

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ



Σπουδάστρια: Ραμαντάνη Νικολέττα
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Δρ. Θεοδοροπούλου Μαρία

ΠΑΤΡΑ 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως την καθηγήτρια Δρ. Θεοδωροπούλου Μαρία κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Τοπική Αυτοδιοίκηση που με προέτρεψε να ασχοληθώ ενεργά με τον Τοπικό Σχεδιασμό Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων καθώς και για τις πληροφορίες που μου παραχώρησε με σκοπό την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον κ. Μαυροκοτά Ι. (Προϊστάμενος Τμήματος Η/Μ) για την πολύτιμη βοήθεια του και καθοδήγηση του με στόχο την άρτια εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας. Ακόμα, ευχαριστώ θερμά την Ομάδα Εργασίας σχεδιασμού, οργάνωσης και παρακολούθησης έργων και δράσεων διαχείρισης στερεών αποβλήτων – ανακύκλωσης, όπου αποτελείται από τους εξής (με αλφαβητική σειρά) κ. Πέτρο Γανό, κ. Βασίλη Κάντζαρη, κ. Χρήστο Κωτσόπουλο, κ. Παναγιώτη Παπαευθυμίου, κ. Ανδρέα Τριανταφυλλόπουλο καθώς και τον κ. Χρήστο Κορδά ο οποίος είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη της εκπόνησης του Τοπικού Σχεδιασμού.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα επίσης να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στους γονείς μου, οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μου με διάφορους τρόπους, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωσή μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη, σε όσους στάθηκαν δίπλα μου με κάθε τρόπο και με βοήθησαν στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας.

Πάτρα, Ιούλιος 2016
Ραμαντάνη Νικολέττα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας και μελετά τα συστήματα διαχείρισης βιοαποβλήτων με κομποστοποίηση στην Τοπική Αυτοδιοίκηση του Δήμου Πατρέων.

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι σοβαρό κοινωνικό ζήτημα και σχετίζεται με την υγεία, το περιβάλλον αλλά και με οικονομικά προβλήματα. Η ορθολογική διαχείρισή τους δεν είναι ζήτημα κατά βάση τεχνικό αλλά κυρίως πολιτικό. Είναι γνωστό ότι η γενική κατεύθυνση, που δίνεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τις Ελληνικές Κυβερνήσεις αλλά και Περιφέρειες και Δήμους και περιλαμβάνει συγκεκριμένες οδηγίες νόμους και διατάξεις.

Στην Πάτρα η λύση του θέματος είναι υπερεπείγουσα. Υπάρχει ανάγκη χρηματοδότησης των απαραίτητων δράσεων, έργων και έργων υποδομής που πρέπει να υλοποιούνται τόσο σε επίπεδο Περιφέρειας από τον περιφερειακό φορέα διαχείρισης που πρέπει να ενεργοποιηθεί, όσο και σε επίπεδο δήμων. Προϋποθέσεις για την υλοποίηση ενός του Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ) είναι αρχικά η χρηματοδότηση όλων των απαραίτητων μελετών, υποδομών – εξοπλισμού αποκλειστικά και καθ' ολοκληρία από Κρατικούς πόρους ή προγράμματα σαν Δημόσια Έργα.

Η Δημοτική Αρχή λαμβάνοντας υπόψη τα γεωγραφικά – χωροταξικά δεδομένα και την γενική οικονομική κατάσταση μιας χώρας υιοθετεί δράσεις με σκοπό την μέγιστη δυνατή: πρόληψη παραγωγής απορριμμάτων, ανακύκλωση με διαλογή στην πηγή, κομποστοποίηση προδιαλεγμένων οργανικών (γνωστών τώρα και ως βιοαποβλήτων), και ταφή των υπολειμμάτων και ενός μέρους των εναπομεινάντων συμμείκτων σε νέο ΧΥΤΑ. Το άλλο μέρος των συμμείκτων, που δεν θα ξεπερνάει το 25% των αποβλήτων του δήμου, μπορεί να διατίθεται, επίσης, σε μονάδα μηχανικής ανακύκλωσης.

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστών: Η κάτωθι υπογεγραμμένη σπουδάστρια έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κειμένου εξ ίσου, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Η σπουδάστρια

(Ονοματεπώνυμο)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΟΡΟΛΟΓΙΑ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΣΚΟΠΟΣ	7
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.....	9
1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ.....	9
1.2. ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	10
1.2.1. Αστικά απόβλητα	12
1.2.2. Ειδικά απόβλητα - Βιομηχανικά.....	14
1.3. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	18
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ. 23	23
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
2.2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	24
2.2.1. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Ανακύκλωσης.....	26
2.3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	26
2.3.1. Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας.....	29
2.4. ΧΩΡΟΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ - ΧΥΤΑ.....	29
2.4.1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα Υγειονομικής ταφής	31
2.5.1. Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα κομποστοποίησης.....	36
2.6. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ.....	36
2.6.1. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Αναερόβιος Χώνευσης.....	37
2.7. ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.....	38
2.8. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΓΩΓΗ.....	39
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ.....	41
3.2. ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΥ.....	47
3.3. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	48
3.4. ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	50
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ:ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	53
4.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	53
4.2. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΧΥΤΑ ΞΕΡΟΛΑΚΑ	55
4.3. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΣΑΥ ΞΕΡΟΛΑΚΑ	59
4.4. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	60
4.5. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	62

4.6.	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	63
4.6.1.	Απορριματοφόρα Οχήματα – Λοιπός εξοπλισμός καθαριότητας.....	63
4.6.2.	Μέσα προσωρινής αποθήκευσης συμμείκτων απορριμμάτων (Κάδοι).....	64
4.7.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	67
4.7.1.	Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)	69
4.7.2.	Ποσοτικά και Ποιοτικά Στοιχεία Ανακύκλωσης	71
4.8.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΗΘΕ	73
5.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΟΠΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	75
5.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	75
5.2.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	75
5.3.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	77
5.4.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ.....	78
5.5.	ΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	81
5.6.	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Σ.Α.	82
5.7.	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ	84
5.7.1.	Γενικοί στόχοι	84
5.7.2.	Ειδικοί στόχοι.....	85
5.8.	ΝΕΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.....	92
5.8.1.	Έργα εκσυγχρονισμού στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα	92
5.8.2.	Δημιουργία Μονάδων Κομποστοποίησης	93
5.8.2.1.	<i>Η κομποστοποίηση ως λύση διαχείρισης οργανικών αποβλήτων</i>	<i>94</i>
5.8.2.2.	<i>Βασικές κατηγορίες αποβλήτων προς κομποστοποίηση</i>	<i>96</i>
5.8.2.3.	<i>Βασικές τεχνικές απαιτήσεις λειτουργίας Μονάδων Κομποστοποίησης</i>	<i>96</i>
5.8.2.4.	<i>Διαδικασίες Μονάδας Κομποστοποίησης.....</i>	<i>100</i>
5.8.2.5.	<i>Εξοπλισμός Μονάδας Κομποστοποίησης.....</i>	<i>102</i>
5.8.2.6.	<i>Απαιτούμενο Προσωπικό</i>	<i>104</i>
5.8.2.7.	<i>Τελικό Προϊόν Κόμποστ.....</i>	<i>104</i>
5.8.3.	Δράση Συλλογής Βιολογικών Αποβλήτων	105
5.8.4.	Δράσεις Συλλογής Χωριστών Ρευμάτων Ανακυκλώσιμων Υλικών.....	105
6.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	106
6.1.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ...	106
6.2.	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	110
6.3.	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΕΣΟΔΑ – ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	113
6.4.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2020.....	113
7.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	117
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119

ΟΡΟΛΟΓΙΑ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

- ΣΑ:** Στερεά Απόβλητα
ΑΣΑ: Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΔΣΑ: Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων
ΕΑ: Επικίνδυνα Απόβλητα
ΕΣΔΑ: Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΠΕΣΔΑ: Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΚΑ: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων,
ΜΠΑ: Μοναδιαία Παραγωγή Αποβλήτων
ΟΤΚΖ: Οχήματα στο Τέλος του Κύκλου Ζωής
ΑΗΗΕ: Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
ΑΕΚΚ: Απόβλητα Εκσκαφών – Κατεδαφίσεων
ΧΟ: Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια
ΑΛΕ: Απόβλητα Λιπαντικών – Ελαίων
ΦΟΔΣΑ: Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
ΔσΠ: Διαλογή στην Πηγή
ΣΜΑ: Σταθμός Μεταφόρτωσης Αποβλήτων
ΚΑ: Κέντρο Ανακύκλωσης
ΚΔΑΥ: Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
ΜΘΕ: Μονάδα Θερμικής Επεξεργασίας
ΜΒΕ: Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας
ΧΑΔΑ: Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων
ΥΤ: Υγειονομική Ταφή
ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων
ΧΥΤΥ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων.
ΤΣΜΑ: Τοπικός Σταθμός Μεταφόρτωσης Αποβλήτων ή Τοπικό Σύστημα Μεταφόρτωσης Αποβλήτων
ΜΕΔΑ: Μονάδα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων
ΟΜΜ: Οχήματα Μακρινής Μεταφοράς
ΕΜΑΚ: Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης – Κομποστοποίησης
ΟΕΔΑ: Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων
ΣΣΕΔ: Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΣΕΔΑ: Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΕΛ: Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΕΑ: Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αποβλήτων
ΕΚΑ.: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
ΕΟΕΔΣΑΠ: Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων
ΕΕΑΑ: Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης
Δ.Ε: Δημοτική Ενότητα
ΠΟΠ: Πληρώνω Όσο Πετάω
ΟΤΑ: Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή και η ανάλυση της διαχείρισης των βιοαποβλήτων με κομποστοποίηση στην Τοπική Αυτοδιοίκηση του Δήμου Πατρέων, η ανάδειξη των υπαρχόντων προβλημάτων και η πρόταση για τη βελτίωση της.

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα αποτελεί ένα από τα βασικά προβλήματα που απασχολεί κάθε Τοπική Αυτοδιοίκηση. Οι προσπάθειες που έχουν καταβληθεί με σκοπό την επίλυση του προβλήματος δεν δίνουν τα επιθυμητά αποτελέσματα με συνέπεια να πραγματοποιούνται πλήθος ερευνών. Οι εφαρμοσμένες τεχνικές μέχρι και σήμερα βασίζονται σε πολυάριθμες τεχνολογίες δίνοντας έμφαση κάθε φορά στο εκάστοτε πρόβλημα που παρουσιάζει μια περιοχή (Τριτάκη και Μακρής, 2012).

Όσον αφορά τον Τοπικό Σχεδιασμό των Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων έχει ενταχθεί σε μια νέα πολιτική διαχείρισης των στερεών αποβλήτων με στόχο την «αισθητή» μείωση των αποβλήτων. Συγκεκριμένα επιθυμείται η μείωση των αποβλήτων που βρίσκονται σε σύμμεικτη μορφή με σκοπό να πραγματοποιηθεί η τελική τους διάθεση αφού πρώτα υποστούν κατάλληλη επεξεργασία.

Για την πραγματοποίηση κάθε τοπικού σχεδιασμού ακολουθείται ο Συνοπτικός Οδηγός για τα Τοπικά Δημοτικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων δίνοντας την απαραίτητη έμφαση στη Διαλογή στην Πηγή καθώς και στα χαρακτηριστικά που παρουσιάζει κάθε Δήμος. Με τον Τοπικό Σχεδιασμό των Αποβλήτων δίνεται η δυνατότητα να υλοποιηθούν τα θέματα διαχείρισης μέσα στα ερχόμενα χρόνια. Συγκεκριμένα για τον Δήμο Πατρέων ο τοπικός σχεδιασμός πραγματοποιήθηκε το 2015 και ευελπιστεί να ολοκληρωθεί μέσα στην ερχόμενη πενταετία.

Ο Τοπικός Σχεδιασμός του Δήμου Πατρέων περιλαμβάνει τις δραστηριότητες πρόληψης και διαλογής στην πηγή καθώς και τις δραστηριότητες κομποστοποίησης, διαλογής και διαχωρισμού προδιαλεγμένων αποβλήτων, με την επισήμανση ότι η μονάδα μηχανικής διαλογής σύμμεικτων αποβλήτων της ομάδας των Δήμων του νομού Αχαΐας αποτελεί αντικείμενο του Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕΣΔΑ) Δυτικής Ελλάδας και του Φορέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΔΣΑ). Επιπλέον, αυτό ισχύει και για τους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) υποδοχής των υπολειμμάτων των μονάδων επεξεργασίας (Γανός και συν., 2015).

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Εδώ και δεκαετίες παρουσιάζεται συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα καθώς και πραγματοποιείται παράλληλα η εκβιομηχάνιση που έχουν σαν συνέπεια την αύξηση των παραγόμενων απορριμμάτων. Η αύξηση αυτή οδηγεί στην ανάγκη της διαχείρισης της διαδικασίας της απόρριψης των απορριμμάτων. Τα προβλήματα που δημιουργούνται από τα απορρίμματα χρήζουν άμεση λύση με αποτέλεσμα η πολιτεία να λαμβάνει την ευθύνη και να διατυπώνει κανόνες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, δίνοντας έμφαση στην ανακύκλωση των αποβλήτων που προέρχονται από την παραγωγική διαδικασία (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Σύμφωνα με τον Ανδρεαδάκη και συν., (2008) ως στερεά απόβλητα ή απορρίμματα περιγράφονται τα ανθρωπογενούς κυρίως προέλευσης, στερεά ή ημιστερεά υλικά, τα οποία στερούνται άμεσης αξίας και είναι ανεπιθύμητα για τον κάτοχό τους ο οποίος επιθυμεί να τα απορρίψει. Με την ευρύτερη έννοια τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν υλικά που παράγονται όχι μόνον σε αστικές περιοχές αλλά και λόγω αγροτικών, βιομηχανικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων

Ωστόσο, μια ουσία για να χαρακτηριστεί «απόβλητο» επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Ο βασικός παράγοντας είναι οι ιδιότητες που παρουσιάζει, και κατ' επέκταση από τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες δηλαδή από την αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά, από το κόστος απόρριψης που αυτό με την σειρά του επηρεάζεται από την αυξήσει που μπορούν να παρουσιάζουν τα τέλη και τέλος από την ισχύουσα Νομοθεσία η οποία ορίζει το πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Όλα τα απόβλητα ανήκουν στην κατηγορία των Στερεών αποβλήτων με εξαίρεση τα εξής:

- Υγρά απόβλητα: τα απόβλητα που βρίσκονται σε υγρή φάση χωρίς να περιέχουν μεγάλο ποσοστό αιωρούμενων ρύπων
- Αέριοι ρύποι

Βασικοί ορισμοί (Νόμος Πλαίσιο για τα απόβλητα - Οδηγία 2008/98/ΕΚ):

- *Απόβλητο*: κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.
- *Διαχείριση αποβλήτων*: ορίζεται το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες.
- *Αστικά απόβλητα*: είναι τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των εμπορικών δραστηριοτήτων, των καθαρισμών των οδών και άλλων κοινόχρηστων χώρων.
- *Παραγωγός*: είναι κάθε πρόσωπο φυσικό ή νομικό, του οποίου η δραστηριότητα παρήγαγε απόβλητα ή κάθε πρόσωπο που έχει πραγματοποιήσει εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών.
- *Κάτοχος αποβλήτων*: ο παραγωγός αποβλήτων ή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο στην κατοχή του οποίου ευρίσκονται τα απόβλητα.

- *Εμπορος αποβλήτων*: οιαδήποτε επιχείρηση η οποία ενεργεί ως εντολέας για την αγορά και την περαιτέρω πώληση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εμπόρων που δεν καθίστανται υλικοί κάτοχοι των αποβλήτων.
- *Συλλογή αποβλήτων*: η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων.
- *Επεξεργασία*: είναι η εφαρμογή ή ο συνδυασμός φυσικών, χημικών, θερμικών και βιολογικών διεργασιών που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων έτσι ώστε να περιορίζεται ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητές τους, να διευκολύνεται ο χειρισμός τους και να επιτυγχάνεται η ανάκτηση υλικών ή ενέργειας.
- *Επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων*: κάθε εργασία με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία που δεν είναι απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν.
- *Ανάκτηση αποβλήτων*: οιαδήποτε εργασία της οποίας το κύριο αποτέλεσμα είναι ότι απόβλητα εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία, υπό άλλες συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας, ή ότι απόβλητα υφίστανται προετοιμασία για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο της οικονομίας.
- *Διάθεση αποβλήτων*: οιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που η εργασία έχει ως δευτερογενή συνέπεια την ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας.
- *Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων*: κάθε εργασία ανάκτησης που συνιστά έλεγχο, καθαρισμό ή επισκευή, με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία προϊόντων που αποτελούν πλέον απόβλητα προετοιμάζονται προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς άλλη προεπεξεργασία.
- *Ανακύκλωση αποβλήτων*: οιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς. Περιλαμβάνει την επαν-επεξεργασία οργανικών υλικών αλλά όχι την ανάκτηση ενέργειας και την επαν-επεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή σε εργασίες επίχωσης.
- *Αξιοποίηση*: είναι κάθε εργασία ανακύκλωσης ή και ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα απόβλητα

1.2. ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα Στερεά Απόβλητα (ΣΑ) διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

- Αστικά απόβλητα (απορρίμματα)
- Ειδικά απόβλητα (ιατρικά, βιομηχανικά, μη επικίνδυνα)

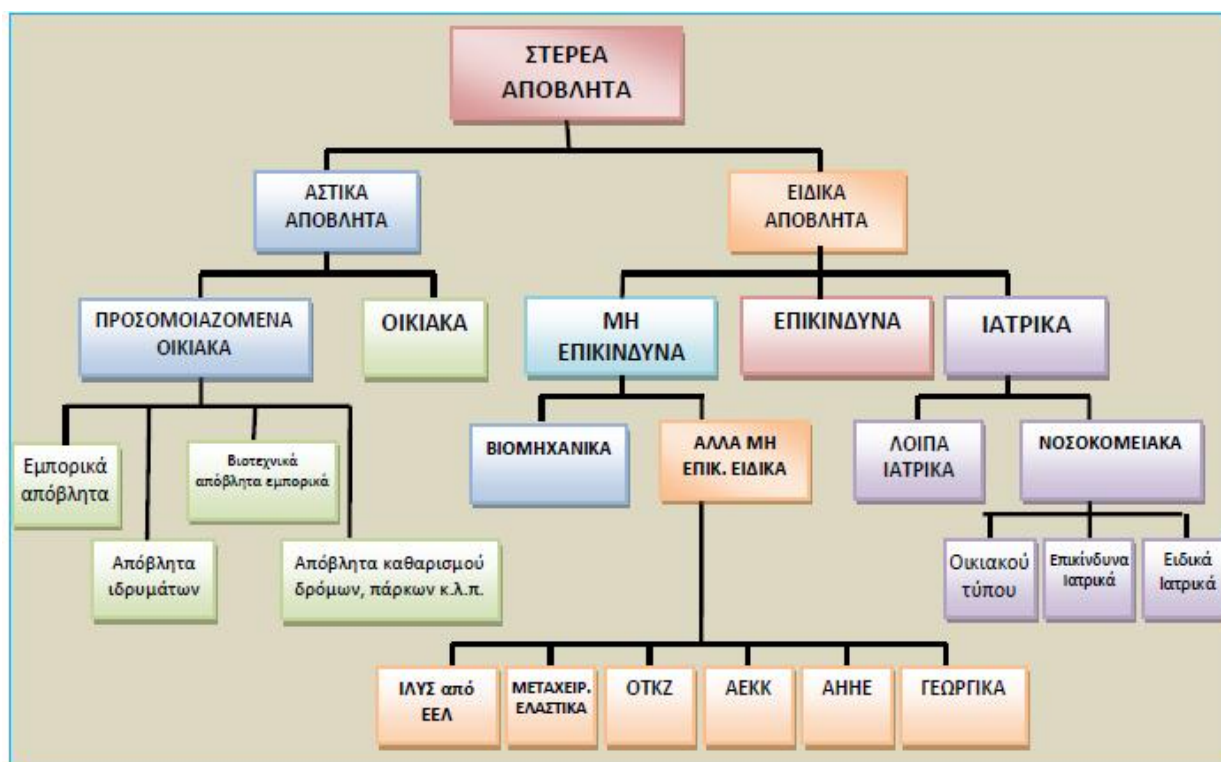
Στην συνέχεια ακολουθεί ανάλυση των ΣΑ σύμφωνα με τις υποκατηγορίες τους και τι περιέχει κάθε μια από αυτές (Βορνιωτάκη, 2012)

- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδοκαθαρισμού κ.ά.)
- Στερεά ή υδαρή απόβλητα που δε μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά

(ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή, και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας)

- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, διυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία, κ.ά.)
- Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων
- Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα)
- Απόβλητα οικοδομικών κατεδαφίσεων.
- Ιλεις από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και τη βιομηχανία.
- Απόβλητα εμπορικών δραστηριοτήτων.
- Ιατρικά απόβλητα
- Ελαστικά
- Σκράπ (αποσυρθέντων αυτοκινήτων, παλαιών ηλεκτρονικών υπολογιστών, κ.ά.)

Στο Σχήμα 1.1. παρατηρούμε το Διάγραμμα ροής των αποβλήτων και πως πραγματοποιείται ο περαιτέρω διαχωρισμός τους.



Σχήμα 1.1: Κατηγοροποίηση Στερεών Αποβλήτων (Νταράκας, 2014)

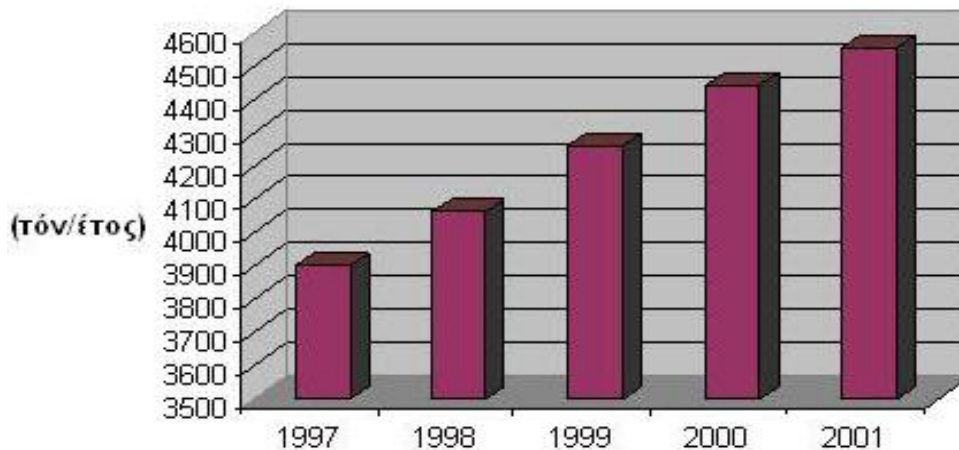
Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ) κατηγοριοποιεί τα απόβλητα με ειδικούς κωδικούς αρίθμησης. Τα διαχωρίζει σε κατηγορίες και υποκατηγορίες τονίζοντας τα επικίνδυνα με (*). Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) έχουν τον κωδικό 20 και θεωρούνται επικίνδυνα (Νταράκας, 2014).

1.2.1. Αστικά απόβλητα

Στην κατηγορία των αστικών αποβλήτων ανήκουν τα στερεά απόβλητα που παράγονται από δραστηριότητες όπως είναι τα οικοκυρικά, οι εμπορικές δραστηριότητες, ο καθαρισμός οδών και κοινόχρηστων χώρων καθώς και τα στερεά απόβλητα που προέρχονται από τα ιδρύματα και τις επιχειρήσεις, τα οποία μπορούν από τη φύση τους ή τη σύνθεσή τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά στερεά απόβλητα

Σημειώνεται όμως ότι σε αυτή την κατηγορία δεν ανήκουν τα απόβλητα εκσκαφών και οικοδομικών κατεδαφίσεων, όπως επίσης και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα. Τα οικιακά απορρίμματα αποτελούν ένα ιδιαίτερος ανομοιογενές συνονθύλευμα υλικών. Η ποιοτική ανάλυση των οικιακών απορριμμάτων έχει ως στόχο στον προσδιορισμό των βασικών ποσοστών σύμφωνα με τις κατηγορίες των υλικών, Η διαδικασία αυτή δίνει την δυνατότητα στον προσδιορισμό της απαραίτητης των σχεδίων διαχείρισης, επεξεργασίας και αξιοποίησής τους (ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας, κ.λπ.) (Παναγιωτακόπουλος, 2007 ; Μαράκης 2014)

Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα



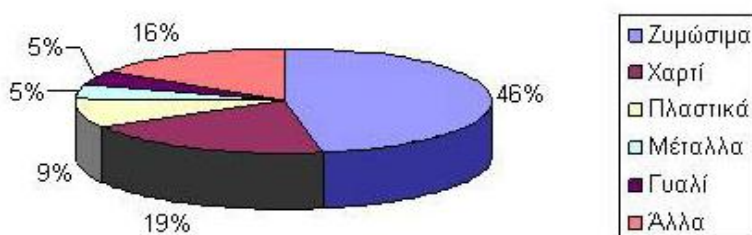
Σχήμα 1.2: Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα από το έτος 1997 έως το 2001. (Παπαδημητρίου, 2014)

Η πιο δόκιμη κατηγοριοποίηση των απορριμμάτων, όπως προκύπτει από σειρά δειγματοληψιών και αναλύσεων, περιλαμβάνει τις εξής ομάδες (κλάσματα) υλικών (Γιραδάκος., 2006 ; Μαράκης 2014):

- *Ζυμώσιμα:* Περιλαμβάνονται τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου.
- *Χαρτί:* Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια που προέρχονται κυρίως από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
- *Μέταλλα:* Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών υλικών που απαντώνται στα απορρίμματα. Είναι δόκιμος ένας διαχωρισμός σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως λόγω της μαγνητικής ιδιότητας των πρώτων), με τα τελευταία να έχουν ως κυριότερο αντιπρόσωπο το αλουμίνιο. Σε ορισμένες αναλύσεις έχουν εξεταστεί ως ξεχωριστή υποκατηγορία και οι μπαταρίες λόγω της σχετικά υψηλότερης επικινδυνότητάς τους (τοξικότητας).

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

Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων



Σχήμα 1.3: Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2003). (Παπαδημητρίου, 2014)

Πίνακας 1.1: Αναμενόμενη ποσότητα ΑΣΑ ανά κατηγορία υλικών (2011-2012-εκτ 2020) (ΥΠΕΚΑ, 2014)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Έτος Προβολής παραγωγής (Συνολική παραγωγή ΑΣΑ σε t/έτος) Ελλάδα			
	Ποσοστό κ.β	2011	2012	2020
Οργανικό κλάσμα (Ζυμώσιμα)	44.30%	5574757	5375700	5780000
Χαρτί -Χαρτόνι	22.20%	1237596	1193405	1283200
Πλαστικά	13.90%	774891	747222	803400
Μέταλλα	3.90%	217416	209652	225400
Γυαλί	4.30%	239715	231155	248500
Ξύλο	4.60%	256439	247282	265800
Λοιπά	6.80%	379083	365548	393200

1.2.2. Ειδικά απόβλητα - Βιομηχανικά

Τα ειδικά απόβλητα διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Επικίνδυνα απόβλητα
- Μη επικίνδυνα απόβλητα
- Ιατρικά απόβλητα
- Ειδικά βιομηχανικά απόβλητα

Στην συνέχεια του Κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί ανάλυση των προαναφερόμενων (Ανατολική Α.Ε., 1999 ; Μουσιόπουλος και Καραγιαννίδης 2002 ; Μακρής 2014 ; Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015):

✓ **Επικίνδυνα απόβλητα:** ορίζονται τα Σ.Α ή ο συνδυασμός αυτών, τα οποία λόγω της ποιότητας τους, της συγκέντρωσης των συστατικών τους ή και των φυσικών, χημικών ή μεταδοτικών χαρακτηριστικών τους, έχουν την ιδιότητα να προκαλούν ασθένειες που μπορούν να οδηγήσουν έως και το θάνατο καθώς και να ρυπαίνουν ανεπανόρθωτα το περιβάλλον (έδαφος, νερό και ατμόσφαιρα) με αποτέλεσμα την καταστροφή της χλωρίδας και της πανίδας.

✓ **Μη επικίνδυνα απόβλητα:** ανήκουν όλα τα ειδικά απόβλητα που δεν είναι επικίνδυνα (ανάλυση στην συνέχεια του Κεφαλαίου)

✓ **Ιατρικά απόβλητα:** διακρίνονται σε επιμέρους κατηγορίες και είναι τα νοσοκομειακά και τα λοιπά ιατρικά και φαρμακευτικά απόβλητα. Με τον όρο «νοσοκομειακά απόβλητα» καθορίζονται τα απόβλητα που η πηγή τους είναι είτε οργανισμός είτε υπηρεσία που ασχολείται με την υγεία των έμβιων όντων, όπως τα νοσοκομεία, τα ιατρικά κέντρα, οι κλινικές και τα ιατρικά και βιολογικά εργαστήρια. Ωστόσο, δίνοντας μια επέκταση στον προαναφερόμενο όρο διαχωρίζονται τα «ιατρικά απόβλητα» που αφορούν τα φαρμακευτικά απόβλητα από βιομηχανίες καθώς και εκείνα που παράγονται από την περίθαλψη των ασθενών εντός της οικίας τους.

Στα ιατρικά απόβλητα περιλαμβάνονται τα απόβλητα που είναι ανατομικά, παθολογικά, μολυσματικά, επικίνδυνα και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι η κοινή γνώμη λόγω μεταδιδόμενων νόσων (AIDS, Ηπατίτιδα Β) ανησυχεί διαρκώς με αποτέλεσμα να είναι «αυστηρή» στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν γίνεται κατανοητό ότι η σωστή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων είναι αναγκαία, διότι με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα διαφυλαχθεί το περιβάλλον και κατ' επέκταση η ποιότητα ζωής των ανθρώπων και των ζωντανών οργανισμών.

✓ **Ειδικά - βιομηχανικά στερεά απόβλητα:** περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους κατηγορίες:

- **Αδρανή απόβλητα κατασκευαστικών δραστηριοτήτων:** προέρχονται από δραστηριότητες όπως ανεγέρσεις οικοδομών, κατεδαφίσεις και εκσκαφές, τόσο στις πόλεις όσο και στο ύπαιθρο. Τα παραγόμενα απόβλητα είναι σε μεγάλο βαθμό αδρανή και ογκώδη όπως χώμα, άμμος, χαλίκι, σκυρόδεμα, πέτρες και τούβλα, αλλά ακόμη και υλικά όπως ξύλο, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά, χαρτί και ύφασμα. Τα απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή ή την καταστροφή ενός κτιρίου ή ακόμα και μιας οδού διαφέρουν όχι μόνο ανάλογα από τον τύπο κατασκευής, αλλά ανάλογα και με την τοποθεσία.

- *Στερεά απόβλητα οχημάτων:* εντάσσονται τα ελαστικά επίσωτρα, οι μεταχειρισμένοι καταλύτες αλλά και τα οχήματα που πρέπει να αποσυρθούν. Τα ελαστικά επίσωτρα αποθηκεύονται προσωρινά στα βουλκανιζατέρ. Έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη, καθώς αποτελούνται από λάστιχο και μεταλλικό πλέγμα.
- *Ελαστικά επίσωτρα:* η διαχείριση τους αποτελεί δυσεπίλυτο πρόβλημα. Το πρόβλημα ξεκινά από τον όγκο των οχημάτων που διαρκώς αυξάνεται καθώς και την επικινδυνότητα τους που παρουσιάζουν για την δημόσια υγεία. Οι ποσότητες ελαστικών που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους παρουσιάζουν σημαντική αύξηση κατά την διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας στον Ελληνικό χώρο. Οι αιτίες φθοράς και συνεπώς απόσυρσης των ελαστικών είναι η κακή κατάσταση του οδικού δικτύου, η κακή οδική συμπεριφορά καθώς και οι αναπόφευκτες φθορές που οι συχνότερες αφορούν τις αεροδυναμικές φθορές, την τριβή με το οδόστρωμα φορτίσεις στην επαφή με τον άξονα καθώς και οι καιρικές συνθήκες.
- *Αυτοκίνητα:* η αύξηση των επιβατικών οχημάτων είναι μεγάλη εκτιμάται περίπου 67% (1988-1997). Η μέση ηλικία των καταλυτικών επιβατικών αυτοκινήτων κυμαίνεται μεταξύ 4 έως 5 έτη ενώ για τα συμβατικά η μέση ηλικία ανέρχεται σε 13,2 έτη. Ο αριθμός αυτοκινήτων που αποσύρονται κάθε έτος λόγω παλαιότητας τους καθώς και λόγω ατυχημάτων κυμαίνεται σε ποσοστό 0,6% έως 0,8%. επί του συνολικού αριθμού των εν κυκλοφορία οχημάτων.
- *Καταλύτες:* κάθε καταλύτης έχει διάρκεια ζωής περίπου 100.000 χιλιόμετρα. όταν ξεπεράσουν αυτό το όριο τότε γίνονται τοξικοί και επικίνδυνοι για την δημόσια υγεία και απαιτούν ειδική μεταχείριση. Ωστόσο, η κατασκευή τους είναι τέτοια που επιτρέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν κάποια από τα τμήματά τους, όπως για παράδειγμα αυτά που είναι κατασκευασμένα από πλατίνα. Αυτό όμως δεν γίνεται επάπειρον η αντικατάσταση τους θα πρέπει να πραγματοποιείται περίπου κάθε 4 χρόνια. Συνεπώς η αντικατάσταση αυτή έχει δημιουργηθεί σύντομα ένα τεράστιο πρόβλημα περισυλλογής, διάθεσης και ανακύκλωσης των καταλυτών.
- *Αγροτικά στερεά απόβλητα:* ανήκουν τα απορρίμματα τα οποία προκαλούνται από κτηνοτροφικές δραστηριότητες (παράγονται από κτηνοτροφικές και πτηνοτροφικές μονάδες) και γεωργικές δραστηριότητες (φυτικά και παραπροϊόντα των διαφόρων καλλιεργειών).

Τα γεωργικά Σ.Α διακρίνονται στις εξής επιμέρους κατηγορίες:

- i. Ότι απομένει μετά τη συγκομιδή του προϊόντος
- ii. Κλαδεύματα οπωροφόρων δέντρων και αμπελώνων
- iii. Υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών (κελύφη, κουκούτσια καρπών)

Σημειώνεται ότι τα απόβλητα των γεωργικών δραστηριοτήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτροφή ζώων και βελτιωτικό εδάφους. Στην περίπτωση που κάποια αποσύρονται για τις χωματερές ή καίγονται αυτά είναι υπεύθυνα για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Τα γεωργικά υπολείμματα εξαρτώνται κύρια από το είδος της καλλιέργειας για να διαχωριστούν σε τροφή ζώων η βελτιωτικό εδάφους. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ο συνδυασμός του με τα κτηνοτροφικά απόβλητα να αξιοποιηθούν για κομποστοποίηση ή για την παραγωγή θερμικής ενέργειας.

- *Κτηνοτροφικά απόβλητα:* Η κτηνοτροφία έχει τρεις πηγές παραγωγής αποβλήτων:

- i. Μάντρες εκτροφής ζώων
- ii. Σφαγεία.
- iii. Εργοστάσια παραγωγής κρέατος

Μεγάλο ποσοστό των στερεών κτηνοτροφικών αποβλήτων αξιοποιούνται στη γεωργία ως βελτιωτικά εδάφους. Ιδιαίτερα σε περιοχές που υπάρχει παράλληλη γεωργία και κτηνοτροφία δεν παρουσιάζονται προβλήματα αφού τα απόβλητα αξιοποιούνται για κοινό όφελος. Τονίζεται ότι η μεγάλη συγκέντρωση κτηνοτροφικών μονάδων υπάρχουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων που δεν αξιοποιούνται και δημιουργούν δυσοσμία, ρύπανση της ατμόσφαιρας και νιτρορύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

- *Λιείς:* Η επεξεργασία υγρών αστικών αποβλήτων έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία ορισμένων παραπροϊόντων, αυτά με το σημαντικότερο σε όγκο και δυσκολότερο σε χειρισμό και διάθεση είναι η λάσπη (ιλύς). Η λάσπη είναι ένα παχύρευστο υγρό που περιέχει, σαν νωπή, 40 περίπου φορές περισσότερες στερεές ουσίες από ότι τα αστικά λύματα. Μόνο μετά την επεξεργασία συμπυκνώσεως, χωνεύσεως, αφυδατώσεως η λάσπη παίρνει μία σχετικά στερεή μορφή, και πάντοτε με αρκετή ακόμα υγρασία (60%). Οι λιείς παράγονται από τις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού είτε των αστικών είτε των βιομηχανικών λυμάτων. Η περιεκτικότητά τους σε υγρασία είναι μεγάλη με συνέπεια να θεωρείται απαραίτητη η διαδικασία αφυδάτωσης. Ωστόσο, για να πραγματοποιηθεί η περαιτέρω αξιοποίηση τους πρέπει να γίνει έλεγχος με στόχο να υπολογισθεί η περιεκτικότητά τους σε βαρέα μέταλλα και άλλους ρύπους.
- *Στερεά βιομηχανικά απόβλητα:* περιλαμβάνονται όλα τα ΣΑ που παράγονται από βιομηχανικές δραστηριότητες, τόσο από την ίδια την παραγωγική διαδικασία όσο και τα απορρίμματα εκείνα που ομοιάζουν με τα οικιακά. Στον όρο «βιομηχανία» περιλαμβάνονται από περιβαλλοντικής άποψη όλες οι μικρές και μεγάλες σταθερές πηγές ρύπανσης. Στην Ελλάδα δραστηριοποιείται ένας σημαντικός αριθμός βιομηχανικών μονάδων από την παραγωγική διαδικασία των οποίων προκύπτουν ΣΑ τα οποία σύμφωνα με την ταξινόμηση του EWC (Ευρωπαϊκού Κατάλογου Αποβλήτων) δεν είναι επικίνδυνα.

Οι κύριοι βιομηχανικοί κλάδοι στη Ελλάδα οι οποίοι παράγουν μη επικίνδυνα απόβλητα είναι οι εξής:

- Û Βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων
- Û Βιομηχανίες παραγωγής ποτών και χυμών
- Û Ελαιουργεία
- Û Βιομηχανίες παραγωγής πλούτου και χαρτιού
- Û Μονάδες εκτύπωσης έντυπου υλικού
- Û Βιομηχανικές πρωτογενούς παραγωγής μετάλλων
- Û Βιομηχανικές δευτερογενούς παραγωγής μετάλλων
- Û Βιομήχανος πλαστικών
- Û Βιομηχανίες παραγωγής ανόργανων λιπασμάτων
- Û Βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων ξυλείας
- Û Βιομηχανίες παραγωγής γυαλιού
- Û Ατμοηλεκτρικοί σταθμοί.

- *Επικίνδυνα απόβλητα:* προέρχονται από βιομηχανίες όπως βυρσοδεψία, μονάδες επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων, κλωστοϋφαντουργία, βαφεία-φινιριστήρια, μονάδες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων, και συσσωρευτών μολύβδου. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB's), τα οποία χρησιμοποιούνται ακόμη σε μεγάλο βαθμό ως διηλεκτρικά υγρά σε μετασχηματιστές της ΔΕΗ. Η διαχείριση των βιομηχανικών επικίνδυνων αποβλήτων στην Ελλάδα εμφανίζει μία πλειάδα προβλημάτων που οφείλονται κυρίως στην γενικότερη σχέση της με την διαχείριση ΣΑ καθώς και πτυχές που έχουν δημιουργηθεί σχετικά με την βιομηχανία και λοιπές ιδιωτικές δραστηριότητες και λειτουργίες. Επίσης, εκτός από τους βιομηχανικούς κλάδους, επικίνδυνα απόβλητα παράγονται και από τα ναυπηγεία, αφού παράγουν εκατοντάδες τόνους πετρελαιοειδών καταλοίπων ανά έτος. Βασικά χαρακτηριστικά των επικίνδυνων βιομηχανικών αποβλήτων, είναι η αναφλεξιμότητα, η διαβρωτικότητα η δραστηριότητα και η τοξικότητα.
- *Χημικές ενώσεις:* κάποιες ανήκουν στα επικίνδυνα απόβλητα και συνήθως περιέχουν μία ποικιλία από στερεά, πτητικά, και ημιπτητικά συστατικά, τα οποία σχηματίζουν ένα στερεό σύνολο. Οι ενώσεις που περιέχουν οργανικές ουσίες ή εξ ολοκλήρου οργανικές είναι κατάλληλες για αποτέφρωση.
- *Ειδική κατηγορία επικινδύνων αποβλήτων είναι τα PCB's:* τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν και ακόμη χρησιμοποιούνται σε σημαντικό αριθμό συσκευών κλειστού κυκλώματος (μετασχηματιστές και πυκνωτές) ως διηλεκτρικό υγρό. Κατά εφαρμογή του Νόμου 1310/86 έχει σταματήσει η προμήθεια – αγορά συσκευών που περιέχουν PCB's.

Πιο πρόσφατες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια καταγράφονται στον Πίνακα 1.2.

Πίνακας 1.2: Παραγόμενες ποσότητες αστικών αποβλήτων ανά κατηγορίες.
(Αλεξίου, 2009)

Ποσότητες στερεών αποβλήτων ανά κατηγορία		
Έτος Αναφοράς	Κατηγορία αποβλήτου	Παραγόμενη Ποσότητα (t)
2001	Αστικά Στερεά Απόβλητα	4.559.000
2004	Επικίνδυνα Απόβλητα	184.500 (94.000 τον ιστορικά)
2002	Χρησιμοποιημένα Ελαστικά	50.000
2002	Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής-ΟΤΚΖ	70.000 (τεμάχια)
2005	Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων - ΑΛΕ	85.000
2005	Απόβλητα από Εκκαφές, Κατασκευές & Κατεδαφίσεις-ΑΕΚΚ	5.500.000
2003	Μη Επικίνδυνα Βιομηχανικά	20.000.000
2003	Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού -ΑΗΕΕ	175.000
2005	Φορητές Ηλεκτρικές Στήλες (μπαταρίες) -Συσσωρευτές	39.000
	Νοσοκομειακά απόβλητα	Μη Διαθέσιμο
2005	Ιλύες ΕΕΛ	415.000

1.3. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Το σημαντικό στάδιο της επεξεργασίας των απορριμμάτων είναι η ποσοτική και η ποιοτική ανάλυση τους. Στην συνέχεια του εδαφίου θα πραγματοποιηθεί αναλυτική περιγραφή των προαναφερόμενων βάσει των στοιχείων που δίνονται από το ΥΠΕΧΩΔΕ (1999).

▼ Ποιοτική ανάλυση

Για την πραγματοποίηση ενός σωστού σχεδιασμού διάθεσης απορριμμάτων δεν απαιτείται μόνο η επιλογή της απόθεσης της αλλά και ο υπολογισμός της περιεκτικότητας τους σε διάφορα στοιχεία – υλικά. Οι παράγοντες που επιδρούν στην παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων επιδρούν ακόμη στην ποιότητα και τη σύσταση.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μπορούν να διαχωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998):

- *Φυσικά:* ανάλογα την εκατοστιαία φυσική σύσταση κατά βάρος σε ευδιάκριτα υλικά, όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλα, κ.ά., το ειδικό βάρος, το μέγεθος-κατανομή μεγεθών και τη διαπερατότητα των απορριμμάτων.
- *Χημικά:* ανάλογα τη χημική σύσταση, όπως υγρασία, περιεκτικότητα σε πτητικά συστατικά, περιεκτικότητα σε ανόργανα, ποσοστιαία σύσταση σε χημικά στοιχεία (άνθρακας, οξυγόνο, κ.λπ.), κ.ά. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει και η θερμογόνος δύναμη των απορριμμάτων καθώς και η περιεκτικότητα τους σε επικίνδυνα συστατικά.
- *Μικροβιολογικά:* που ορίζονται από το ποσοστό των μολυσματικών αποβλήτων στην παραγόμενη ποσότητα.
- *Βιολογικά:* ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά του οργανικού κλάσματος των στερεών απορριμμάτων είναι η δυνατότητα μετασχηματισμού τους μέσω βιολογικών διεργασιών σε αέρια συστατικά και σχετικά αδρανή οργανικά και αέρια στερεό συστατικά. Η έκλυση οσμών και η προσέλκυση εντόμων έχει άμεση σχέση με τις διαδικασίες σήψης των οργανικών συστατικών και ιδιαίτερα των υπολειμμάτων τροφών.



Σχήμα 1.4: Ενδεικτικά εισερχόμενα ΑΣΑ στον ΧΥΤΑ, Εξέλιξη 1981 - 2003 (Νταράκας, 2014)

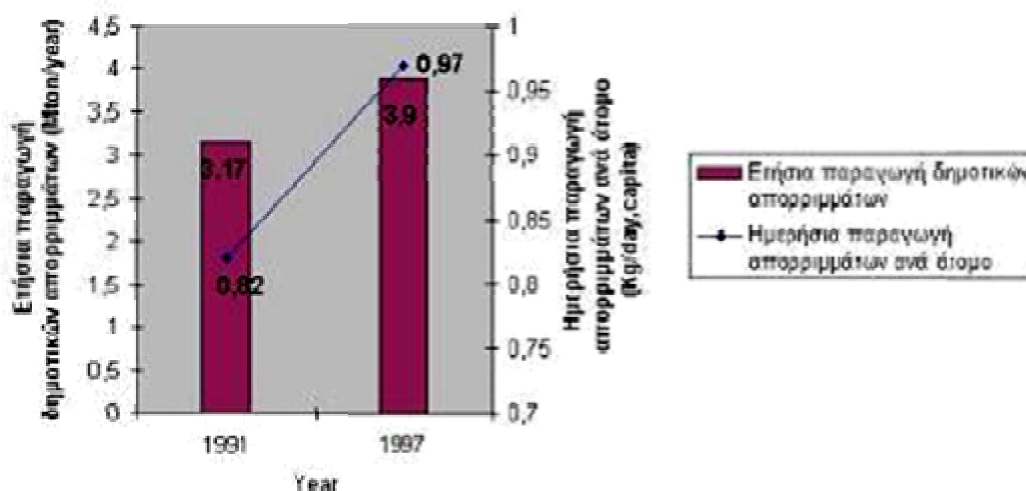
Πίνακας 1.3: Ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ για διάφορες περιοχές της Ελλάδας από 1982-2004 (Αλεξίου, 2009)

	Αττική (1)	Αττική (1)	Αττική (1)	Αττική (1)	Αττική (1)	Θεσσαλονίκη (1)	Δημος Ηρακλείου (1)	Δημος Ρόδου (1)	Δήμος Κω (1)	Κοινότητες Κω (1)	Δημος Χανίων (1)
Περίοδος	1969	1970	1971	1972	6/83-6/84	4/86-3/87	1987	9/87-8/88	1989	1990	1990
Πληθυσμός	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	1.000.000	115.000	45.000	15.000	12.000	100
Ζυμώσιμα	55,3	57,2	57,5	60,9	59	52	52,5	42	37,3	39,8	55,2
Χαρτί	24,4	23,2	23,3	22	19,5	18	17,2	14	24,8	23,5	19,1
Μέταλλα	4,6	4,4	4,2	3,9	4	5	2,8	10	5,4	5,3	3,7
Γυαλί	3,8	3,8	2,6	2,2	2,5	4	1,4	2	12,3	9,6	4
Πλαστικά	7,4	8	10	9,3	7	7	14,3	12	10,9	11,4	8,3
Δ-Ξ-Λ-Υ	4,5	3,4	2,4	1,7	3,5	8		4	4,6	4,9	3,8
Λοιπά άκαυστα					4,5	6		16	4,7	5,5	5,9
Διάφορα							11,8				
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	Β.αζονας N. Χανίων (1)	Δημος Νάξου (1)	Κομοπνή (1)	Ξάνθη (1)	Δημος Καλαμάτας (1)	Αθήνα, ΕΣΔΚΝΑ (2)	Αθήνα, ΕΣΔΚΝΑ (2)	Δ. Πυλαιας, Θεσσαλονίκη (3)	Θεσσαλονίκη (4)	Κρήτη (5)
Περίοδος	1991	1994	92-93	92-93	1992	1991	1997	1998	1997-99	2003-04
Πληθυσμός	50.000				60.000			27.972	1.100.000	400.000
Ζυμώσιμα	56,4	48,3	67,1	61,2	47	48,5	46,5	41	28,66	39,15
Χαρτί	18,1	21,6	9,1	15,1	25	22,5	23,4	23	29,21	19,94
Μέταλλα	3,9	3,4	2,8	3,2	3,5	4,2	2,74	4	4,43	4,95
Γυαλί	3,5	5,8	1,7	2,1	2,6	3,5	3,41	3	3,61	5,33
Πλαστικά	8,8	9,4	6,1	7,1	7,4	10	10,8	13	17,9	16,85
Δ-Ξ-Λ-Υ	4,1	3,5			6,4	3,5	4,25	6	9,13	5,24
Λοιπά άκαυστα	5,2	8			8,1	3,3	3,58	2	4	2,67
Διάφορα			13,2	11,3		4,5	5,32	8	5,06	5,87
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ν Ποσοτική ανάλυση

Σύμφωνα με το ΥΠΕΧΩΔΕ (1998) η Ελλάδα παρήγαγε για το έτος 1997 3.900.000tn, αυτό σημαίνει ότι κάθε πολίτης παράγει περίπου ένα κιλό την ημέρα (1kg/day). Στο Σχήμα 1.4. απεικονίζονται οι ποσότητες των παραγόμενων αστικών αποβλήτων για τα έτη 1991 και 1997 καθώς και η μέση ημερήσια παραγωγή αποβλήτων ανά κάτοικο για τα παραπάνω έτη.



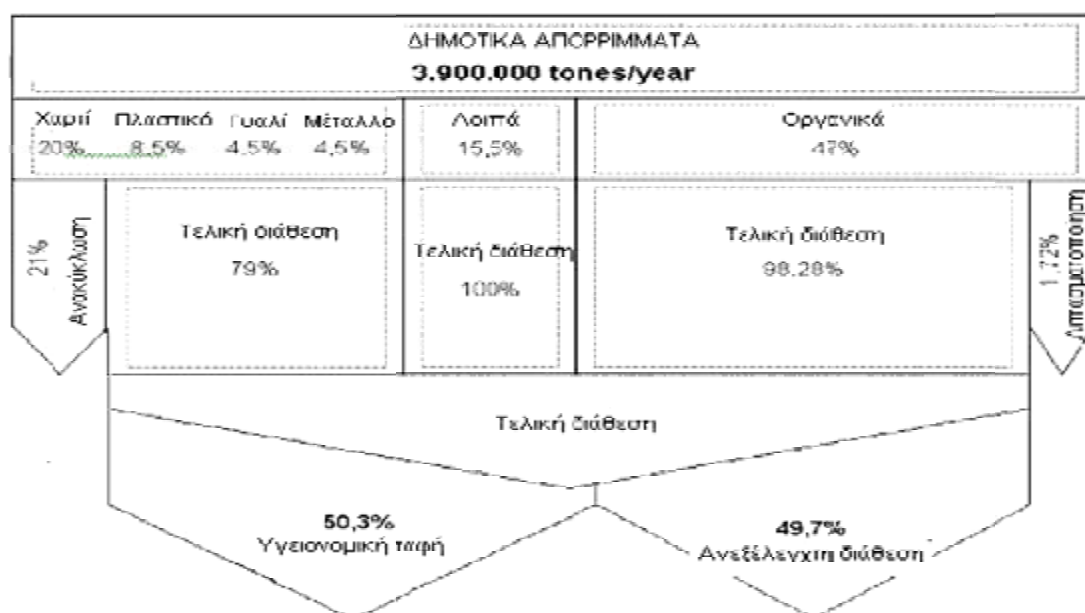
Σχήμα 1.4: Ποσότητες παραγόμενων αστικών απορριμμάτων για τα έτη 1991-1997 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998)

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα στοιχεία του 1997 η συνολική ετήσια παραγόμενη ποσότητα προκύπτει ότι (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998):

- Το 85% συλλέγεται και διατίθεται συστηματικά, το υπόλοιπο 15% αφορά σε απομονωμένες ορεινές και νησιωτικές περιοχές, όπου υπάρχουν πολλά προβλήματα στα συστήματα συλλογής και διαχείρισής τους αποβλήτων
- Το 20% αφορά απορριπτόμενα υλικά συσκευασίας.
- Περίπου το 9% των συλλεγόμενων αστικών απορριμμάτων ανακυκλώνεται ενώ το υπόλοιπο διατίθεται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) (50.3%) ή χωματερές (49,7%).

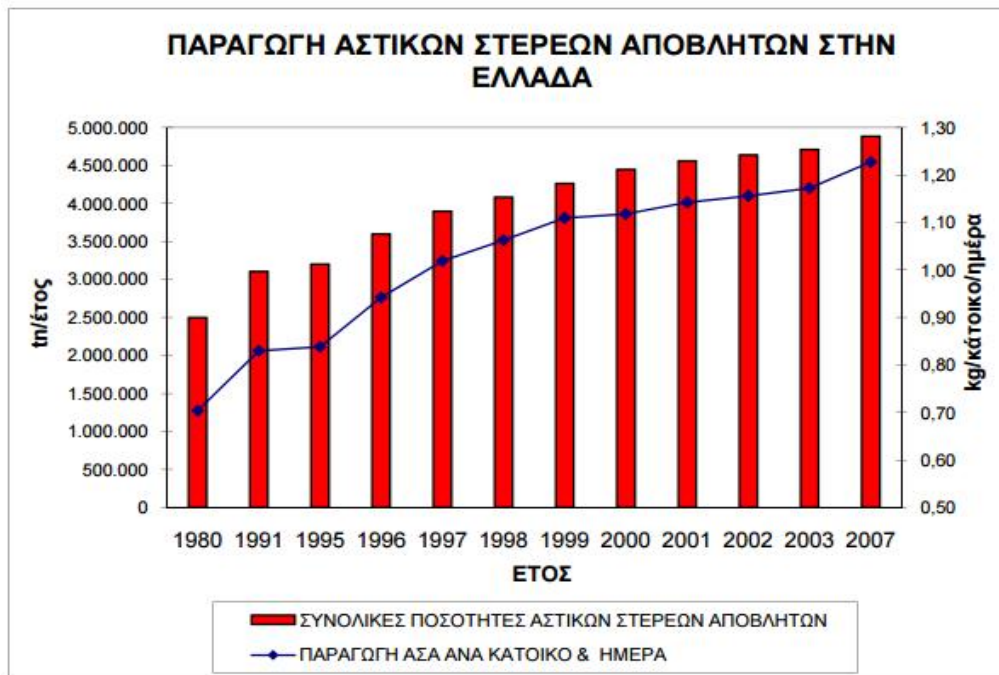


Σχήμα 1.5: Ποσοστιαία κατά βάρος κατανομή των παραγόμενων αστικών απορριμμάτων ανά μέθοδο διαχείρισης για το 1997. (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998)

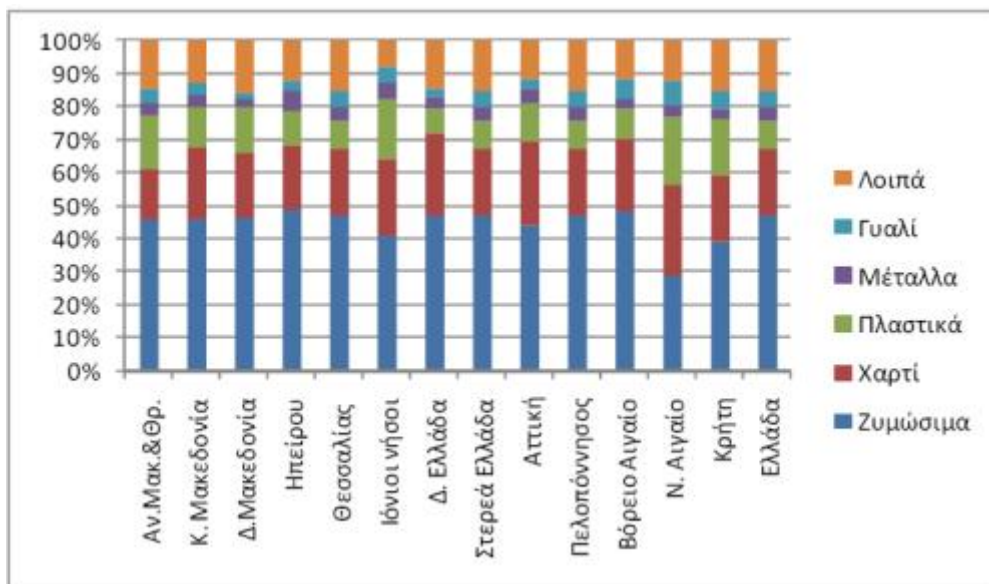


Σχήμα 1.6: Κατάσταση της ΔΑ στην Ελλάδα για το 1998. (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998)

Τα νεότερα στοιχεία που προκύπτουν από ποιοτική και ποσοτική παραγωγή ΑΣΑ στην Ελλάδα απεικονίζονται στα Σχήματα 1.7. και 1.8.



Σχήμα 1.7: Διαχρονική αύξηση παραγωγής ΑΣΑ στην Ελλάδα (Νανόπουλος, 2009)



Σχήμα 1.8: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ ανά Περιφέρεια της Ελλάδας (Νταράκας, 2014)

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

2.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων (ΣΑ) είτε αυτά ανήκουν στα αστικά είτε στα βιομηχανικά αποτελούν βασικό πρόβλημα για κάθε Τοπική Αυτοδιοίκηση. Το πρόβλημα παρουσιάζει ποικιλομορφία ανάλογα με την χώρα, κατέχοντας όμως τα υψηλότερα επίπεδα περιβαλλοντικής σημασίας. Το επίπεδο διαχείρισης που παρουσιάζει κάθε χώρα αποτελεί τον γνώμονα της περιβαλλοντικής λειτουργίας καθώς και του εκσυγχρονισμού της. Η διαχείριση των Σ.Α παρουσιάζει πολυπλοκότητα διότι εξαρτάται από παράγοντες όπως είναι οι πολιτικές επιλογές, ο τεχνικός σχεδιασμός, οι κοινωνικές δράσεις η παιδεία και οι οικονομικοί πόροι που διατίθενται για την υλοποίηση τέτοιων δραστηριοτήτων. Σημειώνεται ότι ο τελευταίος παράγοντας έχει την σπουδαιότερη σημασία.

Η ορθολογική διαχείριση των ΣΑ είναι να χρησιμοποιούνται ως εναλλακτικοί πόροι για την παραγωγή ενέργειας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) δίνουν την λύση της χρήσης των προϊόντων που ανήκουν στην κατηγορία των άχρηστων υλικών και πρέπει να απορριφθούν. Ωστόσο, στην περίπτωση που η απόρριψη πραγματοποιείται ανεξέλεγκτα τότε χάνεται η δυνατότητα παραγωγής ενέργειας με κόστος την ρύπανση του περιβάλλοντος. Οι χωματερές προκαλούν πληθώρα αρνητικών επιπτώσεων όπως τη ρύπανση των υπόγειων υδάτων, την υποβάθμιση των εδαφών καθώς και την ατμοσφαιρική ρύπανση (Μήχου, 2008).

Η ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων βασίζεται στα στοιχεία της ευρωπαϊκής πολιτικής και περιγράφεται σύμφωνα με τον Τερζή, 2009 ; Νικολόπουλος 2014:

- Άμεση προτεραιότητα δίδεται στην μείωση των απορριμμάτων στην πηγή παραγωγής θέτοντας αρχές όπως «ο ρυπαίνων πληρώνει» και ενισχύοντας τη διαλογή στην πηγή. Τονίζεται ιδιαίτερα ο ρόλος της ανακύκλωσης, της ανάκτησης και της επαναχρησιμοποίησης υλικών, ιδιαίτερα για υλικά συσκευασίας.
- Τα απορρίμματα πλέον δεν θεωρούνται άχρηστα υλικά για ταφή, αλλά τονίζεται η ανάγκη αξιοποίησής τους με σκοπό την ανάκτηση ενεργειακών προϊόντων όπως βιοαερίου (αναερόβια χώνευση) και θερμότητας ή ηλεκτρισμού (καύση, πυρόλυση, αναερόβια χώνευση).
- Η υγειονομική ταφή απορριμμάτων αποτελεί το τελευταίο προτιμητέο στάδιο, το οποίο καλείται να παίζει το ρόλο της υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (υπολείμματα των διεργασιών επεξεργασίας απορριμμάτων).
- Για τα επικίνδυνα απόβλητα καθιερώνεται ξεχωριστή διαχείριση και ο διαχωρισμός τους από τα υπόλοιπα απορρίμματα στην πηγή παραγωγής τους. Για απόβλητα που δεν δύναται να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν συνίσταται ιεραρχικά η ενεργειακή αξιοποίησή τους.
- Σε επίπεδο υγειονομικής ταφής διακρίνονται υποχρεωτικά τρία είδη ΧΥΤΑ (αδρανών, μη επικινδύνων και επικινδύνων) ενώ δεν επιτρέπεται η διάθεση σε ταφή χωρίς να έχει προηγηθεί επεξεργασία των στερεών αποβλήτων.

2.2.ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Η καθημερινή αύξηση που παρουσιάζει ο όγκος των απορριμμάτων καθώς και η δυσκολία που παρουσιάζεται για την ανεύρεση των ΧΥΤΑ οδηγεί στην αναγκαιότητα νέων ορθολογικών λύσεων για την διάθεση των απορριμμάτων. Η ανακύκλωση είναι μία από τις μεθόδους που δίνουν λύση σε αρκετά από τα προβλήματα που προκαλεί η απόθεση των απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ καθώς θεωρείται και μία από τις πιο ορθολογικές απαντήσεις στο πρόβλημα.

Η ανακύκλωση ορίζεται ως η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, επεξεργασίας και επαναφοράς των υλικών από τα απορρίμματα στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Στην πράξη όμως είναι μια σειρά ενεργειών που έχουν μεγάλα οικονομικά οφέλη. Ο συνδυασμός της ανακύκλωσης και μεθόδων αξιοποίησης δίνουν αξιόλογα αποτελέσματα στην μείωση του όγκου των απορριμμάτων που προορίζονται για τελική διάθεση. Ωστόσο, ο συνδυασμός αυτός περιορίζει τις χωματερές και δημιουργεί πρώτες ύλες και ενέργεια.

Αυτό που θα πρέπει να τονιστεί είναι το πλεονέκτημα που παρουσιάζεται με την μείωση του όγκου των απορριμμάτων διότι εφόσον μειώνονται τα απορρίμματα για ταφή και καύση αποφεύγεται ένα μεγάλο μέρος της ρύπανσης του περιβάλλοντος που δημιουργείται κατά τις προαναφερόμενες διαδικασίες καθώς και επίσης αυξάνεται ταυτόχρονα η διάρκεια ζωής των χωματερών, σημαντικό προτέρημα για τις δυσκολίες που παρουσιάζονται για την ανεύρεση τέτοιων χώρων.

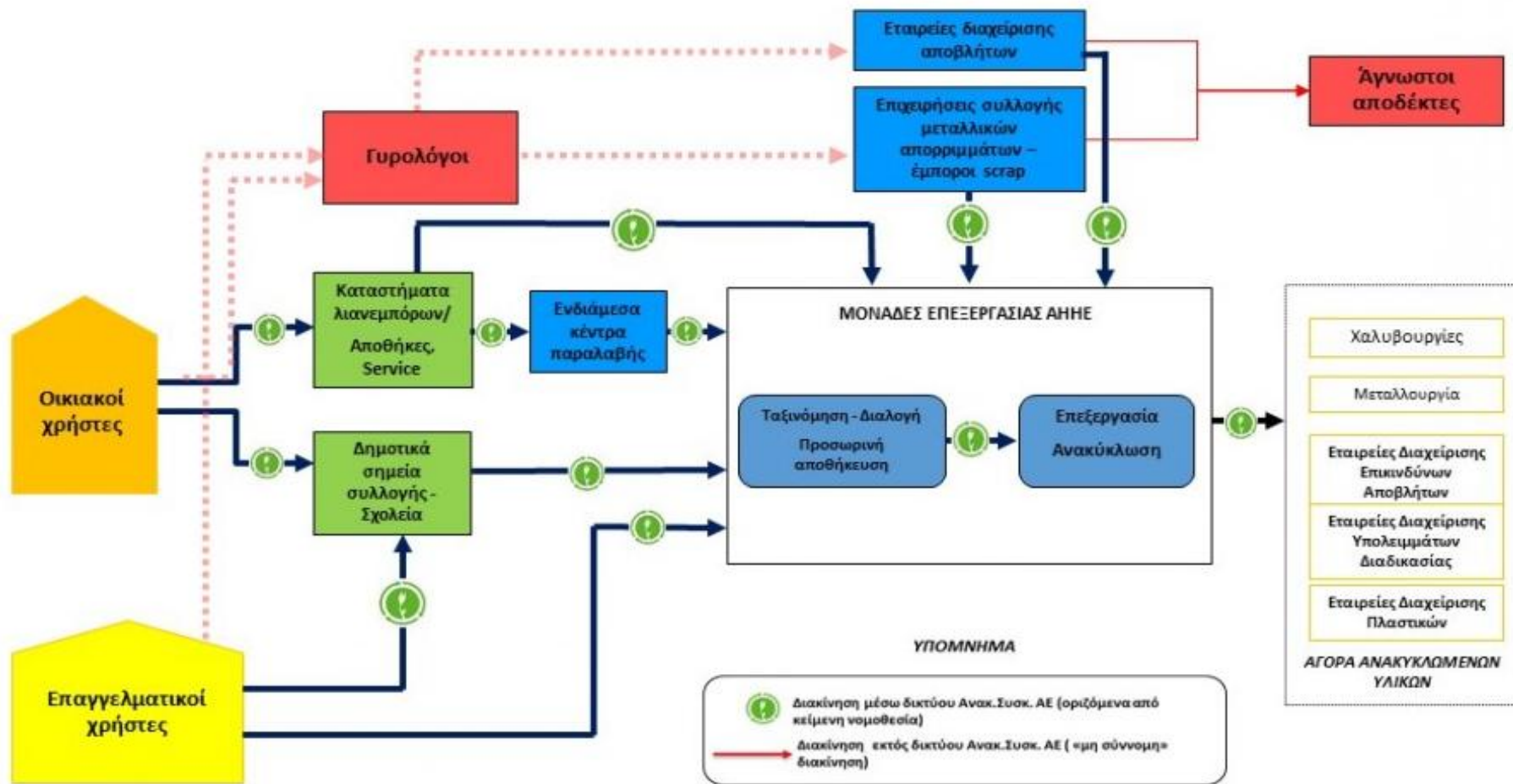
Επιπλέον, κάθε εφαρμοζόμενο πρόγραμμα ανακύκλωσης δίνει δυνατότητα απομάκρυνσης μεγάλου ποσοστού επικίνδυνων και τοξικών υλικών που προέρχονται από τα απορρίμματα. Η χρήση ανακυκλωμένων (δευτερογενών) υλικών σε αντικατάσταση πρωτογενών έχει ως συνέπεια όπως προαναφέρθηκε την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, αλλά και την μείωση της ρύπανσης κατά την παραγωγική διαδικασία των νέων προϊόντων (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Στον Πίνακα 2.1 δίνονται οι ωφέλειες που προκύπτουν από την αντικατάσταση που πραγματοποιείται στις πρώτες ύλες με δευτερογενή υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση.

Πίνακας 2.1: Ωφέλειες από αντικατάσταση πρώτων υλών από υλικά ανακύκλωση.
(Τζωρτζάκης, 2012)

	Χαρτί	Γυαλί	Χαλκός	Αλουμίνιο
Ενέργεια %	23-74	4-32	47-74	90-97
Αέρια ρύπανση %	73-74	6-22	85-86	95
Ρύπανση νερών %	35	-	76	97
Χρήση νερού %	58-60	50	40	-

Στην συνέχεια ακολουθεί το διάγραμμα ροής που πραγματοποιείται κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης. Σημειώνεται ότι είναι ενδεικτικό διάγραμμα διότι κάθε Τοπική Αυτοδιοίκηση υποχρεούται να το προσαρμόσει σύμφωνα με τα δεδομένα και τις ανάγκες που παρουσιάζει κάθε περιοχή.



Σχήμα 2.1: Διάγραμμα ροής ανακύκλωσης
 [Πηγή: <http://www.electrocycle.gr/basic-page/6055/diagramma-rois-aiie-stin-ellada>]

2.2.1. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Ανακύκλωσης

Η ανακύκλωση των απορριμμάτων παρουσιάζει πάρα πολλά πλεονεκτήματα, ωστόσο, υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα, τα οποία παρουσιάζονται στην συνέχεια (Λαζάρου, 2008).

✓ Πλεονεκτήματα Ανακύκλωσης

- Μείωση της χρήση των φυσικών πόρων και της ρύπανσης που δημιουργείται κατά την παραγωγική διαδικασία των προϊόντων, αφού τα προϊόντα έχουν κατασκευαστεί και η επαν-επεξεργασία τους χρειάζεται λιγότερη ενέργεια.
- Πραγματοποιεί τον εφοδιασμό της βιομηχανίας, με πρώτες ύλες η οποίες είναι ελκυστικά πιο οικονομικές από τις παρθένες πρώτες ύλες (Μείωση κόστους τελικού προϊόντος)
- Δημιουργία θέσεων εργασίας
- Θεωρείται πιο οικονομική από την καύση και την ταφή όταν έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις απαραίτητες προδιαγραφές
- Προφυλάσσεται η οικολογική ισορροπία και η βιοποικιλότητα.

✓ Μειονεκτήματα Ανακύκλωσης

- Διαδικασία που παρουσιάζει πολυπλοκότητα κατά την διαδικασία διαχωρισμού των απορριμμάτων
- Υποχρεωτική ενημέρωση της κοινής γνώμης
- Απαραίτητη επένδυση από πρόγραμμα διαχείρισης ΣΑ
- Απόρριψη μεγάλου ποσοστού ανακυκλώσιμων απορριμμάτων λόγω αλλοιωμένης ποιότητας

2.3.ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η μηχανική-βιολογική επεξεργασία (ΜΒΕ) των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) είναι μια τεχνολογία διαχείρισης για την επίτευξη πρόληψης και μείωσης, όσο το δυνατό περισσότερο, των αρνητικών επιπτώσεων της Υγειονομικής Ταφής (ΥΤ) των αποβλήτων στο περιβάλλον και ειδικότερα στα επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα, στο έδαφος, στον αέρα και στην ανθρώπινη υγεία, με την καθιέρωση αυστηρών τεχνικών απαιτήσεων για τα απόβλητα και τους χώρους υγειονομικής ταφής.

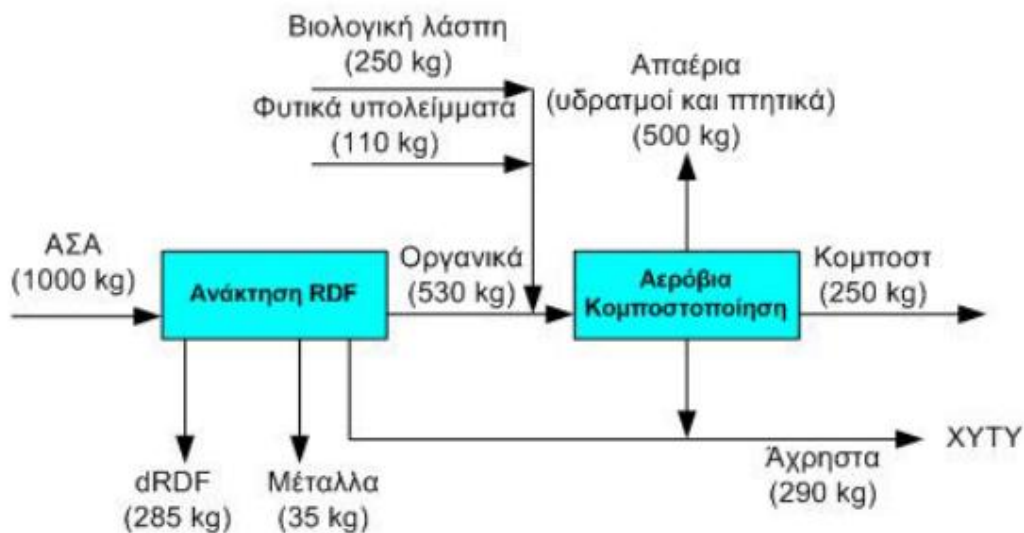
Η ΜΒΕ έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τη διαλογή και την ανάκτηση των ανακυκλώσιμων υλικών καθώς και να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ΥΤ που συνδέονται άμεσα με την αναερόβια βιολογική δραστηριότητα. Η ΜΒΕ των ΑΣΑ πριν από την ΥΤ αποτελείται από στάδια μηχανικής προεπεξεργασίας που ακολουθείται από βιολογικές φάσεις που μειώνουν και σταθεροποιούν το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα υπό ελεγχόμενες αναερόβιες ή / και αερόβιες συνθήκες (Κομποστοποίηση- Αναερόβια Χώνευση).

Η ΜΒΕ είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρύτατα αφού αποτελείται από ένα φάσμα διεργασιών που συνδυάζονται με διάφορους τρόπους με στόχο να διαχωριστούν και να ανακτηθούν υλικά από τα ΑΣΑ. Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν πρόκειται για μια ομάδα με τεχνολογικές επεξεργασίες, διαφορετικές μεταξύ τους με μεγάλη πολυπλοκότητα και κόστος. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η απόδοση ενός τέτοιου συστήματος οφείλεται στον συνδυασμό των διεργασιών αποτελούμενο κάθε φορά με διαφορετικά πλεονεκτήματα και

μειονεκτήματα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην δίνεται κάποια «βέλτιστη λύση» αλλά συνδυασμοί που είναι πιο κατάλληλοι για την υλοποίηση συγκεκριμένων έργων. Οι μονάδες MBE συνδυάζουν ένα πλήθος μηχανικών και βιολογικών διεργασιών με διαφόρους τρόπους, ανάλογα με το ποιοί είναι οι στόχοι της επεξεργασίας και ποια τα επιθυμητά προϊόντα (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Οι μηχανικές διεργασίες χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση των ξηρών ανακυκλώσιμων ή/και ενός ομογενοποιημένου στερεού καυσίμου (RDF refuse derived fuel ή SRF- solid refuse fuel), ενώ οι βιολογικές διεργασίες για την απομάκρυνση της υγρασίας (βιολογική ξήρανση), τη σταθεροποίηση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος και την παραγωγή (υποβαθμισμένης ποιότητας) κόμποστ και/ή βιοαερίου. Χονδρικά η MBE μπορεί να θεωρηθεί συνδυασμός δύο μονάδων:

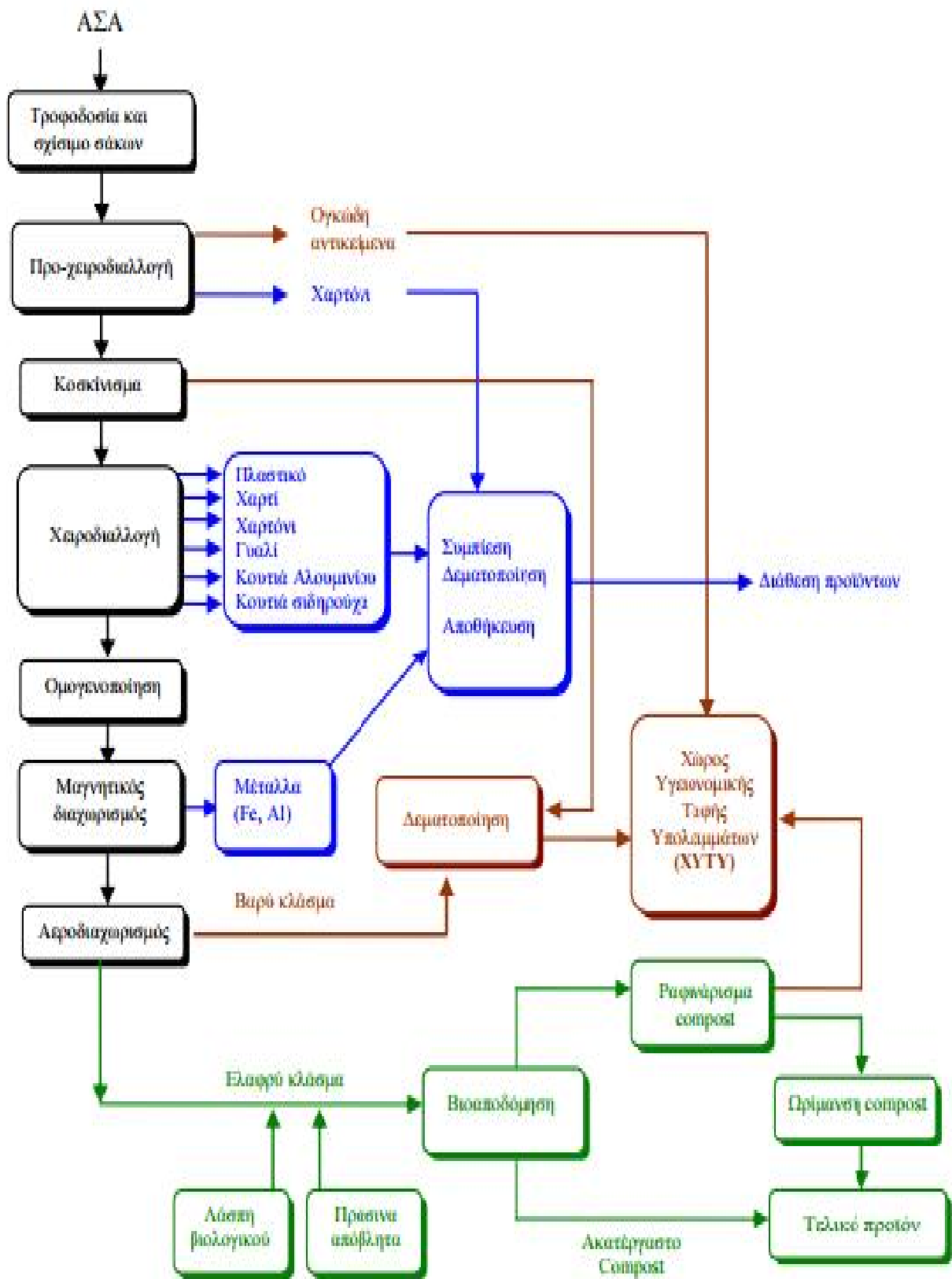
- Ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών (ΚΔΑΥ)
- Μιας μονάδας βιολογικής επεξεργασίας.



Σχήμα 2.2: Διάγραμμα ροής και ισοζύγιο μάζας τυπικής εγκατάστασης αερόβιας MBE με ανάκτηση RDF (Βαρελά, 2011)

Οι κυριότερες διεργασίες που λαμβάνουν χώρα είναι οι εξής (Βαρελά, 2011):

- Διάνοιξη σάκων (με διατάξεις τύπου μεταλλικών ταινιών, κοχλία, χτενιού, λάμας, περιστρεφόμενα τύμπανα κ.λπ.)
- Μείωση μεγέθους (με κονιορτοποίηση και τεμαχισμό μέσω τεμαχιστών, περιστρεφόμενων τυμπάνων κ.λπ.)
- Διαχωρισμό (βάση μεγέθους, αεροδιαχωρισμού, βαλλιστικού διαχωρισμού και άλλες τεχνικές μηχανικής ταξινόμηση των αποβλήτων)
- Μαγνητικό διαχωρισμό για το διαχωρισμό σιδηρούχων μετάλλων και επαγωγικών ρευμάτων, για το αλουμίνιο
- Κομποστοποίηση
- Αναερόβια Χώνευση
- Βιολογική Ξήρανση



Σχήμα 2.3: Διάγραμμα παραγωγικής διαδικασίας τυπικής αερόβιας MBE με ανάκτηση υλικών (Βαρελά, 2011)

2.3.1. Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας

Η ΜΒΕ των ΣΑ έχει κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και είναι τα κάτωθι (Δημουλά, 2013):

✓ Πλεονεκτήματα Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας

- Παραγωγή βιοαερίου μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
- Σε περίπτωση διαλογής στην πηγή του οργανικού κλάσματος μπορεί να γίνει παραγωγή εδαφοβελτιωτικού
- Δραστική μείωση των παθογόνων βακτηριδίων
- Σχετικά μικρή απαίτηση της μονάδας σε έκταση
- Δεν παράγονται αέρια του θερμοκηπίου και οι ρύποι είναι πρακτικά μηδενικοί από τη λειτουργία των μονάδων
- Δεν δημιουργούνται προβλήματα οσμών
- Οι μονάδες δε δημιουργούν οπτική ρύπανση και υποβάθμιση των παρακείμενων περιοχών
- Το πάγιο κόστος των μονάδων, σε σχέση με την διάρκεια ζωής τους, είναι χαμηλό.

✓ Μειονεκτήματα Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας

- Χρονοβόρα διεργασία.
- Το αποτεφρώσιμο κλάσμα των ΑΣΑ που δεν αποικοδομείται πρέπει να αφαιρεθεί και να ακολουθήσει άλλη επεξεργασία.
- Η ποσότητα της ανακτώμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την αναερόβια ζύμωση είναι 2 – 2,5 φορές μικρότερη από ότι από μονάδες αποτέφρωσης.

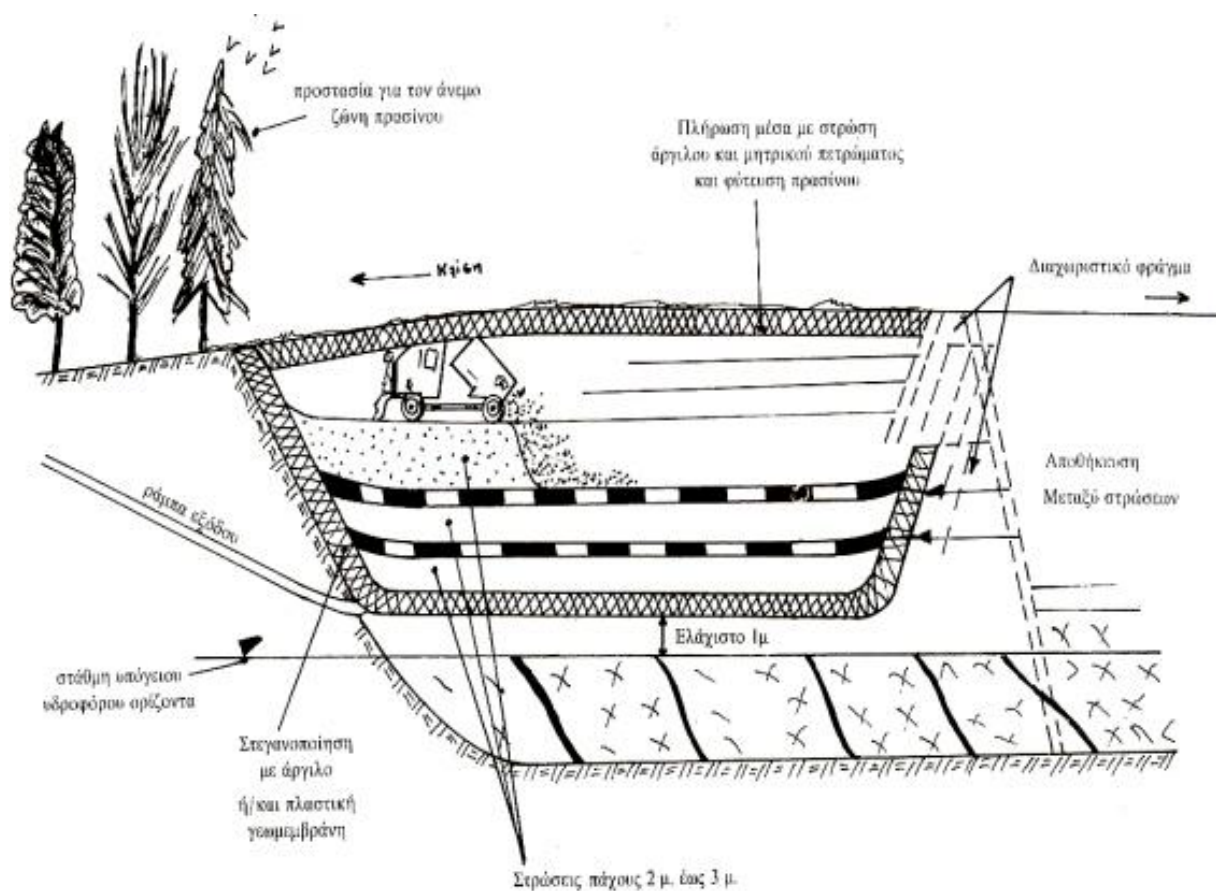
2.4.ΧΩΡΟΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ - ΧΥΤΑ

Τα απορρίμματα εναποθέτονται στους χώρους υγειονομικής ταφής όπου διαστρώνονται σε στρώσεις με ύψος 2-3m και στην συνέχεια συμπιέζονται και καλύπτονται με αδρανές υλικό. Η χωρητικότητα κάθε χώρου ΥΤ είναι συγκεκριμένη με συνέπεια όταν ολοκληρωθεί η πληρότητα του να τοποθετείται η τελική στρώση αδρανούς υλικού πάχους 0,60m και στην συνέχεια τοποθετείται και μια στρώση χώματος με σκοπό να μπορεί να πραγματοποιηθεί δένδροφύτευση, αποκαθιστώντας έτσι το φυσικό τοπίο.

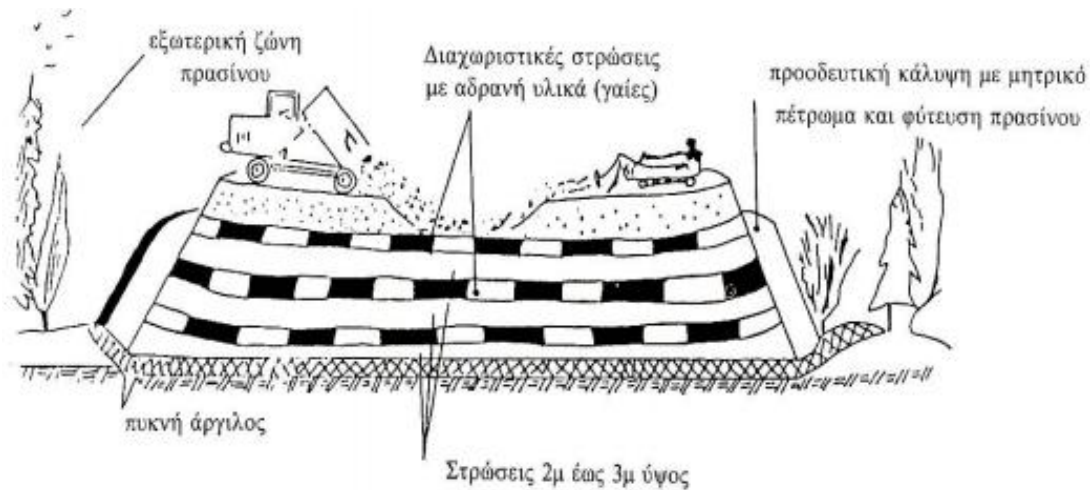
Η ΥΤ είναι μια περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδος διάθεσης απορριμμάτων διότι οι χώροι που επιλέγονται έχουν χαρακτηριστεί ως «άχρηστοι» αλλά η αντικατάσταση του τοπίου που πραγματοποιείται με την πληρότητα των χώρων δημιουργεί την αίσθηση ότι δεν έχει επέμβει ο άνθρωπος. Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός τέτοιου χώρου απαιτεί συγκεκριμένες προϋποθέσεις καθώς και την πραγματοποίηση επιστημονικών μελετών που αφορούν το τεχνικό και οικονομικό κομμάτι της διαδικασίας επιλογής και εγκατάστασης ΥΤ (Αγγελίδης, 2006 ; Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε ένα χώρο ΥΤ είναι η γήρανση, η αποσάθρωση και η δημιουργία στραγγισμάτων. Κάθε μια από αυτή έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και το δικό της ρόλο σε ένα χώρο ΥΤ. Σύμφωνα με τον Αγγελίδη (2006) πραγματοποιείται η περιγραφή των προαναφερόμενων διεργασιών:

- Η γήρανση είναι το σύνολο των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στο εναποτιθέμενο υλικό που σε κανονικές συνθήκες υγρασίας δεν επηρεάζονται από παράγοντες που προέρχονται από την επιφάνεια. Πρόκειται κυρίως για αναερόβια διεργασία κατά την οποία η οργανική ύλη μετατρέπεται με την βιολογική αποσύνθεση σε Humus. Παράλληλα συμβαίνει και ισχυρή ορυκτοποίηση με μετατροπή των υδροξειδίων των μετάλλων σε σουλφίδια, ανθρακικά, πυριτικά και φωσφορικά άλατα.
- Η αποσάθρωση δρα αντίστροφα. Διαβρώνει το υλικό και σχηματίζει πολλές ευδιάλυτες ουσίες. Υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ αποσάθρωσης και γήρανσης. Η φυσική αποσάθρωση που οφείλεται στο οξυγόνο και το CO₂, επιδρά με μείωση του pH, διάλυση στερεών λόγω ανθρακικού οξέος και οξείδωση. Η βιολογική αποσάθρωση οδηγεί σε οξείδωση των οργανικών ουσιών προς CO₂ και των οργανικών αζωτούχων σε οργανικές ενώσεις που περιέχουν και θείο.
- Τα στραγγίσματα αφορούν όλες τις ευδιάλυτες ουσίες που σχηματίστηκαν κατά τη γήρανση και τα διαλυτά προϊόντα της γήρανσης και της αποσάθρωσης. Οι ποσότητες τους εξαρτώνται από τη διεισδυτικότητα του νερού και ενοείται η δημιουργία τους από μεγάλους ύψους στρώματα απορριμμάτων. Η αλληλοεπίδραση των φυσικοχημικών και βιολογικών φαινομένων που εξελίσσονται στη μάζα των απορριμμάτων παίζουν καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία του χώρου διάθεσης.



Σχήμα 2.4: Πλήρωση τάφρου με υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (Κόλλιας, 2004)



Σχήμα 2.5: Επιφανειακή ΥΤ αποβλήτων που καταλήγει στην δημιουργία λόφου απορριμμάτων (Κόλλιας, 2004)

Κατά την διαδικασία σχεδιασμού του χώρου ΥΤ θα πρέπει να επιλεγεί η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για τη διάσθρωση των απορριμμάτων. Η επιλογή πραγματοποιείται σύμφωνα με την μορφολογία του εδάφους καθώς και το είδος των απορριμμάτων που θα διατεθούν. Οι βασικές μέθοδοι είναι η επιφανειακή μέθοδος, η μέθοδος των διαδοχικών τάφρων και η μέθοδος πλήρωσης λάκκων (Φελέσκουρα και Παπαϊωάννου, 2004 ; Αγγελίδης, 2006)

2.4.1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα Υγειονομικής ταφής

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται στην ΥΤ σύμφωνα με την Βαϊοπούλου (2010) είναι τα ακόλουθα:

✓ Πλεονεκτήματα της Υγειονομικής Ταφής

- Κατάλληλη για ένα ευρύ φάσμα απορριμμάτων
- Σχετικά χαμηλό κόστος
- Παραγωγή βιοαερίου, το οποίο είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας για θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος
- Η ανάπλαση μετά το κλείσιμο του ΧΥΤΑ προσφέρει κατάλληλους χώρους για πάρκα, αθλητικές εγκαταστάσεις και άλλες χρήσεις
- Ένας καλοσχεδιασμένος ΧΥΤΑ δεν αλλοιώνει την ευρύτερη περιοχή.

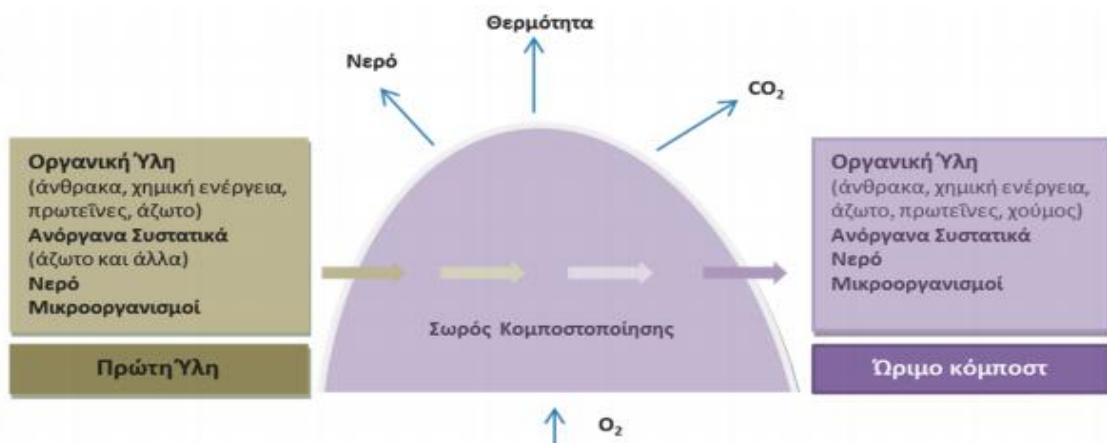
✓ Μειονεκτήματα της Υγειονομικής Ταφής

- Μετά το κλείσιμο του ΧΥΤΑ, η γη μπορεί να είναι ακατάλληλη για κάποιες χρήσεις, λόγω ρύπανσης
- Η ευκολία και η ευελιξία της Υγειονομικής Ταφής δεν δίνει κίνητρα στους παραγωγούς απορριμμάτων να εφαρμόσουν καινοτομικές λύσεις
- Ανεξαρτήτως σχεδιασμού, υπάρχει πάντα ένας μικρός κίνδυνος ρύπανσης από τη λειτουργία των ΧΥΤΑ

- Το βιοαέριο, αν δεν τεθεί υπό έλεγχο, μπορεί να είναι επικίνδυνο (πυρκαγιά, έκρηξη, συνεισφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου)
- Η ανάκτηση ενέργειας από ΧΥΤΑ δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική
- Μπορεί να υπάρξει όχληση λόγω θορύβου, οσμών, διέλευσης οχημάτων και αισθητικής υποβάθμισης, όπως με όλες τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων.

2.5. ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η κομποστοποίηση (composting) είναι η αερόβια αποσύνθεση βιοαποδομήσιμων απορριμμάτων η οποία πραγματοποιείται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Επιπλέον, η επανασύσταση τους σε χούμο μέσω της δράσης μικροοργανισμών και μακροοργανισμών, περιλαμβάνει τη δέσμευση αζώτου σε μόρια άνθρακα και την σταθεροποίηση των πρωτεϊνών και των υδρογονανθράκων σε δομές άμεσα παρεχόμενες σε φυτά (Σχήμα 2.6).



Σχήμα 2.6: Σχηματική παράσταση της διαδικασίας της κομποστοποίησης (Μαμαλούγκας, 2014)

Ωστόσο η κομποστοποίηση είναι γνωστή στο ευρύ κοινό ως την διαδικασία επεξεργασίας οργανικών απορριμμάτων είτε αστικής είτε αγροτικής προέλευσης η οποία έχει την δυνατότητα να παράγει προϊόντα χρήσιμα σε γεωργικές εφαρμογές (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015). Ως διαδικασία η κομποστοποίηση θεωρείται απλή αφού στην ουσία τα προς κομποστοποίηση υλικά τεμαχίζονται και τοποθετούνται σε σωρούς και στην συνέχεια οδηγούνται στο σύστημα κομποστοποίησης.

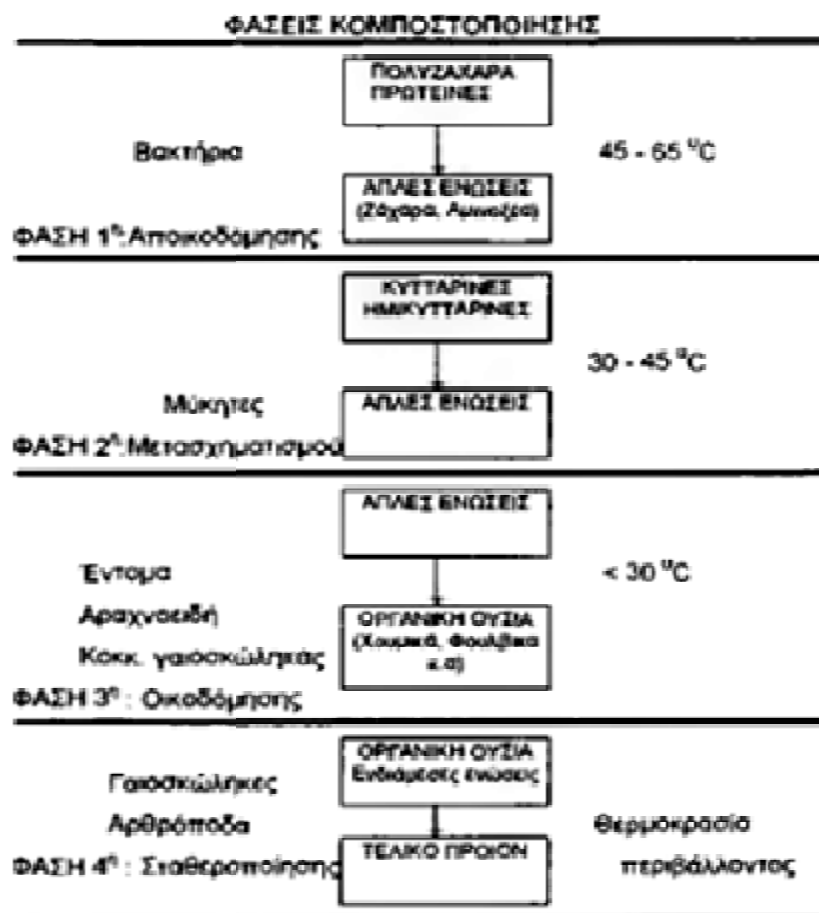
Υπάρχουν δύο κατηγορίες συστημάτων κομποστοποίησης και είναι τα συστήματα ανοικτού και τα συστήματα κλειστού τύπου. Μια σύντομη περιγραφή δίνοντας έμφαση στα χαρακτηριστικά κάθε τύπου είναι ότι τα συστήματα κλειστού τύπου θεωρούνται ότι είναι οικονομική λύση όταν κατασκευάζονται για βιομηχανικές μονάδες. Σε αυτά τα συστήματα τα τεμαχισμένα υλικά προωθούνται σε βιοαντιδραστήρες και στην συνέχεια οδηγούνται στην επεξεργασία για περεταίρω σταθεροποίηση. Σε αντίθεση περίπτωση τα συστήματα ανοικτού τύπου είναι καταλληλότερα για μικρές μονάδες και για μεμονωμένους παραγωγούς. Στα συστήματα ανοικτού τύπου τα ψιλοτεμαχισμένα υλικά στοιβάζονται είτε σε σωρούς, είτε σε γραμμές πρισματικής διατομής. Οι σωροί αυτοί ανακατεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και μετά το πέρας 3-5 μηνών η διαδικασία φτάνει στο τέλος δίνοντας το compost αφού πρώτα

κοσκινιστεί (για να αφαιρεθούν τυχόν χονδρόκοκκα ή αδρανή υλικά), ενσακίζεται και οδηγείται προς πάληση.

Ο Πίνακας 2.2 καταγράφει τα ανοικτά και τα κλειστά συστήματα της διαδικασίας της κομποστοποίησης. Επιπλέον, στο Σχήμα 2.7 διακρίνονται οι φάσεις της κομποστοποίησης.

Πίνακας 2.2: Συστήματα κομποστοποίησης
(Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015)

ΑΝΟΙΚΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΚΛΕΙΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
Αναδεδυμένοι σωροί	Κάθετοι αντιδραστήρες
Στατικοί σωροί	<ul style="list-style-type: none"> • Ασυνεχούς ροής • Συνεχούς ροής
Με απορρόφηση αέρα	Οριζόντιοι αντιδραστήρες
<ul style="list-style-type: none"> • Με έμφυσηση αέρα • Με μεταβαλλόμενο αερισισμό • Με έμφυσηση ή και απορρόφηση αέρα σε συνδυασμό με έλεγχο θερμοκρασίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Στατικοί • Με κίνηση του υλικού



Σχήμα 2.7: Φάσεις Κομποστοποίησης
(Παπανδριανού και Τσερπέ, 1997)

Ωστόσο η κομποστοποίηση μπορεί να διαχωριστεί και σε κάποια ακόμα στάδια τα οποία εξαρτώνται από την διακύμανση της θερμοκρασίας. Τα στάδια αυτά είναι τα ακόλουθα (Σκιαδά, 2011):

- Μεσόφιλο στάδιο
- Θερμόφιλο στάδιο
- Στάδιο πτώσης της θερμοκρασίας ή στάδιο ψύχρανσης
- Στάδιο ωρίμανσης.

Το πρώτο στάδιο είναι το **μεσόφιλο** και διαρκεί από μία έως δύο μέρες (24 έως 48h). Το βασικό χαρακτηριστικό του σταδίου αυτού είναι η αύξηση της θερμοκρασίας (40 -50°C). Οι συνθήκες που επικρατούν είναι κατάλληλες για να ευνοούν την βίο-αποικοδόμησης, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί για το αρχικό υλικό μέσα σε 24 ώρες και η θερμοκρασία να ξεπεράσει τους 30° C. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί για το στάδιο αυτό είναι ότι δρουν μεσόφιλοι και θερμοάντοχοι μικροοργανισμοί που κυρίως είναι τα βακτήρια, οι οποίοι μεταβολίζουν τις εύκολα αφομοιώσιμες θρεπτικές ενώσεις.

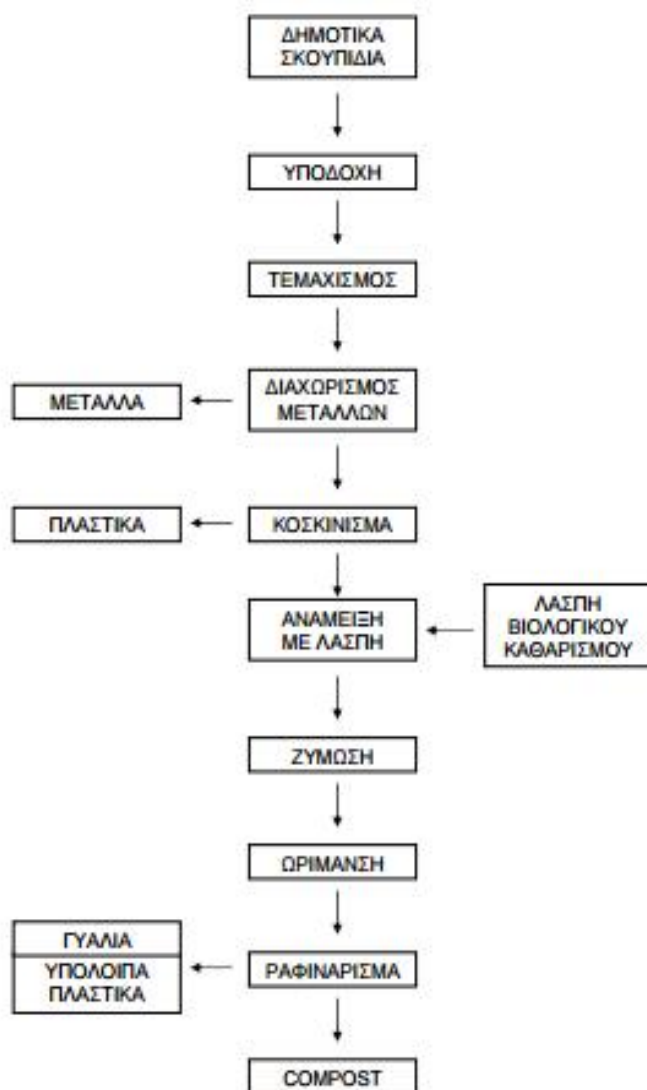
Η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας είναι από την δυνατότητα ορισμένων μικροοργανισμών να παράγουν θερμότητα, η οποία στην συνέχεια μεταφέρεται μέσω των μεταβολικών τους οδών. Όμως η ανταπόκριση δεν είναι άμεση από το υπόστρωμα για τους λόγους ότι παρουσιάζονται μονωτικές ιδιότητες και υπάρχει και ο αερισμός. Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα η θερμοκρασία του υποστρώματος επηρεάζει την μικροβιακή δραστηριότητα σε όλη την διάρκεια που το σύστημα της κομποστοποίησης λειτουργεί.

Αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας ευθύνεται και για την μετάβαση στο επόμενο στάδιο το ονομαζόμενο θερμόφιλο, η οποία πραγματοποιείται με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Αφού η διαδικασία της κομποστοποίησης βρίσκεται σε εξέλιξη και η θερμοκρασία έχει ξεπεράσει τους 40°C, η δράση των μεσόφιλων μικροοργανισμών ξεκινά να αναστέλλεται, όταν φτάσει στους 45°C ξεκινά το στάδιο των θερμόφιλων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με πειραματικές έρευνες οι τιμές των βέλτιστων τιμών είναι όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 40°C έως 70°C. Επιπλέον τονίζεται ότι οι βέλτιστες τιμές εξαρτώνται από το υπόστρωμα και το σύστημα κομποστοποίησης.

Η διαδικασία της κομποστοποίησης παρουσιάζει μέγιστο βαθμό απόδοσης μεταξύ του θερμοκρασιακού ορίου 55 και 59°C. Όμως όταν η θερμοκρασία φτάσει και ξεπεράσει τους 60°C, ξεκινά η θερμοκρασιακή αναστολή των μικροοργανισμών. Αυτό συμβαίνει διότι ξεπερνιέται το βέλτιστο όριο δράσης τους. Σύμφωνα με τα μέχρι τώρα σημερινά δεδομένα η μέγιστη θερμοκρασία που έχει σημειωθεί σε ένα σύστημα κομποστοποίησης είναι οι 82°C. Σε αυτό το θερμοκρασιακό σημείο έχει παρατηρηθεί ότι σταματά κάθε μικροβιακή δραστηριότητα. Αφού γίνει προσέγγιση της μέγιστης θερμοκρασίας τότε η μικροβιακή κοινότητα του κομπόστ συρρικνώνεται ως προς την ποικιλότητα και πληθυσμό. Άμεση συνέπεια αυτού είναι η μείωση της θερμοκρασίας, λόγω της επιβράδυνσης της μεταβολικής παραγωγής θερμότητας (Θεωδορόπουλος και Καραγκούνης, 2015).

Οι κυριότερες από τις εφαρμογές που έχουν προταθεί για τη χρήση του compost είναι οι κάτωθι:

- Υλικό υποστρωμάτων για την καλλιέργεια καλλωπιστικών φυτών
- Μέσο για την αποκατάσταση ή βελτίωση του όγκου ή της σύστασης του εδάφους
- Μέσο προστασίας από τη διάβρωση του εδάφους
- Υλικό επικάλυψης χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων
- Υλικό δομικών εργασιών ως υλικό ηχομόνωσης
- Ως φίλτρο καθαρισμού αέρα



Σχήμα 2.8: Διαδοχικά στάδια κομποστοποίησης αστικών απορριμμάτων (Φελέσκουρα, Παπαϊωάννου, 2004)

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο της βιοαποικοδόμησης μπορεί να είναι είτε βιολογικοί είτε χημικοί. Γενικά η διαδικασία της κομποστοποίησης επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες (Σκιαδά, 2011):

- Μέγεθος των τεμαχιδίων:
- Υγρασία
- Λόγος άνθρακα-αζώτου (C/N)
- Ενεργός οξύτητα (pH)
- Θερμοκρασία
- Αερισμός

Ανάλυση των προαναφερόμενων παραγόντων θα πραγματοποιηθεί στα επόμενα Κεφάλαια με στόχο να δοθεί έμφαση στο σύστημα που προτείνεται κατά τον σχεδιασμό της Τοπικής Αυτοδιοίκησης του Δήμου Πατρέων.

2.5.1. Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα κομποστοποίησης

Από τη φύση της μεθόδου η κομποστοποίηση έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες. Αντιθέτως τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ελάχιστα και εύκολα αντιμετωπίσιμα. Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα βασικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου της κομποστοποίησης σύμφωνα με Μπότσης (2015):

✓ Πλεονεκτήματα

- Παραγωγή προϊόντος (Compost) ή προϊόντων που διατίθενται στην αγορά
- Δυνατή η από κοινού χουμοποίηση με λάσπη από βιολογική επεξεργασία
- Χαμηλότερο κόστος επένδυσης από ότι τα συστήματα καύσης
- Συμβατή με προγράμματα ανακύκλωσης και καύσης
- Χαμηλού επιπέδου περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Καλύτερης ποιότητας απορρίμματα για ταφή στο ΧΥΤΑ
- Μεγαλύτερος χρόνος ζωής του ΧΥΤΑ

✓ Μειονεκτήματα

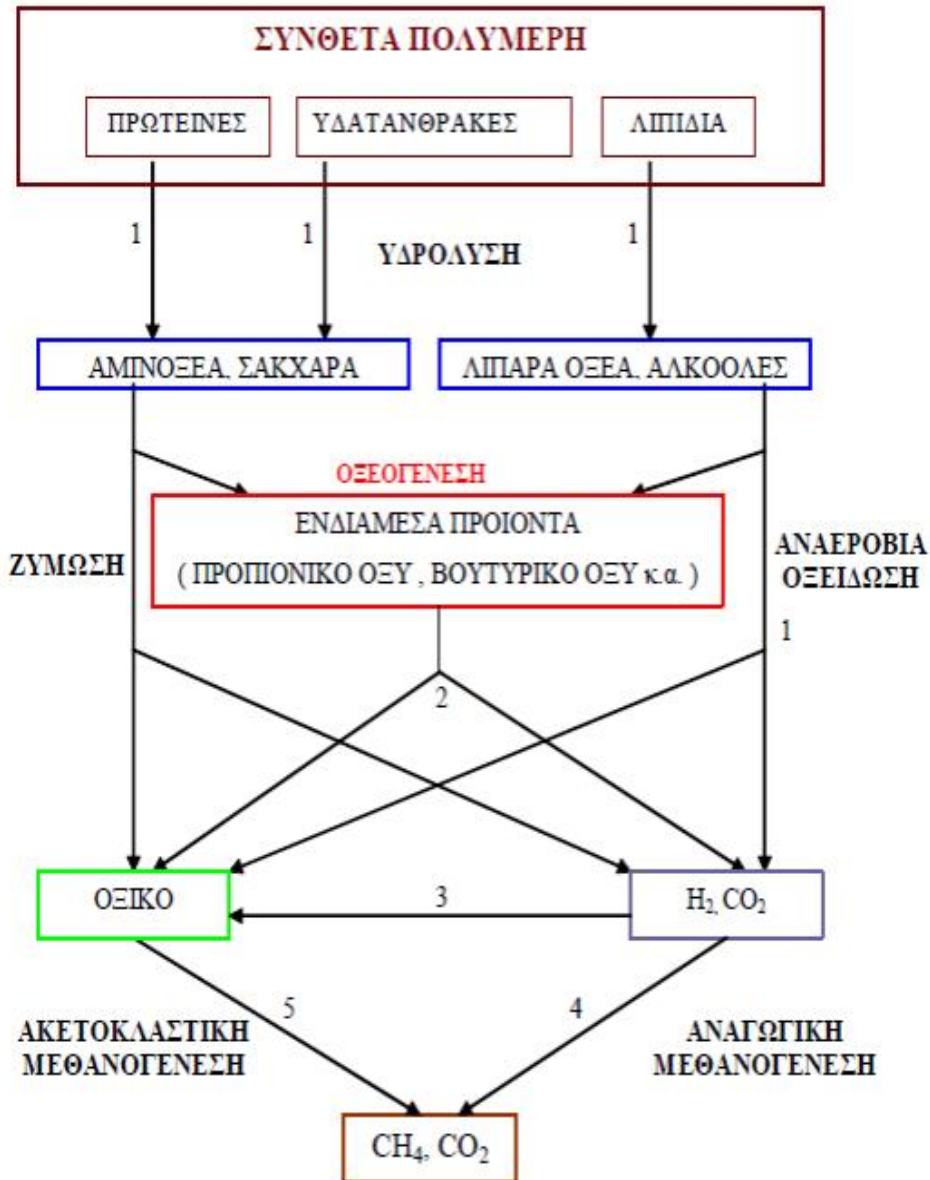
- Αργός ρυθμός διαδικασίας
- Απαραίτητη η διάθεση/πώληση του προϊόντος (Compost)
- Μεγαλύτερες απαιτήσεις έκτασης σε σχέση με την καύση

2.6. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ

Η αναερόβια χώνευση θεωρείται ένα μέσο παραγωγής ενέργειας υπό τη μορφή βιοαερίου, ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιεί την οργανική ύλη από τα απόβλητα. Ο όρος αναερόβια χώνευση αναφέρεται στην βιολογική διαδικασία όπου ο οργανικός άνθρακας μέσω διαδοχικών οξειδώσεων και αναγωγών μετατρέπεται στην πιο οξειδωμένη (CO_2) και την πιο ανοιγμένη (CH_4) του μορφή, υπό την καταλυτική δράση ενός ευρέος φάσματος μικροοργανισμών, σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου. Τα προϊόντα που διεξάγονται κατά την διεργασία είναι τα προαναφερόμενα, διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο. Ωστόσο, παράγονται και μικρές ποσότητες αζώτου, υδρογόνου, αμμωνίας και υδρόθειου. Το μείγμα των αερίων προϊόντων καλείται βιοαέριο και η διεργασία της συγκεκριμένης αναερόβιας αποδόμησης καλείται επεξεργασία βιοαερίου (Angelidaki, 2003).

Σύμφωνα με τον Δέλιο και συν. (2014) η αναερόβια βιοαποδόμηση του σύνθετου οργανικού υλικού περιγράφεται ως μια διαδικασία πολλαπλών σταδίων με οριζόντιες και παράλληλες αντιδράσεις. Αρχικά, σύνθετες πολυμερικές ενώσεις όπως είναι οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες και τα λίπη υδρολύονται από εξωκυτταρικά ένζυμα σε διαλυτά προϊόντα μικρότερου μεγέθους έτσι ώστε να μπορούν να εισχωρήσουν διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης στο εσωτερικό του κυττάρου. Αυτές οι σχετικά απλές διαλυτές ενώσεις ζυμώνονται ή οξειδώνονται αναερόβια σε πτητικά λιπαρά οξέα, αλκοόλες, διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και αμμωνία. Τα πτητικά λιπαρά οξέα μετατρέπονται σε οξικό οξύ, υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα.

Τέλος, παράγεται μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα, είτε από την αναγωγή του διοξειδίου του άνθρακα από το υδρογόνο είτε από το οξικό. Η συνολική διαδικασία της μετατροπής του σύνθετου οργανικού υλικού σε μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να υποδιαιρευθεί σε 7 στάδια ανάλογα με το Σχήμα 2.9.



Σχήμα 2.9: Μετατροπή του οργανικού υλικού προς μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα κατά τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης. (Δέλιος και συν., 2014)

2.6.1. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Αναερόβιας Χώνευσης

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της αναερόβιας χώνευσης καταγράφονται όπως διατυπώθηκαν από τον Κοψαχείλη (2009):

✓ Πλεονεκτήματα αναερόβιας χώνευσης:

- Παράγεται βιοαέριο το οποίο μπορεί να καθαριστεί από της ανεπιθύμητες προσμίξεις ή να καεί ως έχει σε ειδικούς καυστήρες δίνοντας θερμική και

ηλεκτρική ενέργεια μειώνοντας έτσι το αρχικό κόστος επένδυσης για την εγκατάσταση.

- Απαιτεί μικρή δαπάνη ενέργειας για την επεξεργασία των αποβλήτων.
- Παράγει πολύ μικρότερες ποσότητες βιομάζας
- Λόγω του μικρού συντελεστή απόδοσης βιομάζας των οξικογόνων και μεθανογόνων μικροοργανισμών, οι απαιτήσεις της διεργασίας σε θρεπτικά (άζωτο, φώσφορος) είναι μειωμένες συγκριτικά με τις αερόβιες διεργασίες.
- Επιτυγχάνεται υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- Η διεργασία είναι κατάλληλη για ισχυρά αγροτοβιομηχανικά απόβλητα.
- Καλά προσαρμοσμένη αναερόβια λάσπη μπορεί να παραμείνει ενεργή, χωρίς τροφοδοσία, για μεγάλο χρονικό διάστημα (άνω του έτους).

▼ *Μειονεκτήματα αναερόβιας χώνευσης:*

- Μεγάλο χρονικό διάστημα εγκλιματισμού μικροβιακής καλλιέργειας και πιο αργή διεργασία από την αερόβια επεξεργασία
- Ευαισθησία συστημάτων σε αυξομειώσεις της οργανικής φόρτισης
- Μικρός ειδικός ρυθμός ανάπτυξης μεθανογόνων βακτηρίων
- Εξάρτηση της διεργασίας από τη θερμοκρασία και κατανάλωση ενέργειας
- Ευαισθησία μεθανογόνων μικροοργανισμών σε ευρύ φάσμα τοξικών ενώσεων.
- Μικρότερη ικανότητα καταστροφής των παθογόνων μικροοργανισμών σε σχέση με την αερόβια επεξεργασία.
- Δυσσομία του συστήματος εφόσον περιέχονται θειικά στην εισροή.
- Περαιτέρω επεξεργασία των εκροών.

2.7.ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

Μια από της πιο παλιές διαδικασίες είναι η αλκοολική ζύμωση. Η αιθυλική αλκοόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (αιθανόλη) δημιουργείται από την διάσπαση της γλυκόζης. Η αντίδραση που εκφράζει την διαδικασία είναι η ακόλουθη:



Η ζύμη που χρησιμοποιείται περιέχει σακχαρομύκητες. Σε αρκετούς από τους υδατάνθρακες παρουσιάζεται η δυνατότητα διάσπαση τους σε ζυμώσιμα σάκχαρα και αφού ζυμωθούν δίνουν την αιθανόλη όπου είναι και το τελευταίο προϊόν. Αυτός είναι ο τρόπος που μπορεί να παρθεί η αιθανόλη από το τους υδατάνθρακες (π.χ. άμυλο). Η αλκοολική ζύμωση σακχαρούχων διαλυμάτων μπορεί να είναι είτε ασυνεχής (Batch Process), είτε ημισυνεχής (Semi-Continuous), είτε συνεχής (Continuous). Η ασυνεχής αλκοολική ζύμωση σακχαρούχων διαλυμάτων παρουσιάζεται πιο συχνά σε αντίθεση με την συνεχή που αν και παρουσιάζει αποτελέσματα καλύτερης απόδοσης και ο χρόνος της παραγωγής του προϊόντος είναι πολύ μικρότερος επιβάλλει την αποστείρωση της ζύμης, όπου μπορεί να προκληθούν σοβαρές μολύνσεις. Αυτός είναι και ο λόγος που προτιμάται η ασυνεχής διαδικασία γιατί είναι μια απλή διαδικασία και δεν χρειάζεται αποστείρωση της ζύμης.

Το σοβαρό πρόβλημα κατά την παραγωγή της αιθανόλης με αλκοολική ζύμωση είναι ότι η διαδικασία τη ζυμώσης σταματά όταν η συγκέντρωση του διαλύματος της αιθανόλης κυμαίνεται μεταξύ 9 και 10%. Αυτό έχει σαν συνέπεια να απαιτείται από το αρχικό διάλυμα

να έχει πολύ χαμηλή συγκέντρωση της τάξης του 10% και αυτό έχει αντίκτυπο την αύξηση του κόστους διότι πραγματοποιείται η απόσταξη της αιθανόλης. Ωστόσο, οι πειραματικές μελέτες που έχουν προκύψει καταλήγουν στην ανάπτυξη κάποιων ειδικών τύπων σακχαρομυκητών που αντέχουν και ζυμώνουν διαλύματα με περιεκτικότητα σε αιθανόλη μέχρι 12%. Οι μελέτες συνεχίζονται μέχρι και σήμερα με στόχο να ευρεθεί η κατάλληλη μέθοδος με τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

Σημειώνεται ότι τα περισσότερα πειράματα έχουν γίνει στη Βραζιλία, όπου ζει και καλλιεργείται το φυτό Cassava, που περιέχει 25-32% άμυλο. Η Ελλάδα θα είχε τη δυνατότητα να παραχθεί οινόπνευμα από το άμυλο πατάτας, αλλά η ανταγωνιστική χρήση για τροφή δεν δίνει τα περιθώρια για πιθανή χρήση (Φελέσκουρα και Παπαϊωάννου, 2004).

2.8.ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΓΩΓΗ

Με χημικές και φυσικές μεθόδους μετατρέπεται η βιομάζα είτε σε χρήσιμο υγρό καύσιμο είτε σε υποκατάστατο φυσικού αερίου (Substitute Natural Gas = SNG). Για την πραγματοποίηση αυτού γίνεται χρήση αλκαλικών καταλυτών και ατμός όπου έχει θερμοκρασιακά όρια από 300 – 400°C. Η πίεση κυμαίνεται μεταξύ $14 \cdot 10^6$ έως $28 \cdot 10^6 \text{N/m}^2$ και η πρώτη ύλη που είναι κυρίως κυτταρίνη, περιέχει νερό σε ποσοστό 85%. Σημειώνεται ότι απαιτείται ισχυρή ανάδευση και παράγεται ένα υγρό καύσιμο που έχει εμπειρικό τύπο $(\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O})_n$ και έχει ενεργειακό περιεχόμενο είναι 40 MJ/kg. Όμως η δημιουργία των χημικών αντιδράσεων δεν έχει εξακριβωθεί ακόμα. Με την βοήθεια των απαραίτητων αντιδράσεων σχηματίζεται υδρογόνο $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$, όπου αυτό με την σειρά του ανάγει τους υδατάνθρακες σε υδρογονάνθρακες. Το βασικό πλεονέκτημα που παρουσιάζει η μέθοδος της χημικής αναγωγής είναι ότι δίνεται η δυνατότητα να μετατραπούν η κυτταρίνη και η λιγνίνη που περιέχονται στους ξυλώδεις ιστούς. Ακόμα και τοξικές ουσίες είναι δεκτές, πράγμα σημαντικό για τη χρησιμοποίηση των αποβλήτων. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν δίνονται πολλές πληροφορίες διότι η μέθοδος δεν είναι πλήρως αναπτυγμένη σε σχέση με τις προαναφερόμενες (Φελέσκουρα, Παπαϊωάννου, 2004).

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

3.1.ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο σε εθνικό και Ευρωπαϊκό Επίπεδο όπως αυτό διατυπώνεται από τον Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου Παπάγου – Χολαργού (2015), καθώς και από τον Τοπικό Σχεδιασμό Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (2015). Το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει τη διαχείριση των απορριμμάτων περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Πίνακας 3.1: Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΓΕΝΙΚΟ)

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΓΕΝΙΚΟ	
N.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012)	<p>«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»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – ενσωμάτωση με καθυστέρηση Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Προδιαγραφές για κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης και προγραμμάτων πρόληψης - Ποσοτικοί Στόχοι για ΑΣΑ
N. 2939/2001 (ΦΕΚ 179^Α/6-8-2001)	<p>«Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις»</p> <p>Γενικό πλαίσιο εναλλακτικής Διαχείριση ειδικών ρευμάτων (συσκευασιών, συσσωρευτών, κλπ). Ενσωμάτωση Οδηγίας 94/62/ΕΚ Τροποποιήθηκε από τον Ν.3854/10 και ΥΑ 9268/469/07</p>
Απόφαση 2002/532/ΕΚ	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.
ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β)	<p>«Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»</p> <p>Καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές συλλογής, προσωρινής αποθήκευσης και μεταφοράς των στερεών αποβλήτων, οι τεχνικές προδιαγραφές μεταφόρτωσης, οι όροι και τα κριτήρια καταλληλότητας και επιλογής των θέσεων εγκατάστασης των μονάδων διαχείρισης των αποβλήτων, οι τεχνικές προδιαγραφές για συστήματα διαλογής στην πηγή, για τους χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων, για τις εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής και κομποστοποίησης, και τις εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων καθώς και η περιγραφή των γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων</p>
	<p>«Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»</p> <p>Εναρμονίζει το εθνικό δίκαιο με την Οδηγία 99/31/ΕΚ. Καθορίζει τις</p>

<p>ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β)</p>	<p>κατηγορίες χώρων υγειονομικής ταφής, τα αποδεκτά/μη αποδεκτά απόβλητα κατά κατηγορία χώρου υγειονομικής ταφής, τις τεχνικές Προδιαγραφές ανά κατηγορία χώρου, τις ελάχιστες πληροφορίες που απαιτούνται για αίτηση άδειας για ΧΥΤ, τις δαπάνες ταφής που πρέπει να καλύπτονται από το τέλος χρήσης, τις διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων, τη διαδικασία παύσης λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας, αναφορά στους υφιστάμενους ΧΥΤΑ, για τους οποίους ορίζονται συγκεκριμένες προθεσμίες λήψης μέτρων διευθέτησης ενώ τίθενται οι στόχοι για τη μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αποβλήτων που οδηγείται στους χώρους ταφής.</p>
<p>ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β)</p>	<p>«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει. Ενσωμάτωση της Οδηγίας 91/156/ΕΟΚ, στην οποία καθορίζονται οι στόχοι και οι αρχές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, καθώς και οι προδιαγραφές του εθνικού (ΕΣΔΑ) αλλά και των περιφερειακών σχεδίων (ΠΕΣΔΑ) για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων. Καθορίζονται οι υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (ΦοΣΔΑ) καθώς και μέτρα για την αποκατάσταση και αξιοποίηση των χώρων διάθεσης.</p>
<p>ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β)</p>	<p>«Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»</p>
<p>ΚΥΑ Η.Π.4641/232/2006 (ΦΕΚ 168 Β)</p>	<p>«Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών ΧΥΤΑ σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (Παρ.Ι) της υπ' αριθμ.29407/3508/2002 ΚΥΑ». Καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές για χώρους υγειονομικής ταφής μικρής δυναμικότητας (σε νησιά ή απομονωμένους οικισμούς) με δυναμικότητα έως 1.000 τόνους ετησίως ή συνολική δυναμικότητα 15.000 τόνων και η μεθοδολογία εκτίμησης κινδύνων για την επιλογή των απαιτούμενων τεχνικών μέτρων.</p>
<p>ΚΥΑ Η.Π.13588/725/2006 (ΦΕΚ 383^Β/28-3-2006)</p>	<p>Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ.αριθ.19396/1546/1997 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων (ΦΕΚ Β' 604/28-3-2006)».</p>
<p>ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791^Β/30-6-2006)</p>	<p>Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β'383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 και του «Εθνικού Σχεδιασμού διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων», που προβλέπονται στο άρθρο 5 της ίδιας ΚΥΑ (ΦΕΚ Β' 791/30-6-2006).</p>
<p>ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ Β'287/2-3-2007)</p>	<p>Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ.Α) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της υπ' αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ' αριθμ.13588/725/2006 κοινή υπουργική</p>

	απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και της υπ' αριθμ.24944/1159/206 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 791).
ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ Β 514)	Για τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδифαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων
ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/2003 (ΦΕΚ Β 606)	Σχέδια διάθεσης/απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB. Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514).
Κ.Υ.Α.146163/2012 (ΦΕΚ 1537 ^Β /8-5-2012)	«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ.7 του Ν.4042/2012.
Υγειονομική Διάταξη Υ1γ/Γ.Π/ οικ. 96967/8-10-2012 (ΦΕΚ 2718 ^Β /8-10-2012)	«Υγειονομικοί όροι και προϋποθέσεις λειτουργία επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών και άλλες διατάξεις.»
Υ.Α. ΔΥΓ3α/οικ 2464 (ΦΕΚ 11Β/10-1-12)	«Δημιουργία συστήματος συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής φύλαξης, διαχείρισης και καταστροφής οικιακών φαρμακευτικών σκευασμάτων και υπολειμμάτων φαρμάκων οικιακής χρήσεως.»
Ν. 3010/2002 (ΦΕΚ 91 ^Α /25-4-2002)	«Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»

Πίνακας 3.2: Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ)

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ	
Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209 ^Α /21-9-2011)	«Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος»
Νόμου 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012)	<p>Παραθέτει, επίσης κανονιστικές ρυθμίσεις που αφορούν στη:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Διευκόλυνση ή/και Εξαιρέση από τη Διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης των σχετικών με τα στερεά απόβλητα έργα. Συγκεκριμένα, στον νόμο εμπίπτουν «σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όταν τίθεται σε σοβαρό και προφανή κίνδυνο η δημόσια υγεία ή ασφάλεια και διακυβεύεται ουσιαστικά το γενικότερο δημόσιο συμφέρον» η εξαιρέση έργου ανάκτησης ή διάθεσης αποβλήτων από την διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης (άρθρο 47), η κατάργηση των αδειών «μεταφόρτωσης, προσωρινής αποθήκευσης και επεξεργασίας» στερεών αποβλήτων (άρθρο 57), και, γενικότερα, «οι άδειες και εγκρίσεις για τη διαχείριση αποβλήτων, η έννοια της οποίας προσδιορίζεται στις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που αφορά στο πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων» (άρθρο 55). - Διευκόλυνση της χωροθέτησης των συναφών εγκαταστάσεων. Το νέο πλαίσιο περιλαμβάνει πολλά εργαλεία σχεδιασμού της διαχείρισης αποβλήτων – ενδεικτικά, μπορούν να αναφερθούν οι Μονάδες Επεξεργασίας Απορριμμάτων (Μ.Ε.Α.), «που είναι

	<p>αναγκαίες, σε εθνικό επίπεδο για την κάλυψη των απαιτήσεων των Οδηγιών 1999/31/ΕΚ και 2008/98/ΕΚ και την επίτευξη οικονομικών κλίμακας όσον αφορά το κόστος κατασκευής των έργων και το κόστος των ανταποδοτικού χαρακτήρα παρεχόμενων υπηρεσιών», τα προγράμματα πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων, και ο αναμορφωμένος Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων (άρθρα 45,58,35).</p> <p>Προσπάθεια υποκατάστασης του χωροταξικού σχεδιασμού και της ειδικής αδειοδότησης με άλλα εργαλεία. Έτσι, ρητά ορίστηκε ότι οι άδειες και εγκρίσεις για τη διαχείριση αποβλήτων «καταργούνται αντικαθιστάμενες από την ΑΕΠΟ ή τις Π.Π.Δ» (άρθρο 55).</p>
Υ.Α. ΥΠΕΚΑ 48963/2012	<p>Προδιαγραφές περιεχομένου αποφάσεων Εγκρίσεις Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α' της υπ.αρ.1958/13.01.2012 Απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας και κλιματικής Αλλαγής (Β'21)</p>
Υ.Α. ΥΠΕΚΑ 1958/2012	<p>Κατάταξη δημόσιων και Ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν. 4014/2011</p>

Πίνακας 3.3: Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Απορριμμάτων(ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ)

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ	
Π.Δ. 148/2009	<p>Περιβαλλοντική Ευθύνη για την Πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο Περιβάλλον – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21^{ης} Απριλίου 2004.</p>

Πίνακας 3.4: Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (Α.Σ.Ε.Δ.)

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	
Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ179/Α/06.08.2001)	<p>«Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ιδρύσει Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.</p> <p>Ενσωματώνει την Οδηγία 94/62/ΕΟΚ στο Εθνικό Δίκαιο, και καθορίζει το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης/αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (μπαταρίες, ηλεκτρονικά, ελαστικά κ.α.), με τη θέσπιση συγκεκριμένων ποσοτικών στόχων και χρονικών ορίων για την επίτευξή τους.</p> <p>Θεσπίζει την υποχρεωτική οργάνωση συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών από τους υπόχρεους διαχειριστές συσκευασίας και την υποχρεωτική συμμετοχή τους σε αυτά, με στόχο την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης και αξιοποίησης που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση με βάση την Οδηγία 94/62.</p>
Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ94/Α/23.06.2010)	<p>«Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό</p>

	<i>Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.</i>
ΚΥΑ 104826/2004 (ΦΕΚ 849 Β/9.6.2004)	«Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων (όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2, παρ. 4, του Ν. 2939/2001) σε εφαρμογή των άρθρων 7 (παρ. Β1, εδ. α3 και παρ. Β2, εδ. α5) και του άρθρου 17 του Ν. 2939/2001 "Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων κ.λ.π." (Α' 179)»
ΚΥΑ 112145/2004 (ΦΕΚ191 Β/24.12.2004)	Ξεχωριστή αναγραφή της χρηματικής εισφοράς επί των τιμολογίων πώλησης σε όλα τα στάδια πώλησης των ελαστικών των οχημάτων, των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των οχημάτων, των λιπαντικών ελαίων, εκτός των τιμολογίων που απευθύνονται στους τελικούς αγοραστές χρήστες - επιτηδευματίες
ΚΥΑ 9268/469/07 (ΦΕΚ 286 Β)	Τροποποίηση των ποσοτικών στόχων για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών σύμφωνα με το άρθρο 10 (παρ. Α1, τελευταίο εδάφιο) του ν. 2939/2001 (Α' 179), καθώς και άλλων διατάξεων του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/12/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, του Συμβουλίου της 11 ^{ης} Φεβρουαρίου 2004
ΚΥΑ 9303/454/Ε103/2009 (ΦΕΚ 408 Β/5.3.09)	Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων για την έκδοση πιστοποιητικού εναλλακτικής διαχείρισης (Π.Ε.Δ).
Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών (ΦΗΣκαιΣ)	
ΚΥΑ 41624.2057.Ε103/2010 (ΦΕΚ1625Β/11-10-2010)	Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών Περιορισμοί διάθεσης στην αγορά Πρόγραμμα εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων ΦΗΣ και Σ Εναρμόνιση με Οδηγίες 2006/66/ΕΚ, 2008/103/ΕΚ
Κανονισμός (ΕΕ) αρ.493/2012	Κανονισμός υπολογισμού της απόδοσης ανακύκλωσης των αποβλήτων ΦΗΣ & Σ
ΑΕΚΚ	
Ν. 4067/2012 (νέος οικοδομικός κανονισμός)	Εφαρμογή Εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ σε όλες τις εργασίες δόμησης
Ν. 4001/2001 (αρ. 181) και Ν. 4030/2001 (αρ.40)	Τα λατομεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χώροι εγκατάστασης μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ και για την ανάκτηση ΑΕΚΚ με επίχωση.
ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ1312Β/ 24-08-2010)	«Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» Εξειδίκευση Όρων και Προϋποθέσεων – καθορισμός στόχων εναλλακτικής διαχείρισης.Ο στόχος για το 2020 δεν διαφοροποιείται από τον αντίστοιχο του άρθρου 27, Ν.4042/2012
ΚΥΑ 5328/122/2007	Προδιαγραφές αδρανών υλικών για χρήση σε δομικά έργα
Απόβλητα Έλαια	
ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α64/2.3.04)	«Αντικατάσταση της 98012/2001/ ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40)» «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική

	διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων»
ΚΥΑ 13588/725/2006	Για το σύνολο των κατηγοριών ΑΛΕ, θεωρούμενων ως επικίνδυνα απόβλητα. Υπάρχουν δηλαδή ΑΛΕ που ανάλογα με την προέλευση και τις εργασίες διαχείρισης τους υπόκεινται στην εναλλακτική διαχείριση ή/και στις διατάξεις της παρούσα ΚΥΑ.
ΚΥΑ 7589/731/2000	Για ΑΛΕ που περιέχουν PCBs
Μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων	
ΠΔ 109/2004 (ΦΕΚ Α75/5.3.04)	«Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»
ΟΤΚΖ	
ΠΔ 116/2004 (ΦΕΚ Α 81/5.3.04)	Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπέων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/ΕΚ «για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους» του Συμβουλίου της 18 ^{ης} Σεπτεμβρίου 2000
ΚΥΑ 15540/548/Ε103/2012	Τροποποίηση της παραγράφου ΙΙ του άρθρου 18 του ΠΔ 116/2004 σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/37/ΕΚ .
ΑΗΗΕ	
ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ Α82/5.3.04)	Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 200
ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ Α 12/3.2.06)	Τροποποίηση του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004 (Α΄ 82), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/108 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) του Συμβουλίου της 8 ^{ης} Δεκεμβρίου 2003
Υ.Α. 133480/2011	Τροποποίηση Παραρτήματος ΙΒ του ΠΔ 117/2004

Πίνακας 3.5: Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΦΟΡΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ)

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΦΟΡΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	
ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β)	«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
Ν. 3463/2007	Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων
Ν. 3536/2007 (ΦΕΚ Α 42/23.2.2007).	Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης (Άρθρο 30) Καθορίζει τη νομική μορφή των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ). Προβλέπει τη δημοσίευση κοινής υπουργικής απόφασης, η οποία θα εξειδικεύει οργανωτικά τους ζητήματα και ζητήματα τιμολογιακής πολιτικής. Θα πρέπει να σημειωθεί τέλος και ο Ν.3688/08, στο άρθρο 15 του οποίου συμπληρώνονται ορισμένες διατάξεις του Ν.3536/07 για τους ΦοΔΣΑ.

ΚΥΑ 2527/2009	Ζητήματα και Θέματα σχετικά με τη λειτουργία, την άσκηση δραστηριοτήτων και τιμολογιακής πολιτικής των ΦοΣΔΑ
Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ Α' 87/7.6.2010)	Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης (Πρόγραμμα Καλλικράτης)
Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ Α' 94/23.06.2010)	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.
Ν. 3979/2011 (ΦΕΚ Α 138 16.6.2011)	Για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις (Άρθρο 42).
Ν.4071/2012 (ΦΕΚ Α' 85/11.04.2012)	Ρυθμίσεις για την τοπική ανάπτυξη, την αυτοδιοίκηση και την αποκεντρωμένη διοίκηση Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/50/ΕΚ.

3.2.ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΥ

Σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (2015), ο Κώδικας Δήμων και Κοινοτήτων Ν. 3463/2006 (ΦΕΚ 114/Α/8-6-06) στο Άρθρο 75 περί αρμοδιοτήτων των Δήμων παρ. 1 περ. β4 αναφέρει μεταξύ άλλων ότι αντικείμενο ενός Δήμου είναι «Η καθαριότητα όλων των κοινόχρηστων χώρων της εδαφικής τους περιφέρειας, η αποκομιδή και διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και η κατασκευή, συντήρηση και διαχείριση συστημάτων αποχέτευσης και βιολογικού καθαρισμού και η λήψη προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων για την προστασία των κοινόχρηστων χώρων και ιδιαίτερα των χώρων διάθεσης απορριμμάτων από εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με την κείμενη σχετική νομοθεσία».

Ο Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7-6-10) στο Άρθρο 94 περί πρόσθετων αρμοδιοτήτων των Δήμων παρ. 1 περ. 25 προσθέτει στις αρμοδιότητες τα εξής: «Η διαχείριση στερεών αποβλήτων, σε επίπεδο προσωρινής αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, ανακύκλωσης και εν γένει αξιοποίησης, διάθεσης, λειτουργίας σχετικών εγκαταστάσεων, κατασκευής μονάδων επεξεργασίας και αξιοποίησης, καθώς και αποκατάστασης υφιστάμενων χώρων εναπόθεσης (Χ.Α.Δ.Α.). Η διαχείριση πραγματοποιείται σύμφωνα με τον αντίστοιχο σχεδιασμό, που καταρτίζεται από την Περιφέρεια κατά την ειδικότερη ρύθμιση του Άρθρου 186 παρ. ΣΤ' αριθμ. 29 του παρόντος νόμου».

Ο Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-12), ο οποίος ενσωματώνει στο Ελληνικό δίκαιο την Ευρωπαϊκή οδηγία Ε.Ε. 98/2008 προβλέπει τα εξής:

- Την ευθύνη της διαχείρισης των αποβλήτων στον αρχικό παραγωγό ή κάτοχο (Άρθρα 24, 25, 26), δηλαδή στους πολίτες και στους Δήμους.
- Τη διαχείριση (Άρθρο 29) με βάση την ιεραρχική σειρά:
 - Πρόληψη
 - Επαναχρησιμοποίηση
 - Ανακύκλωση (συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης)
 - Άλλου είδους ανάκτηση
 - Τελική διάθεση
- Τη συμμετοχή του κοινού (Άρθρο 32).

3.3. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (2015), η στρατηγική «Ευρώπη 2020» για μια έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομία της ΕΕ έως το 2020 [COM(2010)2020] εντάσσει, ως ένα από τα επτά βασικά εργαλεία άσκησης πολιτικής, την πρωτοβουλία «Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους». Η πρωτοβουλία αυτή εξυπηρετεί την αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση των πόρων και τη μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα με αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων. Προς την κατεύθυνση αυτή, ο στόχος της "μετατροπής της ΕΕ σε μια πράσινη και ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών και αποδοτικής χρήσης των πόρων" τίθεται ως μία από τις εννιά θεματικές προτεραιότητες στην πρόταση της ΕΕ για το 7ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (ΠΔΠ) «Ευημερία εντός των ορίων του πλανήτη μας» [COM(2012)710].

Βασιζόμενη στο παραπάνω πλαίσιο αναφοράς, η ΕΕ είχε δρομολογήσει εντός του 2013 την επανεξέταση της πολιτικής και της νομοθεσίας για τα απόβλητα [COM(2012) 629], τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάστηκαν στις αρχές του 2014. Κατά την επανεξέταση λαμβάνονται υπόψη η απολογιστική έκθεση για τη «θεματική στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση», οι στόχοι-ορόσημα του Χάρτη Πορείας για την «Αποδοτικότητα των Πόρων» [COM(2011)571] που υιοθετήθηκε στην πρόταση για το 7ο ΠΔΠ, καθώς και ο στόχος της Πρωτοβουλίας για τις Πρώτες Ύλες [COM(2008)699], αναφορικά με την εξασφάλιση και το βιώσιμο εφοδιασμό σε πρώτες ύλες και τη μείωση της κατανάλωσης πρωτογενών πρώτων υλών από την ΕΕ. Επίσης έχει δημοσιοποιηθεί η έκθεση COM/2014/0398 «Προς μια Κυκλική Οικονομία: ένα πρόγραμμα μηδενικών αποβλήτων για την Ευρώπη» η οποία παρουσιάστηκε τον Ιούλιο 2014 αλλά αποσύρθηκε και αναμένεται στη νέα της μορφή περίπου στο τέλος του 2015. Το κείμενο αυτό θα περιλαμβάνει νέους στόχους ανακύκλωσης για διάφορα ρεύματα αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων συσκευασίας.

▼ Απολογιστική έκθεση για τη «θεματική στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση»

Στην απολογιστική έκθεση που δημοσιεύθηκε τον Ιανουάριο του 2011 [COM(2011)13], αν και, όπως αναφέρεται, έχει συντελεστεί πρόοδος προς αυτή την κατεύθυνση, από την έγκριση της στρατηγικής το 2005, αναγνωρίζεται η ανάγκη για περαιτέρω πρωτοβουλίες στην ΕΕ με κύριες:

- Την αξιολόγηση της δυνατότητας βελτίωσης της συνέπειας της νομοθεσίας της ΕΕ
- Τη χρήση της ανάλυσης του κύκλου ζωής ως μέσο για την αξιολόγηση των εθνικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων
- Τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου της ανακύκλωσης στην ΕΕ και την ανάπτυξη αγορών δευτερογενών πρώτων υλών
- Τον καθορισμό νέων και πιο φιλόδοξων στόχων για την ανακύκλωση και την πρόληψη για τη μετάβαση σε μια οικονομία που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους
- Την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων
- Τη βελτίωση συμμετοχής των ενδιαφερομένων και την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης
- Τη συνέπεια μεταξύ των πολιτικών για τα απόβλητα και το σχεδιασμό των προϊόντων

- Την αξιοποίηση των διαρθρωτικών ταμείων και του ταμείου συνοχής για την ενθάρρυνση της ιεράρχησης αποβλήτων και της υιοθέτησης των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών.

✓ Χάρτης πορείας για την «αποδοτικότητα των πόρων»

Το Σεπτέμβριο 2011, στο χάρτη πορείας για μια αποδοτική, από πλευράς πόρων, Ευρώπη [COM(2011)571], καθορίζεται ότι τα απόβλητα κα αποτελούν αντικείμενο διαχείρισης ως πόρος και υποδεικνύονται τα παρακάτω ορόσημα και κατευθύνσεις μέχρι το 2020.

✓ Πρόταση για το 7^ο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον (7^ο ΠΔΠ)

Το 7^ο ΠΔΠ θέτει την περιβαλλοντική πολιτική της ΕΕ για την περίοδο έως το 2020 και βρίσκεται σε μορφή πρότασης απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, η οποία δημοσιεύθηκε το Νοέμβριο του 2012. Οι κατευθύνσεις στον τομέα των αποβλήτων εντάσσονται στις πολιτικές και στόχους της 2ης θεματικής προτεραιότητας «μετατροπή της ΕΕ σε μια πράσινη και ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών και αποδοτικής χρήσης των πόρων» και είναι οι παρακάτω:

- Ασφαλής διαχείριση των αποβλήτων ως πόρου.
- Πτώση, σε απόλυτες τιμές, της κατά κεφαλή παραγωγής αποβλήτων.
- Περιορισμός της ανάκτησης ενέργειας στα μη ανακυκλώσιμα υλικά και εξάλειψη της υγειονομικής ταφής των ανακυκλώσιμων και των λιπασματοποιήσιμων υλικών.
- Πλήρης εφαρμογή της νομοθεσίας για τα απόβλητα σε ολόκληρη την ΕΕ, ώστε να μετατραπούν τα απόβλητα σε πόρο, όπως ζητεί ο σχετικός χάρτης πορείας [COM(2011)571]

✓ Επανεξέταση πολιτικής και νομοθεσίας για τα απόβλητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει δρομολογήσει μια ευρύτερη επανεξέταση της πολιτικής και της νομοθεσίας για τα απόβλητα, η οποία θα ολοκληρώνονταν το 2014. Η επανεξέταση αυτή περιλαμβάνει το εξής:

- Επανεξέταση των βασικών στόχων της ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα απόβλητα, στη βάση της απαίτησης επανεξέτασης που επιτάσσουν οι οδηγίες (οδηγία πλαίσιο, οδηγία περί υγειονομικής ταφής και οδηγία για συσκευασίες και απόβλητα συσκευασίας), καθώς και της εναρμόνισης με τις φιλοδοξίες της Επιτροπής για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι στο πλαίσιο της επανεξέτασης μελετώνται, μεταξύ άλλων, τρόποι για να μειωθούν τα κενά επιδόσεων μεταξύ των κρατών μελών σε σχέση με τους στόχους της Οδηγίας Πλαίσιο και τρόποι για να καταστούν συγκρίσιμα τα στατιστικά δεδομένα διαχείρισης αποβλήτων μεταξύ των κρατών μελών.

3.4. ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

✓ Εθνικός σχεδιασμός πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων

Σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (2015), το 2014, εκπονήθηκε το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων, το οποίο αποσκοπεί στην εφαρμογή του Ν. 4042/2012 (άρθρο 23, 29) και στην εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ (άρθρο 29), και θέτει τους παρακάτω γενικούς στόχους:

- Βελτίωση της ενημέρωσης και την ευαισθητοποίηση του κοινού σε σχέση με την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων.
- Την προώθηση της βιώσιμης κατανάλωσης προϊόντων.
- Την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων.

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Βελτίωση ενημέρωσης και αύξηση ευαισθητοποίησης κοινού, βιομηχανίες, εμπορίου για την ανάγκη μείωσης των αποβλήτων.
- Βελτίωση της καταναλωτικής συμπεριφοράς, προωθώντας την αγορά περιβαλλοντικά φιλικών προϊόντων και τη βιώσιμη κατανάλωση.
- Αύξηση της διάρκειας ζωής προϊόντων και αγαθών.
- Ενθάρρυνση της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων.
- Οικολογικός Σχεδιασμός προϊόντων.
- Βελτίωση αποδοτικότητας των υλών στις κύριες κατηγορίες προϊόντων.
- Επιδίωξη μιας βιώσιμης πολιτικής σε σχέση με την αγορά και κατανάλωση αγαθών.
- Μείωση της χρήση επικίνδυνων ουσιών.
- Περαιτέρω προώθηση των «πράσινων» προμηθειών.

Τα ακόλουθα ρεύματα αποβλήτων επιλέγονται ως τομείς προτεραιότητας για την θέσπιση ποιοτικών στόχων:

- Απόβλητα τροφίμων
- Χαρτί
- Υλικά / απόβλητα συσκευασίας
- Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

✓ Νέος εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης αποβλήτων

Το 2015, το Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας προχώρησε στην κατάρτιση νέου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), κατόπιν δεκαήμερης δημόσιας διαβούλευσης (2-12/06/2015), λαμβάνοντας εν μέρει υπόψη τον αναθεωρημένο ΕΣΔΑ που εκπονήθηκε το Δεκέμβριο του 2014. Το νέο σχέδιο ΕΣΔΑ συμπυκνώνει μια διαφοροποιημένη αντίληψη προς ένα νέο μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων με άξονες προτεραιότητας την αποκέντρωση των δραστηριοτήτων σε δημοτικό επίπεδο, την αναβάθμιση του ρόλου των δήμων στη διαχείριση αποβλήτων και στην ανακύκλωση, τη μικρότερη κλίμακα των μονάδων επεξεργασίας, την ενθάρρυνση της κοινωνικής συμμετοχής, την προωθημένη και φιλόδοξη στοχοθεσία (πέραν των ήδη τεθέντων ως ελαχίστων από τη νομοθεσία) των ανώτερων μορφών διαχείρισης.

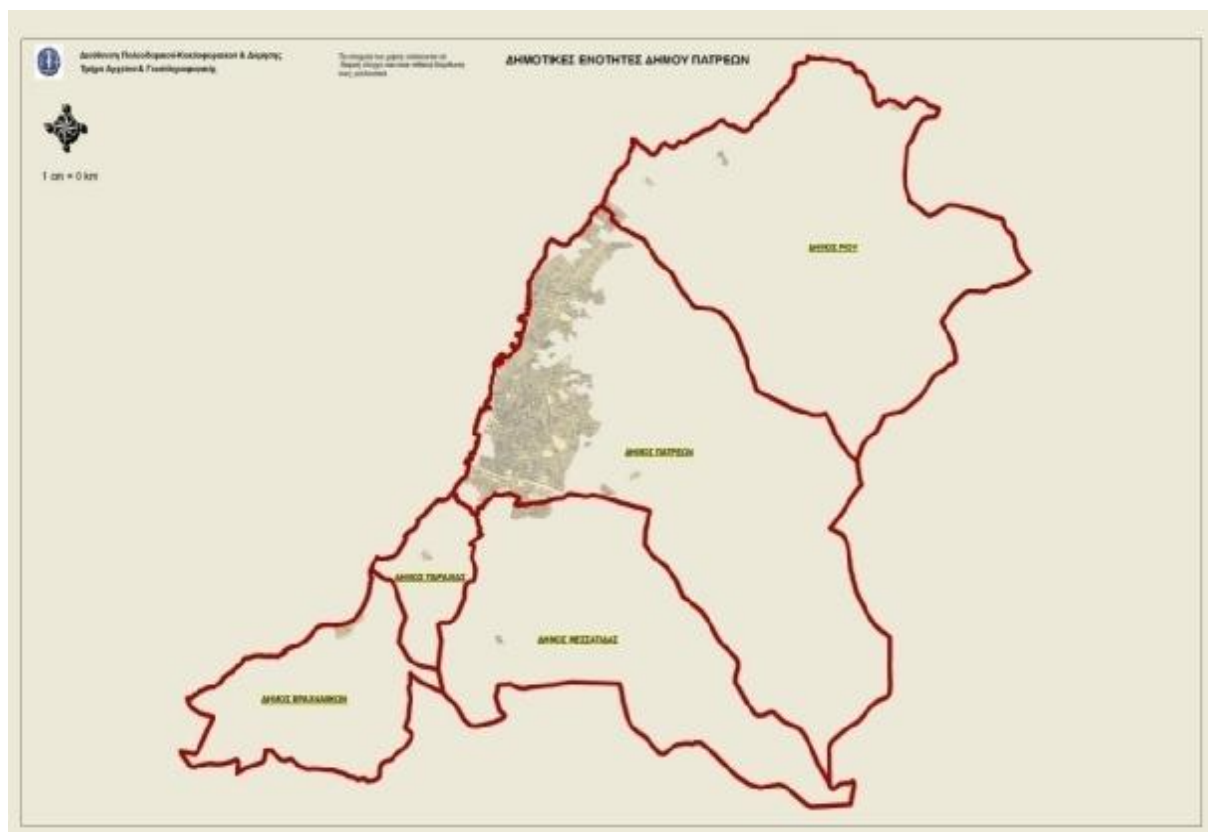
Ειδικότερα, με βάση τον νέο υπό εκπόνηση ΕΣΔΑ, η εθνική πολιτική για τα απόβλητα θα είναι προσανατολισμένη στους εξής στόχους - ορόσημα για το 2020:

- Καθιέρωση της χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων, ως πρωταρχικού βήματος του νέου συστήματος διαχείρισης, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της χωριστής συλλογής τίθεται σε 40% του συνολικού βάρους των βιοαποβλήτων.
- Καθιέρωση χωριστής συλλογής αποβλήτων, τουλάχιστον για το γυαλί, το χαρτί, το μέταλλο και το πλαστικό, ώστε να εξασφαλισθεί η ανακύκλωση του 65% του συνολικού τους βάρους από το στάδιο της διαλογής. Δημιουργία, στο πλαίσιο τοπικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων, νέου δικτύου Πράσινων Σημείων και Κέντρων Ανακύκλωσης Εκπαίδευσης για τη Διαλογή στην Πηγή (ΚΑΕΔΙΣΠ) με χωροταξικά και πληθυσμιακά κριτήρια ένα τουλάχιστον ανά δήμο, με παράλληλη ενσωμάτωση κοινωνικών πρωτοβουλιών.
- Οργάνωση της χωριστής συλλογής και σε άλλα ρεύματα των ΑΣΑ με στοχευμένη συλλογή για περαιτέρω προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση.
- Θεώρηση της οικιακής κομποστοποίησης ως ανακύκλωσης και όχι ως πρόληψης.
- Θεσμοθέτηση μέτρων πρόληψης της παραγωγής αποβλήτων και ιδίως για τα απόβλητα τροφίμων και την συσκευασία.
- Αναβάθμιση της ποιότητας του εξοπλισμού των πόλεων (κάδοι, οχήματα, αποτμήσεις πεζοδρομίων, δημόσιοι συμβολισμοί καθαριότητας, σάρωθρα οδών , κλπ).
- Θεσμοθέτηση κανονιστικών πράξεων των ΟΤΑ που θα οργανώνουν τις τοπικές κοινωνίες και θα επιβραβεύουν την περιβαλλοντική διαχείριση των ΑΣΑ.
- Επανασχεδιασμό των αναγκαίων έργων και υποδομών στους υπό αναθεώρηση περιφερειακούς σχεδιασμούς στην κατεύθυνση αναθεώρησης των στόχων μέχρι το 2020 υπέρ της ανακύκλωσης και των ανώτερων μορφών διαχείρισης με ιδιαίτερη έμφαση στη διαλογή στην πηγή και με ελαχιστοποίηση της επεξεργασίας συμμείκτων.
- Ριζική αναθεώρηση της λειτουργίας των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) και επανασχεδιασμός τους, στο πλαίσιο ενιαίου κεντρικού συντονιστικού φορέα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (με αναβάθμιση του ΕΟΑΝ).
- Ενίσχυση – ανάπτυξη του κεντρικού μηχανισμού καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων, ώστε να διασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα από την παραγωγή έως τον τελικό προορισμό τους.
- Δημιουργία προϋποθέσεων για την δραστική μείωση της εξαγωγής αποβλήτων, καθώς αυτό συνεπάγεται σημαντική απώλεια δυνητικών πόρων και ταυτόχρονα ευκαιριών ανάπτυξης της τοπικής οικονομίας μέσω της επεξεργασίας και ανακύκλωσης.
- Εξάλειψη παράνομης διακίνησης αποβλήτων εντός της χώρας, για την ανάπτυξη υγιούς και περιβαλλοντικά ορθής επιχειρηματικότητας στον τομέα διαχείρισης αποβλήτων.
- Ενίσχυση ελέγχων – επιθεωρήσεων και μηχανισμών υποστήριξης για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία.
- Ενσωμάτωση ως υποχρεωτική κατεύθυνση τοπικών σχεδίων διαχείρισης από τους Δήμους.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ:ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ

4.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Δήμος Πατρέων συγκροτήθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης (2011) από την συνένωση των εξής δήμων: Δήμος Πατρέων, Δήμος Βραχναϊκών, Δήμος Μεσσήτιδος, Δήμος Παραλίας και Δήμος Ρίου. Η συνένωση αυτή υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας. Ο «νέος» Δήμος έχει έκταση 334,85km² και ο πληθυσμός του σε μόνιμους κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έφτανε στους 213.984. Σημειώνεται ότι ο «νέος» Δήμος με έδρα την Πάτρα αποτελεί έναν από του μεγαλύτερους στην Ελλάδα και για την ακρίβεια κατατάσσεται στην τρίτη θέση (Γάνος και συν., 2015). Στην Εικόνα 4.1 απεικονίζονται οι δημοτικές ενότητες του Δήμου Πατρέων.



Εικόνα 4.1. : Δημοτικές Ενότητες Δήμου Πατρέων.
(Γάνος και συν., 2015)

Στην συνέχεια ακολουθεί η δομή των Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου Πατρέων. Δηλαδή, καταγράφονται οι Δημοτικές Ενότητες και οι περιοχές που τις αποτελούν (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Δομή Δημοτικών Ενοτήτων Δήμου Πατρέων

ΔΟΜΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	
Δημοτική Ενότητα Βραχναϊκών	<p>Δημοτική Κοινότητα Βραχναϊκών Τοπική Κοινότητα Θεριανού Τοπική Κοινότητα Καμινίων Τοπική Κοινότητα Μονοδενδρίου Τοπική Κοινότητα Τσουκαλαιϊκών</p>
Δημοτική Ενότητα Μεσσάτιδος	<p>Δημοτική Κοινότητα Οβριάς Δημοτική Κοινότητα Σαραβαλίου Τοπική Κοινότητα Θέας Τοπική Κοινότητα Καλλιθέας Τοπική Κοινότητα Κρήνης Πατρών Τοπική Κοινότητα Κρυσταλλόβρυσης Τοπική Κοινότητα Πετρωτού</p>
Δημοτική Ενότητα Παραλίας	<p>Δημοτική Κοινότητα Παραλίας Τοπική Κοινότητα Μιντιλογλίου Τοπική Κοινότητα Ρογιτικών</p>
Δημοτική Ενότητα Πατρέων	<p>Δημοτική Κοινότητα 1^{ου} Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων Δημοτική Κοινότητα 2^{ου} Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων Δημοτική Κοινότητα 3^{ου} Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων Δημοτική Κοινότητα 4^{ου} Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων Τοπική Κοινότητα Ελικίστρας Τοπική Κοινότητα Μοίρας Τοπική Κοινότητα Σουλίου</p>
Δημοτική Ενότητα Ρίου	<p>Δημοτική Κοινότητα Αγίου Βασιλείου Δημοτική Κοινότητα Ρίου (Αγίου Γεωργίου Ρίου) Τοπική Κοινότητα Ακταίου (Βερναρδαϊκών) Τοπική Κοινότητα Άνω Καστριτσίου Τοπική Κοινότητα Αραχωβιτικών Τοπική Κοινότητα Δρεπάνου Τοπική Κοινότητα Κάτω Καστριτσίου Τοπική Κοινότητα Πιτίτσης Τοπική Κοινότητα Πλατανίου Τοπική Κοινότητα Σελλών Τοπική Κοινότητα Ψαθοπύργου</p>

Στην συνέχεια ο Πίνακας 4.2. απεικονίζει το μόνιμο πλήθος που έχει καταγραφή κατά την απογραφή του 2011 καθώς και την έκταση που έχουν οι Προαναφερόμενες Δημοτικές ενότητες του Δήμου Πατρέων.

Πίνακας 4.2: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Πατρέων
(Γάνος και συν., 2015)

Δημοτική Ενότητα	Μόνιμος Πληθυσμός απογραφής 2011 (άτομα)	Νόμιμος Πληθυσμός απογραφής 2011 (άτομα)	Έκταση (km ²)
Δ.Ε. Βραχναϊκών	4.627	4.408	32,11
Δ.Ε. Μεσσήτιδας	13.852	10.745	66,37
Δ.Ε. Παραλίας	9.987	6.712	11,98
Δ.Ε. Πατρέων	171.484	144.035	125,42
Δ.Ε. Ρίου	14.034	11.345	98,98
Σύνολο Δήμου	213.984	177.245	334,85

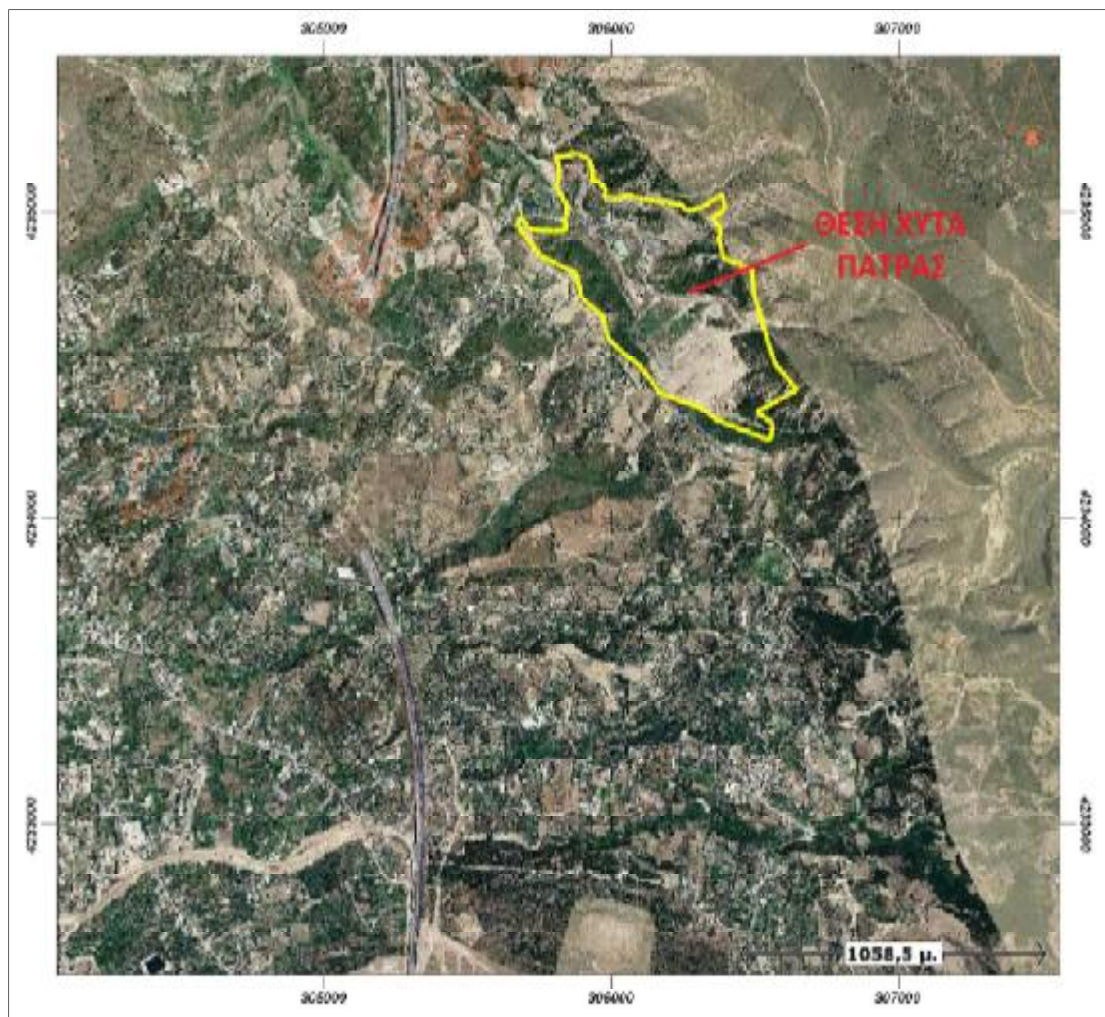
4.2.ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΧΥΤΑ ΞΕΡΟΛΑΚΑ

Ο Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) του Δήμου Πατρέων λειτουργεί από το 1993 και βρίσκεται σε απόσταση 5km ανατολικά της πόλης των Πατρών, στη θέση «Ξερόλακα» της περιοχής Ανω Συχαινών. Συντεταγμένες: E=306.225 N=4.234.589 (ΕΓΣΑ '87).



Εικόνα 4.2. : Χάρτης προσανατολισμού ΧΥΤΑ Ξερόλακα.
(Γάνος και συν., 2015)

Σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί ο ΧΥΤΑ του Δήμου Πατρέων ενδέχεται να εκσυγχρονιστεί με νέα έργα στην υποδομή του με στόχο την αύξηση της χωρητικότητας του δίνοντας την δυνατότητα παράτασης της λειτουργίας του. Σημαντικό κομμάτι των μελετών είναι να τμήματα που αφορούν την συνολική διαχείριση των απορριμμάτων σύμφωνα με υπάρχουσα νομοθεσία.



Εικόνα 1.3. : Θέση του ΧΥΤΑ Ξερόλακα
(Απόσπασμα Κτηματολογίου – κλίμακα 1:20.000).
(Γάνος και συν., 2015)

Σύμφωνα με τους Γάνος και συν., (2015) τα κύρια χαρακτηριστικά της συνολικής δραστηριότητας του ΧΥΤΑ Ξερόλακα έχουν ως εξής:

- Ο εξυπηρετούμενος από τη δραστηριότητα μόνιμος πληθυσμός ανέρχεται σε 213.984 άτομα με βάση την τελευταία απογραφή του 2011 και τη διοικητική διαίρεση των ενοτήτων που εξυπηρετεί.

- Η ετήσια δυναμικότητα κατά τον αρχικό σχεδιασμό του ΧΥΤΑ ήταν 67.700 τόνοι/έτος ενώ η σημερινή ετήσια δυναμικότητα σχεδιασμού ανέρχεται σε 100.000 τόνοι/έτος (125.000 m³/έτος).
- Η συνολική χωρητικότητα σχεδιασμού ανέρχεται σε 2.100.000 m³.
- Η εναπομένουσα πρόσθετη χωρητικότητα μετά την κατασκευή του τοίχου αντιστήριξης θα είναι περίπου 435.000,00 m³. Η συνολική έκταση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων είναι 400 περίπου στρέμματα, από τα οποία τα 70 στρέμματα περίπου έχουν διαμορφωθεί ως κύριος χώρος διάθεσης με τη μέθοδο υγειονομικής ταφής. Από αυτά σε έκταση 24 στρεμμάτων θα γίνει η τελική διαμόρφωση και εγκατάσταση των οριστικών υποδομών (δίκτυα βιοαερίου και στραγγισμάτων, εξοπλισμός καύσης βιοαερίου, κλπ), χωρίς να διατίθενται πλέον απορρίμματα, ενώ σε επιφάνεια 46 στρέμματα στην οποία θα έχει εξασφαλιστεί η αντιστήριξη θα εναποτίθενται απορρίμματα με την τήρηση όλων των κανόνων ασφαλούς και περιβαλλοντικά ορθής διάθεσης, για τον υπόλοιπο χρόνο μέχρι τον κορεσμό του, υπολογιζόμενο στα 3 έτη από την ολοκλήρωση του τοίχου αντιστήριξης.
- Συνολική απομένουσα διάρκεια ζωής μετά την κατασκευή τοίχου αντιστήριξης: 3,18 έτη. Πυκνότητα απορριμμάτων: 0,8 tn/m³ (1 tn/m³ μετά το πέρας των καθιζήσεων).
- Ετήσια παραγωγή παραγόμενων στραγγισμάτων: 25.920 / 18.250 m³/y(σχεδιασμού / πραγματική).
- Μέγιστη ποσότητα παραγόμενου βιοαερίου 450 m³/h.
- Παροχή πυρσού καύσης: πυρσός δυναμικότητας 500 m³/h.
- Η απόληψη υλικών επικάλυψης θα γίνεται από έργα της ευρύτερης περιοχής εκτός της έκτασης του ΧΥΤΑ Πατρών και θα προέρχονται από τα υλικά εκσκαφής των εξωτερικών εργολαβιών που τελούν υπό την επίβλεψη του Δήμου Πατρέων και είναι σε εξέλιξη, εξασφαλίζοντας επάρκεια για όλο τον χρόνο της κατ' επέκταση λειτουργίας του ΧΥΤΑ μέχρι το τέλος ζωής του.
- Η ετήσια απαιτούμενη ποσότητα αδρανών υλικών επικάλυψης υπολογίζεται σε Vc = 12.500 m³/έτος, ενώ μετά το πέρας λειτουργίας του ΧΥΤΑ, ήτοι 3,18 έτη από την κατασκευή του τοίχου αντιστήριξης, η συνολική ποσότητα αδρανών υλικών επικάλυψης υπολογίζεται σε 3,18 έτη x 12.500 m³/έτος = 39.750 m³.

ΚΔΑΥ

- Η δυναμικότητα του ΚΔΑΥ ανέρχεται σε 2,5 tn/h.
- Η έκταση ενεργού χώρου του ΚΔΑΥ ανέρχεται σε 1.500 m².

Νέο Έργο ΣΜΑ

- Θέσεις μεταφόρτωσης: 2
- Δυναμικότητα ανά θέση: 50 tn/ημέρα
- Συνολική δυναμικότητα: 150 tn/ημέρα
- Έκταση χώρου υποδοχής: 6 στρέμματα

Ο συνολικός αριθμός των απασχολούμενων στο ΧΥΤΑ ανέρχεται σε 49 άτομα εκτός των ατόμων της περισυλλογής, ενώ το ΚΔΑΥ διαθέτει 40 εργαζόμενους. Η συνολική ισχύς του μηχανολογικού εξοπλισμού στο ΧΥΤΑ ανέρχεται σε 50,00 kW, στο ΚΔΑΥ σε 100,00 kW και στο ΣΜΑ σε 80,60 kW.



Εικόνα 4.4: Ο ΧΥΤΑ Ξερόλακα όπως είναι σήμερα
(Γάνος και συν., 2015)



Εικόνα 4.5: Ο ΧΥΤΑ Ξερόλακα όπως είναι σήμερα
(Γάνος και συν., 2015)

Στον ΧΥΤΑ του Δήμου Πατρέων έχουν κατασκευαστεί σημαντικά έργα υποδομής όπως η περίφραξη, τοσσωτερικό οδικό δίκτυο, το τηλεπικοινωνιακό και το ηλεκτρικό δίκτυο. Επιπλέον, έχει δημιουργηθεί ο μετεωρολογικός σταθμός, το βιοχημικό εργαστήριο, το πρατήριο καυσίμων, ο χώρος στάθμευσης οχημάτων, τα γραφεία και οι βοηθητικοί χώροι, το πλυντήριο απορριμματοφόρων και βιολογικός καθαρισμός των υγρών αποβλήτων από την πλύση των απορριμματοφόρων, το συνεργείο επισκευών και συντήρησης οχημάτων καθώς και το συνεργείο επισκευής και συντήρησης κάδων. Ωστόσο, αξιοσημείωτα έργα υποδομής είναι οι δεξαμενές συλλογής, αποθήκευσης – υδραυλικής εξισορρόφησης στραγγισμάτων, η μονάδα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών και ο πλακοσκεπής οχετός από οπλισμένο σκυρόδεμα κάτω από τη λεκάνη απόθεσης.

Η διαδικασία που πραγματοποιείται κατά την εναπόθεση των απορριμμάτων είναι σύμφωνα με την αρχική ΜΠΕ (1993). Τα απορρίμματα ξεφορτώνονται από τα ειδικά οχήματα πολύ κοντά στο χώρο εργασίας, ακολουθεί η συμπίεση τους από τους συμπιεστές και η επικάλυψη τους με τα αδρανή υλικά με στόχο την αποφυγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Η διαδικασία αυτή θεωρείται περιβαλλοντικά ορθή (Γάνος και συν., 2015).

4.3.ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΣΑΥ ΞΕΡΟΛΑΚΑ

Το Κέντρο Ανακύκλωσης Δυτικής Ελλάδος (ΚΔΑΥ) είναι κατασκευασμένο την τοποθεσία της «Ξερόλακας», εντός του χώρου του ΧΥΤΑ. Τα ανακυκλώσιμα υλικά που δέχεται είναι από την Δυτική Ελλάδα. Η σωστή λειτουργία του πραγματοποιείται με την υπάρχουσα συνεργασία της Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α) με ειδική συμφωνία, η οποία έχει αναλάβει τη λειτουργία και την εκμετάλλευση του ΚΔΑΥ. Ο Φορέας Διαχείρισης έχει την απαραίτητη άδεια λειτουργίας όπου αποδεικνύει ότι λειτουργεί σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο και έχει την απαραίτητη περιβαλλοντική μελέτη. Ωστόσο, λειτουργεί κάτω από το ιδιοκτησιακό καθεστώς του Δήμου Πατρέων ή του ΦοΔΣΑ



Εικόνα 4.6: ΚΔΑΥ Ξερόλακα.
(Γάνος και συν., 2015)

Τα υλικά που ανακυκλώνονται αποθηκεύονται για μικρό χρονικό διάστημα στους «μπλε» κάδους οι οποίοι για τον Δήμο Πατρέων Φτάνουν τους 2800 και στην συνέχεια μεταφέρονται με ειδικά οχήματα στο Κέντρο Ανακύκλωσης Δυτικής Ελλάδος. Η διαλογή των ανακυκλώσιμων υλικών πραγματοποιείται χειροκίνητα και στην συνέχεια οδηγούνται για συμπίεση, εκτός του γυαλιού, με σκοπό την δεματοποίηση τους και την προώθηση στις αντίστοιχες βιομηχανίες για την περαιτέρω αξιοποίησή τους. Τα μη ανακυκλώσιμα, τα οποία κάποιες φορές εμπεριέχονται στους μπλε κάδους, μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα (Γάνος και συν., 2015).

4.4.ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στον Πίνακα 4.2 καταγράφονται τα ποσοτικά στοιχεία σύμμεικτων δημοτικών αποβλήτων του Δήμου Πατρέων για την χρονική περίοδο 1/1/2014 – 31/12/2014. Η μέτρησης τους πραγματοποιήθηκε με την ζύγιση των οχημάτων κατά την είσοδο τους στον ΧΥΤΑ Ξερόλακα.

Πίνακας 4.2: Ποσότητες συνολικών αποβλήτων Δήμου Πατρέων για το 2014.
(Γάνος και συν., 2015)

ΜΗΝΑΣ (ΕΤΟΣ 2014)	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ (t)	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (ΑΠΟ ΚΛΑΥ) (t)	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΕΣ (t)	ΣΥΝΟΛΟ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (t)
Ιανουάριος	7.572,440	330,260	2,810	7.905,510
Φεβρουάριος	7.335,340	408,200	0,690	7.744,230
Μάρτιος	8.112,820	369,310	3,860	8.485,990
Απρίλιος	8.366,310	389,710	2,240	8.758,260
Μάιος	8.065,590	374,110	23,410	8.463,110
Ιούνιος	8.183,100	458,960	16,780	8.658,840
Ιούλιος	8.424,290	521,530	1,710	8.947,530
Αύγουστος	7.552,420	454,480	0,920	8.007,820
Σεπτέμβριος	8.074,960	475,950	1,550	8.552,460
Οκτώβριος	7.813,990	560,800	0,490	8.375,280
Νοέμβριος	7.018,860	568,130	4,140	7.591,130
Δεκέμβριος	8.228,690	582,670	6,810	8.818,170
ΣΥΝΟΛΟΕΤ	94.748,810	5.494,110	65,410	100.308,330

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι ποσότητες αποβλήτων που συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα του Δήμου Πατρέων κατά την διαδικασία συλλογής των πράσινων κάδων αποτελούν κατά μέσο όρο το 85% της στήλης «Υπηρεσία Καθαριότητας Δήμου Πατρέων».

Στην συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 4.3, στον οποίο καταγράφονται αναλυτικά τα στοιχεία ανά μήνα για το έτος 2014 και ανά Δημοτική Ενότητα, τις ποσότητες αποβλήτων σε τόνους (tn) που συλλέγονται από τους πράσινους κάδους (σύμμεικτα).

Πίνακας 1.3: Ποσότητες αποβλήτων ανά Δημοτική Ενότητα για το 2014.
(Γάνος και συν., 2015)

ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΔΩΝ (σε t)						
ΜΗΝΑΣ (ΕΤΟΣ 2014)	Δ.Ε. ΠΑΤΡΕΩΝ	Δ.Ε. ΡΙΟΥ	Δ.Ε. ΜΕΣΣΑΤΙΔΑΣ	Δ.Ε. ΠΑΡΑΛΙΑΣ	Δ.Ε. ΒΡΑΧΝΑΙΪΚΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ
Ιανουάριος	5.178,630	642,580	508,750	174,180	149,040	6.653,180
Φεβρουάρι	4.839,520	593,320	486,730	188,130	135,880	6.243,580
Μάρτιος	5.389,590	670,780	510,440	218,680	151,690	6.941,180
Απρίλιος	5.326,310	717,990	573,630	191,540	185,340	6.994,810
Μάιος	5.125,400	755,980	531,620	184,780	196,100	6.793,880
Ιούνιος	5.209,420	786,240	528,610	228,540	207,320	6.960,130
Ιούλιος	5.298,850	934,590	530,890	300,940	242,160	7.307,430
Αύγουστος	4.409,630	848,180	465,240	251,200	214,440	6.188,690
Σεπτέμβριο	5.207,820	728,650	471,650	204,380	223,040	6.835,540
Οκτώβριος	5.181,650	672,600	484,860	211,200	119,210	6.669,520
Νοέμβριος	4.855,120	567,040	460,820	130,720	132,830	6.146,530
Δεκέμβριος	5.315,570	673,160	535,930	177,610	236,250	6.938,520
ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ	61.337,510	8.591,110	6.089,170	2.461,900	2.193,300	80.672,990

Ωστόσο, στα προαναφερόμενα στοιχεία υπάρχουν και κάποιες ποσότητες αποβλήτων που μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ Φλόκα. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από την Δημοτική Ενότητα Παραλίας και την Δημοτική Ενότητα Βραχναϊκών και για το έτος 2014 είναι τα ακόλουθα:

Δ.Ε. Παραλίας:	1.705,47tn
Δ.Ε. Βραχναϊκών:	922,15tn
Σύνολο:	2.627,62 tn

Άρα το τελικό σύνολο των ποσοτήτων αποβλήτων των πράσινων κάδων του Δήμου Πατρέων για το έτος 2014 είναι:

$$80.672,99 + 2.627,62 = 83.300,61\text{tn}$$

Τα ποσοτικά στοιχεία λοιπών αποβλήτων για το έτος 2014 είναι τα εξής:

Ογκώδη:	6.258,78 tn
Πράσινα:	1.236,44 tn
Υλικό Σαρώθρων:	6.646,01 tn

Στον Πίνακα 4.4 διακρίνεται η διαχρονική εξέλιξη παραγωγής αποβλήτων στο Δήμο Πατρέων για την χρονική περίοδο 2000 – 2014.

Πίνακα 4.4: Ποσότητες αποβλήτων 2000 – 2014
(Γάνος και συν., 2015)

ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
2000	109.953
2001	113.563
2002	113.014
2003	105.470
2004	112.076
2005	111.615
2006	116.868
2007	122.339
2008	119.243
2009	118.387
2010	104.268
2011	100.488
2012	104.192
2013	98.492
2014	100.308

4.5. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα στοιχεία της μέσης ποιοτικής σύστασης (%) των αστικών αποβλήτων σύμφωνα με το Σχεδιασμό Διαχείρισης ΑΣΑ του ΕΣΔΑ (μέση ποιοτική σύσταση ΑΣΑ το έτος 2011 κατά ΥΠΕΚΑ) καταγράφονται στον Πίνακα 4.5.

Πίνακας 4.5: Μέση ποιοτική σύσταση (%) των αστικών αποβλήτων
(Γάνος και συν., 2015)

Υλικά	Ποσοστό (% κ.β)
Οργανικά	44,3
Χαρτί - Χαρτόνι	22,2
Πλαστικό	13,9
Μέταλλο	3,9
Γυαλί	4,3
Ξύλο	4,6
Λοιπά	6.8

Επιπλέον, στον Πίνακα 4.6 καταγράφονται τα ποιοτικά στοιχεία για τα απόβλητα που διατέθηκαν στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα για τα έτη 2012, 2013 και 2014.

Πίνακας 4.6: Ποιοτικά στοιχεία αποβλήτων για τα έτη 2012, 2013 και 2014
(Γάνος και συν., 2015)

	ΠΟΣΟΤΗΤΑ 2012 (tn)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ 2013 (tn)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ 2014 (tn)
A. Απόβλητα που έγιναν αποδεκτά στο ΧΥΤΑ απ' ευθείας για ταφή	99.152	93.295	94.751
B. Σύνολο αποβλήτων που υπέστησαν επεξεργασία εντός των εγκαταστάσεων του ΧΥΤΑ (ΚΔΑΥ)	12.058	13.002	16.234
B.1. Ανακτηθέντα υλικά	7.018	7.805	9.145
B.2. Υπόλειμμα προς ταφή	5.040	5.197	5.557
Γ. Σύνολο αποβλήτων που οδηγήθηκαν σε ταφή (Άθροισμα Α+Β.2.)	104.192	98.492	100.308

4.6.ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Ο Δήμος Πατρέων είναι υπεύθυνος για την μεταφορά και την συλλογή των σύμμεικτων δημοτικών αποβλήτων, των πράσινων και των ογκωδών κάδων. Επιπλέον, η μεταφορά των ανακυκλώσιμων υλικών πραγματοποιείται από την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης Α.Ε. (ΕΕΑΑ) η οποία έχει την απαραίτητη σύμβαση με τον Δήμο Πατρέων. Σημειώνεται ότι το ποσοστό κάλυψης των υπηρεσιών συλλογής (% πληθυσμός) είναι 100% (Γάνος και συν., 2015).

4.6.1. Απορριματοφόρα Οχήματα – Λοιπός εξοπλισμός καθαριότητας

Ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία των απορριματοφόρων του Δήμου Πατρέων (Πίνακας 4.7)

Πίνακας 4.7: Ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία απορριματοφόρων (Γάνος και συν., 2015)

	ΚΛΕΙΣΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ	ΑΝΟΙΧΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ
Συνολικός αριθμός οχημάτων	54	1
Συνολικός αριθμός οχημάτων σε λειτουργία	38	-
Χωρητικότητα σε m ³	10-16m ³	
Παλαιότητα	≤5ετίας	2
	>5ετίας	52
Αριθμός οχημάτων που χρήζουν αντικατάσταση	16	1
Αριθμός κλειστών οχημάτων τύπου πρέσας	46	-
Αριθμός κλειστών οχημάτων τύπου μύλου	8	-

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο Δήμος Πατρέων διαθέτει ακόμα 11 μηχανικά σάρωθρα και 4 πλυντήρια κάδων

4.6.2. Μέσα προσωρινής αποθήκευσης συμμείκτων απορριμμάτων (Κάδοι)

Ποσοτικά στοιχεία των κάδων συμμείκτων απορριμμάτων του Δήμου Πατρέων ανά Δημοτική Ενότητα (Πίνακας 4.8)

Πίνακας 4.8: Ποσοτικά στοιχεία των κάδων συμμείκτων απορριμμάτων (πράσινων) (Γάνος και συν., 2015)

Δημοτική ενότητα	Μεταλλικοί κάδοι				Πλαστικοί κάδοι			
	Αριθμ. (τεμ)	Χωρητ. (m ³)	Κατάσταση		Αριθμ. (τεμ)	Χωρητ. (m ³)	Κατάσταση	
			Ικανοποιητική	Χρήζουν αντικατάσταση			Ικανοποιητική	Χρήζουν αντικατάσταση
Βραχναϊκών	231	1.1	231	0	91	1.1	4	87
Μεσσήτιδας	469	1.1	469	0	292	1.1	131	161
Παραλίας	154	1.1	154	0	193	1.1	260	33
Παραλίας	-	-	-	-	9	0.25	9	0
Πατρέων	1830	1.1	1830	0	2023	1.1	1684	339
Ρίου	296	1.1		0	805	1.1	514	291
Ρίου	-	-	-	-	18	0.25	18	0
Σύνολο	2980	-	2980	-	3531		2620	291

Σύνολο Μεταλλικών και Πλαστικών Κάδων (πράσινων) = 6.511

Οι διαδρομές που πραγματοποιούνται για την συλλογή των απορριμμάτων από τους πράσινους κάδους είναι αυτές που απεικονίζονται στον Πίνακα 4.9.

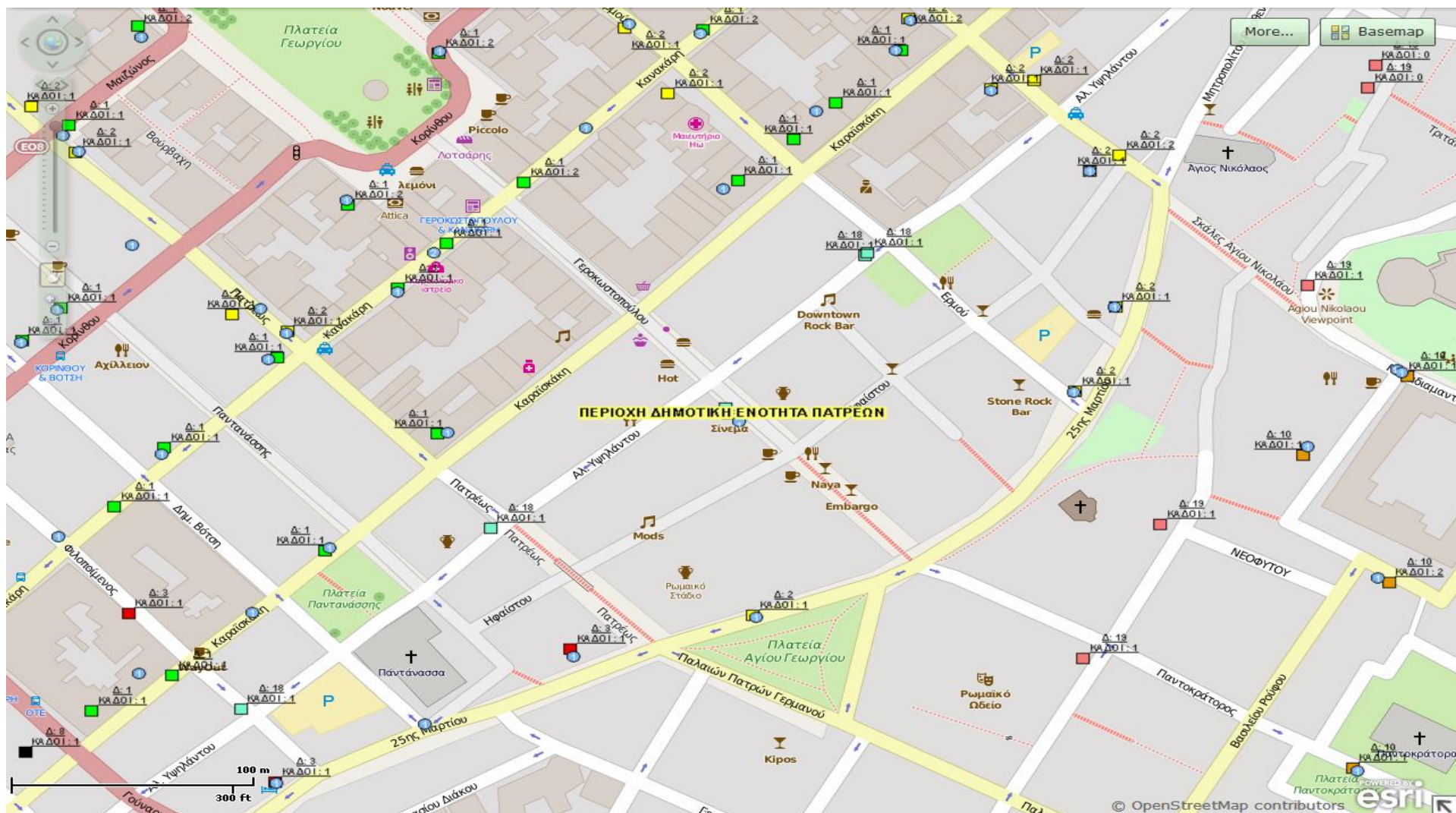
Πίνακας 4.9: Κάδοι ανά διαδρομή στην Δ.Ε. Πατρέων (Γάνος και συν., 2015)

Δημοτική Ενότητα Πατρέων			
Διαδρομή	Σύνολο Πράσινων Κάδων	Διαδρομή	Σύνολο Πράσινων Κάδων
1	195	12	182
2	158	13	177
3	172	14	186
4	197	15	229
5	220	16	270
6	211	17	0 (καταργήθηκε)
7	187	18	136
8	225	19	137
9	217	20	225
10	187	21	177
11	165	Σύνολο	3853

Η Εικόνα 4.7. απεικονίζει την εφαρμοζόμενη διαχείριση απορριμμάτων (Διαδρομές) του Δήμου Πατρέων ενώ στην Εικόνα 4.8. απεικονίζονται οι κάδοι που είναι τοποθετημένοι στον δήμο Πατρέων.



Εικόνα 4.7: Εφαρμογή Διαχείρισης Απορριμμάτων Δήμου Πατρέων σε GIS
 [Πηγή: <http://79.129.0.9/arcgisoutput/kathariotita/>]



Εικόνα 4.8: Θέσεις κάδων του Δήμου Πατρέων
 [Πηγή: <http://79.129.0.9/arcgisoutput/kathariotita/>]

Αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό Διαχείρισης αποβλήτων Δήμου Πατρέων η αρμόδια Διεύθυνση του για την συλλογή – μεταφορά των σύμμεικτων δημοτικών αποβλήτων, των πράσινων και των ογκωδών είναι η Διεύθυνση Καθαριότητας –Ανακύκλωσης και Μηχανολογικού Εξοπλισμού. Η προαναφερόμενη Διεύθυνση αποτελείται από Οργανικές Μονάδες όπως τα Γραφείο Γραμματειακής Υποστήριξης Διεύθυνσης, τα τμήματα Σχεδιασμού Μελετών και Ελέγχου, Αποκομιδής Απορριμμάτων και Ανακυκλώσιμων Υλικών, Καθαρισμού Κοινόχρηστων Χώρων και Ειδικών Συνεργειών, Επισκευής και Συντήρησης και κίνησης Οχημάτων (Γάνος και συν., 2015).

4.7. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Η εφαρμογή του προγράμματος ανακύκλωσης συσκευασιών από τον Δήμο Πατρέων δεν έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα αφού η ανάκτηση περιορίζεται μόλις στο 5% του συνόλου των ΑΣΑ. Τα στοιχεία που προκύπτουν από τις ανακτώμενες ποσότητες των μπλε κάδων για το 2014 είναι τα ακόλουθα:

- Δήμος Πατρέων: ανακτώμενες ποσότητες 4.543 tn
- Δήμος ΟΤΑ που εξυπηρετούνται από το ΚΔΑΥ: ανακτώμενες ποσότητες 4.602 tn
- **Σύνολο ανακτώμενων ποσοτήτων = 4.543 tn + 4.602 tn=9.145 tn**

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το έργο έχει χρονολογία έναρξης το 1999. Ωστόσο αυτά είναι τα στοιχεία που δίνονται από τότε [Πηγή: <http://www.herrco.gr/default.asp?langid=1>].

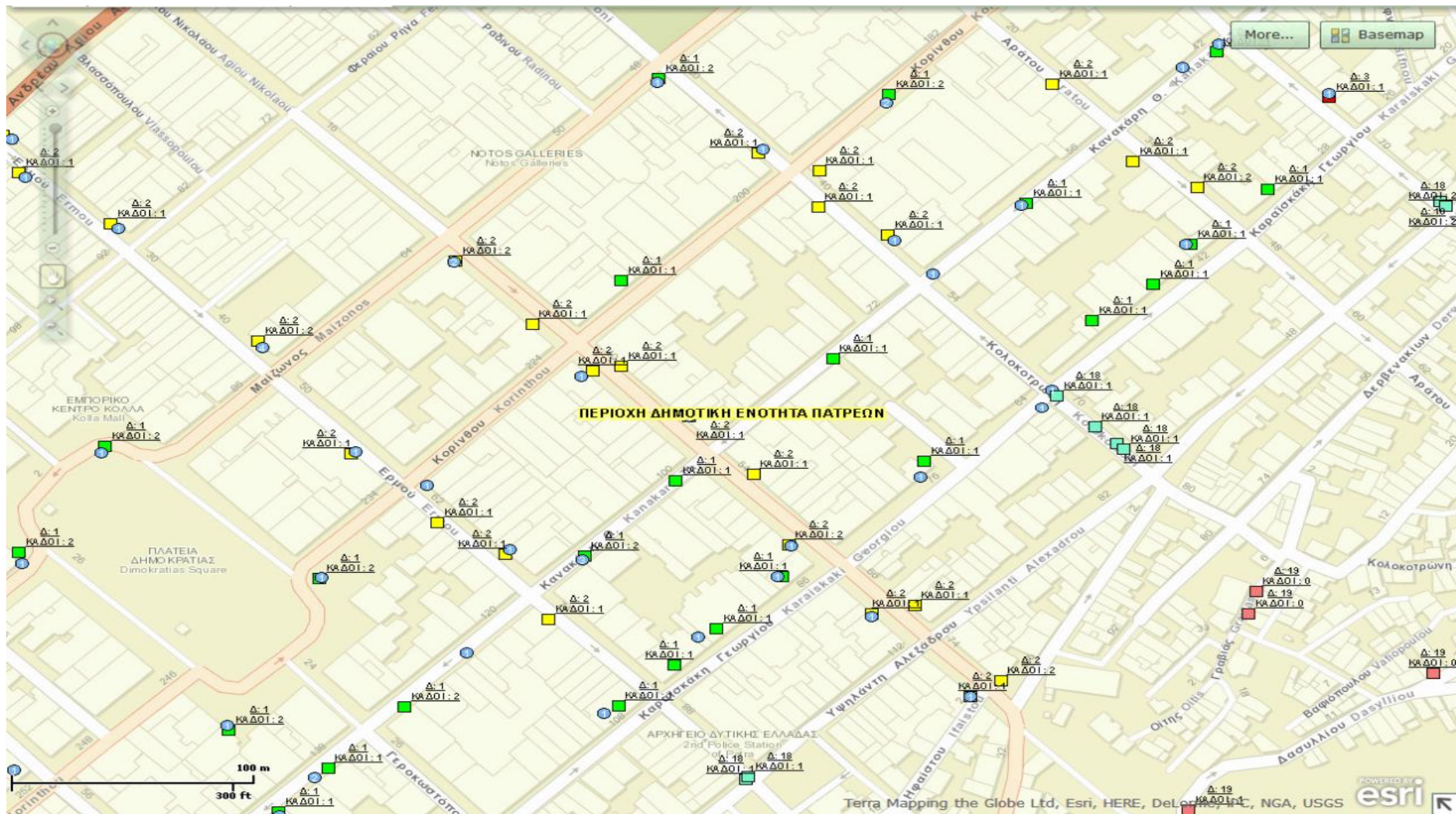
Το πρόγραμμα ανακύκλωσης συσκευασίας του Τοπικού Σχεδιασμού Απορριμμάτων Του Δήμου Πατρέων συμπεριλαμβάνει τα μέσα προσωρινής αποθήκευσης και ανακυκλώσιμων, δηλαδή του ειδικούς κάδους καθώς και τα οχήματα συλλογής – μεταφοράς αυτών.

Όσο αφορά τα μέσα προσωρινής αποθήκευσης ανακυκλώσιμων στον Δήμο Πατρέων έχουν τοποθετηθεί συνολικά 2.808 μπλε κάδοι ανακύκλωσης για υλικά συσκευασίας (Πίνακας 4.10)

Πίνακας 4.10: Μπλε κάδοι ανακύκλωσης ανά Δημοτική Ενότητα (Γάνος και συν., 2015)

Δημοτική Ενότητα	Αριθμός μπλε κάδων	Χωρητικότητα (m ³)
Δ.Ε. Βραχναϊκών	95	1,1
Δ.Ε. Μεσσήτιδας	166	1,1
Δ.Ε. Παραλίας	119	1,1
Δ.Ε. Πατρέων	2.074	1,1
Δ.Ε. Ρίου	354	1,1
Σύνολο	2.808	

Στην Εικόνα 4.9 διακρίνεται το Κέντρο της Πάτρας από την Εφαρμογή Διαχείρισης Απορριμμάτων (GIS). Στην Δημοτική Ενότητα Πατρέων έχουν τοποθετηθεί από την ΕΕΑΑ 33 κάδωνες ανακύκλωσης γυαλιού χωρητικότητας 1,3 m³ και 104 κάδωνες ανακύκλωσης γυαλιού χωρητικότητας 2,5m³.



Εικόνα 4.14: Τμήμα του κέντρου της Πάτρας με τις θέσεις των μπλε κώδων
 [Πηγή: <http://79.129.0.9/arcgisoutput/kathariotita/>]

Τα οχήματα συλλογής – μεταφοράς ανακυκλώσιμων του Δήμου Πατρέων αριθμούνται στα 8, όπου με τα 5 από αυτά γίνεται η συλλογή και μεταφορά από την ΕΕΑΑ για την Δ.Ε. Πατρέων, 1 από αυτά χρησιμοποιείται για την Δ.Ε. Ρίου και 2 Δ.Ε. Βραχναϊκών, Μεσσήτιδας και Παραλίας. Στον Πίνακα 4.11 φαίνονται συνοπτικά στοιχεία για τα οχήματα συλλογής – μεταφοράς ανακυκλώσιμων.

Πίνακας 4.11: Οχήματα συλλογής – μεταφοράς ανακυκλώσιμων
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορία		Οχήματα μεταφοράς
Συνολικός αριθμός οχημάτων		8
Συνολικός αριθμός οχημάτων σε λειτουργία		8
Χωρητικότητα (σε m ³)		16 m ³
Παλαιότητα	≤5ετίας	3
	>5ετίας	5
Αριθμός οχημάτων που χρήζουν αντικατάστασης		-

4.7.1. Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)

Στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ λειτουργεί παράλληλα το ΚΔΑΥ όπου όπως προαναφέρθηκε, συνεργάζεται με την Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης – Ανακύκλωσης Α.Ε υποστηριζόμενο από πλήρες δίκτυο συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών. Η διαδικασία που γίνεται στο ΚΔΑΥ αποτελείται από επιμέρους τμήματα τα οποία είναι (Γάνος και συν., 2015):

- Τμήμα Εισόδου Υλικών:* Τα οχήματα συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών εφόσον ολοκληρώσουν τα προγραμματισμένα δρομολόγια οδηγούνται στον ΧΥΤΑ, όπου πριν εισέλθουν στον χώρο του ΚΔΑΥ ζυγίζονται στην γεφυροπλάστιγγα με σκοπό την καταγραφή των μεταφερόμενων ανακυκλώσιμων κιλών.
- Τμήμα Τροφοδοσίας:* στο τμήμα αυτό πραγματοποιείται η εκφόρτωση των οχημάτων όπου τα μεταφερόμενα υλικά τοποθετούνται στο υποδαπέδιο σιλό (σκάμμα) τροφοδοσίας. Στον πυθμένα του σκάμματος υπάρχει ο τροφοδότης – αλυσομεταφορέας όπου μεταφέρει τα υλικά με την βοήθεια κατάλληλου ηλεκτροκινητήρα στο τμήμα προδιαλογής και κύριας διαλογής.
- Τμήμα Προδιαλογής και Κυρίως Διαλογής (ενιαία γραμμή):* Στο πρώτο τμήμα, δηλαδή στην προδιαλογή πραγματοποιείται ο χειροκίνητος διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων υλικών, όπου χωρίζονται τα ογκώδη υλικά όπως χαρτοκιβώτια, φιλμ κ.ά. και απομακρύνονται τα ακατάλληλα υλικά όπως υπολείμματα. Η κύρια διαλογή πραγματοποιείται διαχωρίζοντας τα ανακυκλώσιμα υλικά σε κατηγορίες και τοποθετούνται σε διαμερίσματα (bunker) με συρόμενες πόρτες όπου ασφαλίζουν για την αποφυγή διασκορπισμού των υλικών και ανοίγουν με σκοπό την διάθεση τους στην μεταφορική ταινία πρέσας για δεματοποίηση. Επιπλέον στο σύστημα υπάρχει ο διαχωριστής των μετάλλων καθώς και ένα κοντέινερ όπου αυτό βρίσκεται εξωτερικά του κτιρίου με σκοπό την απομάκρυνση των υπολειμμάτων για εναπόθεση τους στον

ΧΥΤΑ. Σημειώνεται ότι η μεταφορά των υλικών στα τμήματα προδιαλογής και κύριας διαλογής πραγματοποιείται με ταινιομεταφορέα.

- d) *Τμήμα Δεματοποίησης και Προσωρινής Αποθήκευσης Ανακτώμενων Υλικών*: Αφού έχει πραγματοποιηθεί η διαλογή των υλικών και έχουν τοποθετηθεί στα προαναφερόμενα διαμερίσματα οδηγούνται για την δεματοποίηση η οποία πραγματοποιείται μέσω της συμπίεσης με στόχο την μείωση του όγκους τους. Στην συνέχεια πραγματοποιείται προσωρινή αποθήκευση μέχρις ότου οδηγηθούν στους ανακυκλωτές.

Στον Πίνακα 4.12 φαίνεται ο εξοπλισμός του ΚΔΑΥ με τον αντίστοιχο αριθμό μηχανημάτων. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι όλα τα τμήματα είναι στεγασμένα.

Πίνακας 4.12: Εξοπλισμός ΚΔΑΥ
(Γάνος και συν., 2015)

Εξοπλισμός	Ποσότητες
Κάδοι ανακύκλωσης	2808
Οχήματα συλλογής	8
Σιλό τροφοδοσίας	1
Πρέσα αυτόματης τροφοδοσίας – δεματοποίησης	1
Ταινία χειροδιαλογής	1
Ηλεκτροκίνητα κλαρκ	2

Ο ΚΔΑΥ απασχολεί 40 εργαζόμενους, όπου οι δέκα από ανήκουν στο πλήρωμα απορριμματοφόρων (οδηγοί, εργάτες) και οι υπόλοιποι δουλεύουν στη μονάδα επεξεργασίας (ταινίες χειροδιαλογής, πρέσα, κλαρκ, σιλό τροφοδοσίας).

Στις εγκαταστάσεις του ΚΔΑΥ υπάρχει ο σταθερός και ο κινητός εξοπλισμός. Στον Πίνακα 4.13 καταγράφονται τα μηχανήματα που αποτελούν την κάθε κατηγορία εξοπλισμού.

Πίνακα 4.13: Σταθερός και κινητός εξοπλισμός εγκαταστάσεων ΚΔΑΥ

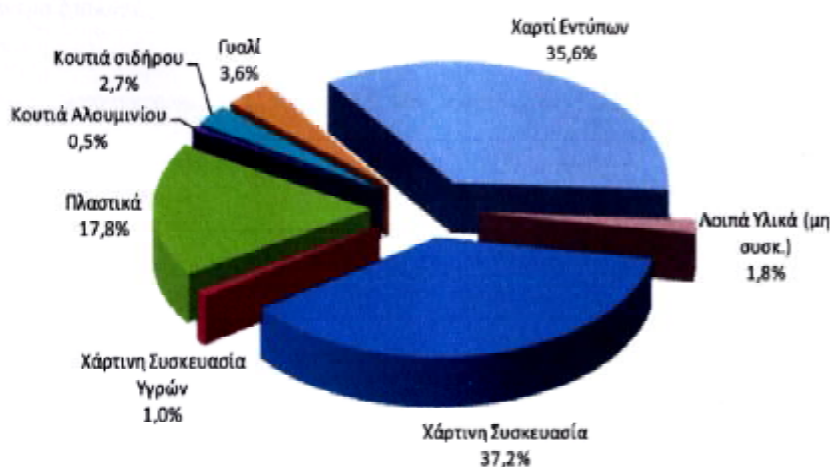
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΔΑΥ	
ΣΤΑΘΕΡΟΣ	ΚΙΝΗΤΟΣ
<ul style="list-style-type: none"> - Υποδαπέδιο Σιλό Τροφοδοσίας Ταινίας Χειροδιαλογής - Τροφοδότης – Αλυσομεταφορέας - Μεταφορική Ταινία Προδιαλογής – Διαλογής - Μεταφορική Ταινία Τροφοδοσίας Πρέσα - Μεταφορική Ταινία Χαρτιού - Μεταφορική Ταινία Φιλμ - Διαμερίσματα (bunkers) - Εξέδρα Προδιαλογής – Διαλογής - Ηλεκτρομαγνήτης - Πρέσα Συμπίεσης - Πλάστιγγα Ζύγισης - Εγκαταστάσεις Αερισμού 	<ul style="list-style-type: none"> - Κλωβοί προσωρινής αποθήκευσης των ανακτημένων υλικών που προέρχονται από τη διαλογή - Περονοφόρα Ανυψωτικό Μηχανήματα & φορτωτής - Κοντέινερ - Δίκτυο Διανομής αέρα - Δίκτυο Πυρόσβεσης - Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση – Φωτισμός

4.7.2. Ποσοτικά και Ποιοτικά Στοιχεία Ανακύκλωσης

Όπως προαναφέρθηκε και στο θεωρητικό τμήμα της παρούσας εργασίας τα ποσοτικά και τα ποιοτικά στοιχεία της ανακύκλωσης είναι για σημαντικά για την διεξαγωγή συμπερασμάτων με στόχο την σωστή διαχείριση των απορριμμάτων. Ο Πίνακας 4.14 δίνει τα στοιχεία των ανακτηθέντων υλικών όπως αυτά διατυπώθηκαν από την Ετήσια Απολογιστική Έκθεση 2013 της ΕΕΑΑ προς την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου – Δυτικής Ελλάδας, Γενική Δ/ση Χωροταξικής & Περιβαλλοντικής Πολιτικής, Δ/ση Περιβάλλοντος και Χωροταξικού Σχεδιασμού Δυτικής Ελλάδας.

Πίνακας 4.14: Ποσότητες που ανακτήθηκαν το έτος 2013
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορίες		Ποσότητα (τόνοι)
Σύνολο αποβλήτων που υπέστησαν επεξεργασία εντός του ΚΔΑΥ		13.002
Ανακτηθέντα υλικά		7.805
Υπόλειμμα προς ταφή		5.197
A/A	Κατηγορία Υλικού	
1	Χάρτινη Συσκευασία	2.902
2	Χάρτινη Συσκευασία Υγρών	74
3	Πλαστικές Συσκευασίες	1.389
4	Κουτιά Αλουμινίου	36
5	Κουτιά Σιδήρου	213
6	Γυαλί	277
Σύνολο Αποβλήτων Συσκευασίας		4.891
7	Χαρτί Εντύπων	2.776
8	Λοιπά Υλικά, μη Συσκευασίες	139
Σύνολο Ανάκτησης		7.805



Διάγραμμα 4.1: Σύνθεση ανακτώμενων υλικών για το έτος 2013
(Γάνος και συν., 2015)

Στον Πίνακα 4.15. καταγράφονται τα αποτελέσματα από διαφόρους Δήμους της Ελλάδας για το έτος 2013. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα στοιχεία που καταγράφονται έχουν προκύψει από την συμμετοχή των Δήμων επί του συνολικού εισερχόμενου υλικού, μεταφερόμενης της αναλογίας του ΚΔΑΥ σε ανακτώμενο και υπόλειμμα. Ωστόσο η Κεφαλληνία και το Αγρίνιο αποτελούν μια εξαίρεση και ανήκουν ειδικά έργα. Στην περίπτωση της Κεφαλληνίας ο υπολογισμός πραγματοποιείται βάσει της ποσόστωσης υπολείμματος η οποία είναι πολύ μικρότερη του έργου, ενώ στην περίπτωση του Αγρινίου ο υπολογισμός πραγματοποιείται βάσει της ποσόστωσης υπολείμματος στο εισερχόμενο του και της επιστροφής του στον ίδιο χώρο.

Πίνακας 4.15: Αποτελέσματα ανακύκλωσης ανά Δήμο για το έτος 2013
(Γάνος και συν., 2015)

ΕΡΓΑ ΟΤΑ 2013	Ετήσια Ποσοστωση Εισόδου (%)	Εισερχόμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ανακτώμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι)	Παραληφθείσες Υπολείμματος ΟΤΑ (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι) ΧΥΤΑ
1η ΓΕΝ ΑΠΟΛΟΟΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	12,1%	1.416,5	798,1	603,4	0,0	603,4
4η ΓΕΝ ΑΠΟΛΟΟΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	1,7%	200,9	113,2	85,6	0,0	85,6
ΑΙΓΠΛΕΙΑΣ	5,1%	600,9	338,6	256,0	0,0	256,0
ΑΡΧΑΙΑΣ ΟΛΥΜΠΙΑΣ	1,5%	177,4	100,0	75,6	0,0	75,6
ΗΛΙΔΑΣ	7,4%	858,4	483,7	365,7	0,0	365,7
ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ	0,8%	91,5	51,6	39,0	0,0	39,0
ΕΡΥΜΑΝΘΟΥ	0,4%	43,0	24,2	18,3	0,0	18,3
ΠΑΤΡΕΩΝ	68,4%	7.990,4	4.502,3	3.403,6	5.196,9	0,0
ΠΥΡΓΟΥ	2,5%	296,2	166,9	126,2	0,0	126,2
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΝ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΩΝ	100,0%	11.675,2	6.578,5	4.973,2	0,0	4.973,2

ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ: ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑ ΟΤΑ	Ετήσια Ποσοστωση Εισόδου (%)	Εισερχόμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ανακτώμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι)	Παραληφθείσες Υπολείμματος ΟΤΑ (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι) ΧΥΤΑ
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	10,0%	1.074,04	966,64	107,40	0,00	107,40
ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΤΑ		1.074,04	966,64	107,40	0,00	107,40

ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ: ΕΡΓΑ ΟΤΑ ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ	Ετήσια Ποσοστωση Εισόδου (%)	Εισερχόμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ανακτώμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι)	Παραληφθείσες Υπολείμματος ΟΤΑ (τόνοι)	Αποθήκη Υπολείμματος προς επιστροφή (τόνοι)
ΑΓΡΙΝΙΟΥ*	56,1%	592,71	260,20	332,51	216,19	116,32
ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΩΝ ΟΤΑ ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ		592,71	260,20	332,51	216,19	116,32

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΩΝ ΟΤΑ 2013	Ετήσια Ποσοστωση Εισόδου (%)	Εισερχόμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ανακτώμενες Ποσότητες (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι)	Παραληφθείσες Υπολείμματος ΟΤΑ (τόνοι)	Ποσότητες Υπολείμματος (τόνοι) ΧΥΤΑ
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	100%	13.342	7.805	5.413	216	5.197

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό του Δήμου Πατρέων ο ΧΥΤΑ Ξερόλακας επιβαρύνθηκε το 2014 με 5.557 tn υπολειμμάτων από το ΚΔΑΥ δηλαδή 1.000 tn περίπου περισσότερους από την ανακτώμενη ποσότητα του Δήμου Πατρέων. Επιπλέον, για το ίδιο έτος τα μηνιαία αποτελέσματα του προγράμματος συλλογής γυάλινων αποβλήτων συσκευασίας από επαγγελματικούς χώρους (ξενοδοχεία, καφετέριες, μπαρ, εστιατόρια κλπ.) που αριθμούνται στις 333 είναι 51,3 tn μέση μηνιαίας ποσότητας συλλογής γυαλιού.

4.8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΗΗΕ

Τα Πρόγραμμα «Ανακύκλωσης για τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού» (ΑΗΗΕ), είναι μια από τις νέες παρεμβάσεις στον τομέα της διαχείρισης των απορριμμάτων με στόχο την διαφύλαξη και την προστασία του περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα αυτό υλοποιείται από τον Δήμο Πατρέων σε συνεργασία με το αδειοδοτημένο από το ΥΠΕΚΑ Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.».

Στα απόβλητα εντάσσονται και οι ηλεκτρικές συσκευές, ο εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, συσκευές κλιματισμού, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία, φωτιστικά είδη και λαμπτήρες αερίου, τηλεοράσεις και ηχοσυστήματα, κ.α. Η διάθεση αυτών το απόβλητων στον ΧΥΤΑ μειώνει αισθητά την δυνατότητα εναπόθεσης απορριμμάτων αφού καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο. Επιπλέον, η διάθεση τους στον ΧΥΤΑ δεν θεωρείται η ορθή περιβαλλοντική λύση αφού αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες (π.χ. μόλυβδος, φρέον) που περιέχονται στο εσωτερικό των προαναφερόμενων αποβλήτων. Τονίζεται όμως ότι με την ανακύκλωση τους δίνεται η δυνατότητα ανάκτησης πολύτιμων υλικών και πρώτων υλών για τη βιομηχανία (π.χ. σίδηρος, αλουμίνιο, πλαστικό)

Ο Δήμος Πατρέων τον Ιούλιο του 2015 πραγματοποίησε σύναψη νέας ετήσιας σύμβασης με την εταιρείας «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.», για την εφαρμογή ολοκληρωμένου προγράμματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ). Ωστόσο, η συνεργασία αυτή λαμβάνει χώρα από το 2007 και συλλέγει ετησίως κατά μέσο όρο 12,4 τόνους Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού. Σημειώνεται ότι τα τελευταία 6 χρόνια, υπάρχει μεταλλικό container που διατίθεται τα προαναφερόμενα απόβλητα και έχει τοποθετηθεί στο ΧΥΤΑ Πατρέων. Στον Πίνακα 4.16 καταγράφονται τα ποσοτικά στοιχεία συλλογής των ΑΗΗΕ για την χρονική περίοδο 2009 – 2014.

Πίνακας 4.16: Στοιχεία ΑΗΗΕ
(Γάνος και συν., 2015)

Έτος	Ποσότητα (kg)
2009	12.210
2010	15.020
2011	15.010
2012	15.040
2013	11.480
2014	5.710

Για την πραγματοποίηση του Προγράμματος Ανακύκλωσης για τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού ο Δήμος είναι υποχρεωμένος για την συλλογή και μεταφορά των ΑΗΗΕ στο σημείο που έχει οριστεί. Επιπλέον μια ακόμα υποχρέωση του για την σωστή διεξαγωγή του προγράμματος είναι να συλλέγει ως ελάχιστη ετήσια τιμή 1kg Α.Η.Η.Ε. ανά κάτοικο. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα να ισχύσει η οικονομική πρόταση και να καταβάλλει η εταιρεία τίμημα 60€/tn - 160€/tn. Ωστόσο, μετά από την συλλογή η εταιρία αναλαμβάνει την αποθήκευση και την μεταφοράς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και ανακύκλωσης. Σημειώνεται ότι η κάθε σύμβαση έχει διάρκεια ένα χρόνο

από την ημερομηνίας συμφωνίας, δηλαδή από την υπογραφή της σύμβασης και ανανεώνεται αυτόματα ανά έτος, εκτός εάν ένα από τα μέλη καταγγείλει αυτήν όχι όμως αργότερα από ένα μήνα πριν τη λήξη της (Γάνος και συν., 2015).

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΟΠΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Τοπικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων που έχεις πραγματοποιηθεί εντάσσεται στην νέα πολιτική διαχείριση αποβλήτων. Σκοπός τους είναι να πραγματοποιήσει τη μείωση των αποβλήτων που παραμένουν σε σύμμεικτη μορφή και οδηγούνται σε επεξεργασία και σε τελική διάθεση. Η κατάρτιση του Τοπικού Σχεδίου ακολουθεί τις κατευθύνσεις του Συνοπτικού Οδηγού για τα Τοπικά Δημοτικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων με έμφαση στη Διαλογή στην Πηγή προσαρμοσμένο στα χαρακτηριστικά του Δήμου Πατρέων. Η ολοκλήρωση του προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στα επόμενα 5 χρόνια.

Ο Τοπικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων περιλαμβάνει δραστηριότητες πρόληψης και διαλογής στην πηγή καθώς και δραστηριότητες κομποστοποίησης – διαλογής – διαχωρισμού προδιαλεγμένων αποβλήτων, με την επισήμανση ότι οι μονάδες μηχανικής διαλογής σύμμεικτων αποβλήτων της ομάδας των δήμων του νομού Αχαΐας αποτελεί αντικείμενο του ΠΕΣΔΑ Δυτικής Ελλάδας και του οικείου περιφερειακού ΦΟΔΣΑ. Το ίδιο ισχύει και για τους ΧΥΤΑ - ΧΥΤΥ υποδοχής των υπολειμμάτων των μονάδων επεξεργασίας (Γάνος και συν., 2015).

5.2.ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Όπως έχει προαναφερθεί στα ΑΣΑ περιλαμβάνονται διαφορές κατηγορίες αποβλήτων όπως οικιακά απόβλητα, απόβλητα από εμπορικές και συναφείς δραστηριότητες, κτίρια γραφείων και ιδρύματα. Επιπλέον, περιλαμβάνονται ογκώδη απόβλητα και απόβλητα κήπων, φύλλα, κλαδιά, κηπευτικά, καθώς και απόβλητα από καθαρισμό δρόμων.

Στα αστικά απορρίμματα σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) περιλαμβάνονται τα εξής:

- Κατάλοιπα κάθε φύσης, όπως οικιακά απορρίμματα, φύλλα, σκουπίσματα, χαρτιά που τοποθετούνται μέσα στις πλαστικές σακούλες.
- Απορρίμματα από εμπορικές εγκαταστάσεις, βιοτεχνίες και κτίρια γραφείων που προσομοιάζουν με τα οικιακά και τοποθετούνται επίσης σε σακούλες ή κάδους όπως τα οικιακά.
- Αφυδατωμένες ιλύς, προϊόντα από καθαρισμούς δρόμων και δημοσίων χώρων, που συγκεντρώνονται σε μεγάλα δοχεία για την αποκομιδή τους.
- Κατάλοιπα από χώρους εκθέσεων αγορές, εορτές, κλπ., που συγκεντρώνονται επίσης σε μεγάλα δοχεία για την αποκομιδή τους.
- Απορρίμματα από σχολεία, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, υγειονομικές μονάδες (πλην των μολυσματικών και των άλλων ΕΥΑΜ) που συγκεντρώνονται σε ειδικούς χώρους.
- Ογκώδη αντικείμενα.

Ωστόσο στα αστικά απορρίμματα όπως έχει προαναφερθεί δεν περιλαμβάνονται τα αδρανή και κατάλοιπα δημοσίων έργων, οι βιομηχανικές στάχτες, σκουριές, μολυσματικά νοσοκομείων, υπολείμματα σφαγείων καθώς και Πολύ ογκώδη αντικείμενα που απαιτούν ειδικό τρόπο μεταφοράς.

Η διαχείριση στερεών απορριμμάτων περιλαμβάνει κάποια λειτουργικά στάδια όπως είναι η δημιουργία απορριμμάτων, ο χειρισμός, ο διαχωρισμός, η αποθήκευση, συλλογή και η αποκομιδή απορριμμάτων. Επιπλέον, στα στάδια αυτά ανήκει και ο η φυσική – χημική-βιολογική επεξεργασία των συμμείκτων στερεών απορριμμάτων, η μεταφορά και η διάθεση τους σε απορρίμματα και υπολείμματα. Για την βέλτιστη λύση θα πρέπει τα προαναφερόμενα στάδια να λειτουργούν σύμφωνα με το καθορισμένο προσδιορισμό που προβλέπεται σε κάθε περίπτωση, με σκοπό να πραγματοποιείται σωστά η διαδικασία διαχείρισης. Η ιεράρχηση για μία ολοκληρωμένη διαχείριση βασίζεται στη μείωση στην πηγή, στην ανακύκλωση, στη μετατροπή και στην ταφή.

Η πρώτη προτεραιότητα της διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων είναι η μείωση της πηγής. Συγκεκριμένα η μείωση αυτή περιλαμβάνει την ποσοτική μείωση των απορριμμάτων αλλά και την μείωση της τοξικότητάς τους. Για την επίτευξη της μείωσης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η συσκευασία προϊόντων με το ελάχιστο τοξικό περιεχόμενο, ελάχιστο όγκο υλικού ή επιμηκυμένο χρόνο ζωής και δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης.

Ακολουθεί η ανακύκλωση των απορριμμάτων που περιλαμβάνει τον διαχωρισμό και τη συλλογή απορριμμάτων, την προετοιμασία αυτών των υλικών για επαναχρησιμοποίηση, επανεπεξεργασία και επανακατασκευή καθώς και την επανεπεξεργασία και επανακατασκευή. Τα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν αφού υποστούν την κατάλληλη μετατροπή και επεξεργασία. Τα συγκεκριμένα υλικά σύμφωνα με τον Γάνο και συν., 2015 είναι τα ακόλουθα:

- Αλουμίνιο: Έχει μεγάλη αξία η ανακύκλωση αφού η απαιτούμενη ενέργεια για παραγωγή κουτιών αλουμινίου είναι μόλις το 5% αυτής που απαιτείται για χρήση νέου ορυκτού.
- Χαρτί: Ανακυκλώσιμα θεωρούνται το έντυπο χαρτί και το χαρτί γραφής, το χαρτί συσκευασίας, το χαρτόνι, το χαρτί πολυτελείας και το μεικτό χαρτί.
- Πλαστικά: Οι κατηγορίες των ανακυκλώσιμων πλαστικών είναι: PET ή PETE (τερεφθαλικός εστέρας του πολυαιθυλενίου), HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας), PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο), LDPE (πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας), PP (πολυπροπυλένιο), PS (πολυστυρόλιο ή πολυστυρένιο) και άλλα πλαστικά (όπως το ακρυλονιτρίλιο, το βουταδιένιο, το στυρόλιο ABS, κλπ.).
- Γυαλί (φιάλης): Διακρίνουμε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το χρώμα τους: «άσπρο» (διαφανές), καφέ και πράσινο γυαλί.
- Σιδηρά μέταλλα: σίδηρος και χάλυβας.
- Μη σιδηρά μέταλλα: κυρίως ψευδάργυρος.
- Απόβλητα κήπων, πάρκων και δενδροστοιχιών: Βιοσταθεροποιούνται εύκολα, απαραίτητα για την επιτυχή κομποστοποίηση των προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων κουζίνας.
- Απόβλητα εκσκαφών, κατεδαφίσεων και κατασκευών (μπάζα): Μπορούν να διαχωρίζονται και επαναχρησιμοποιούνται μερικώς.

Σύμφωνα με το Άρθρο 29 του Ν. 4042/2012 η εναλλακτική διαχείριση βασίζεται στην ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων (Εικόνα 5.1). Η ιεράρχηση στη διαχείριση των απορριμμάτων είναι: Πρόληψη, Προετοιμασία για Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση,

Άλλου είδους Ανάκτηση, Διάθεση. Σημειώνεται ότι όσο υψηλότερα βρίσκεται μια επιλογή για τη διαχείριση των αποβλήτων τόσο περισσότερο επιθυμητή είναι.



Εικόνα 5.1: Πυραμίδα ιεράρχησης σταδίων διαχείρισης απορριμμάτων
[Πηγή: <http://www.eoan.gr/el/content/19/ti-einai-anakuklosi>]

Η λογική της προαναφερόμενης διαχείρισης είναι τα απόβλητα να θεωρούνται ως έναν πόρο δύναμης που εκτός από την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας η ορθή διαχείριση τους αποτρέπει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γίνεται η απαραίτητη πρόληψη της παραγωγής των απορριμμάτων (Γάνος και συν., 2015).

5.3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Σύμφωνα με το ήδη υπάρχον Τοπικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (2015) ο σκοπός της υλοποίησης του είναι να αναλύσει και να αξιολογήσει το υφιστάμενο πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων και να προτείνει πρακτικές και ενέργειες βελτιστοποίησης στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης οικονομικών και φυσικών πόρων, με ταυτόχρονη βελτίωση των συνθηκών υγιεινής και ασφάλειας των εργαζόμενων στο υπόψη αντικείμενο.

Το Τοπικό Σχέδιο Δράσης αφορά στην διαχείριση των δημοτικών στερεών αποβλήτων που παράγονται στα όρια του Δήμου Πατρέων, με συγκεκριμένους στόχους και δράσεις για τα επόμενα έτη (2015-2020), το οποίο βασίζεται σε ένα μοντέλο διαχείρισης που δίνει έμφαση στην πρόληψη (στο πλαίσιο των περιορισμένων αρμοδιοτήτων της τοπικής διοίκησης), την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση και σε συνδυασμένες δράσεις του Δήμου και της Περιφέρειας. Το Σχέδιο αυτό αποσκοπεί στον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, στη μείωση του συνολικού αντίκτυπου της χρήσης τους ως πόρων για μία υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας (Γάνος και συν., 2015).

Οι γενικές αρχές που διέπουν το παρόν Τοπικό Σχέδιο είναι οι εξής (Γάνος και συν., 2015):

1. Καθορισμός ποσοτικών και ποιοτικών στόχων σε όλες τις φάσεις διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων (συλλογή και μεταφορά, επεξεργασία, τελική διάθεση).
2. Στοχευμένες ενέργειες πρόληψης, χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης (περιλαμβανόμενης της κομποστοποίησης προδιαλεγμένων οργανικών).
3. Μείωση του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων που επιμερίζεται στη λαϊκή οικογένεια.
4. Βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών προς τους δημότες.
5. Ευαισθητοποίηση των δημοτών σε θέματα πρόληψης και διαχείρισης απορριμμάτων.
6. Χρηματοδότηση υποδομών, εξοπλισμού και έμπυχου δυναμικού από κεντρικούς δημόσιους πόρους, εθνικούς και κοινοτικούς.
7. Πρόσληψη του απαιτούμενου μόνιμου προσωπικού.

5.4. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ

Οι τομείς που εστιάζει το Τοπικό Σχέδιο Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) είναι οι ακόλουθοι:

✓ Συλλογή Ρευσμάτων ΑΣΑ:

- Ένα δίκτυο πράσινων κάδων για τη συλλογή του ρεύματος των σύμμεικτων με στόχο τη σταδιακή μείωσή του στο μέγιστο δυνατόν – Επανασχεδιασμός χωροθέτησης κάδων και δρομολογίων.
- Δύο δίκτυα κάδων (μεταλλικών κίτρινων/πλαστικών μπλε) για τη συλλογή προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών σε στοχευμένα (επιλεγμένα) σημεία σε δύο διακριτά ρεύματα: (α) Ένα για έντυπο χαρτί και μικρές χάρτινες συσκευασίες (κίτρινοι κάδοι με ειδική θυρίδα μικρού εύρους) και (β) ένα για χάρτινες συσκευασίες υγρών, πλαστικές συσκευασίες, γυάλινες φιάλες και μεταλλικά κουτάκια (μπλε κάδοι), που θα διαχωρίζονται στο ΚΔΑΥ.
- Ένα δίκτυο συλλογής γυαλιού μέσω των κωδώνων ανακύκλωσης γυαλιού (αύξηση του υφιστάμενου αριθμού κωδώνων).
- Ένα δίκτυο συλλογής συσκευασιών χαρτονιού (χαρτοκιβωτίων) κατάλληλα «πακεταρισμένων» και ξύλινων συσκευασιών, που θα τοποθετούνται για μεν τις οικιακές συσκευασίες δίπλα στους μπλε κάδους, για δε τις εμπορικές στην έξοδο του οικείου καταστήματος (συλλογή «πόρτα – πόρτα»), σύμφωνα με τις ειδικότερες προβλέψεις ενός επικαιροποιημένου κανονισμού καθαριότητας.

- Ένα δίκτυο καφέ κάδων για συλλογή προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε δύο στάδια: Στοχευμένη χωροθέτηση στο 1^ο στάδιο (λαϊκές αγορές, φοιτητικές εστίες, λαχαναγορά, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, ΚΕΤΧ, καταστήματα εστίασης κλπ.), επέκταση στις κατοικίες στο 2ο στάδιο.
- Χωριστή συλλογή των αποβλήτων κήπου (κλαδέματα κλπ.), ώστε να αξιοποιούνται στην (αερόβια) κομποστοποίηση των πιο πάνω βιοαποβλήτων.
- Προμήθεια καλαθιών απορριμμάτων δρόμου (litters).

✓ Ανακύκλωση ξηρών ρευμάτων

- Διαχείριση συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας του περιεχομένου των κίτρινων και μπλε κάδων και ρεύματος χαρτοκιβωτίων από τον Δήμο Πατρέων.
- Χωροθέτηση των κίτρινων και μπλε κάδων σε όλες τις Δημοτικές Ενότητες της 1ης Δ.Ε. δηλ. του σημερινού Δήμου Πατρέων (Πάτρα, Ρίο, Μεσσήνια, Βραχναίικα, Παραλία).
- Αντίστοιχη με τα παραπάνω προσαρμογή του μηχανολογικού εξοπλισμού του Κέντρου Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ Ξερόλακας).
- Προγραμματισμός οργάνωσης της λειτουργίας του ΚΔΑΥ με ίδιους πόρους, μέσα και μόνιμο προσωπικό, με κάλυψη του διαφορικού κόστους διαχείρισης (χωριστή συλλογή, λειτουργία ΚΔΑΥ με τις αποσβέσεις του, διάθεση στην αγορά των ανακτηθέντων υλικών) από την ΕΕΑΑ ΑΕ.
- Πώληση των συλλεχθέντων και, κατά περίπτωση, διαχωρισθέντων υλικών από τα ρεύματα ανακύκλωσης.
- Βελτίωση συλλογής των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (σήμερα γίνεται μέσω μεταλλικού container που έχει τοποθετηθεί στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα, παραλαβή 3-4 φορές ανά έτος από το Σύστημα «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.», με το οποίο ανανεώθηκε πρόσφατα η σύμβαση για ένα έτος). Οικονομική αποτίμηση και διεκδίκηση καταβολής στο δήμο του αναλογούντος τιμήματος από το οικείο ΣΣΕΔ («Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ»).
- Λόγω κορεσμού του ΧΥΤΑ Ξερόλακας, εκτροπή των υπολειμμάτων από τον ΧΥΤΑ, τα οποία προέρχονται από ανακυκλώσιμα υλικά άλλων Δήμων και μέχρι τώρα επεξεργάζονται στο ΚΔΑΥ.
- Δημιουργία Πράσινων Σημείων. Οι χώροι που θα περιλαμβάνει το Πράσινο Σημείο είναι οι εξής: (α) Χώρος Διαλογής Μικρών Ανακυκλώσιμων Αποβλήτων (μελάνια εκτυπωτή, μικρές ηλεκτρικές συσκευές, απλοί λαμπτήρες και λαμπτήρες φθορισμού, φορητές ηλεκτρικές στήλες, βιβλία, CD, ρούχα – υφάσματα – παπούτσια (κατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση) κλπ.) (β) Χώρος υποδοχής οικιακών ογκωδών αποβλήτων σε container τοποθετημένο σε κατάλληλο χώρο του Πράσινου Σημείου (γ) Χώρος για μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων (χρώματα, ζιζανιοκτόνα, ληγμένα φάρμακα, κλπ.) (δ) Χώρος υποδοχής / ταξινόμησης υλικών: (i) για επαναχρησιμοποίηση (στον χώρο αυτό συγκεντρώνονται αντικείμενα, τα οποία παραδίδονται από τους κατόχους τους προκειμένου να χρησιμοποιηθούν εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν, χωρίς να απαιτείται επιδιόρθωσή τους, π.χ. βιβλία, έπιπλα, χαλιά, κλπ.) και προοπτικά, (ii) για προετοιμασία προς επαναχρησιμοποίηση, επιδεχόμενα μικρή επιδιόρθωση προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

✓ Κομποστοποίηση

- Δημιουργία δύο (2) μικρών μονάδων επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων παραγωγικής ικανότητας 7.000 tn/έτος η κάθε μία (υπαίθριο σύστημα αερόβιας κομποστοποίησης «τύπου θερμοκηπίου») που θα αδειοδοτηθούν περιβαλλοντικά

σύμφωνα με τις «Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις». Σε δεύτερο στάδιο οι μονάδες αυτές θα μπορούν να αυξηθούν σε αριθμό ή/και να αναβαθμιστούν σε μονάδες κομποστοποίησης παραγωγικής ικανότητας 19.500 τόνων/έτος προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων η κάθε μία. Μια εξ αρχής έκταση 8 στρ. κρίνεται επαρκής και για την αναβαθμισμένη μονάδα.

- Χωροθέτηση των δύο μονάδων. Πιθανό σενάριο: Μία μονάδα σε χώρο του Δήμου Πατρέων (ΧΥΤΑ Ξερόλακας) και μια μονάδα σε χώρο του Δήμου Δυτικής Αχαΐας ή του Δήμου Ερυμάνθου. Διερευνώνται και εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης (π.χ. χώρος αποκαταστημένου ΧΑΔΑ, Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας (ΒΙ.ΠΕ.) κλπ.).
- Η κατασκευή των μονάδων θα γίνει με δημόσιο διεθνή διαγωνισμό, με βάση τεχνικές προδιαγραφές που θα περιλαμβάνονται στα τεύχη δημοπράτησης του δήμου. Ενδεικτικά αναφέρονται: (α) Για το τμήμα μηχανικής επεξεργασίας των τροφοδοτούμενων οργανικών αποβλήτων: Σύστημα δοσομετρικής τροφοδοσίας εφοδιασμένο με ανοικτικό σάκων, σύστημα αφαίρεσης ξένων προσμείξεων, τεμαχιστής, ανάμειξη με θρυμματισμένα κλαδέματα στη δέουσα αναλογία, τροφοδοσία του υλικού στον υπαίθριο χώρο κομποστοποίησης (β) Για το χώρο κομποστοποίησης: Υποδομή υποδοχής του υλικού σε σειράδια με τεχνητό αερισμό (εν όψει της μελλοντικής αναβάθμισης της μονάδας) και μηχανική ανάδευση (αναστροφέας με καρούλι διαβροχής και εξάρτημα περιοδικής διάστρωσης και αφαίρεσης της ειδικής μεμβράνης που θα καλύπτει τα σειράδια). Μετά τη ζύμωση το υλικό θα υποβάλλεται σε εξευγενισμό (ραφινάρισμα) σε ειδικό μηχάνημα κόσκινο – αεροδιαχωριστή για την αφαίρεση των τελευταίων προσμείξεων, και θα αποθηκεύεται σε υπόστεγο για κάποιο διάστημα ώστε να ολοκληρωθεί η ωρίμανσή του και να σταθεροποιηθεί πλήρως. Τέλος θα προβλέπονται και διάφορα όργανα παρακολούθησης των διεργασιών, όπως τα όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας, άλλων αερίων, ΡΗ κ.ά..
- Προμήθεια συνοδευτικού εξοπλισμού για τις δράσεις κομποστοποίησης (τεμαχιστές κλαδεμάτων και μικρών κορμών με δυνατότητα θρυμματισμού, απορριμματοφόρα τύπου μύλου για την συλλογή των καφέ κάδων, ανατρεπόμενο φορτηγό με υδραυλικό γερανό και αρπάγη, καφέ κάδοι).
- Πιλοτική οικιακή κομποστοποίηση.

✓ Έργα εκσυγχρονισμού στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα

- Έργο αναβάθμισης ΧΥΤΑ Ξερόλακα με διαχωρισμό στραγγιδίων και κατασκευή δικτύου καύσης βιοαερίου. Η προτεινόμενη Πράξη περιλαμβάνει έργα υποδομής για την άντληση, συλλογή και καύση βιοαερίου σε ατμοσφαιρικό πυρσό (με προοπτική την ενεργειακή του αξιοποίηση σε συνεργασία του δήμου με τη ΔΕΗ), έργα συλλογής και ελέγχου / επεξεργασίας στραγγισμάτων, διευθέτηση ομβρίων και τελική διαμόρφωση του κορεσμένου τμήματος – ανάντη πρानούς.
- Κατασκευή ΒΔ τεχνητού αναχώματος στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα. Ο εξεταζόμενος τοίχος αντιστήριξης προτείνεται να κατασκευαστεί σε θέση κατάντη του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης στον πόδα του πρानούς του ΧΥΤΑ Ξερόλακα και χρησιμεύει για αποφυγή τυχόν κατολίσθησης των πρानών και για καθ' ύψος επέκταση του ΧΥΤΑ.
- Εγκατάσταση εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης φορτίου της τελικής εκροής των στραγγισμάτων πριν τη διάθεση τους στη ΔΕΥΑΠ.
- Κατασκευή χώρου υποδοχής κινητών μονάδων μεταφόρτωσης στερεών αποβλήτων (ΣΜΑ) (χώρος υποδοχής, ράμπες προσπέλασης, μεταλλικές χοάνες (σιλό) εκφόρτωσης – μεταφόρτωσης, κινητοί Σταθμοί Μεταφόρτωσης Στερεών Αποβλήτων (αποτελούμενων από ρυμουλκό και ημιρυμουλκούμενη κιβωτάμαξα)).

- Προμήθεια τεμαχιστή ογκωδών των κοινών σύμμεικτων απορριμμάτων οικιακής, εμπορικής και βιομηχανικής προέλευσης (σύστημα μετάδοσης ισχύος, χοάνη τροφοδοσίας, σύστημα κοπής «τύμπανο», μαγνήτης μεταλλικών αντικειμένων) με σκοπό την μείωση του όγκου των απορριμμάτων μέσω της μείωσης των κενών κατά την επί τόπου διάστρωσή τους, αλλά και της δυνατότητας για υψηλότερη συμπίεσή τους από το μηχάνημα διάστρωσης (συμπιεστής ή προωθητήρας).

✓ Δράσεις ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης κοινού – επιμέρους πρακτικές

- Δράσεις δημόσιας διαβούλευσης και συμμετοχής στην τελική διαμόρφωση και στην εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων μέσω ανοιχτών εκδηλώσεων, συσκέψεων με κοινωνικούς φορείς, ερωτηματολογίων, συνελεύσεων.
- Δράσεις ενημέρωσης των πολιτών, των επαγγελματιών και των επιχειρήσεων για την πρόληψη της παραγωγής απορριμμάτων, κύρια μέσω της επαναχρησιμοποίησης.
- Δράσεις ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για την ενεργητική συμμετοχή στα προγράμματα χωριστής συλλογής του δήμου για τη διαλογή στην πηγή, την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση.
- Αποφασιστικός παράγοντας συλλογής ανακυκλώσιμων και ιδιαίτερα του χαρτιού θα αποτελέσουν οι 20.000 μαθητές της πόλης οι 40.000 φοιτητές και σπουδαστές. Με ιδιαίτερα κίνητρα και επαρκή μέσα συλλογής οι εκπαιδευτικοί χώροι αναμένεται να συμβάλλουν καθοριστικά στην επιτυχία του προγράμματος.

5.5.ΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τον τοπικό σχεδιασμό του Δήμου Πατρέων για την εναπόθεση στο ΧΥΤΑ θα είναι τα ακόλουθα:

- Δυνατότητα επανάκτησης ανακυκλώσιμων από 5.000 tn σε 30.000 tn μέσα στην ερχόμενη πενταετία, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα 25.000 τόνους λιγότερα απορρίμματα για εναπόθεση. Ακόμα μείωση υπολειμμάτων κατά 5.000 tn για τον λόγο ότι θα σταματήσει η απόρριψη τους από τρίτους Δήμους.
- Λειτουργία δύο μονάδων κομποστοποίησης προδιαλεγμένων οργανικών, δυνατότητα ανάκτησης 15.000 tn/έτος όπου η ποσότητα των υπολειμμάτων από το οργανικό κλάσμα, θα φτάσει στους 25.000 tn/έτος εντός της πενταετίας.
- Συνολική ποσότητα ΑΣΑ εντός πενταετίας 90.000 tn δηλαδή μείωση ΑΣΑ 10.000 tn.

Άρα σύμφωνα με τα προαναφερόμενα στο τέλος του 2020, η ποσότητα των απορριμμάτων που θα ανακτώνται με προδιαλογή θα είναι περίπου 45.000 tn/έτος και η ποσότητα των απορριμμάτων για μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση θα είναι περίπου 45.000 tn/έτος. Σημειώνεται ότι η εναπόθεση θα γίνεται στον ΧΥΤΑ του περιφερειακού ΦΟΔΣΑ, αφού ο ΧΥΤΑ Ξερόλακας παρουσιάζει πληρότητα με συνέπεια να σταματήσει να λειτουργεί.

Επομένως, σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) το 2020 το σύνολο των υπολειμματικών αποβλήτων θα είναι περίπου 55.000 τόνοι ετησίως λιγότερο από ότι είναι σήμερα (100.000 tn), ενώ παράλληλα τα υπολειμματικά απόβλητα θα έχουν υποστεί μείωση όγκου μέσω τεμαχισμού (χρήση τεμαχιστή) και θα έχουν δυνατότητα υψηλότερης συμπίεσης από το μηχάνημα διάστρωσης στον ΧΥΤΑ. Μετά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των δράσεων για την εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων ένα μέρος από το ρεύμα των

σύμμεικτων απορριμμάτων του Δήμου Πατρέων και των υπόλοιπων Δήμων του Νομού και της Περιφέρειας, θα υποστούν επεξεργασία σε μονάδα μηχανικής ανακύκλωσης σύμμεικτων αποβλήτων, όπως θα προβλέπεται στο ΠΕΣΔΑ Δυτικής Ελλάδας, που πρέπει χωρίς άλλες καθυστερήσεις να εκπονηθεί και να τεθεί σε ισχύ.

Το κόστος επένδυσης θα χρηματοδοτηθεί από το κράτος εξ ολοκλήρου ενώ το κόστος λειτουργίας θα φτάνει έως 35 €/tn. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα κατώτερα οικονομικά στρώματα να έχουν την δυνατότητα να ανταποκρίνονται στην πληρωμή των ανταποδοτικών δημοτικών τελών.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της παύση λειτουργίας του ΧΥΤΑ Ξερόλακα τα απορρίμματα θα μεταφέρονται μέσω των Σταθμών Μεταφόρτωσης ετήσια ποσότητα 45.000 tn σύμμεικτων απορριμμάτων. Εκ των οποίων οι 30.000 tn θα οδηγούνται στις νέες μονάδες επεξεργασίας στην περιοχή του ΧΥΤΑ Φλόκα καθώς και σε άλλες μονάδες του Νομού ή της Περιφέρειας.

Η επιθυμητή απόδοση μια μονάδας είναι της τάξης το 70% αυτό έχει σαν αποτέλεσμα από τους 30.000 tn θα ανακτώνται περίπου 21.000 tn. Τα υπολειμματικά απόβλητα των 9.000 tn καθώς και 15.000 tn σύμμεικτων απορριμμάτων (ήτοι σύνολο 24.000 tn) με προοπτική ελάττωσης τους μέσω αυξανόμενων δράσεων ανάκτησης, θα διατίθενται προς Υ.Τ αφού πρώτα έχουν υποστεί προεπεξεργασία μείωσης όγκου μέσω τεμαχισμού και έχουν δυνατότητα υψηλότερης συμπίεσης από το μηχάνημα διάστροφης.

Ο Δήμος Πατρέων έχει ως στόχο βάση του νέου Εθνικού Σχεδιασμού το 2020 να γίνεται ανάκτηση με προδιαλογή το 50% της συνολικής ποσότητας των πρωτογενώς παραγόμενων ΑΣΑ (Γάνο και συν., 2015).

5.6.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Σ.Α.

Τα ιδιαίτερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο Δήμος Πατρέων και αφορούν στην διαχείριση των απορριμμάτων είναι (Γάνο και συν., 2015):

- Ο κορεσμός του ΧΥΤΑ Ξερόλακας σε αναμονή της εξασφάλισης νέου ΧΥΤΑ του Π.Σ. ΦΟΔΣΑ
- Το χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης
- Η διαχείριση των βιοαποβλήτων
- Η έλλειψη επαρκούς ευαισθητοποίησης των δημοτών

Ο Δήμος Πατρέων προώθησε πρακτικές ανακύκλωσης και κομποστοποίησης μέσα από την εφαρμογή του τοπικού σχεδίου διαχείρισης απορριμμάτων με έμφαση στην διαλογή στην πηγή. Η βελτιστοποίηση της ανακύκλωσης υλικών, η ανάπτυξη περισσότερων ρευμάτων, η δημιουργία «πράσινων σημείων» χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων αποβλήτων και η κομποστοποίηση των βιοαποβλήτων θα έχουν ως αποτέλεσμα την εκτροπή σημαντικών ποσοτήτων από τη διάθεση στο ΧΥΤΑ.

Ακολουθεί συνοπτική ανάλυση με το μέθοδο SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) (Δυνατά σημεία, Αδύνατα σημεία, Ευκαιρίες, Απειλές) όπως αυτή διατυπώθηκε στον Τοπικό Σχεδιασμό Διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων.

Πίνακας 5.1: Σημεία- Ευκαιρίες-Απειλές
(Γάνος και συν., 2015)

Δυνατά Σημεία	Αδύνατα Σημεία
<ul style="list-style-type: none"> • Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) σε λειτουργία • Δίκτυο μπλε κάδων σε όλες τις Δημοτικές Ενότητες • Διαθέσιμοι χώροι για μονάδες κομποστοποίησης 7.000 tn/έτος • Ποσοτικός και ποιοτικός προσδιορισμός σημείων ενδιαφέροντος για την εφαρμογή δράσεων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης • Αστικός και ημιαστικός ιστός για εφαρμογή στοχευμένων πιλοτικών δράσεων • Διαχείριση αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ο κορεσμός του ΧΥΤΑ Ξερόλακας • Το χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης • Το σχετικά υψηλό ποσοστό προσμείξεων στο μπλε κάδο • Η έλλειψη διαχείρισης των βιοαποβλήτων • Η έλλειψη επαρκούς ευαισθητοποίησης των δημοτών • Σχετικά αραιό δίκτυο μπλε κάδων στις Δημοτικές Ενότητες Παραλίας, Βραχναϊκών, Μεσσάτιδας • Μη ολοκληρωμένο δίκτυο συλλογής πράσινων και ογκωδών αποβλήτων
Ευκαιρίες	Απειλές
<ul style="list-style-type: none"> • Προώθηση πρακτικών ανακύκλωσης και κομποστοποίησης με έμφαση στην διαλογή στην πηγή • Έργα εκσυγχρονισμού ΧΥΤΑ για την περιβαλλοντική και λειτουργική αναβάθμιση, την ενίσχυση της ασφάλειας και την παράταση λειτουργίας για 3 έτη • Χωροθέτηση και αδειοδότηση ΣΜΑ • Δυνατότητες συνεργασίας με όμορους δήμους • Χρηματοδοτικές ευκαιρίες από προγράμματα • Βελτιστοποίηση συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων μέσω μηχανισμού μέτρησης και αξιολόγησης των νέων δράσεων • Στοχευμένη συλλογή έντυπου χαρτιού μέσω του δικτύου κίτρινων κάδων • Δημιουργία πράσινων σημείων χωριστής συλλογής αποβλήτων • Κατάλληλος ημιαστικός ιστός για οικιακή κομποστοποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειψη προσωπικού • Έλλειψη οικονομικών πόρων • Πιθανή έλλειψη προθυμίας συνεργασίας των κατοίκων σε προγράμματα ΔσΠ (π.χ. για βιοαπόβλητα, πολλαπλά ρεύματα ανακύκλωσης) • Αφαίρεση αξιοποιήσιμων υλικών από τους κάδους από τρίτους

5.7. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ

Στο Κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν οι γενικοί και οι ειδικοί στόχοι του Δήμου Πατρέων για την Διαχείριση των ΑΣΑ όπως αυτοί διατυπώθηκαν στον Τοπικό Σχεδιασμό για την Διαχείριση Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων από τους Γάνο και συν. (2015).

5.7.1. Γενικοί στόχοι

Σύμφωνα με τους Γάνο και συν. (2015), οι στόχοι του Δήμου Πατρέων σχετικά με το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων είναι οι ακόλουθοι:

1. Καθορισμός ποσοτικών στόχων σε όλες τις φάσεις διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων (συλλογή και μεταφορά, επεξεργασία, τελική διάθεση).
2. Καθορισμός ποιοτικών στόχων σε όλες τις φάσεις διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων (συλλογή και μεταφορά, επεξεργασία, τελική διάθεση).
3. Στοχευμένες ενέργειες πρόληψης χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης (περιλαμβανόμενης της κομποστοποίησης προδιαλεγμένων οργανικών).
4. Μείωση των ποσοτήτων απορριμμάτων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα με δράση στους κάτωθι άξονες:
 - ü Εφαρμογή της Διαλογής στη Πηγή.
 - ü Αύξηση της ποσότητας συλλογής ανακυκλούμενων υλικών με παράλληλη αύξηση του ποσοστού ανάκτησης, έτσι ώστε να μειωθεί το συνολικό υπόλειμμα που καταλήγει στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα.
 - ü Εφαρμογή Κομποστοποίησης προδιαλεγμένων οργανικών στο Δήμο Πατρέων και σε συνεργασία με όμορους Δήμους.
 - ü Δημιουργία Δικτύου Πράσινων Σημείων για δράσεις επαναχρησιμοποίησης, προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και υποδοχής ανακυκλώσιμων υλικών από τα νοικοκυριά.
5. Πρόβλεψη από νέο ΠΕΣΔΑ δημιουργίας μονάδας επεξεργασίας στερεών αποβλήτων στη θέση Φλόκα ή/και σε άλλη θέση.
6. Επέκταση ΧΥΤΥ Φλόκα.
7. Ενημέρωση – ευαισθητοποίηση των δημοτών επί των θεμάτων απορριμμάτων προκειμένου να μειωθεί η παραγωγή τους και να αυξηθεί η ανακύκλωση.
8. Λειτουργία του Κέντρου Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) του Δήμου Πατρέων από τις υπηρεσίες του Δήμου.
9. Χρηματοδότηση υποδομών, εξοπλισμού και έμψυχου δυναμικού από κεντρικούς δημόσιους πόρους, εθνικούς και κοινοτικούς.
10. Πρόσληψη του απαιτούμενου μόνιμου προσωπικού με πλήρη εργασιακά δικαιώματα.

Μεσοπρόθεσμος στόχος του Δήμου Πατρέων είναι η μείωση, στο πλαίσιο του περιορισμένου πεδίου δράσης που έχει η τοπική διοίκηση στον τομέα αυτό, των κατά κεφαλή παραγόμενων αποβλήτων, η προετοιμασία προς επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση με χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων - βιοαποβλήτων να εφαρμόζεται στο 50% του συνόλου

των ΑΣΑ. Το 24% θα ανακτάται στη μονάδα μηχανικής επεξεργασίας σύμμεικτων αποβλήτων του Νομού ή της Περιφέρειας με βάση τον Περιφερειακό Σχεδιασμό. Η υγειονομική ταφή των πρωτογενώς παραγομένων (σύμμεικτων) αποβλήτων θα περιοριστεί στο 26% αυτών (μαζί με τα υπολείμματα των δραστηριοτήτων μηχανικής επεξεργασίας) έως το έτος ορόσημο 2020.

5.7.2. Ειδικοί στόχοι

Οι ειδικοί στόχοι του Δήμου Πατρέων σχετικά με την διαχείριση των στερεών αποβλήτων παρατίθενται παρακάτω:

- Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση
- Συλλογή Ανακυκλώσιμων Υλικών (μπλε κάδων)
- Χωριστή Συλλογή Χαρτιού – Χαρτονιών
- Χωριστή Συλλογή Ξύλινων Συσκευασιών
- Συλλογή Βιολογικών Αποβλήτων
- Ογκώδη Απόβλητα
- Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού Οικιακής Προέλευσης (ΑΗΗΕ)
- Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)
- Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών & Συσσωρευτών (ΗΣ&Σ)
- Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο
- Ενίσχυση της διαλογής στην πηγή μέσω Πράσινων Σημείων

Στην συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των προαναφερόμενων Σύμφωνα με τους Γάνο και συν. (2015):

Ø Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση

Σύμφωνα με το Ν.4042/2012 (άρθρο 27, παρ.2α) [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>] «έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 50% κατά βάρος» Επίσης, σύμφωνα με το ΕΣΔΑ [Πηγή: <http://www.eedsa.gr>] οι στόχοι για μείωση των αστικών αποβλήτων παρατίθενται στον Πίνακα 5.2.

Προκειμένου να εφαρμοστεί η χωριστή συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών: χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί, όπου αυτό είναι εφικτό από τεχνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής άποψης (άρθρο 26, Ν.4042/2012), ο Δήμος Πατρέων προτίθεται να ενισχύσει δράσεις ανακύκλωσης με τα εξής μέτρα:

- Συνέχεια λειτουργίας διακριτού ρεύματος για χάρτινες συσκευασίες υγρών, πλαστικές συσκευασίες, γυάλινες φιάλες και μεταλλικές συσκευασίες (αλουμίνιο και λευκοσίδηρος), μέσω των μπλε κάδων, που θα διαχωρίζονται στο ΚΔΑΥ. Επιπλέον θα ενισχυθεί η χωριστή συλλογή για το γυαλί μέσω των κωδώνων ανακύκλωσης γυαλιού.
- Δημιουργία διακριτού ρεύματος για έντυπο χαρτί και μικρές χάρτινες συσκευασίες (κίτρινοι κάδοι με ειδική θυρίδα μικρού εύρους).

- Δημιουργία δικτύου συλλογής συσκευασιών χαρτονιού (χαρτοκιβωτίων) κατάλληλα «πακεταρισμένων» και ξύλινων συσκευασιών, που θα τοποθετούνται για μεν τις οικιακές συσκευασίες δίπλα στους μπλε κάδους, για δε τις εμπορικές στην έξοδο του οικείου καταστήματος (συλλογή «πόρτα – πόρτα»), σύμφωνα με τις ειδικότερες προβλέψεις του επικαιροποιημένου κανονισμού καθαριότητας.

Ρεύμα αποβλήτου	Έτος		Περιγραφή στόχου
Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα (ΚΥΑ 29407/3508/2002)	2020		Μείωση αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή στο 35% κ.β. σε σχέση με τα επίπεδα παραγωγής του 1997
Βιοαπόβλητα (Ν. 4042/2012)	2015	5%	του συνολικού βάρους σε χωριστή συλλογή
	2020	40 %	
Ανακυκλώσιμα υλικά	2015		Καθιέρωση χωριστής συλλογής τουλάχιστον για χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικό. Η χωριστή συλλογή σε λιγότερα ρεύματα υλικών αποβλήτων μπορεί να γίνεται μόνο εφόσον αυτό τεκμηριώνεται από άποψη περιβαλλοντική, τεχνική και οικονομική. Για τα Πράσινα Σημεία τα ρεύματα αποβλήτων θα είναι περισσότερα. Χρώμα κάθε ρεύματος πανελλαδικά (πορτοκαλί γυαλί, κίτρινο χαρτί-χαρτόνι, κόκκινο πλαστικά-μέταλλα ή μπλε για μέταλλα, καφέ βιοαποδομήσιμα, πράσινο ή γκρι μεταλλικό σύμμεικτα).
Ανακυκλώσιμα υλικά	2020		65% κ.β. προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση & ανακύκλωση με προδιαλογή τουλάχιστον για χαρτί, μέταλλα, πλαστικό και γυαλί

Πίνακας 5.2: Στόχοι ΕΣΔΑ για μείωση αστικών αποβλήτων
[Πηγή: <http://www.eedsa.gr>]

Ø Συλλογή Ανακυκλώσιμων Υλικών (μπλε κάδων)

Ο στόχος για την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών των μπλε κάδων αποτελεί εθνικό στόχο που κατανέμεται αναλογικά σε κάθε Περιφέρεια. Για το Δήμο Πατρέων, ο στόχος ποσοτικοποιείται στον Πίνακα 5.3.

Πίνακας 5.3: Στόχος για ανακύκλωση υλικών μπλε κάδων το 2020
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορία	Έτος 2020
Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων	90.000
Ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικό, μέταλλο, γυαλί) στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων (22,1%)	19.890
Στόχος προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση 65% (tn)	12.929

Σύμφωνα με τα προαναφερμένα το ποσοστό των υλικών προς ανακύκλωση (πλαστικό 13,9%, μέταλλο 3,9%, γυαλί 4,3%) αποτελεί κατά μέσο όρο το 22,1% κ.β. των αστικών αποβλήτων. Κατά συνέπεια, ο στόχος για την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών αντιστοιχεί σε ποσοστό ανακύκλωσης 14,4% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ για το έτος 2020. Σήμερα το αντίστοιχο ποσοστό ανακύκλωσης είναι μόνο το 2% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ για το έτος 2013 (ανακτώμενες ποσότητες 1.915 tn επί συνολικών ΑΣΑ 98.492 tn, καθώς στην παρούσα φάση, στο στόχο αυτό συμβάλει μόνο η εκτροπή και ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασίας (μπλε κάδος).

Επιπλέον θα πρέπει να ενισχυθεί η χωριστή συλλογή για το γυαλί για όλους τους εντοπισμένους «μεγάλους» παραγωγούς, όπως τους χώρους μαζικής εστίασης κλπ. σε συνδυασμό με την αξιοποίηση και των μπλε κάδων για τις γυάλινες φιάλες των νοικοκυριών.

Υπενθυμίζεται ότι στην Δημοτική Ενότητα Πατρέων πλέον των μπλε κάδων ανακύκλωσης συσκευασιών έχουν τοποθετηθεί από την ΕΕΑΑ:

- 33 κώδωνες ανακύκλωσης γυαλιού χωρητικότητας 1,3 m³
- 104 κώδωνες ανακύκλωσης γυαλιού χωρητικότητας 2,5 m³

Επισημαίνεται ότι το ποσοστό του στόχου δεν είναι δεσμευτικό σε επίπεδο Δήμου, καθώς οι ποσότητες είναι εκτιμώμενες και μη δεσμευτικές.

Ø Χωριστή Συλλογή Χαρτιού – Χαρτονιών

Η χωριστή συλλογή για το χαρτί είναι μια εφαρμογή η οποία πραγματοποιείται σε δημόσιους και ιδιωτικούς παραγωγούς και γίνεται ανεξάρτητα από τα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης. Σύμφωνα με την μελέτη του Τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων το ποσοστό του χαρτιού και των χαρτονιών αποτελεί κατά μέσο όρο το 22,2% κ.β. των αστικών αποβλήτων. Θεωρείται ακόμα, ότι μέχρι το 2020 η συλλογή χαρτιού και χαρτονιών τίθεται ως στόχος 75% κ.β. επί της συνολικής παραγόμενης ποσότητας χαρτιού και χαρτονιών.

Ο στόχος αυτός δίνει το ποσοστό της αντίστοιχης ανακύκλωσης του χαρτιού και των χαρτονιών και φτάνει στο 16,7% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ για το έτος 2020. Για το Δήμο Πατρέων, ο στόχος ποσοτικοποιείται στον Πίνακα 5.4

Αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι για το 2013 το ποσοστό ανακύκλωσης είναι 5,8% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ εκ των οποίων ανακτώμενες ποσότητες 5.678 tn επί συνολικών ΑΣΑ 98.492 tn. Επιπλέον, τονίζεται ότι το ποσοστό του στόχου δεν είναι δεσμευτικό σε επίπεδο Δήμου, καθώς οι ποσότητες είναι εκτιμώμενες και μη δεσμευτικές.

Πίνακας 5.4: Στόχος για ανακύκλωση χαρτιού – χαρτονιών το 2020
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορία	Έτος 2020
Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων	90.000
Χαρτί – Χαρτόνι στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων (22,2%)	19.980
Στόχος χωριστής συλλογής χαρτιού – χαρτονιών 75% (tn)	14.985

Ø Χωριστή Συλλογή Ξύλινων Συσκευασιών

Η εφαρμογή χωριστή συλλογή ξύλινων συσκευασιών θα πραγματοποιείται για «μεγάλους» δημόσιους και ιδιωτικούς παραγωγούς. Σύμφωνα με την μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων το ποσοστό των ξύλινων συσκευασιών αποτελεί κατά μέσο όρο το 4,6% κ.β. των αστικών αποβλήτων. Στόχο αυτής της εφαρμογής είναι το 50% κ.β. επί της συνολικής παραγόμενης ποσότητας ξύλινων συσκευασιών στο Δήμο Πατρέων για το έτος 2020. Για το Δήμο Πατρέων, ο στόχος ποσοτικοποιείται στον Πίνακα 5.5.

Ο στόχος αυτός αντιστοιχεί σε ποσοστό ανακύκλωσης 2,3% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ για το έτος 2020. Τονίζεται ότι το ποσοστό του στόχου δεν είναι δεσμευτικό σε επίπεδο Δήμου, καθώς οι ποσότητες είναι εκτιμώμενες και μη δεσμευτικές.

Πίνακας 5.5: Στόχος για ανακύκλωση ξύλινων συσκευασιών το 2020
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορία	Έτος 2020
Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων	90.000
Ξύλινες Συσκευασίες στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων (4,6%)	4.140
Στόχος χωριστής συλλογής ξύλινων συσκευασιών 50% (tn)	2.070

Ø Συλλογή Βιολογικών Αποβλήτων

Σύμφωνα με το Νόμο 4042/2012 (άρθρο 11, παρ4) [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>] «ως βιολογικά απόβλητα (βιοαπόβλητα) ορίζονται τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων».

Οι ειδικές δράσεις που σχεδιάζει ο Δήμος Πατρέων για την συλλογή των βιοαποβλήτων είναι οι ακόλουθες:

- Χωριστή συλλογή προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε δύο στάδια, το πρώτο στάδιο είναι η στοχευμένη χωροθέτηση (λαϊκές αγορές, φοιτητικές εστίες, λαχαναγορά, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, ΚΕΤΧ, καταστήματα εστίασης κλπ.) μέσω δικτύου καφέ κάδων και το δεύτερο στάδιο είναι η επέκταση στις κατοικίες.
- Χωριστή συλλογή των αποβλήτων κήπου (κλαδέματα κλπ.)

Σύμφωνα με την μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων το ποσοστό των βιοαποβλήτων αποτελεί κατά μέσο όρο το 44,3% κ.β. των αστικών αποβλήτων. Ειδικότερα, για την χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων τίθεται ως στόχος 40% κ.β. επί της συνολικής παραγόμενης ποσότητας βιοαποβλήτων στο Δήμο Πατρέων για το έτος 2020. Κατά συνέπεια, ο στόχος για την χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων αντιστοιχεί σε ποσοστό 17,7% κ.β. των συνολικών ΑΣΑ για το έτος 2020. Για το Δήμο Πατρέων, ο στόχος ποσοτικοποιείται στον Πίνακα 5.6.

Πίνακας 5.6: Στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων το 2020
(Γάνος και συν., 2015)

Κατηγορία	Έτος 2020
Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων	90.000
Βιοαπόβλητα στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρέων (44,3%)	39.870
Στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων 40% (tn)	15.948
<i>Οικιακή Κομποστοποίηση (3%)</i>	1.196,1
<i>Πράσινα Απόβλητα (7%)</i>	2.790,9
<i>Βιοαπόβλητα χωριστής συλλογής καφέ κάδων (30%)</i>	11.961

Όπως και στους προαναφερόμενους στόχους τονίζεται ότι το ποσοστό του στόχου δεν είναι δεσμευτικό σε επίπεδο Δήμου, καθώς οι ποσότητες είναι εκτιμώμενες και μη δεσμευτικές.

Σύμφωνα με την μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων οι εκτιμώμενες ποσότητες του παραγόμενου κόμποστ είναι: για τα Πράσινα Απόβλητα 2.790,9 tn και για τα βιοαπόβλητα χωριστής συλλογής καφέ κάδων 11.961 tn, ήτοι σύνολο 14.751,9 tn. Θεωρώντας την απόδοση του αερόβιου συστήματος κομποστοποίησης ίση με 35%, συνάγεται ότι το παραγόμενο κόμποστ θα είναι 5.163 tn. Το εν λόγω ποσοστό απόδοσης οφείλεται στις πολύ μεγάλες απώλειες λόγω υγρασίας και τις σημαντικές απώλειες CO₂. Την ποσότητα αυτή ο Δήμος προτίθεται να την χρησιμοποιήσει για ίδια χρήση από την Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Πρασίνου.

Ø Ογκώδη Απόβλητα

Ο στόχος που τίθεται για τη διαχείριση των ογκωδών στο Δήμο Πατρέων είναι η εκτροπή μεγάλου μέρους των ογκωδών από την ταφή και προώθηση κατά προτεραιότητα και κατά περίπτωση της επαναχρησιμοποίησης και της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και δευτερευόντως της ανακύκλωσης. Επιπλέον, η αναβάθμιση του συστήματος χωριστής συλλογής των ογκωδών με σαφή διαχωρισμό των διαφόρων ειδών αποβλήτων (π.χ. οικιακό εξοπλισμό, κλπ.). Ο βασικός στόχος του Δήμου Πατρέων για την συλλογή ογκωδών αποβλήτων είναι ποιοτικός και θέλει να ενισχύσει την συμμετοχή των Πράσινων Σημείων.

Ø Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού Οικιακής Προέλευσης (ΑΗΗΕ)

Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου Πατρέων τα οποία καταγράφονται και στην μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων η ετήσια συλλεγόμενη ποσότητα των ΑΗΗΕ ανέρχεται σε 12,4tn/έτος, δηλαδή περί 0,07 kg/κάτοικο Δημοτικής Ενότητας Πατρέων

(171.484 κάτοικοι) (στοιχεία τελευταίας εξαετίας) ΗΗΕ ανά έτος. Η ποσότητα αυτή υπολείπεται κατά πολύ του εθνικού στόχου χωριστής συλλογής και κρίνεται αρκετά χαμηλός συγκριτικά με το μέσο όρο των συλλεγόμενων ποσοτήτων ανά κάτοικο στην Ελλάδα. Σημειώνεται, ότι η συλλογή των ΑΗΗΕ δεν γίνεται αποκλειστικά από το Δήμο αλλά και από δίκτυο καταστημάτων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών, όπου και δεν είναι δυνατή η καταγραφή των συλλεγόμενων αποβλήτων σε επίπεδο δήμου.

Οι ποσοτικοί στόχοι σύμφωνα με το ΕΣΔΑ [Πηγή: <http://www.eedsa.gr/>] σχετικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ αναφορικά με τη συλλογή είναι:

- Μέχρι το τέλος του 2015, ο ποσοτικός στόχος συλλογής για τα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης διαμορφώνεται, ανάλογα με το ποια είναι η μεγαλύτερη ποσότητα από τις παρακάτω, είτε σε 4 kg/κάτοικο ετησίως, είτε σε ποσότητα ίση με το μέσο ετήσιο βάρος των ΑΗΗΕ που συλλέχθηκαν κατά την προηγούμενη τριετία.
- Από το 2016 το ελάχιστο ποσοστό συλλογής ορίζεται σε 45% και υπολογίζεται βάσει του συνολικού βάρους των ΑΗΗΕ, τα οποία συλλέχθηκαν σε ένα δεδομένο έτος, εκφράζεται δε ως ποσοστό του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε σε κυκλοφορία κατά τα τρία προηγούμενα έτη στη χώρα.
- Από το 2019 το ελάχιστο ποσοστό συλλογής ορίζεται σε 65% του μέσου ετήσιου βάρους των ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά κατά την προηγούμενη τριετία ή εναλλακτικά στο 85% των ΑΗΗΕ που παράγονται ανά βάρος.

Όπως έχει προαναφερθεί ο Δήμος Πατρέων έχει συνεργάζεται μέσω σύμβασης με την εταιρεία «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» για την εφαρμογή ολοκληρωμένου προγράμματος Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΗΗΕ. Ο στόχος που τίθεται για το Δήμο, είναι περισσότερο ποιοτικός και αφορά στην ενίσχυση της συλλογής των ΑΗΗΕ με τη συμμετοχή των Πράσινων Σημείων.

Θ Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)

Οι εθνικοί στόχοι σύμφωνα με το ΕΣΔΑ [Πηγή: <http://www.eedsa.gr/>] σχετικά με τη διαχείριση των Οχημάτων στο Τέλος Κύκλου Ζωής του (ΟΤΚΖ) είναι η επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση σε ποσοστό 95% και η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση σε ποσοστό 85%. Ο Δήμος Πατρέων σε εφαρμογή του ΠΔ 116/2004 έχει σε ισχύ σύμβαση με εταιρεία (επίσημο μέλος του δικτύου Ε.Δ.Ο.Ε.) η οποία προέκυψε έπειτα από πλειοδοτικό διαγωνισμό σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 270/1981 και είναι επιφορτισμένη με τη συλλογή και μεταφορά στις εγκαταστάσεις της για επεξεργασία – ανακύκλωση των Οχημάτων στο Τέλος Κύκλου Ζωής (600 – 1000 οχήματα/έτος).

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων από τα οχήματα, η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και περαιτέρω αξιοποίηση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους και των κατασκευαστικών τους στοιχείων. Παράλληλα μειώνεται η ποσότητα των προς διάθεση αποβλήτων με απώτερος σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, την εξασφάλιση θέσεων στάθμευσης εντός διοικητικών ορίων του Δήμου, και την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

Θ Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών & Συσσωρευτών (ΗΣ&Σ)

Τα Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών & Συσσωρευτών (ΗΣ&Σ) διαχωρίζονται ως εξής [Πηγή: <http://www.eedsa.gr/>]:

Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών

Σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ ο ποσοτικός στόχος συλλογής των ΗΣ&Σ καθορίζεται στο 45% κ.β., εκφραζόμενο ως προς τις ποσότητες φορητών ΗΣ&Σ που κυκλοφορούν στην αγορά (μέσος όρος της τελευταίας τριετίας). Λαμβάνοντας υπόψη ότι το δίκτυο συλλογής ΗΣ&Σ είναι αρκετά ευρύ, δεν είναι δυνατή η παρακολούθηση του στόχου σε επίπεδο Δήμου. Κατά συνέπεια, ο στόχος που τίθεται για το Δήμο, είναι περισσότερο ποιοτικός και αφορά στην ενίσχυση της συλλογής των αποβλήτων φορητών ΗΣ&Σ με τη συμμετοχή των Πράσινων Σημείων.

Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών

Σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ απαιτείται η συλλογή του συνόλου (100%) των αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο Δήμος Πατρέων διαθέτει ειδικό δοχείο συλλογής στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα στο οποίο αποθέτονται περίπου 100 kg/έτος από συσσωρευτές των υπηρεσιακών οχημάτων του Δήμου.

Επιπλέον, για ότι αφορά τα προαναφερόμενα σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ [Πηγή: <http://www.eedsa.gr>], οι ελάχιστες αποδόσεις ανακύκλωσης είναι οι ακόλουθες:

- Ανακύκλωση του 65% κατά μέσο βάρος των ΗΣ και συσσωρευτών μολύβδου – οξέος, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης του περιεχομένου μολύβδου στον υψηλότερο δυνατό βαθμό που είναι τεχνικά εφικτός χωρίς υπερβολικές δαπάνες.
- Ανακύκλωση του 75% κατά μέσο βάρος των ΗΣ και συσσωρευτών νικελίου – καδμίου, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης του περιεχομένου καδμίου στον υψηλότερο δυνατό βαθμό που είναι τεχνικά εφικτός χωρίς υπερβολικές δαπάνες, και
- Ανακύκλωση του 50% κατά μέσο βάρος των άλλων ΗΣ και συσσωρευτών.

Ø Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο

Στα όρια του Δήμου Πατρέων υπάρχουν εταιρίες οι οποίες παράγουν επικίνδυνα απόβλητα, τα οποία περιέχουν αμίαντο, αυτό τα κάνει ακατάλληλα για να μεταφερθούν σε ΧΥΤΑ αλλά μόνο σε ειδικά αδειοδοτημένους χώρους του εξωτερικού, έπειτα από σχετική άδεια. Σημειώνεται ότι για το συγκεκριμένο χώρο απαιτείται η εφαρμογή της με αρ. πρωτ. 5266/95937/7-11-2011 απόφασης του Γ.Γ της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδος & Ιονίου με θέμα «Έγκριση εργασιών συλλογής, απομάκρυνσης επικίνδυνων αποβλήτων και εξυγίανσης αποκατάστασης του ακινήτου των πρώην βιομηχανικών εγκαταστάσεων της «AMIANTIT». Στην απόφαση αυτή προκρίνεται η λύση της μεταφοράς και διάθεσης των επικίνδυνων αποβλήτων σε εγκεκριμένο Χ.Υ.Τ.Ε.Α (χώρο υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων) του εξωτερικού, με δαπάνη των φορέων του έργου (Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος και Κτηματική Α.Κ.Ε.). Επί της ανωτέρω απόφασης η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος κατάθεσε προσφυγή ενώπιον του ΥΠΕΚΑ η οποία απορρίφθηκε σιωπηρώς και κατόπιν υπέβαλε αίτηση ακύρωσης στο Συμβούλιο της Επικρατείας η οποία εκκρεμεί.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τη κείμενη νομοθεσία (Ν. 3852/2010: Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης) αρμόδια για την τήρηση περιβαλλοντικών όρων και επιβολή προστίμων για θέματα προστασίας του περιβάλλοντος είναι η Περιφέρεια στην οποία υπάγεται ο χώρος. Επίσης σύμφωνα με την νομοθεσία (άρθρο 12 της ΚΥΑ 13588/725/2006, ΦΕΚ 383Β'/2006) αλλά και το με αρ. πρωτ. 141400/638/13-2-2012 έγγραφο ΥΠΕΚΑ – Γενική Δ/ση Περιβάλλοντος, ο καθορισμός των έργων εξυγίανσης – αποκατάστασης του πρώην

εργοστασίου της «AMIANTIT A.E» είναι αρμοδιότητα της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>].

Ø Ενίσχυση της διαλογής στην πηγή μέσω Πράσινων Σημείων

Για την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης που θέτει ο Νόμος 4042/2012 [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>] την προώθηση της χωριστής συλλογής αποβλήτων και της διαλογής στη πηγή, ο Δήμος Πατρέων προτίθεται να λειτουργήσει ένα Κεντρικό Πράσινο Σημείο, όπου θα συλλέγονται χωριστά ανακυκλώσιμα υλικά (όχι αποκλειστικά απόβλητα συσκευασιών).

Το Πράσινο Σημείο θα λειτουργεί συμπληρωματικά των συστημάτων διαλογής στην πηγή που θα εφαρμόζονται για τα διάφορα ρεύματα υλικών. Επιπλέον, το Πράσινο Σημείο είναι ένας οργανωμένος χώρος, όπου ο πολίτης μπορεί να φέρνει ανακυκλώσιμα υλικά, ογκώδη, μικρά επικίνδυνα απόβλητα, πράσινα απόβλητα και άλλα είδη αποβλήτων.

Βασικός σκοπός του Πράσινου Σημείου είναι η διαλογή στην πηγή και ο διαχωρισμός διαφορετικών υλικών και ρευμάτων αποβλήτων, με στόχο την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, τη μείωση του κόστους μεταφοράς και διαχείρισης των αποβλήτων καθώς και τη μείωση των αποβλήτων προς ταφή (Γάνος και συν., 2015).

5.8. ΝΕΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ ΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Σύμφωνα με το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων έχει καταρτιστεί λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- Τους στόχους που τίθενται από την εθνική νομοθεσία για τη διαχείριση των απορριμμάτων.
- Τις υφιστάμενες υποδομές του Δήμου Πατρέων.
- Τις δυνατότητες εναλλακτικών λύσεων διαχείρισης των απορριμμάτων.

Στη συνέχεια καταγράφονται και αναλύονται οι νέες δράσεις του Τοπικού Σχεδίου (Γάνος και συν., 2015).

5.8.1. Έργα εκσυγχρονισμού στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα

Ο ΧΥΤΑ Ξερόλακα παρουσιάζει προβλήματα όσο αφορά με την χωρητικότητα του με συνέπεια να απαιτείται ο εκσυγχρονισμός του με στόχο την αύξηση της χωρητικότητας του καθώς επίσης και την μεγαλύτερη ασφάλεια του. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την παράταση της λειτουργίας του και τα προγραμματιζόμενα έργα θα δίνουν την δυνατότητα να πραγματοποιείται η διαχείριση των αποβλήτων σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο.

Συμφώνα με την μελέτη του τοπικού σχεδιασμού οι σημερινές ανάγκες διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου, σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες και τις προγραμματιζόμενες υποδομές καθιστούν αναγκαία την εξεύρεση χώρου ασφαλούς και περιβαλλοντικά ορθής διάθεσης τους, μέχρι να εξασφαλιστούν οι υποδομές για τη διαχείριση τους με βάση το συνολικότερο σχεδιασμό της Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας.

Με την εφαρμογή των όσων έχουν αναλυθεί γίνεται εφικτή η δυνατότητα στην παράταση λειτουργίας του υφιστάμενου ΧΥΤΑ ως μια βιώσιμη λύση. Ωστόσο, η λύση αυτή δίνεται μόνο αν υλοποιηθούν τα απαραίτητα έργα που θα εξασφαλίζουν την ασφάλεια του διαμορφωμένου ΧΥΤΑ και γενικά θα δίνουν τη δυνατότητα από τεχνικής και περιβαλλοντικά ορθής άποψης, της διάθεσης των απορριμμάτων με ασφαλή τρόπο μέχρι την ολοκλήρωση έργων και υποδομών που έχουν προγραμματιστεί και εντάσσονται στον περιφερειακό και εθνικό σχεδιασμό, για τη συνολικότερη διαχείριση σε επίπεδο νομού.

Τα έργα εκσυγχρονισμού – βελτίωσης που προβλέπονται στην κατεύθυνση αυτή περιλαμβάνουν σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) τα ακόλουθα:

1. Έργο αναβάθμισης ΧΥΤΑ Ξερόλακα με διαχωρισμό στραγγιδίων και κατασκευή δικτύου καύσης βιοαερίου. Η προτεινόμενη Πράξη περιλαμβάνει έργα υποδομής για την άντληση, συλλογή και καύση βιοαερίου σε ατμοσφαιρικό πυρσό (με προοπτική την ενεργειακή του αξιοποίηση σε συνεργασία του δήμου με τη ΔΕΗ), έργα συλλογής και ελέγχου / επεξεργασίας στραγγισμάτων, διευθέτηση ομβρίων και τελική διαμόρφωση του κορεσμένου τμήματος – ανάντη πρανούς.
2. Κατασκευή ΒΔ τεχνητού αναχώματος στο ΧΥΤΑ Ξερόλακα. Ο εξεταζόμενος τοίχος αντιστήριξης προτείνεται να κατασκευαστεί σε θέση κατάντη του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης στον πόδα του πρανούς του ΧΥΤΑ Ξερόλακα και χρησιμεύει για αποφυγή τυχόν κατολίσθησης των πρανών και για καθ' ύψος επέκταση του ΧΥΤΑ.
3. Εγκατάσταση εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης φορτίου της τελικής εκροής των στραγγισμάτων πριν τη διάθεση τους στη ΔΕΥΑΠ.
4. Κατασκευή χώρου υποδοχής κινητών μονάδων μεταφόρτωσης στερεών αποβλήτων (ΣΜΑ) (χώρος υποδοχής, ράμπες προσπέλασης, μεταλλικές χοάνες (σίλό) εκφόρτωσης – μεταφόρτωσης, κινητοί Σταθμοί Μεταφόρτωσης Στερεών Αποβλήτων (αποτελούμενων από ρυμουλκό και ημιρυμουλκούμενη κιβωτάμαξα)).
5. Προμήθεια τεμαχιστή ογκωδών των κοινών σύμμεικτων απορριμμάτων οικιακής, εμπορικής και βιομηχανικής προέλευσης (σύστημα μετάδοσης ισχύος, χοάνη τροφοδοσίας, σύστημα κοπής «τύμπανο», μαγνήτης μεταλλικών αντικειμένων) με σκοπό την μείωση του όγκου των απορριμμάτων μέσω της μείωσης των κενών κατά την επί τόπου διάστρωσή τους, αλλά και της δυνατότητας για υψηλότερη συμπίεσή τους από το μηχανήμα διάστρωσης (συμπιεστής ή προωθητήρας).

5.8.2. Δημιουργία Μονάδων Κομποστοποίησης

Η μελέτη διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων σχεδιάζει την δημιουργία δύο μικρών μονάδων επεξεργασία προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων και συγκεκριμένα απορρίμματα καφέ κάδων, υπολείμματα κλαδεμάτων και πρασίνου. Η παραγωγική ικανότητα των μονάδων θα κυμαίνεται στους 14.000 tn/έτος, δηλαδή 7.000 tn/έτος η κάθε μία. Ωστόσο, θα δίνεται η δυνατότητα αναβάθμισης σε παραγωγική ικανότητα 19.500 tn/έτος προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων η κάθε μία. Οι χώροι που μπορεί να πραγματοποιηθεί το έργο κατασκευής και εγκατάσταση των μονάδων κομποστοποίησης είναι στο ΧΥΤΑ Ξερόλακας καθώς και σε χώρο του Δήμου Δυτικής Αχαΐας ή του Δήμου Ερυμάνθου με τους οποίους η μονάδα θα λειτουργεί σε συνεργασία. Η επιλογή των ανωτέρω Δήμων έγινε με βάση, την ύπαρξη στην έκταση αυτών των Δήμων, μονάδων που επεξεργάζονται υλικά, τα οποία μπορούν να κομποστοποιηθούν (κτηνοτροφικά και πτηνοτροφικά απόβλητα, υπολείμματα οινοποιείων, απόβλητα ελαιοτριβείων, απόβλητα τυροκομείων, κλπ.).

Όμως το θέμα της χωροθέτησης των μονάδων διερευνεί και εναλλακτικές λύσεις και αυτές είναι σε χώρο αποκαταστημένου ΧΑΔΑ και στη Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας (ΒΙ.ΠΕ). σημειώνεται ότι ο στόχος είναι να δημιουργηθεί η δεύτερη μονάδα σε περιοχές όμορες με τους παραπάνω αναφερόμενους Δήμους, έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η μεταφορά των προδιαλεγμένων αποβλήτων.

Για την πραγματοποίηση του στόχου θα πρέπει ο Δήμος Πατρέων να συνεργαστεί με μεγάλους παραγωγούς οι οποίοι είναι οι λαϊκές αγορές, φοιτητικές εστίες, λαχαναγορά, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, ΚΕΤΧ, καταστήματα εστίασης, επιδιώκεται η χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων με παράλληλη αύξηση της δυναμικότητας των μονάδων. Επιπλέον, θα οργανωθούν εκστρατείες ενημέρωσης με σκοπό να υπάρξει ενημέρωση και να αυξηθεί η συλλογή βιοαποβλήτων μέσω της διαλογής των απορριμμάτων στην πηγή.

Το πρόγραμμα κομποστοποίησης αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες των στόχων του Δήμου Πατρέων σχετικά με την διαχείριση των απορριμμάτων. Όσο μεγαλύτερη αύξηση των αποβλήτων που θα καταλήγουν σε αυτές τις ομάδες τόσο μεγαλύτερη μείωση θα παρουσιάζεται στις ποσότητες των παραγόμενων απορριμμάτων προς τελική διάθεση (Γάνος και συν., 2015).

5.8.2.1. Η κομποστοποίηση ως λύση διαχείρισης οργανικών αποβλήτων

Η κομποστοποίηση είναι η ελεγχόμενη διαδικασία αποδόμησης οργανικού υλικού, από μικροοργανισμούς σε αερόβιες συνθήκες και η επανασύστασή του σε σταθεροποιημένη οργανική ύλη. Για την αποδόμηση των σύνθετων χημικών ενώσεων που βρίσκονται στα απόβλητα αναπτύσσονται μικροοργανισμοί όπως βακτήρια, μύκητες, ακτινοβακτήρια σε κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και αερισμού και μέσω των ενζύμων που παράγουν, αποδομούν αυτές χημικές ενώσεις που βρίσκονται στην οργανική ύλη.

Η μικροβιολογική δράση έχει ως συνέπεια την αύξηση της θερμοκρασίας στη μάζα του υλικού, η οποία μειώνεται μέχρι τη θερμοκρασία περιβάλλοντος μετά την έντονη αποσύνθεση και σταθεροποίηση των οργανικών ουσιών. Κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης παράγεται CO₂, νερό, ανόργανα στοιχεία, θερμότητα και σταθεροποιημένο οργανικό υλικό (κόμποστ) που αποτελεί και το τελικό προϊόν.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης δημιουργούνται πολυάριθμες χημικές αντιδράσεις διότι σύνθετες ενώσεις στην αρχική οργανική ύλη διασπώνται σε απλά συστατικά, τα οποία μετά συντίθενται για τη δημιουργία νέων σύνθετων συστατικών, όπως ο χούμος. Η τελική οργανική ύλη, το κόμποστ, αποτελεί περίπου το 20-40% κ.β. της αρχικής οργανικής ύλης (Γάνος και συν., 2015).

Σύμφωνα με την ΕΣΔΑ [Πηγή: <http://www.eedsa.gr>], η κομποστοποίηση αποτελεί μια ενδεδειγμένη λύση για την εκτροπή του οργανικού κλάσματος (βιοαποδομήσιμα απόβλητα) που οδεύει προς ταφή. Με την κομποστοποίησης δίνεται η δυνατότητα στην πλήρη υγιεινοποίηση των οργανικών αποβλήτων με απαλλαγή από μολυσματικούς παράγοντες, και προσφέρει ένα εδαφοβελτιωτικό προϊόν για αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους και την αναζωογόνηση αυτού.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η μέθοδος της κομποστοποίησης συγκρινόμενη με άλλες μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων είναι τα ακόλουθα (Γάνος και συν., 2015):

- Είναι σχετικά οικονομική λύση αφού έχει μικρό λειτουργικό κόστος και απαιτεί μικρό επενδυτικό κεφάλαιο
- Μεγάλη αποδοχή από το κοινό με συνέπεια την γρηγορότερη ολοκλήρωση λόγω σχετικών επενδύσεων
- Άμεσα εφαρμόσιμη λύση ε χρόνο κατασκευής που δεν ξεπερνά τους 6 μήνες.

- Δεν παράγει επικίνδυνα – τοξικά αέρια ή καρκινογόνες ουσίες, όπως άλλες τεχνολογίες, ενώ οι όποιες εκπομπές της ή οσμές αντιμετωπίζονται εύκολα.
- Δεν παράγει τοξικά στερεά κατάλοιπα, αλλά μικρές ποσότητες μη επιθυμητών αδρανών στερεών υπολειμμάτων, που μπορούν να ταφούν σε ΧΥΤΥ.
- Ευνοεί την ανακύκλωση βασικών υλικών όπως πλαστικό και χαρτί
- Η συνολική διαχείριση με κομποστοποίηση έχει καλύτερες επιδόσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και την ενεργειακή κατανάλωση
- Δεν υπάρχει ανάγκη να δεσμεύονται οι τοπικές κοινωνίες με μακροχρόνιες συμβάσεις ποσότητας και ποιότητας των εισερχομένων υλικών, με κίνδυνο την επιβολή χρηματικών ποινών στους ΟΤΑ και κατ' επέκταση στους δημότες.
- Δημιουργεί τετραπλάσιες θέσεις εργασίας από τις άλλες διαθέσιμες τεχνολογίες, όπως οι ΧΥΤΑ και η θερμική επεξεργασία. Για την οικονομική κατάσταση της Ελλάδας στις μέρες μας αυτό είναι ένα θετικό χαρακτηριστικό
- Απλή μέθοδος με μειωμένη εξάρτηση από τους προμηθευτές
- Με την ΔσΠ των οργανικών υλικών πριν την κομποστοποίηση διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η εφαρμογή των συστημάτων ΠΟΠ για δικαιότερη χρέωση των δημοτικών τελών με βάση το βάρος των απορριμμάτων.
- Ενημέρωση πολιτών με στόχο την καλύτερη ΔσΠ των οργανικών και να λειτουργεί αποτελεσματικότερα η μονάδα κομποστοποίησης.

Ωστόσο, υπάρχουν και δύο μειονεκτήματα, τα οποία όμως είναι αντιμετωπίσιμα, αυτά είναι τα ακόλουθα (Γάνος και συν., 2015):

- Απαιτεί μεγαλύτερο χώρο για την εγκατάσταση της. όμως υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι χώροι για την εγκατάσταση των μονάδων κομποστοποίησης. Ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα μπορούν να αξιοποιηθούν οι επιφάνειες των αποκατεστημένων παλαιών κυττάρων των ΧΥΤΑ των περιοχών τους.
- Απαιτεί την τοποθέτηση ξεχωριστών κάδων για την ΔσΠ των οικιακών οργανικών και να γίνεται ξεχωριστή αποκομιδή. Οι επιπλέον κάδοι για τη ΔσΠ των οργανικών στην περίπτωση της κομποστοποίησης κοστίζουν λίγο και ταυτόχρονα μειώνουν τον όγκο και το κόστος των κάδων των σκουπιδιών - υπολειμμάτων, οπότε μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αποσβεστούν γρήγορα από τους ΟΤΑ. Σύμφωνα με την μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων είναι εφικτή η τοποθέτηση επιπλέον μικρών κάδων για τη ΔσΠ των οργανικών.
- Μικρή αύξηση του κόστους μεταφοράς και αποκομιδής, όμως είναι ελεγχόμενη αφού
- Τέλος, το κόστος μεταφοράς και αποκομιδής δεν αυξάνεται σημαντικά σε σχέση με ο μεγάλος χρόνος της μεταφοράς μειώνεται, λόγω της πιθανής μικρότερης απόστασης και των καλύτερων συνθηκών παράδοσης των υλικών στις μονάδες κομποστοποίησης.

Ο βασικός στόχος της κομποστοποίησης είναι η παραγωγή ενός προϊόντος πλούσιο σε χούμο, που ικανοποιεί τις απαιτήσεις για διάφορες χρήσεις όπως εδαφοβελτιωτικό, υπόστρωμα καλλιεργειών, κ.ά..

5.8.2.2. Βασικές κατηγορίες αποβλήτων προς κομποστοποίηση

Ο Γάνος και οι συν., (2015) διαχώρισαν στην μελέτη του τοπικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρεων τα είδη αποβλήτων που θα δέχονται οι μονάδες κομποστοποίησης. Τα αποδεχτά είδη αποβλήτων είναι τα εξής:

- Απόβλητα Τροφίμων
- Υπολείμματα τροφών από τα νοικοκυριά ή τα καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος ή από καταστήματα λιανικής
- Απόβλητα Κήπων και Πάρκων
- Φυτικά απόβλητα από ιδιωτικούς κήπους, δημοτικά πάρκα, χώρους όπως πλατείες, παιδικές χαρές. Απαραίτητη πρώτη ύλη για χρήση ως «υλικά δομής» στο αρχικό προς κομποστοποίηση μίγμα.
- Λοιπά Οργανικά Απόβλητα από Εγκαταστάσεις Μεταποίησης
- Απόβλητα από την προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων και γεωργικών προϊόντων.
- Βιοαποδομήσιμα Απόβλητα από την Γεωργία, Κηπευτική, Υδατοκαλλιέργεια, Δασοκομία, Θήρα και Αλιεία
- Φυτικά και ζωικά υπολείμματα και ζωικά υποπροϊόντα από κτηνοτροφικές μονάδες.

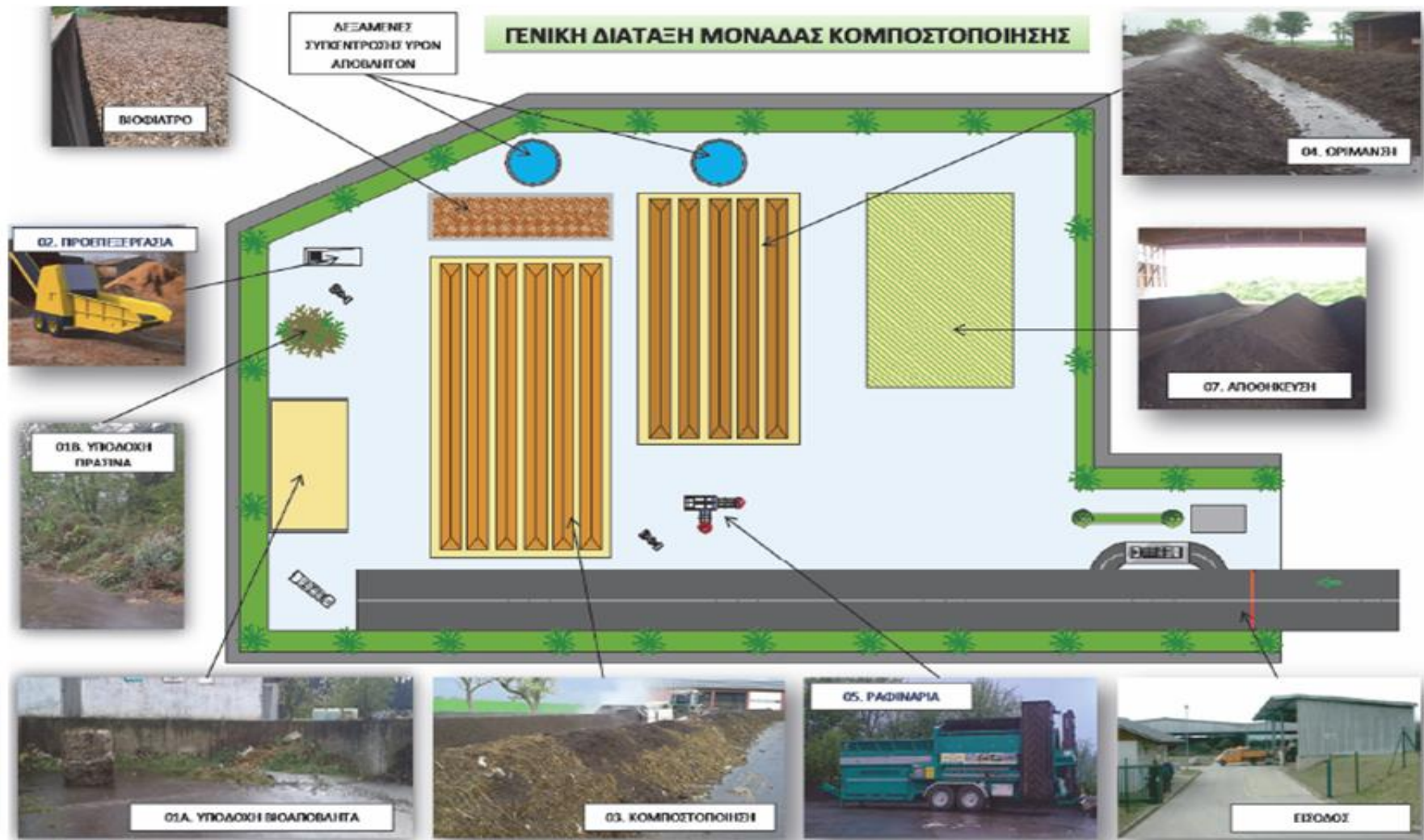
Τα υλικά προς κομποστοποίηση είναι τα εξής:

- Το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ από σύμμεικτα απόβλητα
- Το προδιαλεγμένο οργανικό κλάσμα (από διαλογή στη πηγή)
- Τα «Πράσινα» αστικά υλικά (κλαδέματα από πάρκα, δρόμους, κήπους, κατοικίες)
- Τα υπολείμματα καλλιεργειών και θερμοκηπίων
- Κορμοί δένδρων, υπολείμματα καμένων εκτάσεων
- Οργανικά υπολείμματα βιομηχανιών τυποποίησης και επεξεργασίας τροφίμων π
- Ληγμένα τρόφιμα
- Ιλύς βιολογικών καθαρισμών
- Κτηνοτροφικά απόβλητα, Πτηνοτροφικά απόβλητα, Κοπριές
- Υπολείμματα οινοποιείων, ζυθοποιείων
- Απόβλητα ελαιοτριβείων
- Απόβλητα τυροκομείων

Ως αρχικό στόχο ο δήμος έχει θέσει την διάθεση των ωμών υπολειμμάτων τροφίμων και των υπολειμμάτων πρασίνου στις μονάδες κομποστοποίησης και σταδιακό έλεγχο της διάθεσης και των λοιπών αποβλήτων.

5.8.2.3. Βασικές τεχνικές απαιτήσεις λειτουργίας Μονάδων Κομποστοποίησης

Τα παραγωγικά στάδια μίας μονάδας κομποστοποίησης και οι βασικές τους λειτουργίες, σύμφωνα με τον Οδηγό λειτουργίας ανοικτών εγκαταστάσεων κομποστοποίησης (αερόβια επεξεργασία) προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων (ΕΠΠΕΡΑΑ) είναι η υποδοχή – παραλαβή Αποβλήτων, η προεπεξεργασία, η κομποστοποίηση (5 – 10 εβδομάδες), η ωρίμανση (8 εβδομάδες), το ραφινάρισμα και η αποθήκευση κόμποστ.



Εικόνα 5.2: Γενική Διάταξη Μονάδας Κομποστοποίησης (Γάνος και συν., 2015)

Πίνακας 5.7: Βασικές Λειτουργίες Μονάδας Κομποστοποίησης (Γάνος και συν., 2015)

Βασικές Λειτουργίες Μονάδας Κομποστοποίησης (ανά στάδιο)	
Στάδια Μονάδας	Βασικές Λειτουργίες
<p>1.ΥΠΟΔΟΧΗ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Περιλαμβάνει την εκφόρτωση, τον έλεγχο και την οριστική παραλαβή των αποβλήτων καθώς και την ενδιάμεση αποθήκευσή τους μέχρι την έναρξη της προεπεξεργασίας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εκφόρτωση των εισερχόμενων υλικών από τα οχήματα συλλογής-μεταφοράς, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο ανάλογα με το είδος του υλικού. - Οπτικός έλεγχος των εισερχόμενων υλικών. - Οριστική παραλαβή υλικού ή μη αποδοχή του στη μονάδα. - Προσωρινή αποθήκευση εν αναμονή της προεπεξεργασίας.
<p>2.ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ Περιλαμβάνει κυρίως μηχανικές διεργασίες, οι οποίες έχουν ως στόχο τη βελτιστοποίηση των χαρακτηριστικών των εισερχόμενων αποβλήτων με γνώμονα την ομαλή διεξαγωγή της κομποστοποίησης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Η αφαίρεση των ξένων προσμίξεων - Η διάνοιξη των σάκων σε περίπτωση που η αποκομιδή των βιοαποβλήτων γίνεται εντός πλαστικών σάκων. - Ο τεμαχισμός ξυλωδών υλικών για τη δημιουργία υλικού δομής. - Η ανάμιξη και ομογενοποίηση των υλικών για τη ρύθμιση των παραμέτρων: λόγο C/N, πορώδες, υγρασία.
<p>3. ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΕΝΕΡΓΗ ΒΙΟΑΠΟΔΟΜΗΣΗ) Περιλαμβάνει τις πρώτες φάσεις της κομποστοποίησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> - τη ψυχροφιλική φάση όπου γίνεται ο αποικισμός του υλικού με μικροοργανισμούς - τη μεσοφιλική φάση (22 °C – 40 °C) όπου αποσυντίθενται οι εύκολα διασπάσιμες ουσίες - τη θερμοφιλική φάση (40 °C – 60 °C) όπου γίνεται και η υγειονομοποίηση του υλικού. 	<ul style="list-style-type: none"> - Η συνεχής αποδόμηση των οργανικών ουσιών - Η υγειονομοποίηση του υλικού - Η δημιουργία ενός σχετικά άοσμου προϊόντος, το οποίο μπορεί να επεξεργαστεί περαιτέρω (ωρίμανση, ραφίναρια) για τη δημιουργία του τελικού προϊόντος. <p>Η κομποστοποίηση πραγματοποιείται σε σειράδια τριγωνικού ή τραπεζοειδούς σχήματος.</p>
<p>4. ΩΡΙΜΑΝΣΗ Περιλαμβάνει την τελευταία φάση της κομποστοποίησης τη δεύτερη μεσοφιλική φάση (40°C – θερμ. περιβάλλοντος). Ολοκληρώνεται όταν η θερμοκρασία του υλικού εξισωθεί με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Η διάσπαση δύσκολα αποδομήσιμων οργανικών ουσιών (κυτταρίνη, λιγνίνη) που περιέχονται π.χ. σε ξυλώδη απόβλητα. - Η δημιουργία ενός σχετικά άοσμου προϊόντος, το οποίο μπορεί να επεξεργαστεί περαιτέρω (ραφίναρια) για τη δημιουργία του τελικού προϊόντος. - Η ωρίμανση πραγματοποιείται σε σωρούς τριγωνικού ή τραπεζοειδούς σχήματος.
<p>5. ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΑ Τελική μηχανική επεξεργασία του κόμποστ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ο διαχωρισμός των εναπομεινάντων προσμίξεων (πλαστικά, μέταλλα, γυαλί κ.ά) - Η παραγωγή κόμποστ με σταθερά ποιοτικά χαρακτηριστικά.
<p>6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ Αποθήκευση του έτοιμου κόμποστ σε κατάλληλες συνθήκες και για ένα εύλογο χρονικό διάστημα για την αποφυγή αλλοίωσης της ποιότητάς του.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Η διασφάλιση κατάλληλων συνθηκών αποθήκευσης ώστε το τελικό προϊόν να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό που έχει παραχθεί. - Η προστασία του έτοιμου κόμποστ από έντονα καιρικά φαινόμενα (βροχή, ξηρασία, άνεμο).

Ο Σχεδιασμός του Δήμου Πατρέων περιλαμβάνει την δημιουργία ανοιχτών μονάδων κομποστοποίησης, των οποίων το κύριο χαρακτηριστικό είναι ότι η κομποστοποίηση γίνεται σε επιμήκεις σωρούς (σειράδια) σε πλήρως ανοιχτούς ή στεγασμένους χώρους. Τα δύο βασικά είδη ανοιχτών συστημάτων που συναντώνται στην πράξη, απεικονίζονται στις ακόλουθες εικόνες:



Εικόνα 5.3 : Ανοιχτό σύστημα κομποστοποίησης σε σειράδια με φυσικό αερισμό και μηχανική ανάδευση
[Πηγή: Γάνος και συν., 2015]



Εικόνα 5.4 : Ανοιχτό σύστημα κομποστοποίησης σε σειράδια με εξαναγκασμένο αερισμό με ή χωρίς μηχανική ανάδευση
[Πηγή: Γάνος και συν., 2015]

Τα προαναφερόμενα συστήματα έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό των αερισμό που πραγματοποιείται στην σωρό. Ο αερισμός αυτός γίνεται με εξαναγκασμένο αερισμό (εμφύσηση ή αναρρόφηση). Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όπου συμπληρωματικά, γίνεται χρήση μηχανικών μέσων ανάδευσης (αναστροφείας ή φορτωτής).

Στην συνέχεια ακολουθούν τα στάδια της διαδικασίας της κομποστοποίησης (Γάνος και συν., 2015).

5.8.2.4. Διαδικασίες Μονάδας Κομποστοποίησης

▼ Υποδοχή - Παραλαβή εισερχόμενων υλικών

Το στάδιο της υποδοχής – παραλαβής εισερχόμενων υλικών περιλαμβάνει την είσοδο των οχημάτων στον χώρο ΧΥΤΑ, όπου πραγματοποιείται η ζύγιση στην είσοδο του και δίνεται το Δελτίο Εισόδου – παραλαβής αποβλήτων και στην συνέχεια η εκφόρτωση και ο οπτικός έλεγχος των αποβλήτων με στόχο την οριστική παραλαβή τους. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται σε ανάλογες ώρες και μέρες σύμφωνα με την λειτουργία της μονάδας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν κατά τον έλεγχο το φορτίο θεωρηθεί ότι περιέχει επικίνδυνα απόβλητα ή δεν μπορεί να γίνει δεκτό λόγω υψηλού ποσοστού προσμίξεων τότε απομακρύνεται αμέσως από την μονάδα. Στη περίπτωση που τα εισερχόμενα υλικά είναι πλούσιο σε υγρασία τότε θα πρέπει να οδηγούνται προς προεπεξεργασία μέσα σε 24 ώρες από την παραλαβή τους. Σε διαφορετική περίπτωση γίνεται ενδιάμεση αποθήκευσή τους το πολύ έως και 3 ημέρες. Τονίζεται ότι η αποθήκευση γίνεται πάνω σε στρώση υλικού δομής και το υλικό να καλύπτεται από ώριμο κόμποστ.

Ο χώρος της εισόδου των υλικών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στην καθαριότητα διότι τα ζωικά υποπροϊόντα που βρίσκονται στα εισερχόμενα υλικά είναι πηγή έλξης τρωκτικών, εντόμων, πτηνών και παρασίτων. Η καθαριότητα απαιτεί καθημερινές απολυμάνσεις μετά την ολοκλήρωση της λειτουργίας της μονάδας με στόχο την ασφαλή εργασία των ατόμων που βρίσκονται στον χώρο.

▼ Τεμαχισμός πρασίνων (ξυλωδών αποβλήτων)

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται ο τεμαχισμός των ξυλωδών υλικών, τα οποία προέρχονται από δέντρα, κλαδιά, κλπ., και δεν υπόκεινται σε μικροβιακή αποσύνθεση, αν δεν τεμαχιστούν. Ο τεμαχισμός τους δίνει τη δυνατότητα να αυξήσουν την ενεργή τους επιφάνεια για τους μικροοργανισμούς. Επιπλέον, γίνεται είτε με την παραλαβή των υλικών είτε ανάλογα με τη διαθεσιμότητα της μονάδας σε υλικό δομής. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των εισερχόμενων αποβλήτων το επιθυμητό μέγεθος τεμαχισμού κυμαίνεται μεταξύ 150-300 mm.

▼ Διάνοιξη σάκων

Στο στάδιο αυτό θα γίνεται διάνοιξη των σάκων, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα προδιαλεγμένα αστικά βιοαπόβλητα παραλαμβάνονται στη μονάδα μέσα σε κλειστούς σάκους, οι οποίοι μπορεί να είναι βιοδιασπώμενοι ή μη. Η διάνοιξη των σάκων γίνεται εντός 24 ωρών από την παραλαβή και το αργότερο εντός 72 ωρών από την παραλαβή τους.

▼ Διαχωρισμός και απομάκρυνση προσμίξεων κατά την προεπεξεργασία

Στο στάδιο διαχωρισμός και απομάκρυνση προσμίξεων κατά την προεπεξεργασία γίνεται αφαίρεση μόνο ευδιάκριτων υλικών μεγάλου μεγέθους. Το μεγαλύτερο ποσοστό των προσμίξεων μπορεί να αφαιρεθεί πιο αποτελεσματικά στο επόμενο στάδιο που είναι του ραφινάρισματος. Η διαδικασία αυτή (εφόσον απαιτείται), θα γίνεται μέσα σε 24 ώρες από την παραλαβή των υλικών και θα καταγράφεται σε Δελτίο Παρακολούθησης Σωρού.

✓ Ομογενοποίηση– Δημιουργία υλικού προς κομποστοποίηση

Το στάδιο της ομογενοποίησής περιλαμβάνει την ένωση των διαφόρων υλικών με τη χρήση αναμίκτη και τη δημιουργία του κατάλληλου μίγματος κομποστοποίησης. Η διαδικασία αυτή θα πραγματοποιείται πριν ή κατά τη διάσθρωση του σωρού κομποστοποίησης και μέσα σε 24 ώρες από την παραλαβή των υλικών. Κατόπιν θα καταγράφεται σε Δελτίο Παρακολούθησης Σωρού.

✓ Διαμόρφωση σωρών

Στο στάδιο της διαμόρφωσης σωρών πραγματοποιείται η διάσθρωση των υλικών στο χώρο κομποστοποίησης και τη διαμόρφωση ενός σωρού τριγωνικού ή τραπεζοειδούς σχήματος. Η διαδικασία γίνεται εντός 24 ωρών από την παραλαβή των υλικών ή σε περιόδους αιχμής εντός το πολύ 72 ωρών και θα καταγράφεται σε Δελτίο Παρακολούθησης Σωρού.

✓ Αερισμός / Ανάδευση

Ο αερισμός του σωρού γίνεται με την ανάδευση του σωρού μέσω αναστροφέα ή μέσω φορτωτή (για πολύ μικρές μονάδες). Αποτελεί μία ιδιαίτερα κρίσιμη διαδικασία για την κομποστοποίηση, καθώς ρυθμίζει πολλές παραμέτρους. Στόχος της ανωτέρω διαδικασίας είναι:

- Κατά τη φάση ενεργής κομποστοποίησης:
 - Η Παροχή οξυγόνου για τη δράση των αερόβιων μικροοργανισμών και την οξείδωση των οργανικών ουσιών.
 - Η ρύθμιση της θερμοκρασίας στο σωρό.
 - Η ρύθμιση της υγρασίας στο σωρό.
 - Η Αύξηση της ενεργής επιφάνειας των σωματιδίων για την πρόσβαση των μικροοργανισμών.
 - Η Ανάμιξη και ομογενοποίηση των υλικών του σωρού.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συχνότητα της διαδικασίας αυτής θα είναι τουλάχιστον δύο (2) φορές την εβδομάδα.

- Κατά τη φάση ωρίμανσης:
 - Παροχή οξυγόνου για τη δράση των αερόβιων μικροοργανισμών και την αποδόμηση ανθεκτικών ουσιών
 - Για τη ρύθμιση της υγρασίας στο σωρό (όταν υπάρχει περίσσεια νερού).

Σημειώνεται ότι συχνότητα της διαδικασίας αυτής θα είναι μία φορά ανά 2 – 4 εβδομάδες.

✓ Υγειονοποίηση υλικού κομποστοποίησης

Στο στάδιο πραγματοποιείται η υγειονοποίηση του υλικού, δεδομένου ότι τα βιοαπόβλητα περιλαμβάνουν υλικά ζωικής προέλευσης. Σκοπός είναι η καταστροφή μέσω υψηλών θερμοκρασιών των παθογόνων οργανισμών και σπόρων ζιζανίων, για τα οποία απαιτούνται σχετικές αναλύσεις στο τελικό προϊόν. Η διαδικασία αυτής γίνεται μία φορά για κάθε σωρό κατά τη φάση της κομποστοποίησης. Η υγειονοποίηση του υλικού θεωρείται απαραίτητη γιατί τα εισερχόμενα απόβλητα είναι πλούσια σε παθογόνους οργανισμούς (βακτήρια, ιοί, μύκητες και παράσιτα) που προέρχονται από ζωικά ή φυτικά υλικά. Αντίστοιχα, οι σπόροι ζιζανίων δεν είναι επιθυμητοί για την ανάπτυξη των φυτών. Αυτός

είναι και ο λόγος που υπάρχουν οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας στο τελικό προϊόν αναφορικά με τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τους βιώσιμους σπόρους ζιζανίων.

▼ Διαβροχή σωρού

Στο στάδιο πραγματοποιείται η διαβροχή του σωρού με στόχο την παραμονή της υγρασία στο βέλτιστο εύρους τιμών το οποίο είναι 45-60% κ.β.. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η επιβράδυνση της διαδικασίας κομποστοποίησης ή και η παύση της. Η διαβροχή προτείνεται να γίνεται μαζί με την ανάδευση σε συχνότητα ανάλογα με τις ενδείξεις των μετρήσεων υγρασίας.

▼ Κάλυψη σωρών με ημιπερατές μεμβράνες

Στο στάδιο αυτό θα γίνεται κάλυψη των σωρών με ημιπερατή μεμβράνη τύπου fleece για την προστασία τους από τις διάφορες καιρικές συνθήκες (βροχόπτωση, ήλιο, άνεμο). Η συγκεκριμένη διαδικασία θα λαμβάνει χώρα όταν δεν γίνεται ανάδευση του σωρού - ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες. Οι ημιπερατές μεμβράνες, συμβάλλουν στη μείωση των οσμών μέσω της διατήρησης των επιθυμητών παραμέτρων στο σωρό κομποστοποίησης. Παρόλα αυτά, οι μεμβράνες αφαιρούνται κατά την ανάδευση όπου δημιουργείται μία σημειακή αύξηση εκπομπής οσμών. Κατά συνέπεια, οι μεμβράνες είναι σημαντικές για την προστασία των σωρών και ιδιαίτερες χρήσιμες για ανοιχτές μονάδες κομποστοποίησης, αλλά δε θα πρέπει να χαρακτηρίζονται ως μέσο αντιμετώπισης των οσμών.

▼ Διαχωρισμός και απομάκρυνση προσμίξεων κατά τη ραφιναρία

Το συγκεκριμένο στάδιο περιλαμβάνει την απομάκρυνση των προσμίξεων από το κόμποστ (λόγω της μη καθαρότητας των εισερχόμενων υλικών) αλλά και το διαχωρισμό των υλικών που δεν έχουν βιοαποδομηθεί (ξύλωδη υλικά που προστέθηκαν ως υλικό δομής). Περιλαμβάνει υποχρεωτικά την κοσκίνηση του υλικού και προαιρετικά τον αεροδιαχωρισμό και το μαγνητικό διαχωρισμό και θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση του σταδίου της ωρίμανσης ή κατά περίπτωση πριν την ωρίμανση.

▼ Τυποποίηση κόμποστ

Στο στάδιο πραγματοποιείται η μηχανική επεξεργασία του κόμποστ, με σκοπό να αποκτήσει συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά και εμπορική αξία. Η τυποποίηση του κόμποστ θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση ή ταυτόχρονα με τη προηγούμενη διαδικασία.

▼ Αποθήκευση κόμποστ

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η αποθήκευση του έτοιμου κόμποστ σε κατάλληλες συνθήκες. Η αποθήκευση του γίνεται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα όπου δεν θα αλλοιώνεται η ποιότητα του, σε πολλές περιπτώσεις η αποθήκευση μπορεί να γίνει και για ένα έτος. Επιπλέον, ο τρόπος αποθήκευσης θα πρέπει να πραγματοποιείται με σκοπό να προστατεύεται το κόμποστ από έντονα καιρικά φαινόμενα.

5.8.2.5. Εξοπλισμός Μονάδας Κομποστοποίησης

Στον Πίνακα 5.8 αναφέρονται ενδεικτικά όλα τα είδη εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται συνήθως σε μία μονάδα κομποστοποίησης (Γάνος και συν., 2015).

Πίνακας 5.8: Ενδεικτικός Μηχανολογικός Εξοπλισμός Μονάδας Κομποστοποίησης (Γάνος και συν., 2015)

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΕΝΔΕΙΚΡΙΚΑ ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΥΠΟΔΟΧΗ - ΠΑΡΑΛΑΒΗ	Ζύγιση εισερχόμενων αποβλήτων	Γεφυροπλάστιγγα	Γεφυροπλάστιγγα (δυναμικότητα >6.000 tn/έτος)
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	Τεμαχισμός	<ul style="list-style-type: none"> Λειοτεμαχιστής (shredder) Τεμαχιστής υψηλών στροφών (chipper, grinder) 	Τεμαχιστής πρασίνων
	Διάνοιξη σάκων	<ul style="list-style-type: none"> Σχιστής σάκων Αναμίκτης Αναστροφέας 	Αναστροφέας
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	Ανάμιξη - Ομογενοποίηση	<ul style="list-style-type: none"> Αναμίκτης Αναστροφέας Φορτωτής 	
ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗ	Ανάδευση	<ul style="list-style-type: none"> Αναστροφέας Φορτωτής 	
	Αερισμός	<ul style="list-style-type: none"> Σύστημα αερισμού (φουσητήρες, αγωγοί) Αναστροφέας 	
	Επεξεργασία απαερίων	Βιόφιλτρο (μόνο σε συστήματα εξαναγκασμένου αερισμού με αναρρόφηση αέρα)	
	Διαβροχή σωρών	<ul style="list-style-type: none"> Διάταξη διαβροχής (εκνεφωτής) Καρούλι διαβροχής στον αναδευτήρα 	Διάταξη διαβροχής
	Προστασία σωρών από καιρικές συνθήκες	<ul style="list-style-type: none"> Στέγαση Ημιπερατές μεμβράνες (fleece) 	Ημιπερατές μεμβράνες (fleece)
	Παρακολούθηση διεργασίας	Όργανα μέτρησης Θερμοκρασίας, Οξυγόνου, άλλων αερίων, pH	Όργανα Μέτρησης Θερμοκρασίας
	ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΑ	Διαχωρισμός προσμίξεων	<ul style="list-style-type: none"> Κόσκινο Αεροδιαχωριστής Μαγνητικός διαχωριστής
Τυποποίηση κόμποστ		<ul style="list-style-type: none"> Μηχάνημα ενσάκισης Κόσκινο 	
ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ	Καθαρισμός - Πλύση	<ul style="list-style-type: none"> Εξοπλισμός καθαρισμού υψηλής πίεσης Φορτωτής Σάρωθρο 	Εξοπλισμός καθαρισμού υψηλής πίεσης
	Μεταφορά υλικών	Φορτωτής	Φορτωτής

5.8.2.6. Απαιτούμενο Προσωπικό

Σύμφωνα με τον τοπικό σχεδιασμό του Δήμου Πατρέων το ελάχιστο απαιτούμενο προσωπικό για κάθε μονάδα κομποστοποίησης 7.000 tn/έτος που προτίθεται να λειτουργήσει (σε μία βάρδια και πενθήμερη βάση), καταγράφεται στον Πίνακα 5.9.

Πίνακας 5.9: Απαιτούμενο Προσωπικό Μονάδας Κομποστοποίησης
(Γάνος και συν., 2015)

Περιγραφή Θέσης	Ειδικότητα	Αριθμός
Υπεύθυνος Εγκατάστασης (και κατά νόμο υπεύθυνος)	Μηχανικός	1
Υπεύθυνος Λειτουργίας	Μηχανικός Τ.Ε.	1
Χειριστής φορτωτή/αναστροφέα	Χειριστής	1
Εργάτες Γενικών Καθηκόντων		2
Σύνολο		5

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο Δήμος Πατρέων έχει την πρόθεση να λειτουργήσει τις μονάδες κομποστοποίησης με το υπάρχον προσωπικό του Δήμου καθώς και να χρησιμοποιήσει τα ίδια μέσα.

5.8.2.7. Τελικό Προϊόν Κόμποστ

Το κόμποστ που θα παράγεται από τις μονάδες κομποστοποίησης μπορεί να έχει τις χρήσεις που φαίνονται στον Πίνακα 5.10.

Πίνακας 5.10: Χρήσεις κόμποστ
(Γάνος και συν., 2015)

Εδαφοβελτιωτικό	Το κόμποστ μπορεί κατεξοχήν να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό, καθώς με την εφαρμογή του βελτιώνονται οι φυσικές, βιολογικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους. Η χρήση του στο έδαφος συμβάλλει σε: <ul style="list-style-type: none">• αύξηση της οργανικής ύλης• μείωση της διάβρωσης• βελτίωση της υδατοϊκανότητας (σε περιοχές με ξηρασία)• αύξηση του pH (ιδιαίτερα σε όξινα εδάφη)• βελτίωση της δομής του εδάφους (αμμώδη - αργιλώδη εδάφη)• βελτίωση της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους.
Οργανικό λίπασμα	Το κόμποστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή οργανικών λιπασμάτων, δεδομένου ότι από μόνο του δεν καλύπτει συνήθως τις απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά. Το πλεονέκτημα χρήσης οργανικών λιπασμάτων έναντι άλλων είναι ότι η ανοργανοποίησή τους (παροχή των θρεπτικών στοιχείων στα φυτά) και τα τελικά προϊόντα της ανοργανοποίησης προκύπτουν σε αρκετά μεγάλο διάστημα. Η βραδεία αυτή αποδέσμευση συμβάλλει στο συνεχή εφοδιασμό του εδάφους και για μεγάλο διάστημα που σε πολλές περιπτώσεις καλύπτει τις ανάγκες των φυτών κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου
Υπόστρωμα καλλιεργειών	Μία άλλη χρήση του κόμποστ είναι ως υπόστρωμα καλλιεργειών, δηλαδή ως φυτόχωμα για την ανάπτυξη των φυτών.

5.8.3. Δράση Συλλογής Βιολογικών Αποβλήτων

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο 2008/98 [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>], «ως βιολογικά απόβλητα (βιοαπόβλητα) ορίζονται τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων».

Σύμφωνα με το Νόμο 4042/2012 [Πηγή: <http://www.ypeka.gr>], οι ελάχιστες ποσότητες βιοαποβλήτων για διαλογή στην πηγή είναι οι ακόλουθες:

- Στόχος χωριστής συλλογής 5% κ.β. για το έτος 2015
- Στόχος χωριστής συλλογής 20% κ.β. για το έτος 2020

Σύμφωνα με τον τοπικό σχεδιασμό του Δήμου Πατρέων λήφθηκε υπόψη ο Οδηγός για την εφαρμογή, έλεγχο και αξιολόγηση προγραμμάτων διαλογής στην πηγή και κομποστοποίησης βιοαποβλήτων που έχει συνταχθεί από την εταιρεία ΕΠΤΑ, το ΕΜΠ και τον ΕΔΣΝΑ, στο πλαίσιο του έργου Athens Biowaste [Πηγή: <http://www.biowaste.gr/site/>]. Ο συγκεκριμένος οδηγός παρέχει πληροφορίες και κατευθυντήριες γραμμές προκειμένου να επιτευχθεί η Διαλογή των Απορριμμάτων στην Πηγή, η οποία αποτελεί και τη μεγαλύτερη «πρόκληση» στα προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων. Η ΔσΠ εξασφαλίζει την όσο το δυνατόν καλύτερη διαλογή – ξεχώρισμα των παραγόμενων απορριμμάτων από τον ίδιο τον καταναλωτή.

Σχετικά με τη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων ο Δήμος Πατρέων σκοπεύει να κινηθεί στους παρακάτω άξονες (Γάνος και συν., 2015):

- Στοχευμένη χωροθέτηση των καφέ κάδων του διακριτού ρεύματος συλλογής προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων στα σημεία ενδιαφέροντος που προαναφέρθηκαν σε προηγούμενα Κεφάλαια
- Συνεργασία με τους μεγάλους παραγωγούς τροφίμων μέσω δράσεων ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των συλλογικών τους οργάνων αλλά και «πόρτα – πόρτα».
- Εφαρμογή Πιλοτικού Προγράμματος Οικιακής Κομποστοποίησης σε επιλεγμένες περιοχές της πόλης όπου θα συμμετέχουν συγκεκριμένα νοικοκυριά.
- Ενημέρωση – Ευαισθητοποίηση σε όλη την έκταση του Δήμου Πατρέων.
- Παρακολούθηση – Διαχείριση του προγράμματος.

Σκοπός του Δήμου Πατρέων είναι η σταδιακή επέκταση του ανωτέρω προγράμματος έτσι ώστε να καλύψει όλο τον Δήμο.

5.8.4. Δράσεις Συλλογής Χωριστών Ρευστών Ανακυκλώσιμων Υλικών

Σύμφωνα με το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (Γάνος και συν., 2015) ο βασικό στόχο στην εφαρμογή της Διαλογής στην Πηγή, ως του πλέον δόκιμου τρόπου συλλογής με σκοπό την επίτευξη υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης. Εναρμονιζόμενο με το ΕΣΔΑ και με το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων, στοχεύει στην καθιέρωση χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών, ώστε να επιτευχθούν τα αναγκαία ποιοτικά πρότυπα στους αντίστοιχους τομείς ανακύκλωσης (χαρτί, μέταλλο, πλαστικό, γυαλί) και να εξασφαλισθεί, κατ'ελάχιστον, η ανακύκλωση του 65% του συνολικού τους βάρους από το στάδιο της προδιαλογής, ως το 2020.

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

6.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στο Κεφάλαιο 6 αναλύεται το ετήσιο λειτουργικό κόστος του Δήμου Πατρέων που αφορά στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων για το έτος 2014. Η ανάλυση βασίζεται σε στοιχεία που ελήφθησαν από την Διεύθυνση Οικονομικών Υπηρεσιών του Δήμου σύμφωνα με το Τοπικό Σχεδιασμό που πραγματοποιήθηκε από τον Γάνο και τους συν., (2015).

Σύμφωνα με τον απολογιστικό πίνακα δαπανών του έτους 2014 του Δήμου Πατρέων, οι δαπάνες που αφορούν στην υφιστάμενη διαχείριση των αποβλήτων περιλαμβάνονται στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες εξόδων (Γάνος και συν., 2015):

- Κόστος Προσωπικού: αποδοχές, εργοδοτικές εισφορές, λοιπές παροχές (προμήθεια γάλακτος, προμήθεια ειδών ατομικής προστασίας).
- Κόστος Οχημάτων: κόστη καυσίμων και λιπαντικών, επισκευές βλαβών, προμήθεια ανταλλακτικών, ασφάλιστρα και τέλη κυκλοφορίας.
- Λοιπές Υπηρεσίες για τη διαχείριση των αποβλήτων και λοιπές προμήθειες αναλώσιμων: μισθώσεις μηχανημάτων, συντήρηση εγκαταστάσεων, προμήθεια αναλώσιμων πλυντηρίου κάδων, προμήθεια σάκων απορριμμάτων κλπ.
- Τέλος Διαχείρισης αποβλήτων προς ΦοΔΣΑ.
- Αντίτιμο ηλεκτρικού ρεύματος: Υπηρεσία Καθαριότητας, Μηχανολογικού Εξοπλισμού & ΚΔΑΥ.

Στον Πίνακα 6.1 καταγράφεται το υφιστάμενο κόστος διαχείρισης των αποβλήτων του Δήμου Πατρέων σύμφωνα με στοιχεία του συνολικού απολογιστικού πίνακα δαπανών του έτους 2014 από την Υπηρεσία Καθαριότητας, Μηχανολογικού Εξοπλισμού (Κ.Α. 20).

Πίνακας 6.1: Ανάλυση υφιστάμενου κόστους διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Πατρέων (Γάνος και συν., 2015)

Κ.Α. ΠΡΟΫΠ.	ΤΙΤΛΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΠΛΗΡΩΘΕΝΤΑ
20-6011.00100	Τακτικές αποδοχές μονίμων υπαλλήλων καθαριότητας	2.094.994,23
20-6011.01100	Τακτικές αποδοχές μονίμων υπαλλήλων Μηχανολογικού	2.064.138,91
20-6012.00100	Αποζημίωση εξαιρέσιμων και πρόσθετων αμοιβών μονίμων υπαλλήλων καθαριότητας	387.343,47
20-6012.01100	Αποζημίωση εξαιρέσιμων και πρόσθετων αμοιβών μονίμων υπαλλήλων Μηχανολογικού	520.967,52
20-6021.00100	Αποδοχές αορίστου χρόνου υπαλλήλων καθαριότητας	902.105,66
20-6021.01100	Αποδοχές αορίστου χρόνου υπαλλήλων Μηχανολογικού	307.209,71
20-6022.00100	Αποζημίωση εξαιρέσιμων και πρόσθετων αμοιβών υπαλλήλων καθαριότητας αορίστου χρόνου	157.116,80
20-6022.01100	Αποζημίωση εξαιρέσιμων και πρόσθετων αμοιβών υπαλλήλων Μηχανολογικού αορίστου χρόνου	52.063,83
20-6041.01100	ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ ΙΔΟΧ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ	28.071,44

Κ.Α. ΠΡΟΫΠ.	ΤΙΤΛΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΠΛΗΡΩΘΕΝΤΑ
20-6051.00100	Εργοδοτικές εισφορές μονίμων υπαλλήλων καθαριότητας	410.652,13
20-6051.01100	Εργοδοτικές εισφορές μονίμων υπαλλήλων Μηχανολογικού	413.110,73
20-6052.00100	Εργοδοτικές εισφορές αορίστου καθαριότητας	312.460,38
20-6052.01100	Εργοδοτικές εισφορές αορίστου Μηχανολογικού	102.645,65
20-6054.01100	ΕΡΓΟΔΟΤΙΚΕΣ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΔΟΧ 2013	7.995,56
20-6062	Έξοδα κηδείας αποβιούντων υπαλλήλων (άρθρο 112 Ν 118/81)	2.000,00
20-6063.00100	Παροχή γάλακτος εργαζομένων καθαριότητας ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	24.950,91
20-6063.00700	Προμήθεια γάλακτος Καθαριότητας (υπόλοιπο 2013)	12.188,73
20-6063.00701	Προμήθεια ειδών ατομικής προστασίας (υπόλ. 2013)	9.473,14
20-6063.01100	Παροχή γάλακτος εργαζομένων Μηχανολογικού - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	3.196,55
20-6063.01700	Προμήθεια γάλακτος Μηχανολογικού (υπόλ. 2013)	12.511,47
20-6162.01101	ΤΕΛΗ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	462.383,05
20-6211.00200	Αντίτιμο Ηλεκτρικού Ρεύματος - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ – (Υπολογισμός για Υπηρεσία Καθαριότητας, Μηχανολογικού Εξοπλισμού & ΚΔΑΥ)	70.000,00
20-6232.00100	Μισθώματα κτιρίων καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	1.450,44
20-6233.01100	Μισθώματα μεταφορικών μέσων Μηχανολογικού - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	2.583,00
20-6253.00100	Ασφάλιστρα οχημάτων, μηχανημάτων κλπ Καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	41.199,04
20-6263.01100	Συντήρηση και επισκευή οχημάτων σε εξωτερικά συνεργεία Μηχανολογικού - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	44.927,72
20-6263.01101	Συντήρηση και επισκευή οχημάτων - μηχανημάτων σε εξωτερικά συνεργεία Μηχανολογικού – ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	40.696,88
20-6263.01104	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ABS ΣΕ ΦΟΡΤΗΓΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ(ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ)	3.567,00
20-6264.01100	Συντήρηση και επισκευή λοιπών μηχανημάτων Μηχανολογικού - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	19.894,29
20-6265.00100	Συντήρηση και επισκευή επίπλων και λοιπού εξοπλισμού καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	1.180,44
20-6271.00100	Λοιπές δαπάνες καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - ΠΑΓΙΑ	5.656,56
20-6321.00100	Τέλη κυκλοφορίας επιβατικών Καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	15.000,00
20-6322.01100	Τέλη Κυκλοφορίας Φορτηγών Μηχανολογικού - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	1.100,00
20-6323.00100	Λοιπά τέλη κυκλοφορίας Καθαριότητας - τέλη ταξινόμησης - ΚΤΕΟ - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	10.000,00
20-6422.00100	Οδοιπορικά έξοδα καθαριότητας, ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	1.215,80

Κ.Α. ΠΡΟΫΠ.	ΤΙΤΛΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΠΛΗΡΩΘΕΝΤΑ
20-6495	Λοιπές δαπάνες μη δυνάμενες να ενταχθούν στις ανωτέρω τάξεις	13.500,00
20-6613.00200	Προμήθεια Γραφικής Ύλης και Εντύπων και Πολλαπλών Εκτυπώσεων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	1.820,35
20-6634.00700	Προμήθεια σκουπών για τις ανάγκες της Δ/σης Καθαριότητας (υπόλ. 2013) ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	19.466,84
20-6641.00100	Προμήθεια βενζίνης - πετρελαίου κίνησης - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	249.754,23
20-6641.00102	Προμήθεια λιπαντικών Καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	30.866,11
20-6641.00700	Προμήθεια βενζίνης - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ (υπόλ. 2013)	547.576,90
20-6641.01100	Προμήθεια βενζίνης - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	15.327,46
20-6641.01700	Προμήθεια βενζίνης - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ (υπόλοιπα 2013)	6.165,22
20-6641.01701	Προμήθεια καυσίμων (υπόλ. 2013)	45.448,25
20-6641.01702	Προμήθεια λιπαντικών για συντήρηση δημ. οχημάτων και μηχανημάτων (υπόλοιπο 2013) ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	28.442,03
20-6641.01703	Προμήθεια ADBLUE για νέα απορριματοφόρα - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (δ/ση Μηχανολογικού) (υπόλοιπο 2013)	1.309,95
20-6641.02700	Προμήθεια καυσίμων (υπόλ. 2013)	11.829,36
20-6671.00101	Προμήθεια ελαστικών Καθαριότητας - Αναγόμωση - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	33.554,40
20-6671.00701	Προμήθεια ελαστικών Καθαριότητας - Αναγόμωση - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ (υπόλ. 2013)	18.095,76
20-6671.01100	Ανταλλακτικά για πλαίσια οχημάτων και μηχανημάτων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Δ/ση Μηχανολογικού)	24.998,31
20-6671.01101	Προμήθεια ελαστικών καθαριότητας- Αναγόμωση - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Δ/ση Μηχανολογικού)	5.928,60
20-6671.01102	Προμήθεια μπαταριών - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	4.042,04
20-6672.00103	Προμήθεια εξαρτημάτων - αναλωσίμων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	34.991,88
20-6672.00703	Προμήθεια εξαρτημάτων αναλωσίμων υλικών - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - υπόλοιπο 2013	1.994,30
20-6672.01100	Ανταλλακτικά Συνεργείου Οχημάτων, μηχανημάτων, Πρατηρίου, Πλυντηρίου - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Δ/ση Μηχανολογικού)	14.998,38
20-6672.01101	Ανταλλακτικά Απορριματοφόρων, Σαρώθρων, Ανατρεπόμενων Πλυντηρίου Κάδων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Δ/ση Μηχανολογικού)	14.996,84
20-6672.01700	Ανταλλακτικά συνεργείου οχημάτων, πρατηρίου, πλυντηρίου ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Μηχανολογικό) - υπόλοιπο 2013	4.993,56
20-6672.01701	Ανταλλακτικά απορριματοφόρων - σαρώθρων	957,55

Κ.Α. ΠΡΟΫΠ.	ΤΙΤΛΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΠΛΗΡΩΘΕΝΤΑ
	- ανατρεπόμενων πλυντηρίων κάδων ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Μηχανολογικό) - υπόλοιπο 2013	
20-6672.01702	Ανταλλακτικά για επισκευή κάδων ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Μηχανολογικό) - υπόλοιπο 2013	15.901,25
20-6672.02700	Προμήθεια εξαρτημάτων αναλωσίμων υλικών - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - υπόλοιπο 2013	10.146,66
20-6682.00100	Λοιπά υλικά άμεσης ανάλωσης καθαριότητας - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	4.980,28
20-6682.00700	Προμήθεια σιδηρών υλικών για την καθαριότητα - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ (υπόλ. 2013)	1.139,96
20-6682.01100	Ανταλλακτικά μηχανικού και λοιπού εξοπλισμού (Δ/ση Μηχανολογικού) - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	4.679,71
20-6682.01101	Αναλώσιμα Υλικά Συνεργείου Οχημάτων- Κάδων- Πλυντηρίου Οχημάτων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - (Δ/ση Μηχανολογικού)	6.478,20
20-6682.01701	Προμήθεια εξαρτημάτων - αναλωσίμων - ανταλλακτικών (υπόλοιπο 2013) - Μηχανολογικό	8.248,37
20-6682.01702	Λοιπά υλικά άμεσης ανάλωσης καθαριότητας - υπόλοιπο 2013 - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	787,09
20-6699.00001	Προμήθεια χρωμάτων οχημάτων - μηχανημάτων - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ	675,27
20-6721.01101	ΕΤΗΣΙΑ ΕΙΣΦΟΡΑ ΣΤΟΝ ΑΝΑΓΚΑΣΤΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΜΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ 1ης ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ- ΦΟ.Δ.Σ.Α.1	416.330,00
20-7135.00104	Προμήθεια εργαλείων χειρός όλων των συνεργείων του Τμήματος - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	492,00
20-7135.00200	Προμήθεια Εργαλείων Χειρός - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ -	8.328,90
20-7135.00700	Προμήθεια κάδων Απορ/των (1100 lt) ΝΕΑ ΜΕΛΕΤΗ 2013-2014 - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - υπόλοιπο 2013)	63.969,84
20-7138.00700	Προμήθεια κάδων Απορ/των (1100 lt) ΝΕΑ ΜΕΛΕΤΗ 2013-2014 - ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ - υπόλοιπο 2013)	6.543,60
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ		10.225.810,49

Σύμφωνα τον Πίνακα 6.1, το συνολικό κόστος διαχείρισης Σ.Α του Δήμου Πατρέων για το 2014 είναι 10.225.810,49€ Το υφιστάμενο συνολικό κόστος διαχείρισης ανά τόνο παραγόμενων αποβλήτων ανέρχεται περίπου σε 99 €/tn (αφορά 94.749 tn απορριμμάτων που μεταφέρονται από τις υπηρεσίες του Δήμου προς ταφή και 8.488 tn αποβλήτων από μπλε κάδους του Δήμου προς διαλογή στο ΚΔΑΥ, σύνολο 103.237), ενώ ανά κάτοικο ανέρχεται περίπου σε 48 €/κάτοικο (213.984 κάτοικοι).

Σύμφωνα με το άρθρο 77 του Ν.4257/2014 [Πηγή: <http://www.ypeka.gr/>] στο ανωτέρω κόστος διαχείρισης θα προστίθετο και το ειδικό τέλος ταφής 35 €/tn (με έναρξη εφαρμογής το έτος 2016), το οποίο θα αυξανόταν ετησίως κατά 5 €/τόνο έως του ποσού των 60 €/τόνο.

Άρα, το κόστος της διαχείρισης των αποβλήτων του Δήμου Πατρέων με τις υφιστάμενες πρακτικές, (94.749 tn τόνοι που οδηγούνται προς ταφή), λαμβάνοντας υπόψη και το ειδικό τέλος ταφής θα ήταν αυξημένο σύμφωνα με τους υπολογισμούς του επόμενου Πίνακα 6.2, για τα έτη 2016 και 2020.

Πίνακας 6.2: Κόστος διαχείρισης αποβλήτων Δήμου Πατρέων για τα έτη 2016 – 2020
(Γάνος και συν., 2015)

Κόστος διαχείρισης αποβλήτων (€)	Έτος 2016	Έτος 2020
Ανά τόνο	131	150
Ανά κάτοικο	63	72
Ειδικό τέλος ταφής	3.316.215	5.211.195
Συνολικό κόστος διαχείρισης	13.542.025	15.437.005

Σύμφωνα με το άρθρο 43 του Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24 Α'/2012) [Πηγή: <http://www.ypeka.gr/>] με την εγκατάσταση του τεμαχιστή σε συνδυασμό με την ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων δεν θα καταβάλλεται ειδικό τέλος ταφής. Συνεπώς δεν υφίσταται διαφορά μεταξύ των ετών 2015, 2016 και 2020 οφειλόμενη σε κλιμάκωση του ειδικού τέλους ταφής, οπότε το κόστος παραμένει στα επίπεδα του 2015 (10.225.810€ για το 2014) (Γάνος και συν., 2015).

6.2.ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Η ανάλυση του κόστους επένδυσης των νέων δράσεων για την υλοποίηση του Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων έγινε σύμφωνα με τον Γάνος και συν. (2015).

Πίνακας 6.3: Πίνακας κόστους επένδυσης νέων δράσεων για την υλοποίηση του Τοπικού Σχεδίου του Δήμου Πατρέων
(Γάνος και συν., 2015)

A/A	Τίτλος Προτεινόμενης Νέας Δράσης	Προϋπ/σμός (€) (με ΦΠΑ)	Εκτιμώμενος Χρόνος Επένδυσης	Συνοπτική Περιγραφή
1	- Έργο Οριστικής διαμόρφωσης Τμήματος ΧΥΤΑ και συλλογή βιοαερίου - Εγκατάσταση αυτόματου οργάνου μέτρησης και παρακολούθησης φορτίου στραγγισμάτων πριν τη διάθεση στην ΔΕΥΑΠ	2.800.000	2016	Έργα υποδομής για την άντληση, συλλογή και καύση βιοαερίου σε ατμοσφαιρικό πυρσό, έργα συλλογής και ελέγχου στραγγισμάτων και ομβρίων και τελική διαμόρφωση του κορεσμένου τμήματος – ανάντη πρανούς
2	- Έργο κατασκευής τοίχου αντιστήριξης ΒΔ μετώπου ΧΥΤΑ	1.500.000	2016	Κατασκευή τοίχου που χρησιμεύει για αποφυγή τυχόν κατολίσθησης των πρανών και για καθ' ύψος επέκταση του ΧΥΤΑ
3	- Έργο κατασκευής χώρου	2.036.500	2017	Το έργο περιλαμβάνει χώρο

	υποδοχής κινητών μονάδων μεταφόρτωσης ΣΑ (ΣΜΑ)			υποδοχής, ράμπες προσπέλασης, μεταλλικές χοάνες (σιλό) εκφόρτωσης – μεταφόρτωσης, κινητούς Σταθμούς Μεταφόρτωσης Στερεών Αποβλήτων.
4	- Προμήθεια τεμαχιστή ογκωδών απορριμμάτων	600.000	2016	Τεμαχιστής ογκωδών των κοινών σύμμεικτων απορριμμάτων οικιακής, εμπορικής και βιομηχανικής προέλευσης (σύστημα μετάδοσης ισχύος, χοάνη τροφοδοσίας, σύστημα κοπής «τύμπανο», μαγνήτης μεταλλικών αντικειμένων)
5	- Δημιουργία Μονάδων Κομποστοποίησης • Ανοικτικό σάκων • Αναστροφέας • Κόσκινο • Μεμβράνες – Όργανα • Έργα Διαμόρφωσης Χώρου και Η/Μ • Τεμαχιστής κλαδεμάτων • Απορριμματοφόρο 8m ³ • Απορριμματοφόρο 12m ³ • Ανατρεπόμενο φορτηγό 19tn • Ανατρεπόμενο φορτηγό 8tn	150.000 (x2) 280.000 (x2) 115.000 (x2) 20.000 (x2) 200.000 (x2) 60.000 (x2) 140.000 (x3) 160.000 (x3) 135.000 (x1) 50.000 (x2)	2016	Αφορά στην δημιουργία δύο (2) μονάδων κομποστοποίησης δυναμικότητας 7.000 tn/έτος έκαστη. Η επένδυση αφορά στην προμήθεια εξοπλισμού, στην κατασκευή έργων διαμόρφωσης χώρου και Η/Μ και στην προμήθεια οχημάτων
6	- Δράση Συλλογής Βιολογικών Αποβλήτων • 10.000 βιοδιασπώμενοι σάκοι 10 λίτρων • 5.000 βιοδιασπώμενοι σάκοι 50 λίτρων • 2.000 καφέ πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 10 λίτρων • 160 καφέ μεταλλικοί κάδοι χωρητικότητας 660 λίτρων • 212 καφέ πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 40 λίτρων • 313 καφέ μεταλλικοί κάδοι χωρητικότητας 1.100 λίτρων • 1.500 κάδοι οικιακής κομποστοποίησης 330 λίτρων	1.600 3.000 20.000 56.000 5.300 122.070 120.000	2016 - 2017	Αφορά στην στοχευμένη χωροθέτηση των καφέ κάδων του διακριτού ρεύματος συλλογής προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε επιλεγμένα σημεία ενδιαφέροντος(εσωτερικά και εξωτερικά) και στην εφαρμογή πιλοτικού προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης
7	- Δράσεις Συλλογής Χωριστών Ρευμάτων Ανακυκλώσιμων Υλικών - Χωριστή Συλλογή Χαρτιού • 295 κίτρινοι μεταλλικοί κάδοι χωρητικότητας 1.100 λίτρων (Α' Φάση) • 385 κίτρινοι μεταλλικοί κάδοι χωρητικότητας 1.100 λίτρων (Β' Φάση) - Χωριστή Συλλογή Χαρτονιών - Χωριστή Συλλογή Γυαλιού - Χωριστή Συλλογή μέσω των μπλε κάδων	115.050 150.150	2016	Αφορά την συλλογή χωριστών ρευμάτων ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτί, χαρτόνι, γυαλί, περιεχόμενο μπλε κάδων)

8	- Δημιουργία Πράσινων Σημείων	700.000	2016 - 2017	Αφορά στη δημιουργία δικτύου Πράσινων Σημείων για την συλλογή (και επαναχρησιμοποίηση κατά περίπτωση) μικρών ανακυκλώσιμων αποβλήτων (όχι μόνο συσκευασιών), ογκωδών, μικρών επικίνδυνων αποβλήτων, πράσινων κλπ.
	- Κεντρικό Πράσινο Σημείο (περιλαμβάνει την προμήθεια πρέσας ανακυκλώσιμων και clark)	100.000		
	- Σημεία Ανακύκλωσης σε υπαίθριους κοινόχρηστους χώρους	60.000		
- Περιφερειακά Πράσινα Σημεία Συλλογής				
9	- Χωριστή συλλογή Τηγανέλαιων	-	2016	Αφορά στην χωριστή συλλογή των αποβλήτων βρώσιμων ελαίων και λιπών εντός των Πράσινων Σημείων
10	- Συλλογή Ογκωδών Αποβλήτων	-	2016	Αφορά στην προσωρινή αποθήκευση των ογκωδών αποβλήτων εντός των Πράσινων Σημείων
11	- Δημιουργία δικτύου καλαθιών ανακυκλώσιμων δρόμου - 100 καλάθια ανακυκλώσιμων δρόμου	8.500	2016	Αφορά στην ειδική σήμανση των υπαρχόντων καλαθιών απορριμμάτων δρόμου που βρίσκονται στις στάσεις του αστικού ΚΤΕΛ και στην προμήθεια 100 νέων καλαθιών ανακυκλώσιμων δρόμου
12	- Δράσεις Ενημέρωσης – Ευαισθητοποίησης Πολιτών και Επιχειρήσεων	80.000 (2016) 50.000 / ετος (2017 -2020)	2016 - 2020	Αφορά σε όλες τις δράσεις που αναφέρονται στην Ενότητα 5.4.
13	(α) Είσοδος στη μονάδα επεξεργασίας: 30.000 tn x 35 ευρώ/tn	1.050.000	2020	Αφορά το κόστος μεταφοράς και διάθεσης σύμμεικτων απορριμμάτων στην (ις) μονάδα (ες) επεξεργασίας (Φλόκα ή/και αλλού) και το κόστος ταφής υπολειμμάτων
	(β) Κόστος μεταφοράς στη μονάδα επεξεργασίας και στο ΧΥΤΑ:45.000 tn x 10 ευρώ/tn	450.000		
	(γ) Ταφή υπολειμμάτων: 24.000 tn x 25 ευρώ/tn	600.000		
14	Προμήθεια νέων οχημάτων: · 10 απορριματοφόρα 16 m ³ για την συλλογή των μπλε και κίτρινων κάδων · 1 απορριματοφόρο με αρπάγη για την συλλογή κωδώνων γυαλιού · 1 φορτηγό για την συλλογή των χαρτοκιβωτίων · 2 απορριματοφόρα 22 – 24 m ³ για την συλλογή των πράσινων κάδων στις μεγάλες λεωφόρους · 3 απορριματοφόρα 6 m ³ για την συλλογή κάδων από στενούς δρόμους · 1 clark για την λειτουργία του ΚΔΑΥ (1 x 60.000)	2.000.000 200.000 60.000 500.000 300.000 60.000		Αφορά το κόστος προμήθειας των νέων απαιτούμενων οχημάτων για την υλοποίηση των νέων δράσεων που αναφέρονται στο παρόν Τοπικό Σχέδιο
ΣΥΝΟΛΟ		16.683.170		

6.3.ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΕΣΟΔΑ – ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) τα εκτιμώμενα έσοδα του Δήμου Πατρέων με την υλοποίηση του Τοπικού Σχεδίου αναμένονται από τις εξής πηγές:

- Προβλεπόμενη επιδότηση εναλλακτικής διαχείρισης.
- Εμπορική διάθεση ανακυκλώσιμων υλικών.
- Πρόσθετα έσοδα που μπορούν να προκύψουν από τα Πράσινα Σημεία.
- Χρηματοδότηση μέσω του ΕΣΠΑ 2014 - 2020 (ΥΜΕΠΕΡΑΑ & ΠΕΠ).
- Χρηματοδότηση μέσω του Πράσινου Ταμείου.
- Άλλες κοινοτικές χρηματοδοτήσεις.

Στον Πίνακα 6.4 καταγράφονται οι εκτιμήσεις, σύμφωνα με τους μελετητές του Τοπικού σχεδιασμού του Δήμου Πατρέων, για τα αναμενόμενα έσοδα ανακύκλωσης για το έτος 2020. Για την εκτίμηση των ποσοτήτων υπολογίστηκαν και οι ειδικοί στόχοι του Δήμου Πατρέων, καθώς και η ποιοτική ανάλυση των ανακυκλώσιμων (υλικά τα οποία ανακτήθηκαν το έτος 2013, σύμφωνα με την Ετήσια Απολογιστική Έκθεση 2013 της ΕΕΑΑ). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές που παρουσιάζονται είναι ενδεικτικές και συμβαδίζουν με την παρούσα κατάσταση.

Πίνακας 6.4: Αναμενόμενα έσοδα από ανακύκλωση και κομποστοποίηση το έτος 2020.
(Γάνος και συν., (2015))

Υλικό	Ποσοστό (%)	Ποσότητα (tn)	Τιμή Πώλησης (€/tn)	Σύνολο (€)
Πλαστικό	17,8	4.969	60	298.122
Αλουμίνιο	0,5	140	500	69.785
Σιδηρούχα	2,7	754	150	113.052
Γυαλί	3,5	977	50	48.850
Χάρτινη Συσκευασία Υγρών	0,9	251	70	17.586
Λοιπά (μη συσκ.)	1,8	502		
Χάρτινη Συσκευασία	37,2	10.384	70	726.881
Χαρτί Εντύπων	35,6	9.937	80	794.991
Σύνολο Ανακτώμενων Ανακυκλώσιμων	100	27.914		2.069.265
Έσοδα από Πράσινα Σημεία				70.000
Γενικό Σύνολο				2.139.265

6.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2020

Στον Πίνακα 6.5 καταγράφεται η κατηγοριοποιημένη ανάλυση των εκτιμώμενων ποσοτήτων των απορριμμάτων για το έτος 2020, με βάση τους στόχους και τα στοιχεία που αναλύθηκαν στην παρούσα Πτυχιακή εργασία. Η δεδομένη παύση λειτουργίας του ΧΥΤΑ της Ξερόλακας, ο Δήμος Πατρέων μέσω των Σταθμών Μεταφόρτωσης – που προγραμματίζονται να υλοποιηθούν στο παρόν Τοπικό Σχέδιο θα μεταφέρει ποσότητα περίπου 44.068 tn/έτος σύμμεικτων απορριμμάτων.

Σύμφωνα με τον Τοπικό Σχεδιασμό του Δήμου Πάτρων οι 30.000 tn οδηγούνται στη μονάδα επεξεργασίας που πρόκειται να κατασκευαστεί στην περιοχή του ΧΥΤΑ Φλόκα ή σε άλλη μονάδα επεξεργασίας του Νομού ή της Περιφέρειας με βάση τον Περιφερειακό Σχεδιασμό. Δεδομένης της απόδοσης μιας μονάδας επεξεργασίας της τάξεως του 70%, συνάγεται ότι από τους 30.000 τόνους θα ανακτώνται περίπου 21.000 τόνοι. Τα υπολειμματικά απόβλητα των 9.000 τόνων καθώς και 15.000 τόνοι σύμμεικτων απορριμμάτων (ήτοι σύνολο 24.000 τόνοι), με προοπτική ελάττωσης τους μέσω αυξανόμενων δράσεων ανάκτησης, θα οδηγούνται σε χώρο υγειονομικής ταφής του Νομού ή της Περιφέρειας με βάση τον Περιφερειακό Σχεδιασμό, αφού πρώτα έχουν υποστεί προεπεξεργασία μείωσης όγκου μέσω τεμαχισμού και καλύτερης συμπίεσης (Γάνος και συν., (2015).

Πίνακας 6.5: Κατηγοριοποίηση εκτιμώμενων ποσοτήτων για το έτος 2020
(Γάνος και συν., (2015)

A/A	Κατηγορία απορριμμάτων για το έτος 2020	Ποσότητα (tn)
(1)	Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ	90.000
Ανακύκλωση υλικών (πλαστικό, μέταλλο, γυαλί)		
(2)	Ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικό, μέταλλο, γυαλί) στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρών (22,1%)	19.890
(3)	Στόχος προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση 65%	12.929
(4)	Υπόλειμμα ανακύκλωσης για μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ μετά την επεξεργασία στο ΚΔΑΥ{(2) – (3)}	6.961
Χωριστή Συλλογή Χαρτιού – Χαρτονιών		
(5)	Χαρτί – Χαρτόνια στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρών (22,2%)	19.980
(6)	Στόχος χωριστής συλλογής χαρτιού – χαρτονιών 75% (tn)	14.985
(7)	Υπόλοιπο χαρτιού - χαρτονιών για μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ {(5) – (6)}	4.995
Χωριστή Συλλογή Ξύλινων Συσκευασιών		
(8)	Ξύλινες Συσκευασίες στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρών (4,6%)	4.140
(9)	Στόχος χωριστής συλλογής ξύλινων συσκευασιών 50% (tn)	2.070
(10)	Υπόλοιπο ξύλινων συσκευασιών για μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ {(8) – (9)}	2.070
Συλλογή Βιολογικών Αποβλήτων		
(11)	Βιοαπόβλητα στα ΑΣΑ (tn) Δ. Πατρών (44,3%)	39.870
(12)	Στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων 40%	15.948
(13)	Υπόλοιπο βιοαποβλήτων για μηχανική επεξεργασία – τελική στο ΧΥΤΑ {(11) – (12)}	23.922
(14)	Υπόλοιπα Απορρίμματα {(1) – (2) – (5) – (8) – (11)}	6.120
(15)	Συνολικό Υπόλειμμα για μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ {(4) + (7) + (10) + (13) + (14)}	44.068

Η απόδοση μιας μονάδας επεξεργασίας της τάξεως του 70%, συνάγεται ότι από τους 30.000 τόνους θα ανακτώνται περίπου 21.000 τόνοι. Τα υπολειμματικά απόβλητα των 9.000 τόνων καθώς και 15.000 τόνοι σύμμεικτων απορριμμάτων με προοπτική ελάττωσης τους μέσω αυξανόμενων δράσεων ανάκτησης, θα οδηγούνται σε χώρο υγειονομικής ταφής του Νομού ή της Περιφέρειας με βάση τον Περιφερειακό Σχεδιασμό, αφού πρώτα έχουν υποστεί προεπεξεργασία μείωσης όγκου μέσω τεμαχισμού και καλύτερης συμπίεσης.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για την λειτουργία των προαναφερόμενων δράσεων θα πρέπει να υπάρξει επιπλέον προσωπικό όπου θα ανέρχεται σε 91 επιπλέον υπαλλήλους από το ήδη υπάρχον προσωπικό.

Στον Πίνακα 6.6 εκτιμάται το λειτουργικό κόστος συνολικής διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου Πατρέων για το έτος 2020.

Πίνακας 6.6: Λειτουργικό Κόστος συνολικής διαχείρισης απορριμμάτων για το έτος 2020
(Γάνος και συν., (2015))

A/A	Κατηγορία Λειτουργικού Κόστους Διαχείρισης Απορριμμάτων για το έτος 2020 (με τη λειτουργία ΣΜΑ και μονάδας επεξεργασίας ΑΣΑ)	Κόστος (€)
(1)	Λειτουργικό Κόστος συλλογής – μεταφοράς απορριμμάτων και συντήρησης οχημάτων	10.000.000
(2)	Λειτουργικό Κόστος μεταφόρτωσης και μεταφοράς απορριμμάτων σε μονάδα επεξεργασίας ΑΣΑ και σε ΧΥΤΑ	450.000
(3)	Τέλη εισόδου στη μονάδα επεξεργασίας ΑΣΑ	1.050.000
(4)	Τέλη Ταφής Υπολειμμάτων	600.000
(5)	Λειτουργικό Κόστος ΚΔΑΥ	1.000.000
(6)	Λειτουργικό Κόστος Πράσινων Σημείων	60.000
(7)	Λειτουργικό Κόστος 2 Μονάδων Κομποστοποίησης	490.000
(8)	Λειτουργικό Κόστος Δράσεων Ενημέρωσης	50.000
(9)	Ετήσια Εισφορά ΦΟΔΣΑ	400.000
	Σύνολο	14.100.000

Για τους κάτωθι A/A του Πίνακα 6.6 διευκρινίζονται τα εξής (Γάνος και συν., (2015)):

- (1) Το εκτιμώμενο κόστος συλλογής – μεταφοράς των απορριμμάτων και συντήρησης των οχημάτων, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις δαπάνες που αφορούν μισθοδοσία προσωπικού, καύσιμα – συντήρηση – ασφάλιστρα – τέλη κυκλοφορίας οχημάτων, ανταλλακτικά οχημάτων και συνεργείου και αναλώσιμα. Σε αυτό το κόστος συμπεριλαμβάνεται το επιπλέον απαιτούμενο προσωπικό.
- (5) Το εκτιμώμενο λειτουργικό κόστος του ΚΔΑΥ υπολογίστηκε με βάση την παραδοχή των 40 απασχολούμενων ατόμων στο ΚΔΑΥ.
- (7) Το εκτιμώμενο λειτουργικό κόστος κάθε μονάδας κομποστοποίησης υπολογίστηκε με βάση την δυναμικότητα των 7.000 tn/έτος και με κόστος υπαίθριας κομποστοποίησης σε σωρούς 35 €/tn.

Σύμφωνα με τον Γάνο και συν., (2015) υπολογίζονται συνοπτικά οικονομικά στοιχεία για το έτος 2020.

Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ:	90.000 tn
Πληθυσμός Δήμου Πατρέων:	~220.000 κάτοικοι
Σύνολο Λειτουργικού Κόστους:	14.100.000 €
Κόστος €/tn:	156,7 €/tn
Κόστος €/κάτοικο:	64,1 €/κάτοικο

Λαμβάνοντας υπόψη τα εκτιμώμενα έσοδα από ανακύκλωση, τα ανωτέρω ανηγμένα κόστη για το έτος 2020 διαμορφώνονται ως εξής:

Σύνολο Λειτουργικού Κόστους:	14.100.000 €
Έσοδα από πώληση υλικών:	2.139.265 €
Νέο Συνολικό Κόστος:	11.960.735 €
Κόστος €/tn:	132,9 €/tn
Κόστος €/κάτοικο:	54,37 €/κάτοικο

Τα προαναφερόμενα κόστη παρουσιάζουν μια μικρή αύξηση στο κόστος €/κάτοικο, συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα κόστη της υφιστάμενης κατάστασης (99 €/tn και 48 €/κάτοικο). Τονίζεται ότι είναι φανερό η βελτίωση που πραγματοποιείται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες μέσω των νέων δράσεων που εστιάζουν στην διαλογή στην πηγή. Ακόμα, δίνεται η δυνατότητα βελτιώσεις των οικονομικών όρων όπου διατηρώντας την υφιστάμενη κατάσταση και λόγω επιβολής ειδικού τέλους ταφής, για το 2020 τα αντίστοιχα κόστη θα ήταν σημαντικά αυξημένα, ήτοι 150 €/tn και 72 €/κάτοικο (Γάνος και συν., 2015).

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ο Τοπικός Σχεδιασμός του Δήμου Πατρέων θεωρείται ένα από τα βασικά εργαλεία για την ορθή Διαχείριση των Αποβλήτων του Δήμου. Ο προαναφερόμενος σχεδιασμός χρησιμοποιεί περιβαλλοντικές πρακτικές που σκοπεύουν στην μείωση της παραγωγής αποβλήτων και στην ανακύκλωση με διαλογή στην πηγή καθαρών ανακυκλώσιμων υλικών και βιοαποβλήτων με παράλληλη συγκράτηση του κόστους διαχείρισης.

Η υλοποίηση του Τοπικού Σχεδιασμού θα δώσει την δυνατότητα της μέγιστης επαναχρησιμοποίηση υλικών και ανακύκλωση αποβλήτων μέσω διαλογής στην πηγή. Η κομποστοποίηση προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων που προωθεί είναι ένα εργαλείο εκτροπής των βιοδιασπάσιμων από τους ΧΥΤΑ και ταυτόχρονα παράγεται εδαφοβελτιωτικό υλικό, όπου μπορεί να χρησιμοποιείται από δημότες και από τις Υπηρεσίες Πρασίνου του Δήμου Πατρέων. Οι εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων που θα υλοποιηθούν αποτελούνται από απλό μηχανολογικό εξοπλισμό με συνέπεια την εύκολη διαχείριση από τον Δήμο. Ωστόσο, οι εγκαταστάσεις είναι οικονομικές και ως προς την κατασκευή και ως προς την λειτουργία. Η διαχείριση των εγκαταστάσεων από το Δήμο διασφαλίζει τη δημόσια παροχή υπηρεσιών καθαριότητας, ενώ παράλληλα παρακινεί τους πολίτες για ενεργό συμμετοχή και προάγει τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας με πλήρη εργασιακά δικαιώματα.

Ο πρώτος στόχος του Δήμου Πατρέων είναι η μείωση των υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων που θα καταλήγουν βραχυπρόθεσμα για ταφή στο ΧΥΤΑ της Ξερόλακας, με προοπτική να οδηγούνται στη συνέχεια κατά ένα μέρος σε ΧΥΤΑ και κατά το υπόλοιπο στην μονάδα επεξεργασίας που θα προβλέπονται στο νέο ΠΕΣΔΑ. Ωστόσο ο τελικός στόχος του Δήμου είναι η παύση λειτουργίας του ΧΥΤΑ της Ξερόλακας και τη σταδιακή αποκατάσταση του. Επιπλέον, η χωροθέτηση κινητού Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων έχει στόχο την υλοποίηση της μεταφοράς των υπολειμμάτων προς ταφή σε άλλο χώρο έτσι ώστε το πάγιο αίτημα των κατοίκων και της δημοτικής αρχής για οριστική παύση λειτουργίας του ΧΥΤΑ να καταστεί εφικτό. Σημειώνεται ότι για την πραγματοποίηση αυτού θα πρέπει να υπάρξει οριστική λύση για τα απορρίμματα σε επίπεδο Περιφέρειας.

Τονίζεται ότι σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί υπάρχουν οι προθέσεις από άλλους Δήμους της Περιφέρειας για υποδοχή στις νέες τους εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής σημαντικού μέρους των συμμείκτων αποβλήτων του Δήμου Πατρέων, γεγονός που συντελεί στην μείωση των απορριμμάτων που θα καταλήγουν ως υπόλειμμα για ταφή στο ΧΥΤΑ της Ξερόλακας.

Όταν υπάρξει η τελική λύση για τη διάθεση των απορριμμάτων και συγκεκριμένα των υπολειπόμενων της ανακύκλωσης – κομποστοποίησης με ΔσΠ, θα πραγματοποιηθεί και η μεταφορά τους σε άλλο χώρο μέσω του ΣΜΑ. Έτσι ο ΧΥΤΑ θα καταστεί ανενεργός και θα αποκατασταθεί παραμένοντας ως Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων, ενώ θα στεγάζονται εκεί δραστηριότητες οι οποίες θα είναι περιβαλλοντικά συμβατές και δεν θα δημιουργούν προβλήματα, όπως η μονάδα κομποστοποίησης, το ΚΔΑΥ και τα διάφορα συνεργεία του Δήμου (πλυντήριο, τροφοδοσία καυσίμων κλπ) (Γάνος και συν., 2015).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αγγελίδης Θ., 2006, *Μαθηματική προσομοιώσει υδραυλικής συμπεριφοράς στραγγισμάτων σε ΧΥΤΑ*, Εκδόσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
2. Αλεξίου Μ., 2009, *Παραγωγή και διαχείρισης Ενέργειας*, Εκδόσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
3. Ανδρεαδάκης Α., Πανταζίδου Μ., Σταθόπουλος Α., 2008, *Περιβαλλοντική Τεχνολογία* Εκδόσεις Συμμετρία
4. Ανατολική ΑΕ, 1999, *Μελέτη Κατάρτισης Νομαρχιακού Πλαισίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων του Νομού Θεσσαλονίκης, Α' φάση*, Εκδόσεις Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
5. Angelidaki I., Ellegaard L. and Ahring B.K., 2003, *Applications of the anaerobic digestion, in Biomethanation II, Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology*, T Scheper (Series editor) Vol. 82, pp 1-33, Springer Berlin/ Heidelberg.
6. Βαρελά Ε., 2011, *Αξιολόγηση Τεχνολογιών Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
7. Βαϊοπούλου Ε., 2010, *Ολοκληρωμένη διαχείρισης στερεών αποβλήτων*, Εκδόσεις ΤΕΕ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης
8. Βορνιοτάκη Ε., 2012, *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων σε Αστικό Περιβάλλον*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Καβάλα
9. Γανός Π., Κάντζαρης Β., Κωτσόπουλος Χ., Παπαευθυμίου Π., και Τριανταφυλλόπουλος Α., 2015, *Τοπικός Σχεδιασμός Αποβλήτων του Δήμου Πατρέων*, Πάτρα
10. Γιδαράκος Ε. 2006, *Επικίνδυνα Απόβλητα. Διαχείριση - Επεξεργασία – Διάθεση*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη
11. Δέλιος Κ., Κουτρούλης Α. & Χηντήρη Ε., 2014, *Επεξεργασία οργανικών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Καβάλα
12. Δημουλάς Γ., 2013, *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων σε Αστικό Περιβάλλον*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Καβάλα.
13. Ζαγανά Ε., *Διάθεση στερεών και υγρών απόβλητων στο γεωλογικό περιβάλλον*, Σημειώσεις ανοικτών ακαδημαϊκών μαθημάτων Εκδόσεις Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
14. Θεωδορόπουλος Α. και Καραγκούνης Α., 2012, *Τεχνολογίες Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων*, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα
15. Κόλλιας Π., 2004, *Απορρίμματα, Αστικά – Βιομηχανικά. Λύχος ΕΠΕ – Γραφικές Τέχνες*, Αθήνα.
16. Λαζάρου Μ, 2008, *Χαλύβδινα υλικά συσκευασίας στα στερεά οικιακά απόβλητα, η περίπτωση των στερεών οικιακών αποβλήτων των Αθηνών*, Εκδόσεις Πανεπιστήμιο Πειραιά, Αθήνα
17. Μαμαλούγκας Ν., 2014, *Οδηγός λειτουργίας ανοιχτών εγκαταστάσεων κομποστοποίησης (αερόβια επεξεργασία) προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων*, Εκδόσεις ΕΠΠΕΡΑΑ.
18. Μήχου Α., 2008, *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Ανατολική Α.Ε.
19. Μουσιόπουλος, Ν., Καραγιαννίδης, Α., 2002, *Διαχείριση απορριμμάτων*, Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη
20. Μπότσης Δ., 2015, *Διαχείριση αστικών απορριμμάτων*, Σημειώσεις μαθήματος, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Σέρρες
21. Νανόπουλος Χ., 2009, *Οικονομική ανάλυση του συστήματος διαχείρισης των αστικών στερεών απόβλητων του Δήμου Σερρών*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Καβάλα.

22. Νικολόπουλος Γ., 2014, *Διαχείριση στερεών απόβλητων στο Δήμο Καλαμάτας*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι Πελοποννήσου, Καλαμάτα.
23. Νταράκας Ε., 2014, *Διαχείριση στερεών αποβλήτων*, Εκδόσεις Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
24. Παπαδημητρίου Χ., 2014, *Ανάλυση κύκλου ζωής διαχείρισης αστικών στερεών απόβλητων με χρήση βιολογικών και θερμικών μεθόδων επεξεργασίας*, Εκδόσεις Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα,
25. Παπανδριανού Μ., Τσερπέ Β., 1997, *Τα οργανικά και ανόργανα απόβλητα στις θερμοσκοπικές καλλιέργειες. Η γεωργική αξιόπιστη αποβλήτων ελαιουργείων*, Εκδόσεις ΤΕΙ Πελοποννήσου, Καλαμάτα
26. Σκιαδα Β, 2011, *Μελέτη της μικροβιακής ποικιλότητας κατά τη συγκομποστοποίηση στερεών και υγρών αγροτοβομηχανικών υποπροϊόντων με την χρήση μοριακών τεχνικών*, Εκδόσεις Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
27. Τερζής Ε., 2009, *Διαχείριση απορριμμάτων*, WWF Ελλάς, Αθήνα
28. Τζωρτζάκης Α., 2012, *Πρόβλεψη Ανακύκλωσης Απορριμμάτων με τη χρήση Εύκαμπτης Πληροφορικής*, Εκδόσεις Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά
29. *Τοπικό Σχέδιο Αποκέντρωσης Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου Παπάγου – Χολαργού*, 2015, Εκδόσεις Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα
30. *Τοπικό Σχέδιο Αποκέντρωσης Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου Ζωγράφου*, 2016, Εκδόσεις Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα
31. Τριτάκη Μ. και Μακρής Θ., 2012, *Διαχείριση Ανακυκλούμενων Στερεών Αστικών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι Αθήνας, Πειραιάς.
32. Φελέσκουρα Χ., Παπαϊωάννου Ε., 2004, *Σύγχρονες Τεχνολογίες Ανακύκλωση Απορριμμάτων – Διαχείριση και Ενεργειακή Αξιοποίησης Απορριμμάτων*, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, Χαλκίδα
33. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ), 1998, *Εθνικός Σχεδιασμός Ολοκληρωμένης και Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων και Αποβλήτων*
34. ΥΠΕΚΑ: Αναθεώρηση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων Φεβ 2014

Διαδίκτυο

1. Ελληνική εταιρία διαχείρισης στερεών αποβλήτων ΕΕΔΣΑ, Σύσταση αστικών αποβλήτων, <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=95>
2. Εφαρμογή Διαχείρισης Απορριμμάτων σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS), <http://79.129.0.9/arcgisoutput/kathariotita/>
3. Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης Α.Ε. (ΕΕΑΑ), <http://www.herrco.gr/default.asp?langid=1>
4. ΕΟΑΝ –Ανακύκλωση, <http://www.eoan.gr/el/content/19/ti-einai-anakuklosi>
5. ΕΕΣΔΑ <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=94>
6. Οδηγία νόμος πλαίσιο: http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2011/03/nomos_plaisio.pdf
7. I.A.C.O Ltd - Κυπριακή δημοκρατία, 2012, *Σχέδιο Διαχείρισης για τα Οικιακά και Παρομοίου Τύπου Απόβλητα*, Κύπρος, <http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/>
8. Παραγωγή Στερεών αποβλήτων: <http://aix.meng.auth.gr/lhtee/education/swm1.pdf>
9. ΥΠΕΚΑ: Αναθεώρηση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=7Z1up05Xrto%3D&>
10. Ηλεκτρονική διεύθυνση ΤΕΕ, <http://library.tee.gr>
11. Ανακύκλωση <http://www.electrocycle.gr/basic-page/6055/diagramma-rois-aiie-stin-ellad>