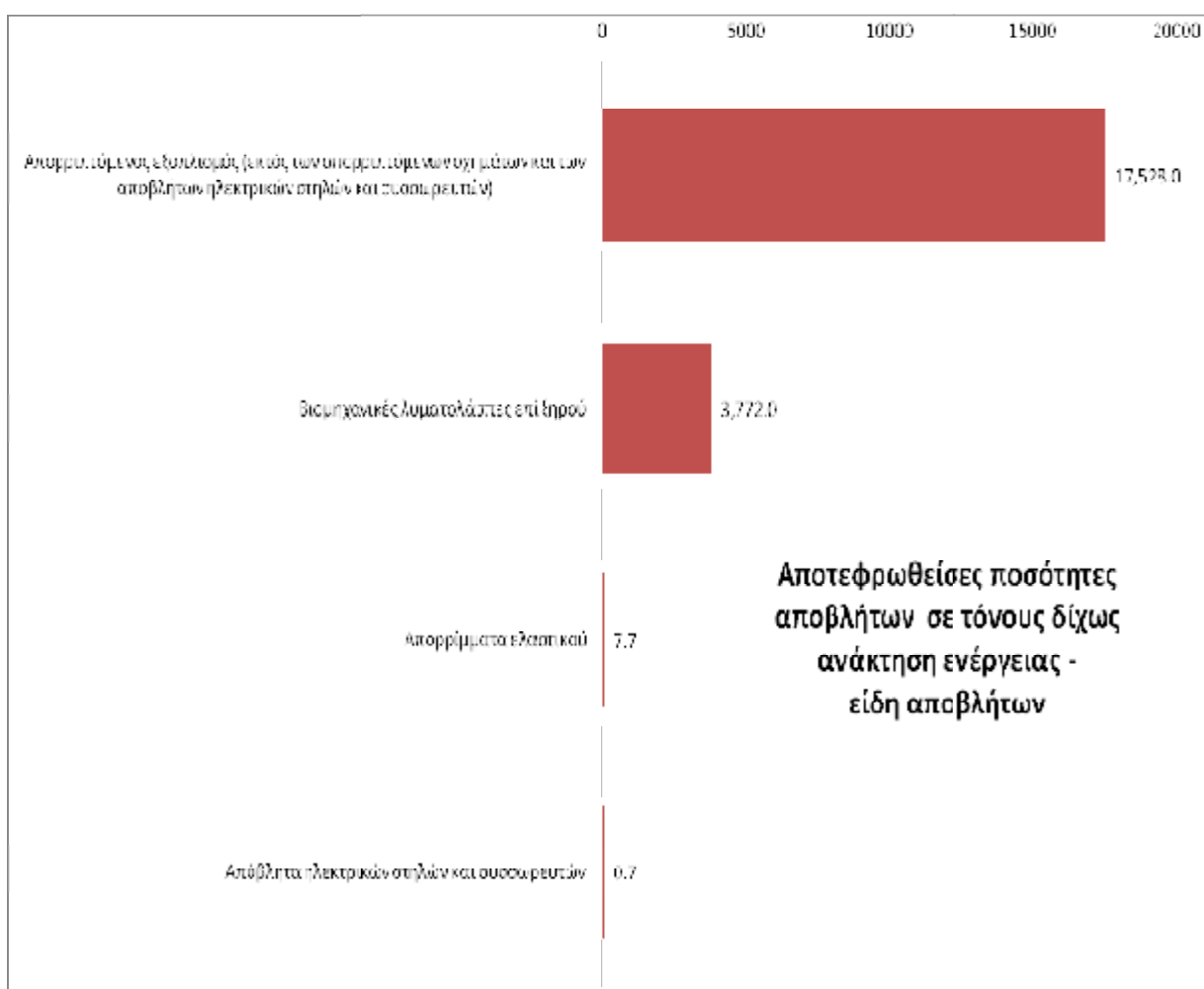
4.2.1 Αποτέφρωση αποβλήτων με σκοπό την ανάκτηση ενέργειας – R1



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	122,129.2
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	4,021.1
Γενικό σύνολο επί ξηρού	126,150.3

Σχήμα 4.20 Ταξινόμηση αποβλήτων που αποτεφρώθηκαν για παραγωγή ενέργειας – είδη – σύνολο

4.2.2 Αποτέφρωση δίχως ανάκτηση ενέργειας – D10



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων	17,536.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί	3,772.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	21,308.4

Σχήμα 4.20 Ταξινόμηση αποβλήτων που αποτεφρώθηκαν δίχως παραγωγή ενέργειας – είδη – σύνολο

4.3 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων, κατά τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου

Σε αυτό το σημείο παραθέτουμε τα δεδομένα σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων μέσω διάθεσης, τον τύπο διάθεσης των αποβλήτων, τις διατεθείσες ποσότητες για κάθε είδος αποβλήτου σύμφωνα με την ακόλουθη ταξινόμηση:

- Ά τύπος διάθεσης:

D1: Εναπόθεση εντός ή επί του εδάφους (π.χ. χωματερές)

D5: Ειδικά διευθετημένοι χώροι απόρριψης (π.χ. τοποθέτηση σε σειρά χωριστών στεγανών κυψελοειδών κατασκευών ειδικά επικαλυμμένων και στεγανοποιημένων τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το περιβάλλον κλπ.)

D12: Μόνιμη αποθήκευση (π.χ. εναπόθεση δοχείων σε ορυχείο κλπ.)

- Β τύπος διάθεσης:

D2: Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο (π.χ. βιοαποδόμηση υγρών αποβλήτων ή λυματολάσπης στο έδαφος κλπ.)

D3: Βαθιά έγχυση (π.χ. έγχυση αντλήσιμων αποβλήτων σε φρεάτια, σε θόλους αλάτων ή σε φυσικά γεωλογικά ρήγματα κλπ.)

D4: Τελμάτωση (π.χ. έγχυση υγρών αποβλήτων ή λυματολάσπης σε φρέατα, μικρές λίμνες ή λεκάνες κλπ.)

D6: Απόρριψη σε υδατικό περιβάλλον, πλην της καταβύθισης

D7: Καταβύθιση, συμπεριλαμβανομένης της ταφής στο θαλάσσιο βυθό

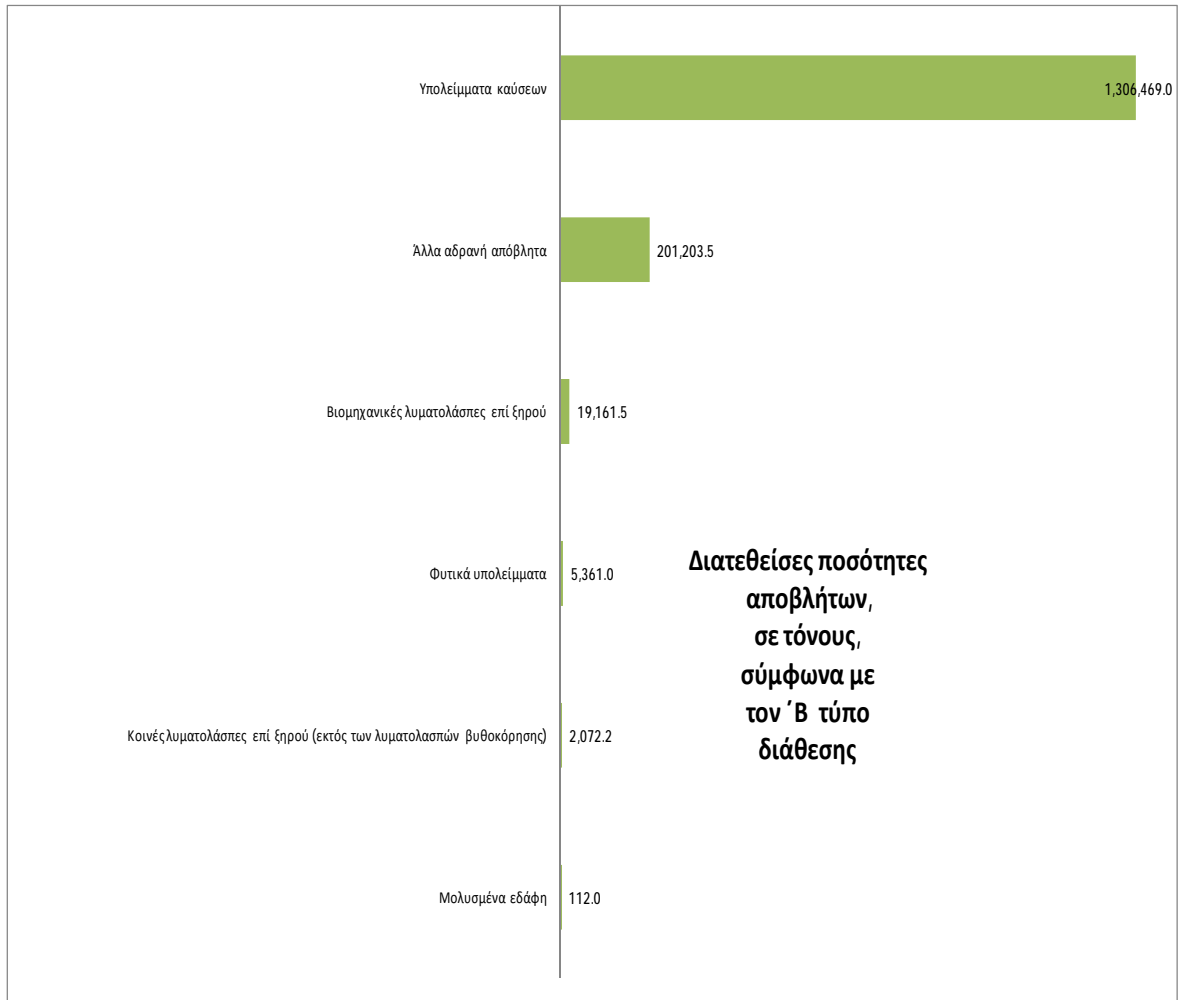
4.3.1 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων κατά τον Α τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	56,973,742.4
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	11,798.5
Γενικό σύνολο επί ξηρού	56,985,540.9

Σχήμα 4.21 Α τύπος διάθεσης - Διατεθείσες ποσότητες - είδος αποβλήτων – Σύνολο επί ξηρού

4.3.2 Διατεθείσες ποσότητες αποβλήτων κατά τον 'B τύπο διάθεσης και είδος αποβλήτου



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	1,534,267.2
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	112.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	1,534,379.1

Σχήμα 4.22 'B τύπος διάθεσης - Διατεθείσες ποσότητες - είδος αποβλήτων – Σύνολο επί ξηρού

4.4 Αξιοποιηθείς ποσότητες αποβλήτων και κατά είδος αποβλήτου

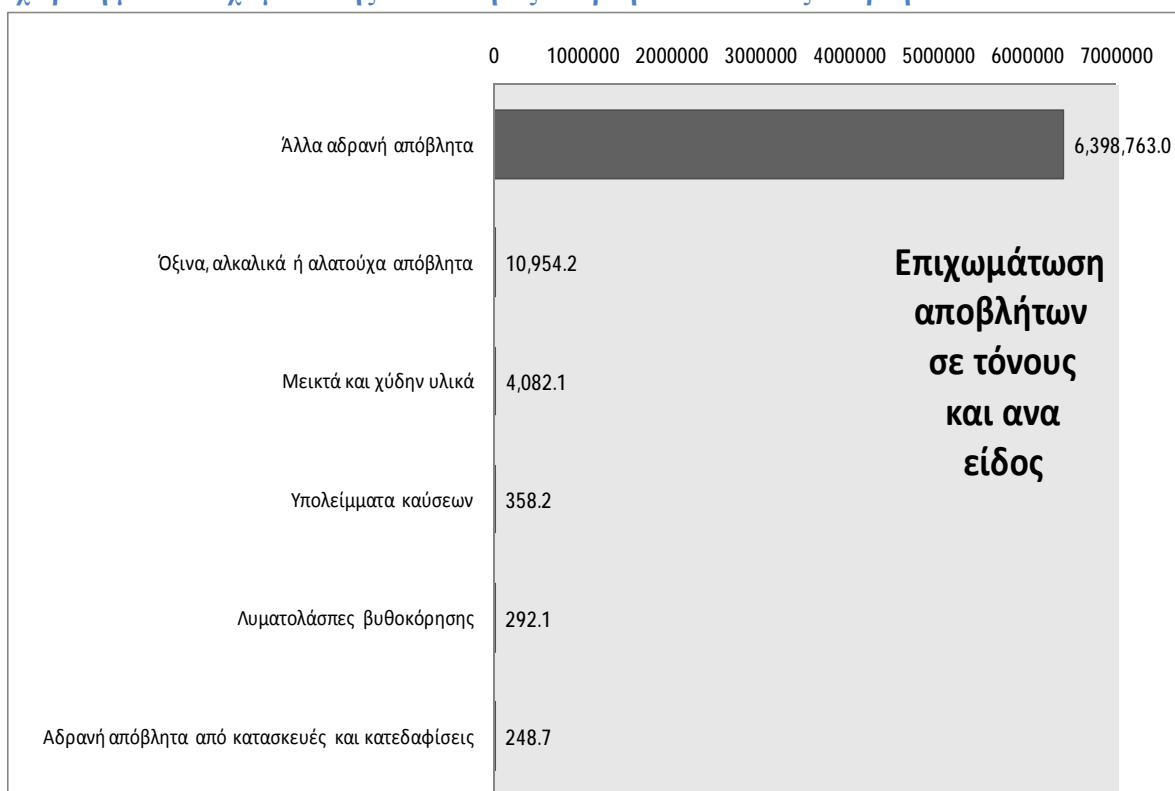
Σε αυτή την παράγραφο παραθέτουμε τα δεδομένα σχετικά με τις αξιοποιηθείς ποσότητες αποβλήτων, κατά είδος αποβλήτων, σύμφωνα με την παρακάτω ταξινόμηση:

- R2-R11: Αφορούν όλες εκείνες τις ενέργειες διαχείρισης αποβλήτων που έχουν σχέση με την ανακύκλωση
- Επιχωμάτωση

Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	5,219,066.3
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	88,501.3
Γενικό σύνολο επί ξηρού	5,307,567.7

Σχήμα 4.23 Αξιοποιηθείς ποσότητες αποβλήτων ανά είδος αποβλήτου μέσω ενεργειών ανακύκλωσης και σύνολα επι ξηρού

4.4.1 Διαχείριση μέσω επιχωμάτωσης - ποσότητες αποβλήτων ανά είδος αποβλήτου



Σύνολο μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	6,414,698.3
Σύνολο επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού	0.0
Γενικό σύνολο επί ξηρού	6,414,698.3

Σχήμα 4.23 Αξιοποιηθείς ποσότητες αποβλήτων ανά είδος αποβλήτου μέσω ενεργειών ανακύκλωσης και σύνολα επι ξηρού

4.5 Ανάλυση δεδομένων – συμπεράσματα

Ύστερα και από την παράθεση των δεδομένων σε μορφή διαγραμμάτων και πινάκων σχετικά με την παραγωγή αποβλήτων, τα διάφορα είδη αυτών των παραγόμενων αποβλήτων, την επικινδυνότητα τους, αλλά και τους τρόπους διαχείρισής τους σε εθνικό επίπεδο μπορούμε συνοπτικά να καταλήξουμε στα παρακάτω συμπεράσματα.

Αρχικά αξίζει να σημειωθεί πως οι οικονομικές δραστηριότητες που παράγουν απόβλητα σε πολύ μεγάλες ποσότητες και διαφέρουν κατά τάξεις μεγέθους σχετικά με τις υπόλοιπες είναι: η οικονομική δραστηριότητα «Ορυχεία και λατομεία» με παραγωγή περίπου 45 εκατομμύρια τόνους στην κατηγορία «Άλλα αδρανή απόβλητα», η οικονομική δραστηριότητα «Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού» με παραγωγή περίπου 11 εκατομμύρια τόνους στην κατηγορία «Υπολείμματα καύσεων», η οικονομική δραστηριότητα «Κατασκευές» με παραγωγή περίπου 1,5 εκατομμύριο τόνους στην κατηγορία «Αδρανή απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις» και τέλος η οικονομική δραστηριότητα «Νοικοκυριά» με παραγωγή περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνους στην κατηγορία «Οικιακά και παρόμοια απόβλητα». Στις υπόλοιπες οικονομικές δραστηριότητες υπάρχει ποικιλία ως προς τις ποσότητες και τα διάφορα είδη αποβλήτων που παράγονται πάντα σε σχέση βέβαια με την «φύση» της εκάστοτε δραστηριότητας.

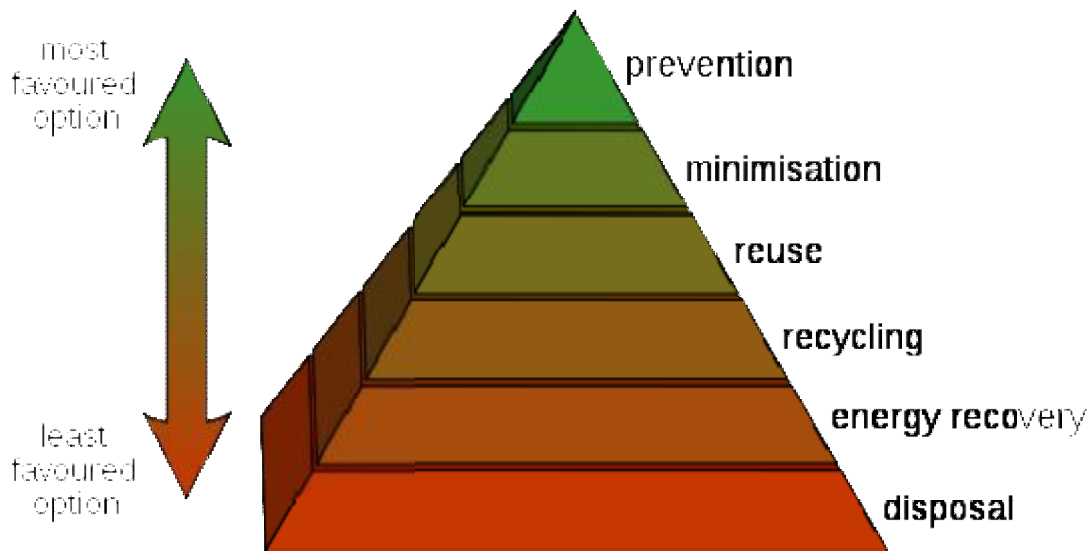
Αξιοσημείωτο επίσης είναι το γεγονός πως σε ετήσια βάση, η συντριπτική πλειοψηφία των παραγόμενων αποβλήτων, συγκεκριμένα πάνω από 70,1 σε σχέση με τους 70,4 εκατομμύρια ετησίως παραγόμενους τόνους, ανήκουν στην κατηγορία των μη επικίνδυνων αποβλήτων επί ξηρού.

Σχετικά με τους τρόπους διαχείρισης των ετήσια παραγόμενων αποβλήτων της χώρας αξίζει να αναφερθούν τα εξής. Στο κομμάτι της αποτέφρωσης τα πράγματα είναι συντριπτικά υπέρ της αποτέφρωσης με παράλληλη ανάκτηση ενέργειας σε σχέση με την αποτέφρωση χωρίς ανάκτηση ενέργειας αλλά ακόμη υπάρχουν τεράστια περιθώρια βελτίωσης καθώς οι ποσότητες που αποτεφρώθηκαν με σκοπό την ανάκτηση ενέργειας είναι πολύ μικρότερες από αυτές που θα μπορούσαν εν δυνάμει να αποτεφρωθούν ώστε να ανακτηθεί ενέργεια σε μεγαλύτερο βαθμό. Σε σχέση ακόμη με την διαχείριση αποβλήτων μέσω διάθεσης, παρατηρούμε πως η συντριπτική πλειοψηφία αυτών (περίπου 60 από τους 70,4 εκατομμύρια τόνους) διατέθηκαν με τον Α τύπο διάθεσης, δηλαδή κυρίως με εναπόθεση αυτών σε χωματερές ή άλλους ειδικούς χώρους και αυτό το γεγονός είναι κάτι που σίγουρα πρέπει να αλλάξει τα επόμενα χρόνια. Τέλος πρέπει να πούμε πως οι ενέργειες διαχείρισης αποβλήτων που σχετίζονται με την ανακύκλωση βρίσκονται ακόμη σε πολύ αρχικό στάδιο καθώς μόλις περίπου 5,5 εκατομμύρια από τους 70,4 του συνόλου διαχειρίστηκαν με αυτό τον τρόπο.

Κεφάλαιο 5

Προοπτικές διαχείρισης Α.Σ.Α. σε εθνικό επίπεδο

Η Ε.Ε. εφαρμόζει την εξής ιεράρχηση στη διαχείριση των απορριμμάτων: πρόληψη, ελαχιστοποίηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας (αποτέφρωση, κομποστοποίηση κλπ), τελική διάθεση.



Σχήμα 5.1 Ιεράρχηση πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων από την Ευρωπαϊκή Ένωση

5.1 Πρόταση Διαχείρισης για την Αττική

Σε αυτή τη βάση μπορούμε να προτείνουμε το παρακάτω σύστημα παίρνοντας σαν χαρακτηριστικό παράδειγμα την περιοχή της Αττικής. Ο νομός Αττικής επιλέχθηκε διότι εκεί ζει και δραστηριοποιείται ο μισός πληθυσμός της χώρας, άρα και εκεί παράγεται πολύ μεγάλο μέρος των απορριμμάτων. Η συγκεκριμένη πρόταση παρουσιάστηκε από τον Φ. Κυρκίτσο στο 4^ο Διεθνές συνέδριο της ΕΕΔΣΑ, στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, με τίτλο :

«Διαχείριση στερεών αποβλήτων σε κρίση – Νέες προκλήσεις και Προοπτικές, 30/11/2012-1/12/2012», με τίτλο «Πράσινη Πρόταση Περιφερειακού Σχεδιασμού Αττικής».

Προτείνονται λοιπόν οι παρακάτω δράσεις:

1. Δράσεις πρόληψης
2. Τοποθέτηση παντού κάδων 4 ειδών έτι ώστε να πετύχουμε την «Διαλογή στην Πηγή» (ΔσΠ) του χαρτιού, τον διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών, των οργανικών και των υπολειμμάτων
3. Τοποθέτηση εθελοντικά κάδων οικιακής κομποστοποίησης,
4. Ενίσχυση και εντατικοποίηση των υπαρχόντων Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ),
5. Δημιουργία νέων ΣΕΔ για νέα υλικά και προϊόντα και προώθηση της κοινωνικής οικονομίας και επιχειρηματικότητας στην εναλλακτική διαχείριση υλικών και προϊόντων,
6. Δημιουργία Πράσινων Σημείων σε κάθε Δήμο, (ένας χώρος, όπου ο κάθε πολίτης θα μπορούσε να μεταφέρει διάφορα ογκώδη υλικά, προς επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση)
7. Δημιουργία ενός πλήρους δικτύου Μηχανικών Κομποστοποιητών,
8. Δημιουργία νέων μονάδων κομποστοποίησης που κατανέμονται σε όλη την περιοχή, με ταυτόχρονη αξιοποίηση του χώρου των ήδη υπαρχόντων Χ.Υ.Τ.Α., Άνω Λιοσίων - Φυλής για την τελική ωρίμανση του παραγόμενου κομπόστ,
9. Αλλαγή στην χρέωση των δημοτικών τελών με βάση την αρχή «Πληρώνω Όσο Πετάω – Pay As You Through
10. Υλοποίηση συστηματικών και στοχευμένων δράσεων ενημέρωσης των πολιτών.

5.1.1 Εισαγωγή στην πρόταση

Η συγκεκριμένη πρόταση έρχεται να συμπληρώσει πολλά κενά, που υπάρχουν στις μέχρι σήμερα προσεγγίσεις για την διαχείριση των απορριμμάτων σε επίπεδο Αττικής, και να καταθέσει νέα δεδομένα. Συμπυκνωμένα οι προηγούμενες προτάσεις διαχείρισης στην περιοχή δεν κάλυπταν τα παρακάτω:

- Δεν έχει ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η συνολική παραγωγή απορριμμάτων, λόγω της ύφεσης και της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, συνεχώς μειώνεται.
- Λαμβάνεται πολύ λίγο υπόψη ή υποεκτιμάται, η σημαντική δυναμική της ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης, μέσω των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ).
- Το γεγονός ότι στους επίσημους Περιφερειακούς σχεδιασμούς δεν τίθενται στόχοι για την εκτροπή υλικών πριν την τελική επεξεργασία (ή όταν τίθενται είναι οριακό το μέγεθος τους).
- Η αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων και τεχνικών, που αρχίζουν πλέον να έχουν δυναμική και στην χώρα μας και εφαρμόζονται με επιτυχία σε όλη την Ευρώπη.
- Η υποεκτίμηση των δυνατοτήτων εναλλακτικής διαχείρισης σε αρχικά στάδια, και συνεπώς να υπερεκτιμάται υπερβολικά στις μέχρι σήμερα μελέτες η προς τελική επεξεργασία ποσότητα απορριμμάτων και να καλούνται οι δημότες να επιτύχουν τους στόχους των Ευρωπαϊκών Οδηγιών 31/1999 και 98/2008, κυρίως μέσω μεγάλων και ακριβότερων μονάδων τελικής επεξεργασίας, που αφορούν κυρίως σύμμεικτα απορρίμματα.
- Ο μη προσδιορισμός του συνολικού διαχρονικού κόστους διαχείρισης σε €t πριν και μετά την εφαρμογή του κάθε σχεδιασμού, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη κανένας άλλος διαχρονικός παράγοντας.
- Τέλος, δεν εκτιμάται σχεδόν ποτέ το διαχρονικό τελικό «*Τέλος Εισόδου*» στις σχεδιαζόμενες μονάδες, που περιλαμβάνονται στους σχεδιασμούς.

Είναι προφανές ότι τα κενά αυτά, που περιγράφηκαν παραπάνω γίνεται προσπάθεια στην συγκεκριμένη πρόταση να καλυφθούν, ώστε πριν την όποια τελική επιλογή, να υπάρχουν όλα τα δεδομένα, για να παρθεί η καλύτερη δυνατή απόφαση διαχείρισης στην Αττική.

5.1.2 Μεθοδολογία στην προσέγγιση της πρότασης – Προτεινόμενες δράσεις

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την παρούσα πρόταση βασίστηκε:

- a) στην γνώση της λειτουργίας των μέχρι σήμερα Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στην Ελλάδα (Ανακύκλωση Συσκευών, 2011; Ανταποδοτική Ανακύκλωση, 2011; ΑΦΗΣ, 2011; ΕΕΑΑ, 2011, ΣΥΔΕΣΣΗΣ, 2011),
- b) στην κατασκευαστική και λειτουργική εμπειρία σχετικών επαγγελματικών φορέων, (ΣΕΚ, 2011; ΠΑΣΕΠΠΕ, 2011),
- c) στην στρατηγική να αναπτυχθούν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό όλες οι σύγχρονες και οικονομικές μέθοδοι και δράσεις διαχείρισης, ώστε εν συνεχεία στην τελική επεξεργασία και διάθεση, που γίνονται με ακριβότερες μεθόδους και τεχνολογίες, να οδηγούνται μικρότερες ποσότητες και να έχουν σαφώς μικρότερο οικονομικό κόστος για την Αττική (ΟΕΑ, Greenpeace, WWF, Δίκτυο Μεσόγειος SOS, 2010).

Με βάση αυτή την προσέγγιση πριν τον σχεδιασμό μονάδων τελικής επεξεργασίας προτείνονται για όλη την Αττική να εφαρμοσθούν οι εξής μέθοδοι και δράσεις :

- **Προγραμματισμός για Πρόληψη:** Οι ΟΤΑ οφείλουν να συνεργαστούν με την Περιφέρεια και την κεντρική διοίκηση για την υλοποίηση των προγραμμάτων και την έναρξη εκτεταμένων δράσεων πρόληψης, όπως προβλέπεται από την Οδηγία 98/2008.
- **Ανακύκλωση συσκευασιών - Χαρτιού:** Ολοκλήρωση των προγραμμάτων ανακύκλωσης συσκευασιών & χαρτιού σε όλους τους δήμους σε συνεργασία με τα εγκεκριμένα ΣΕΔ.
- **Εναλλακτική διαχείριση ηλεκτρικών συσκευών - ΑΗΗΕ, Ηλεκτρικών Στηλών και συσσωρευτών:** Συνέχιση, ολοκλήρωση και επέκταση των συνεργασιών των ΟΤΑ της Αττικής με τα σχετικά ΣΕΔ.
- **Επέκταση των ΣΕΔ σε άλλα υλικά:** Οι ΟΤΑ και η Περιφέρεια της Αττικής θα πρέπει να ενθαρρύνουν και να διευκολύνουν την ενδεχόμενη δημιουργία νέων ΣΕΔ για άλλα ειδικά ρεύματα αποβλήτων, όπως τα έπιπλα, ο ρουχισμός, τα φάρμακα, τα επικίνδυνα οικιακά, τα τηγανέλαια κ.ά. στην περιοχή τους.
- **Οικιακή κομποστοποίηση:** Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ολοκληρωμένων προγραμμάτων οικιακής κομποστοποίησης από την Περιφέρεια και τους ΟΤΑ της Αττικής,

θα μειώσει σημαντικά το κόστος διαχείρισης σε όποιο ποσοστό καταφέρουν οι ΟΤΑ να εφαρμόσουν αποτελεσματικά την μέθοδο.

- **Βελτιστοποίηση της αποκομιδής των «πράσινων υλικών»**
- **Σχεδιασμός και δημιουργία Πράσινων Σημείων (ΠΣ):** Στην παρούσα Πράσινη Πρόταση προτείνεται η δημιουργία τουλάχιστον 20 μεγάλων και 12 μικρότερων ΠΣ μέσα στους ΟΤΑ της Αττικής.
- **Σχεδιασμός και τοποθέτηση ειδικού καφέ κάδου για τα οργανικά:** Η τοποθέτηση ανεξάρτητου καφέ κάδου για τα οργανικά υλικά είναι βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της παρούσας πρότασης.
- **Δημιουργία πυκνού δικτύου Μηχανικών Κομποστοποιητών (ΜΚ):** Προτείνεται η εκτεταμένη χρήση Μηχανικών Κομποστοποιητών για την κομποστοποίηση προδιαλεγμένων οργανικών από μεγάλους παραγωγούς όπως ξενοδοχεία, νοσοκομεία, στρατόπεδα, κατασκηνώσεις, φοιτητικές λέσχες, χώροι μαζικής εστίασης κ.ά.
- **Προετοιμασία για εφαρμογή του ΠΟΠ:** Οι ΟΤΑ σε συνεργασία με την ΚΕΔΕ, την Περιφέρεια, το ΥΠΕΚΑ, το Υπουργείο Εσωτερικών και άλλους κοινωνικούς φορείς έχουν κάθε συμφέρον να δρομολογήσουν τις διαδικασίες για να μπορεί να εφαρμοσθεί και στη χώρα μας η χρέωση των δημοτικών τελών με βάση το βάρος των απορριμμάτων (Πληρώνω Όσο Πετάω - ΠΟΠ) και όχι με βάση τα m^2 της κατοικίας. Έτσι, οι δημότες και οι επιχειρήσεις θα έχουν και οικονομικά κίνητρα για να συμμετέχουν στα προτεινόμενα προγράμματα ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης
- **Οργάνωση συστηματικής ενημέρωσης:** Ο βασικότερος παράγοντας επιτυχίας των προτεινόμενων δράσεων είναι η υλοποίηση συστηματικού προγράμματος ενημέρωσης, που θα πρέπει να ενταχθεί ενεργά μέσα στην υλοποίηση του προγράμματος διαχείρισης απορριμμάτων των ΟΤΑ της Αττικής.

Η εφαρμογή των παραπάνω δράσεων ανακύκλωσης - εναλλακτικής διαχείρισης θα πρέπει να ενταχθεί με συγκεκριμένο προϋπολογισμό και χρονοδιαγράμματα στον ΠΕΣΔΑ Αττικής και μπορεί να έχει μετρήσιμα περιβαλλοντικά αποτελέσματα με σημαντικότερο την δραστική μείωση των απορριμμάτων, που θα οδηγούνται για τελική επεξεργασία και ταφή.

5.1.3 Ποσοτική επεξεργασία – Οικονομική ανάλυση

Για την ποσοτική επεξεργασία και οικονομική ανάλυση της συγκεκριμένης πρότασης αξιοποιήθηκαν και προσαρμόστηκαν τα υπάρχοντα δεδομένα της Αττικής για τον πληθυσμό,

την παραγωγή απορριμμάτων, τη σύσταση, καθώς και των δεδομένων ανάκτησης υλικών για το έτος 2010 (ΕΣΔΚΝΑ, 2011; ΕΕΑΑ, 2010; Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε., 2011; ΑΦΗΣ, 2011; ΣΥΔΕΣΣΗΣ, 2011; Ανταποδοτική Ανακύκλωση, 2011). Επίσης, ελήφθη υπόψη η επίδραση της οικονομικής κρίσης στην μείωση της παραγωγής απορριμμάτων, καθώς επίσης και όλοι οι βασικοί οικονομικοί παράμετροι διαχείρισης και επεξεργασίας απορριμμάτων.

ΣΕΝΑΡΙΑ	Εκτιμώμενο Κόστος Επένδυσης* (€)	Δυναμικότητα (t/y)	Ποσότητα (τεμάχια)	Περίοδος υλοποίησης δράσης ή επένδυσης
ΣΕΝΑΡΙΟ 2-1 – ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ RDF ΣΑΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ				
Γενικές Δράσεις				
Οικιακή Κομποστοποίηση	25.175.036	116.192	193.654	2012-2040
Πράσινα Σημεία	17.200.000	275.010	32	2012-2022
Μηχανικοί Κομποστοποιητές	95.471.556	286.415	636	2012-2040
Προμήθεια Καφέ Κάδων για ΔσΠ των οργανικών	8.238.948		191.381	2012-2013
Μονάδες επεξεργασίας				
Μονάδες Κομποστοποίησης στους δήμους	33.600.000	240.000	Max 10	2012-2022
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Νέες	36.800.000	320.000	3	2012-2013
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Υπάρχοντες	0	300.000	1	2012-2013
Υπάρχων ΕΜΑΚ 1 σε ΟΕΔΑ Φυλής - Εκσυγχρονισμός	8.000.000	400.000	1	2012-2013
ΕΜΑ 2 σε ΟΕΔΑ Φυλής	71.200.000	400.000	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 3 σε ΟΕΔΑ Γραμματικού (εάν γίνει το έργο)	28.050.000	127.500	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 4 σε ΟΕΔΑ Κερατέας (εάν γίνει το έργο)	19.800.000	90.000	1	2012-2015
Σύνολο Επενδύσεων Σεναρίου 2-1 (€)	343.535.539			
ΣΕΝΑΡΙΟ 2-2 – ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ RDF ΣΑΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ ΚΑΙ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ				
Γενικές Δράσεις				
Οικιακή Κομποστοποίηση	25.175.036	116.192	193.654	2012-2040
Πράσινα Σημεία	17.200.000	275.010	32	2012-2022
Μηχανικοί Κομποστοποιητές	95.471.556	286.415	636	2012-2040
Προμήθεια Καφέ Κάδων για ΔσΠ των οργανικών	8.238.948	0	191.381	2012-2013
Μονάδες επεξεργασίας				
Μονάδες Κομποστοποίησης στους δήμους	33.600.000	240.000	Max 10	2012-2022
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Νέες	36.800.000	320.000	3	2012-2013
Μονάδα κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Υπάρχουσα	0	300.000	1	2012-2013
Υπάρχων ΕΜΑΚ 1 σε ΟΕΔΑ Φυλής - Εκσυγχρονισμός	11.200.000	400.000	1	2012-2013
ΕΜΑ 2 σε ΟΕΔΑ Φυλής	74.048.000	400.000	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 3 σε ΟΕΔΑ Γραμματικού (εάν γίνει το έργο)	29.172.000	127.500	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 4 σε ΟΕΔΑ Κερατέας (εάν γίνει το έργο)	20.592.000	90.000	1	2012-2015
Σύνολο Επενδύσεων Σεναρίου 2-2 (€)	351.497.539			
ΣΕΝΑΡΙΟ 3 – ΠΕΣΔΑ Σύμμεικτης διαχείρισης				
Γενικές Δράσεις				
Προμήθεια Καφέ Κάδων για ΔσΠ των οργανικών	1.887.123		43.836	2012-2013
Μονάδες επεξεργασίας				
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Υπάρχουσα και νέες	22.400.000	460.000	4	2012-2013
Υπάρχων ΕΜΑΚ 1 σε ΟΕΔΑ Φυλής - Εκσυγχρονισμός	8.000.000	400.000	1	2012-2013
ΕΜΑ 2 σε ΟΕΔΑ Φυλής	71.200.000	400.000	1	2012-2015
Μονάδα Βιοξήρασης σε ΟΕΔΑ Φυλής	91.000.000	700.000	1	2012-2015
Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης σε ΟΕΔΑ Φυλής	24.000.000	80.000	1	2012-2015
Μονάδα Καύσης σε ΟΕΔΑ Φυλής	274.202.452	609.339	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 3 σε ΟΕΔΑ Γραμματικού	28.050.000	127.500	1	2012-2015
ΕΜΑΚ 4 σε ΟΕΔΑ Κερατέας	19.800.000	90.000	1	2012-2015

Σύνολο Επενδύσεων Σεναρίου 3 (€)	540.539.576			
---	--------------------	--	--	--

Σχήμα 5.2 Εκτιμώμενα δεδομένα κόστους επένδυσης για την υλοποίηση των σεναρίων 2-1: «Πράσινη πρόταση με αξιοποίηση RDF σαν εναλλακτικό καύσιμο» και 2-2: «Πράσινη πρόταση χωρίς αξιοποίηση RDF σαν εναλλακτικό καύσιμο και αυξημένη ανάκτηση υλικών»

ΕΤΟΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ 1 Υπάρχουσα κατάσταση						ΣΕΝΑΡΙΟ 2-1 Πράσινη Πρόταση με αξιοποίηση RDF & 4 μονάδες						ΣΕΝΑΡΙΟ 2-1 Πράσινη Πρόταση με αξιοποίηση RDF & 2 μονάδες**								
	Ανακυκλ. – Εναλλ. Διαχ. (%)	Κομποστ. (%)	Ενεργ. Αξιοπ. (%)	Άλλη ανάκτηση*	Ταφή (%)	Ανακυκλ. – Εναλλ. Διαχ. (%)	Κομποστ. (%)	Ενεργ. Αξιοπ. (%)	Άλλη ανάκτηση*	Ταφή (%)	Ανακυκλ. – Εναλλ. Διαχ. (%)	Κομποστ. (%)	Ενεργ. Αξιοπ. (%)	Άλλη ανάκτηση*	Ταφή (%)	Ανακυκλ. – Εναλλ. Διαχ. (%)	Κομποστ. (%)	Ενεργ. Αξιοπ. (%)	Άλλη ανάκτηση*	Ταφή (%)	
2010	12,2%	2,1%	1,0%	0,0%	84,6%	12,2%	2,1%	1,0%	0,0%	84,6%	12,2%	2,1%	1,0%	0,0%	84,6%	12,2%	2,1%	1,0%	0,0%	0,0%	84,6%
2011	11,4%	2,8%	1,3%	0,0%	84,2%	11,7%	2,8%	1,3%	0,0%	84,2%	11,7%	2,8%	1,3%	0,0%	84,2%	11,7%	2,8%	1,3%	0,0%	0,0%	84,2%
2012	11,4%	3,7%	1,6%	0,0%	83,2%	11,5%	3,7%	1,6%	0,0%	83,2%	11,5%	3,7%	1,6%	0,0%	83,2%	11,5%	3,7%	1,6%	0,0%	0,0%	83,2%
2013	11,6%	6,3%	2,7%	0,0%	79,4%	13,1%	6,9%	2,7%	0,0%	77,3%	13,1%	6,9%	2,7%	0,0%	77,3%	13,1%	6,9%	2,7%	0,0%	0,0%	77,3%
2014	13,5%	7,6%	2,5%	0,0%	76,4%	16,7%	14,5%	3,3%	0,0%	65,5%	16,7%	14,5%	3,3%	0,0%	65,5%	16,7%	14,5%	3,3%	0,0%	0,0%	65,5%
2015	13,9%	7,5%	2,4%	0,0%	76,2%	22,5%	32,6%	8,7%	0,0%	36,2%	22,5%	32,6%	8,7%	0,0%	36,2%	22,5%	32,6%	8,7%	0,0%	0,0%	44,7%
2016	14,2%	7,3%	2,4%	0,0%	76,1%	24,3%	35,3%	8,9%	0,0%	31,5%	24,3%	35,3%	8,9%	0,0%	31,5%	24,3%	35,3%	8,9%	0,0%	0,0%	39,7%
2017	14,7%	7,0%	2,4%	0,0%	76,0%	26,2%	37,1%	9,0%	0,0%	27,7%	26,2%	37,1%	9,0%	0,0%	27,7%	26,2%	37,1%	9,0%	0,0%	0,0%	35,7%
2018	15,1%	6,7%	2,3%	0,0%	75,9%	28,2%	38,5%	9,1%	0,0%	24,2%	28,2%	38,5%	9,1%	0,0%	24,2%	28,2%	38,5%	9,1%	0,0%	0,0%	31,9%
2019	15,6%	6,3%	2,3%	0,0%	75,9%	30,2%	39,5%	9,2%	0,0%	21,1%	30,2%	39,5%	9,2%	0,0%	21,1%	28,6%	35,8%	7,2%	0,0%	0,0%	28,4%
2020	16,0%	6,0%	2,2%	0,0%	75,8%	31,9%	40,2%	9,3%	0,0%	18,6%	31,9%	40,2%	9,3%	0,0%	18,6%	30,2%	36,9%	7,3%	0,0%	0,0%	25,6%
2021	16,4%	5,7%	2,2%	0,0%	75,7%	33,5%	41,0%	9,5%	0,0%	16,0%	33,5%	41,0%	9,5%	0,0%	16,0%	31,9%	38,0%	7,4%	0,0%	0,0%	22,7%
2022	16,7%	5,5%	2,1%	0,0%	75,7%	34,9%	41,7%	9,8%	0,0%	13,6%	34,9%	41,7%	9,8%	0,0%	13,6%	33,2%	39,1%	7,7%	0,0%	0,0%	20,1%
2023	17,0%	5,3%	2,1%	0,0%	75,6%	36,4%	42,3%	10,1%	0,0%	11,3%	36,4%	42,3%	10,1%	0,0%	11,3%	34,6%	40,0%	7,9%	0,0%	0,0%	17,5%
2024	17,3%	5,1%	2,1%	0,0%	75,5%	37,5%	42,3%	10,2%	0,0%	9,9%	37,5%	42,3%	10,2%	0,0%	9,9%	35,7%	40,3%	8,1%	0,0%	0,0%	15,9%
2025	17,6%	4,9%	2,0%	0,0%	75,4%	38,7%	42,2%	10,4%	0,0%	8,6%	38,7%	42,2%	10,4%	0,0%	8,6%	36,9%	40,5%	8,2%	0,0%	0,0%	14,4%
2026	17,8%	4,8%	2,0%	0,0%	75,3%	39,6%	42,3%	10,4%	0,0%	7,7%	39,6%	42,3%	10,4%	0,0%	7,7%	37,8%	40,7%	8,3%	0,0%	0,0%	13,2%
2027	18,0%	4,8%	2,0%	0,0%	75,2%	40,1%	42,1%	10,3%	0,0%	7,5%	40,1%	42,1%	10,3%	0,0%	7,5%	38,6%	40,8%	8,4%	0,0%	0,0%	12,2%
2028	18,2%	4,7%	2,0%	0,0%	75,1%	40,6%	41,9%	10,1%	0,0%	7,4%	40,6%	41,9%	10,1%	0,0%	7,4%	39,1%	40,8%	8,3%	0,0%	0,0%	11,7%
2029	18,4%	4,7%	2,0%	0,0%	75,0%	41,0%	41,8%	9,9%	0,0%	7,3%	41,0%	41,8%	9,9%	0,0%	7,3%	39,7%	40,8%	8,3%	0,0%	0,0%	11,2%
2030	18,5%	4,6%	2,0%	0,0%	74,9%	41,4%	41,7%	9,8%	0,0%	7,1%	41,4%	41,7%	9,8%	0,0%	7,1%	40,2%	40,7%	8,3%	0,0%	0,0%	10,7%
2031	18,7%	4,6%	1,9%	0,0%	74,8%	41,8%	41,5%	9,6%	0,0%	7,0%	41,8%	41,5%	9,6%	0,0%	7,0%	40,7%	40,7%	8,3%	0,0%	0,0%	10,3%
2032	18,8%	4,6%	1,9%	0,0%	74,7%	42,1%	41,4%	9,5%	0,0%	6,9%	42,1%	41,4%	9,5%	0,0%	6,9%	41,2%	40,8%	8,3%	0,0%	0,0%	9,8%
2033	19,0%	4,5%	1,9%	0,0%	74,6%	42,5%	41,4%	9,4%	0,0%	6,8%	42,5%	41,4%	9,4%	0,0%	6,8%	41,6%	40,8%	8,3%	0,0%	0,0%	9,3%
2034	19,1%	4,5%	1,9%	0,0%	74,5%	42,8%	41,3%	9,2%	0,0%	6,7%	42,8%	41,3%	9,2%	0,0%	6,7%	42,1%	40,9%	8,3%	0,0%	0,0%	8,8%
2035	19,2%	4,5%	1,9%	0,0%	74,4%	43,0%	41,4%	9,1%	0,0%	6,5%	43,0%	41,4%	9,1%	0,0%	6,5%	42,5%	41,0%	8,4%	0,0%	0,0%	8,2%
2036	19,3%	4,5%	1,9%	0,0%	74,3%	43,3%	41,4%	8,9%	0,0%	6,4%	43,3%	41,4%	8,9%	0,0%	6,4%	42,9%	41,1%	8,4%	0,0%	0,0%	7,5%
2037	19,4%	4,5%	1,9%	0,0%	74,2%	43,5%	41,4%	8,8%	0,0%	6,3%	43,5%	41,4%	8,8%	0,0%	6,3%	43,3%	41,3%	8,5%	0,0%	0,0%	7,0%
2038	19,5%	4,5%	1,9%	0,0%	74,1%	43,8%	41,4%	8,6%	0,0%	6,2%	43,8%	41,4%	8,6%	0,0%	6,2%	43,7%	41,4%	8,5%	0,0%	0,0%	6,4%
2039	19,6%	4,5%	1,9%	0,0%	74,0%	44,0%	41,5%	8,5%	0,0%	6,1%	44,0%	41,5%	8,5%	0,0%	6,1%	44,0%	41,5%	8,5%	0,0%	0,0%	6,1%
2040	19,6%	4,5%	1,9%	0,0%	74,0%	44,1%	41,5%	8,4%	0,0%	6,0%	44,1%	41,5%	8,4%	0,0%	6,0%	44,1%	41,5%	8,4%	0,0%	0,0%	6,0%

*Άλλη Ανάκτηση = Ξήρανση και εκπομπή πτητικών και CO₂, που γίνεται στη μονάδα βιοξήρανσης

**Γίνεται μόνο η μία μονάδα ΕΜΑΚ στη Φυλή και δεν γίνονται τα ΕΜΑΚ σε Γραμματικό και Κερατά

Σχήμα 5.3 Σύγκριση 3 σεναρίων διαχείρισης απορριμμάτων, πρόβλεψη ως το 2040

ΕΤΟΣ	Σενάριο 1 Συνέχιση υπάρχουσας κατάστασης (€/Τ)	Σενάριο 2 Πράσινη Πρόταση (€/Τ)				Σενάριο 3 Επίσημος ΠΕΣΔΑ Σύμμικτης Διαχείρισης Εφόσον επιδοτηθεί σαν ΑΠΕ η καύση RDF-SRF (€/Τ)	Σενάριο 3 Επίσημος ΠΕΣΔΑ Σύμμικτης Διαχείρισης Εάν δεν επιδοτηθεί σαν ΑΠΕ η καύση RDF-SRF (€/Τ)
		Σενάριο 2-1 Με αξιοποίηση του RDF και 4 μονάδες ΕΜΑΚ	Σενάριο 2-1 Με αξιοποίηση του RDF και 2 μονάδες ΕΜΑΚ	Σενάριο 2-2 Χωρίς αξιοποίηση του RDF και 4 μονάδες ΕΜΑΚ	Σενάριο 2-2 Χωρίς αξιοποίηση του RDF και 2 μονάδες ΕΜΑΚ		
2010	170	171	171	172	172	170	170
2011	173	175	175	175	175	173	173
2012	176	178	178	179	179	176	176
2013	181	193	193	195	195	180	180
2014	208	220	220	219	219	206	206
2015	213	244	236	242	235	327	337
2016	215	240	233	238	232	324	334
2017	218	236	229	233	228	320	330
2018	220	230	225	228	223	315	325
2019	222	224	219	222	217	310	319
2020	220	219	214	216	212	305	316
2021	219	214	209	211	207	301	312
2022	218	210	205	207	203	298	309
2023	217	206	201	203	198	295	305
2024	216	202	197	199	195	292	302
2025	215	199	194	196	192	289	299
2026	214	197	192	194	190	288	297
2027	214	195	190	192	188	286	296
2028	213	193	189	190	186	285	295
2029	213	191	187	189	185	284	294
2030	212	190	186	187	183	283	293
2031	212	188	184	186	182	282	292
2032	212	187	183	184	181	282	291
2033	212	180	178	177	175	265	274
2034	211	178	177	176	174	265	274
2035	211	177	175	174	173	264	273
2036	211	176	174	173	172	264	273
2037	211	174	173	172	170	264	273
2038	211	173	172	170	169	264	273
2039	211	171	170	169	168	263	272
2040	210	170	169	167	166	263	272
Οικονομικότερη επιλογή					ΝΑΙ		

Σχήμα 5.4 Σύγκριση σεναρίων διαχείρισης και μελλοντικό κόστος

Δράσεις – Έργα	Εκτιμώμενο Κόστος Επένδυσης* (€)	Δυναμικότητα (t/y)	Ποσότητα (τεμάχια)	Περίοδος υλοποίησης δράσης ή επένδυσης
ΣΕΝΑΡΙΟ 2-2 – ΠΡΑΣΙΝΟ ΧΩΡΙΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ RDF ΣΑΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ ΚΑΙ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ				
Γενικές Δράσεις				
Οικιακή Κομποστοποίηση	25.175.036	116.192	193.654	2012-2040
Πράσινα Σημεία	17.200.000	275.010	32	2012-2022
Μηχανικοί Κομποστοποιητές	95.471.556	286.415	636	2012-2040
Προμήθεια Καφέ Κάδων για ΔσΠ των οργανικών	8.238.948	0	191.381	2012-2013
Μονάδες επεξεργασίας				
Μονάδες Κομποστοποίησης στους δήμους - Νέες	33.600.000	240.000	Max 10	2012-2022
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Νέες	36.800.000	320.000	3	2012-2013
Μονάδες κομποστοποίησης ΒΑ σε ΟΕΔΑ - Υπάρχοντες	0	300.000	1	2012-2013
Υπάρχον ΕΜΑΚ 1 σε ΟΕΔΑ Φυλής - Εκσυγχρονισμός	11.200.000	400.000	1	2012-2013
ΕΜΑ2 σε ΟΕΔΑ Φυλής - Νέο	74.048.000	400.000	1	2012-2015
Σύνολο Επενδύσεων Σεναρίου 2-2 (€)	301.773.539			

Σχήμα 5.5 Βασικά δεδομένα προτεινόμενης δράσης για την Αττική

5.1.4 Συμπεράσματα πρότασης

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την εφαρμογή της Πράσινης Πρότασης στην Αττική και της σύγκρισής της με τον σημερινό επίσημο ΠΕΣΔΑ Αττικής είναι τα εξής:

- 1) Η Πράσινη Πρόταση είναι κατά περίπου 100 €t οικονομικότερη στο συνολικό κόστος διαχείρισης από τον σημερινό ΠΕΣΔΑ Αττικής. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να εξοικονομηθούν αθροιστικά από τους δήμους της Αττικής περισσότερα από 7 δις € την περίοδο 2015-2040 ή 271 εκατομμύρια ευρώ ετησίως.
- 2) Δημιουργούνται 6.644 νέες μόνιμες θέσεις εργασίας, που είναι κατά 4.556 θέσεις εργασίας περισσότερες από τον σημερινό ΠΕΣΔΑ.
- 3) Έχει πολύ λιγότερα χρηματοοικονομικά προβλήματα. Η συγκεκριμένη πρόταση απαιτεί 301 εκατ. € συνολικές επενδύσεις, των εκ των οποίων υπάρχει σχετική δυσκολία άμεσης χρηματοδότησης μόνο για τα 75 εκατ. € Αντίστοιχα ο σημερινός ΠΕΣΔΑ απαιτεί 540 εκατ. € συνολικών επενδύσεων, εκ των οποίων για τα 410 εκατ. € υπάρχει η αντίστοιχη δυσκολία. Η πρόταση που παρουσιάστηκε προσφέρει συγκριτικά σαφώς περισσότερες εναλλακτικές επιλογές χρηματοδότησης και ταυτόχρονα μειώνει ακόμη περισσότερο τα χρηματοοικονομικά προβλήματα, λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας υλοποίησης των πολλών και μικρότερων έργων και δράσεων.

- 4) Επιτυγχάνει πολλαπλασιασμό των υλικών που εκτρέπονται πριν την τελική διαχείριση (δηλαδή δεν καταλήγουν στα σκουπίδια).
- 5) Επιτυγχάνει πολύ μεγαλύτερη μείωση των υπολειμμάτων, που καταλήγουν για ταφή.
- 6) Επιτυγχάνει (μετά την πλήρη εφαρμογή του) όλους τους στόχους των Ευρωπαϊκών Οδηγιών 31/1999 και 98/2008.
- 7) Υπάρχει χρόνος εφαρμογής της πρότασης, αφού εκτιμήθηκε ότι ο ΧΥΤΑ Φυλής θα κορεστεί το 2021.
- 8) Παρατείνεται ο χρόνος ζωής των ΧΥΤΑ της Αττικής κατά 36 ή 30 χρόνια περισσότερο από τον σημερινό ΠΕΣΔΑ (ανάλογα το εάν θα γίνει η μονάδα βιοξήρασης του σημερινού ΠΕΣΔΑ, εντός ή εκτός του ζωτικού χώρου του ΧΥΤΑ).

5.2 Παρουσίαση του έργου LIFE09/ENV/GR/000307 : ENERGYWASTE

Ο στόχος του έργου ENERGYWASTE είναι η μελέτη, ανάπτυξη και εφαρμογή της τεχνολογίας αεριοποίησης για την ενεργειακή αξιοποίηση του μη ανακυκλώσιμου κλάσματος αποβλήτων που παράγονται στο σύγχρονο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) της ΕΠΑΝΑ Α.Ε. Η παραγωγή και η θερμική αξιοποίηση Στερεού Ανακτηθέντος Καυσίμου από μη επικίνδυνα απόβλητα με υψηλό βιογενές κλάσμα, θα μπορούσε να είναι ένα βασικό στοιχείο σε ένα ολοκληρωμένο σενάριο διαχείρισης αποβλήτων. Η κυρίαρχη τεχνολογία για την ανάκτηση ενέργειας από RDF είναι η αποτέφρωση αποβλήτων ενώ η αεριοποίηση αποτελεί υπό εξέλιξη τεχνολογία που δύναται να εξασφαλίσει υψηλότερη απόδοση και μειωμένο κόστος καθαρισμού καυσαερίων. Το ENERGYWASTE ασχολείται με την ανέγερση ενός πιλοτικού αεριοποιητή ρευστοποιημένης κλίνης με ανακυκλοφορία (CFB) που θα χρησιμοποιεί RDF, για την παραγωγή αερίου σύνθεσης.

5.2.1. Εισαγωγή στην πρόταση

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 1999/31/EC έχει θέσει ως στόχο την εξάλειψη ή την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα παραγόμενα απόβλητα, θέτοντας αυστηρούς κανόνες στην εναπόθεση των μη επεξεργασμένων Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ). Η παραγωγή και θερμική αξιοποίηση του RDF από μη επικίνδυνα απόβλητα μπορεί να συμβάλει στο συνολικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων. Ο

κύριος στόχος του ENERGYWASTE είναι η ανάπτυξη και επίδειξη τεχνολογίας για την παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από το μη ανακυκλώσιμο κλάσμα των ΑΣΑ, το οποίο διαφορετικά θα εναποτίθεντο σε ΧΥΤΑ.

Ο σχεδιασμός, η ανέγερση και η λειτουργία της εγκατάστασης θα γίνει από την ΕΠΑΝΑ Α.Ε. και το ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ. Άλλοι εταίροι της κοινοπραξίας είναι η Περιφέρεια της Θεσσαλονίκης και η Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΕΚΕΡ).

Το καινοτόμο στοιχείο του έργου αφορά δύο τομείς:

- α) Καινοτόμος ενσωμάτωση τεχνολογίας αιχμής
- β) Προετοιμασία ενός διαπιστευμένου Ανακτηθέντος Στερεού Καυσίμου (SRF) από μη ανακυκλώσιμα στερεά απόβλητα και η επακόλουθη θερμική εκμετάλλευσή του

Προς αυτή την κατεύθυνση, το έργο χωρίζεται σε 8 διαφορετικά πακέτα εργασίας:

Πακέτο εργασιών 1: Ανάλυση υφιστάμενων τεχνολογιών και συγκριτική αξιολόγηση

Πακέτο εργασιών 2: Δικτύωση / σχεδιασμός με τους τοπικούς φορείς

Πακέτο εργασιών 3: Παραγωγή RDF / SRF και χαρακτηρισμός του

Πακέτο εργασιών 4: Κατασκευή και θέση σε λειτουργία του αεριοποιητή

Πακέτο εργασιών 5: Πιλοτική εφαρμογή και αξιολόγηση των επιδόσεων της αεριοποίησης

Πακέτο εργασιών 6: Ανασκόπηση και ανάλυση βιωσιμότητας

Πακέτο εργασιών 7: Δραστηριότητες διάδοσης

Πακέτο εργασιών 8: Διαχείριση του έργου

5.2.2 Παρουσίαση απαραίτητων μελλοντικών εργασιών για την υλοποίηση της πρότασης

Το πρώτο πακέτο εργασιών αφορά στην ανάλυση και αξιολόγηση των υπάρχουσών τεχνολογιών αιχμής για την θερμική αξιοποίηση RDF και για την διαχείριση ΑΣΑ. Συγκεκριμένα έγινε ανάλυση των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων που χρησιμοποιούνται

στην Ευρώπη, καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων RDF/SRF και μελέτη των μεθόδων και τεχνολογιών αξιοποίησης στον βιομηχανικό κλάδο. Καταλήγοντας σε αυτό το πακέτο εργασιών έγινε εμβάθυνση στην διερεύνηση για την εφαρμογή της προκαταρκτικής έρευνας στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Συγκεκριμένα έγινε μελέτη για την αναγνώριση των πιθανών ρευμάτων στερεών ανακτηθέντων καυσίμων και ευκαιριών ανάπτυξης επιχειρηματικών δράσεων. Σχετικά με τις επιχειρηματικές δράσεις εξετάστηκε τόσο η δημόσια όσο και η συνεργασία δημόσιου - ιδιωτικού τομέα, και έγινε ανάλυση σχετικά με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα πιθανών επενδύσεων.

Το δεύτερο πακέτο εργασιών ασχολείται με την δικτύωση και τον σχεδιασμό με τοπικούς φορείς. Η δράση αυτή είναι επικεντρωμένη σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο και περιλαμβάνει την εμπλοκή φορέων, παραγόντων και επενδυτών σε περιοχές όπου είναι δυνατή η παραγωγή στερεών ανακτηθέντων καυσίμων.

Στο τρίτο πακέτο εργασιών λαμβάνει χώρα η παραγωγή, δειγματοληψία, ανάλυση και ο χαρακτηρισμός του παραγόμενου RDF στο εργοστάσιο της ΕΠΑΝΑ Α.Ε. Πιο συγκεκριμένα αυτό το πακέτο εργασιών είχαν τεθεί δύο στόχοι 1) Εγκατάσταση επιπλέον εξοπλισμού για την προεπεξεργασία του παραγόμενου ανακτηθέντος καυσίμου και την παραλαβή του σε μορφή η οποία είναι εύκολα διαχειρίσιμη (πχ. Πελλέτες) και 2) Η ανάλυση και ο χαρακτηρισμός σημαντικών ιδιοτήτων του παραγόμενου RDF σύμφωνα με τα υπό εξέλιξη Ευρωπαϊκά πρότυπα που αποτελούν τα αποτελέσματα της επιτροπής CEN/TC 343. Ο σχεδιασμός της δειγματοληπτικής διαδικασίας σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο θεωρείται ένα από τα σημαντικά σημεία του προγράμματος για την πρόοδο του έργου. Η κατηγοριοποίηση και προτυποποίηση θεωρείται ως πράξη κλειδί για την αποδοχή των παραγόμενων ανακτηθέντων καυσίμων στην αγορά. Μέσω της προτυποποιημένης παρακολούθησης των ιδιοτήτων του καυσίμου, μπορεί να γίνει μια αρκετά καλή εκτίμηση της συμπεριφοράς του κατά την καύση και του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος.

Το πακέτο εργασιών 4 αναφέρεται στον σχεδιασμό και την κατασκευή της μονάδας αεριοποίησης. Διενεργούνται οι βασικοί υπολογισμοί διαστασιολόγησης της μονάδας και ο αρχικός σχεδιασμός. Σύμφωνα με αυτά τα αποτελέσματα και κάποιες λειτουργικές πτυχές, θα γίνουν μικρές διορθώσεις και μετατροπές στα βασικά και βοηθητικά μέρη του αεριοποιητή. Αναμένεται ότι η απόδοση της εγκατάστασης θα αυξηθεί και οι λειτουργικοί περιορισμοί θα περιοριστούν. Συγκεκριμένα οι στόχοι αυτού του πακέτου εργασιών είναι οι παρακάτω:

- Σχεδιασμός της πιλοτικής μονάδας αεριοποίησης και δημιουργία ισοζυγίων μάζας και ενέργειας

- Κατασκευή και πραγματοποίηση αρχικών δοκιμών στην μονάδα αεριοποίησης

Ένα σημαντικό βήμα για την κατασκευή της μονάδας είναι ο λεπτομερής σχεδιασμός του εξοπλισμού από τον οποίο θα απαρτίζεται η μονάδα. Για τον λόγο αυτό έχει προδιαγραφεί ξεχωριστή δράση για τον βασικό σχεδιασμό σύμφωνα με προηγούμενη εμπειρία και εργαστηριακά πειράματα προσομοίωσης.

Το 5^ο πακέτο εργασιών περιλαμβάνει τις δοκιμές σε πιλοτική κλίμακα και την εκτίμηση της απόδοσης της αεριοποίησης. Επιπλέον περιλαμβάνεται η θέση του αεριοποιητή σε λειτουργία και η διεξαγωγή των πρώτων πειραμάτων. Μετά την ενσωμάτωση των βασικών και επιπρόσθετων μερών στον αεριοποιητή θα γίνουν τα πρώτα πειράματα χρησιμοποιώντας RDF. Μετά το πέρας των δοκιμών, θα πραγματοποιηθεί μία πειραματική καμπάνια για την μελέτη και διερεύνηση των παραμέτρων αεριοποίησης οι οποίες έχουν προδιαγραφεί κατά τα προηγούμενα πακέτα εργασιών.

Το 6^ο πακέτο εργασιών είναι αφιερωμένο στην ανάλυση βιωσιμότητας και στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων του ανακτηθέντος καυσίμου που παράγεται στα πλαίσια αυτού του έργου. Βασίζόμενη σε αυτά τα στοιχεία θα γίνει λεπτομερής ανάλυση ζητημάτων τα οποία άπτονται των τεχνικών λεπτομερειών και της βιωσιμότητας. Τέλος τα πακέτα εργασιών 7 και 8 ασχολούνται με δράσεις οργάνωσης και διοίκησης του έργου, και με δράσεις διάδοσης των αποτελεσμάτων αυτού.

5.2.3. Αποτελέσματα πρότασης

Μέχρι στιγμής δεν έχουν προκύψει σημαντικά προβλήματα κατά την διάρκεια του έργου ENERGYWASTE όσον αφορά τις κύριες εργασίες του έργου. Το πακέτο εργασιών για την ανάλυση και σύγκριση των τεχνολογιών αιχμής έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία.

Όσον αφορά την δειγματοληψία, ανάλυση και τον χαρακτηρισμό του στερεού ανακτηθέντος καυσίμου, η δράση έχει ολοκληρωθεί. Η δειγματοληψία διήρκησε από τον Ιούνιο του 2011 έως τον Αύγουστο του 2012. Κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας έγιναν και δοκιμές αλλαγής στη λειτουργία του εργοστασίου και αναλύσεις στο παραγόμενο RDF για να διαπιστωθούν οι μεταβολές στην σύσταση και την ποιότητα του καυσίμου. Στους

παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι μέσες τιμές της άμεσης και στοιχειακής ανάλυσης, και ανάλυσης Θερμογόνου Ικανότητας:

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Υγρασία	26.63	5.83
Τέφρα	8.81	2.16
Πτητικά	59.69	5.00
Εξανθράκωμα	4.87	2.03

Σχήμα 5.6 Άμεση ανάλυση παραγόμενου RDF

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
C	56.79	5.02
H	8.08	1.36
N	1.17	0.51
S	0.35	0.22
O	33.03	6.51
Cl	0.57	0.29

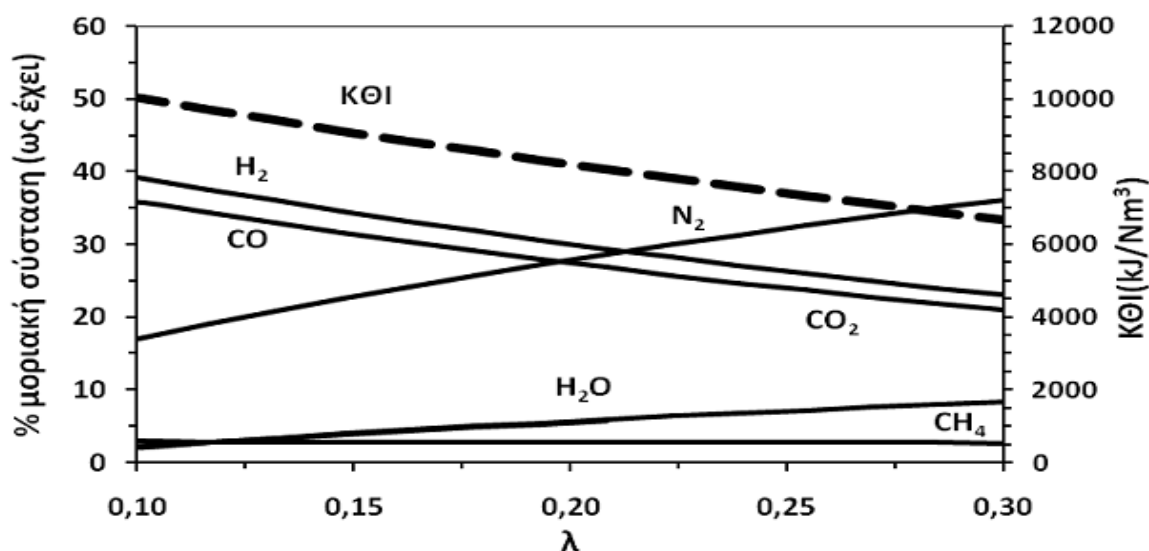
Σχήμα 5.7 Στοιχειακή ανάλυση παραγόμενου RDF

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
AΘΙ (MJ/kg ξηρό)	20.11	2.50
KΘΙ (MJ/kg ξηρό)	18.56	2.41
KΘΙ (MJ/kg ως έχει)	12.94	1.95

Σχήμα 5.8 Ανάλυση Θερμογόνου Ικανότητας παραγόμενου RDF

Στον σχήμα 5.6, παρουσιάζεται η απόκλιση στην συγκέντρωση τέφρας να είναι διαφορετική από την απόκλιση των πτητικών ουσιών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το RDF είναι ένα αρκετά ανομοιογενές καύσιμο, και η συγκέντρωση της τέφρας εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την περιεκτικότητά του σε χαρτί.

Στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 5.8) παρουσιάζεται ενδεικτικά η σύσταση του αερίου σύνθεσης και της Κατώτερης Θερμογόνου Ικανότητας αυτού, συναρτήσει της μεταβολής του λόγου αέρα/καυσίμου.



Σχήμα 5.8. Σύσταση αερίου σύνθεσης και ΚΘΙ

Από την διερεύνηση αυτή έγινε ο υπολογισμός του ενεργειακού ισοζυγίου της πιλοτικής μονάδας αεριοποίησης. Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα (Σχήμα 5.9): Η εισαγόμενη θερμότητα μέσω καυσίμου που δίδεται υπολογίζεται βάσει της ΚΘΙ του καυσίμου για ροή μάζας περίπου 30 kg/h. Οι αρνητικές τιμές αναφέρονται στις θερμικές και ηλεκτρικές καταναλώσεις της πιλοτικής μονάδας. Η υπολειπόμενη θερμότητα η οποία κλείνει το ισοζύγιο, είναι οι απώλειες θερμότητας στον αντιδραστήρα ρευστοποιημένης κλίνης και η θερμότητα που μεταφέρει το θερμό αέριο σύνθεσης στην έξοδο του εναλλάκτη.

Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή
Εισαγόμενη θερμότητα μέσω καυσίμου	kWth	104.3
Εξερχόμενη θερμότητα μέσω αερίου σύνθεσης	kWth	85.1
Ξήρανση	kWth	-5.1
Ανεμιστήρας	kWe	-0.4

- Σχήμα 5.9 Ενεργειακό Ισοζύγιο πιλοτικής μονάδας αεριοποίησης

5.2.4 Συμπεράσματα πρότασης

Με την ολοκλήρωσή του, το έργο ENERGYWASTE έχει θέσει ως στόχο την επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Μηχανική επεξεργασία του υπολείμματος του εργοστασίου της ΕΠΑΝΑ προς την παραγωγή RDF σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 343
- Χαρακτηρισμός και κατηγοριοποίηση του παραγόμενου RDF συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, σύμφωνα με τα πρότυπα από την επιτροπή CEN/TC 343

- Σχεδιασμός, κατασκευή και ανέγερση του αεριοποιητή πιλοτικής κλίμακας
- Αεριοποίηση του κατηγοριοποιημένου RDF προς την παραγωγή αερίου σύνθεσης
- Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις προτεινόμενες δραστηριότητες.
- Μελέτη της δυνατότητας αναπαραγωγής του έργου στην Ελλάδα και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες

Επίλογος

Στην προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας και διατήρησης των φυσικών πόρων, η κοινωνία μας πρέπει να προωθήσει, σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό, διαδικασίες ανακύκλωσης ή αξιοποίησης της καύσης των απορριμμάτων ως μέθοδο παραγωγής ενέργειας. Στόχος πρέπει να είναι η αποφυγή της σπατάλης και η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων σε όλο τον κύκλο χρήσης τους.

Κάθε χώρα έχει αναπτύξει τις δικές της κρατικές πρωτοβουλίες για να προωθήσει τις ιδέες ελαχιστοποίησης των απορριμμάτων, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης καθώς και εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες εξαρτώνται από τις υπάρχουσες υποδομές μεταφορών, τις πυκνότητες των πληθυσμών, την διαθεσιμότητα της γης, τις απαιτήσεις ενέργειας και τους περιβαλλοντολογικούς κανονισμούς. Επομένως ο βαθμός στον οποίο κάθε επιλογή διαχείρισης χρησιμοποιείται σε μια χώρα, μπορεί να διαφέρει σημαντικά.

Παρά την έμφαση που δίνεται στην ελαχιστοποίηση και τη ανακύκλωση των απορριμμάτων, αναγνωρίζεται ότι η κοινωνία θα συνεχίσει να παράγει απορρίμματα που απαιτούν είτε αποτέφρωση είτε υγειονομική ταφή στο προβλεπόμενο μέλλον. Σαν αποτέλεσμα, χρήση της αποτέφρωσης με εξοικονόμηση ενέργειας, να αυξηθεί σε πολλές χώρες την επόμενη δεκαετία, ειδικά ως αποτέλεσμα κανονισμών που περιορίζουν το οργανικό περιεχόμενο των απορριμμάτων προς υγειονομική ταφή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κεφάλαιο 1 :

- Ανακύκλωση συσκευών α.ε.
- www.electrocycle.gr
- Ανακύκλωση συσκευών. Πως; Τι; Γιατί; Ε.Ε.Α.Α.(Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης).
- Νομοθεσία Διαχείρισης αποβλήτων www.ypeka.gr

Κεφάλαιο 2 :

- <http://www.kompoferm.com/en/kompoferm.html>
- <https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/attachement/Tokyo%20Presentation.pdf>
- “ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ : ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΔΑΝΙΑΣ , σ. Τελιανίδου. Από το συνέδριο δεξ σελίδα 469
- Σελίδα 579 «Development of pay as you throw systems for solid waste management in Greece: A challenging methodology for improving municipal solid waste management systems» ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
- <http://www.payt.gr/images/stories/pdf/Meleth%20PAYT%20final.pdf>

Κεφάλαιο 3 :

- <http://aix.meng.auth.gr/lhtee/index.html>
- <http://www.recatec.gr/>
- Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. <http://www.eap.gr/>
- Γενικές πληροφορίες από το συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ).

Κεφάλαιο 4:

- Ανάλυση πινάκων 2010 Τ.Ε.Ε. Δυτικής Ελλάδος σχετικά με την ετήσια παραγωγή αποβλήτων.

Κεφάλαιο 5:

- «ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ LIFE09/ENV/GR/000307: ENERGYWASTE» Γ. ΚΟΥΦΟΣΗΜΟΣ, Π. ΒΟΥΝΑΤΣΟΣ, Μ. ΑΓΡΑΝΙΩΤΗΔ, Κ. ΡΟΥΦΟΣ, Χ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ, Π. ΓΡΑΜΜΕΛΗΣ, Ε. ΚΑΚΑΡΑΣ , ΑΠΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΕΛ 265
- «ΠΡΑΣΙΝΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ» Φ.ΚΥΡΚΙΤΣΟΣ ΣΕΛ 611 ΑΠΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ