
Μεθοδολογία ανάπτυξης δημοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων



ΜΟΝΑΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

2019

Το παρόν τεύχος συντάχθηκε από τη Μονάδα Τεχνικής Υποστήριξης (ΜΤΥ) Περιβάλλοντος με τη συμβολή του Τμήματος Υποστήριξης Προγραμματισμού και Επικοινωνίας και του Τομέα Υπηρεσιών Σχεδιασμού και Οργάνωσης της Κ.Υ. της ΜΟΔ αε

Τα κείμενα ολοκληρώθηκαν τον Ιούνιο του 2019

Επιτρέπεται η αναπαραγωγή με αναφορά της πηγής

Οι κατά καιρούς επικαιροποιήσεις του παρόντος θα είναι διαθέσιμες μέσω των ιστοσελίδων της ΜΟΔ στη διεύθυνση www.mou.gr

Μπορείτε να απευθύνεστε στη Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων (ΜΟΔ) α.ε., επισημαίνοντας **«Για το εγχειρίδιο ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ»**

στη διεύθυνση:

Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης
Αναπτυξιακών Προγραμμάτων Α.Ε. (ΜΟΔ α.ε.)

Λ. Ριανκούρ 78α, 115 24 Αθήνα

Τηλ: +30 2131310100

Fax: +30 210 7700 502

e-mail: webmaster@mou.gr



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά
και Επενδυτικά Ταμεία

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**Μεθοδολογία ανάπτυξης
δημοτικού συστήματος
διαχείρισης βιοαποβλήτων**

2019

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3
2.1 Βασικές έννοιες – Ορισμοί – Θεσμικό πλαίσιο	3
2.2 Συστήματα – Μέθοδοι διαχείρισης	6
2.2.1 Συστήματα διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην πηγή	6
2.2.2 Συστήματα - Μονάδες Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων	7
2.3 Υφιστάμενη κατάσταση έργων στην Ελλάδα	10
2.3.1 Προγράμματα Οικιακής / Επιτόπιας Κομποστοποίησης	10
2.3.2 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας	10
2.3.3 Ανάπτυξη συστημάτων Διαλογής στην Πηγή	11
3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	12
3.1 Βασικός σχεδιασμός συνολικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων	12
3.2. Βασικός σχεδιασμός συστήματος οικιακής κομποστοποίησης	17
3.3 Βασικός σχεδιασμός συστήματος Διαλογής στην Πηγή	20
3.4 Βασικός σχεδιασμός Δημοτικής Μονάδας Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων	34
3.5 Συνοπτικά οικονομικά στοιχεία	52
4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	59
4.1 Επιλογή περιοχών εφαρμογής και σταδιακή ανάπτυξη προγραμμάτων οικιακής κομποστοποίησης.....	59
4.2 Παρακολούθηση οικιακής κομποστοποίησης.....	60
4.3 Ελαχιστοποίηση των οχλήσεων	60
4.4 Χωροθέτηση ΜΕΒΑ	61
4.5 Κίνητρα	61
5. ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ	63
5.1 Στόχος και μέσα υλοποίησης	63
5.2 Κοινό –Στόχος	65
5.3 Προτεινόμενες δράσεις – Κόστος – Καλές πρακτικές	66

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των βιοαποβλήτων (ΒΑ) αποτελεί μία τις βασικές συνιστώσες του συστήματος διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ), σύμφωνα με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο. Σε όλα τα εγκεκριμένα ΠΕΣΔΑ προβλέπεται η ανάπτυξη δικτύων για τη χωριστή συλλογή και επεξεργασία των βιοαποβλήτων, με βάση συγκεκριμένη στοχοθεσία εκτροπής.

Σχετικά με τη διαχείριση των βιοαποβλήτων έχουν ήδη εκδοθεί οι εξής οδηγοί:

- **Οδηγός εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή & συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων, 2012, ΕΠΠΕΡΑΑ**
- **Οδηγός λειτουργίας ανοιχτών εγκαταστάσεων κομποστοποίησης (αερόβια επεξεργασία) προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων, 2014, ΕΠΠΕΡΑΑ**

Παράλληλα, υπάρχει υλικό από πιλοτικά προγράμματα όπως το πρόγραμμα LIFE «Athens Biowaste», στο πλαίσιο του οποίου έχει εκδοθεί ο **«Οδηγός για την εφαρμογή, έλεγχο και αξιολόγηση προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή και κομποστοποίησης βιοαποβλήτων, 2014»**.

Οι παραπάνω οδηγοί αποτελούν βασικά εργαλεία για κάθε ενδιαφερόμενο καθώς περιλαμβάνουν, σε μεγάλη πληρότητα, αναλυτικά στοιχεία για τη μεθοδολογία και τις ποιοτικές και ποσοτικές παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και λειτουργία προγραμμάτων και έργων διαχείρισης βιοαποβλήτων. Αποτελέσαν δε βασική πηγή για την εκπόνηση του παρόντος εγχειριδίου.

Σκοπός του παρόντος εγχειριδίου, λειτουργώντας συμπληρωματικά με τους παραπάνω οδηγούς, είναι να αποτελέσει ένα πρακτικό εργαλείο για τους Δήμους για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης βιοαποβλήτων μέσω:

- της εξειδίκευσης κατευθύνσεων, της ανάδειξης της μεθοδολογίας και της επιλογής μεταξύ των διαφόρων διαθέσιμων εναλλακτικών, σε μια απλή και κωδικοποιημένη μορφή, για τη βέλτιστη ανταπόκριση ως προς τις ανάγκες που παρουσιάζουν σήμερα οι περισσότεροι Δήμοι της χώρας, κύρια μικρομεσαίου μεγέθους,
- της ποσοτικοποιημένης εφαρμογής των παραπάνω σε υπόδειγμα (case study) ανάπτυξης ενός συνολικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων σε ενδεικτικό προφίλ Δήμου μικρομεσαίου μεγέθους,
- της επικαιροποίησης της διαθέσιμης πληροφορίας λόγω των αλλαγών στο θεσμικό πλαίσιο από την περίοδο έκδοσης των παραπάνω οδηγών.

Με βάση τις παραπάνω στοχεύσεις, το παρόν εγχειρίδιο περιλαμβάνει:

- συνοπτική παράθεση των βασικών εννοιών για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων, καθώς αναλυτικά στοιχεία μπορούν να βρεθούν στους οδηγούς, μαζί με μια αναφορά στις πιο πρόσφατες εξελίξεις στο σχετικό θεσμικό πλαίσιο.
- ανάλυση των βασικών σταδίων για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός δημοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων, με επιμέρους τμήματα την οικιακή κομποστοποίηση, το δίκτυο Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ) και Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (ΜΕΒΑ), με έμφαση στα οικονομικά στοιχεία επένδυσης και λειτουργίας. Δεν περιλαμβάνεται η διαχείριση των βρώσιμων λιπών και ελαίων, τα οποία μπορούν – λόγω της φύσης τους – να εξεταστούν διακριτά από τα υπόλοιπα βιοαποβλήτα.

Η ανάλυση έχει τη μορφή υποδείγματος για ενδεικτικό προφίλ Δήμου μικρομεσαίου μεγέθους με χρήση συγκεκριμένων παραδοχών και τιμών παραμέτρων, οι οποίες εκτιμάται ότι είναι πολύ πιθανόν να αποτυπώνουν μια πραγματική κατάσταση, με βάση τις σημερινές συνθήκες.

Σημειώνεται ότι για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου υποδείγματος επιλέγονται συγκεκριμένες μέθοδοι και τεχνικές διαχείρισης – όπως για παράδειγμα η ανοικτή κομποστοποίηση – μεταξύ των εναλλακτικών που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, με γνώμονα την απλότητα και την οικονομικότητα, λαμβάνοντας υπόψη και τα επιλεχθέντα μεγέθη σχεδιασμού. Οι συγκεκριμένες επιλογές δεν αποτελούν μονόδρομο αλλά κάθε Δήμος θα πρέπει να εξετάσει τις δικές του συνθήκες και να κάνει τις αντίστοιχες επιλογές.

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1 Βασικές έννοιες – Ορισμοί – Θεσμικό πλαίσιο

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται κάποια βασικά εισαγωγικά στοιχεία για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων, με βάση κύρια τις νομοθετικές εξελίξεις μετά την έκδοση των προαναφερθέντων οδηγιών.

- Η έννοια των βιοαποβλήτων, ως ξεχωριστή κατηγορία αποβλήτων, θεσμοθετείται στην Ελλάδα με το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ Α' 24/13-2-2012), με τον οποίο ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία η Οδηγία 2008/98 για τα απόβλητα. Σύμφωνα με το Ν.4042/2012, ως βιολογικά απόβλητα (βιοαπόβλητα) ορίζονται:

“Τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρείων από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων”.

Με τον ίδιο νόμο καθιερώνεται η χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων και τίθεται στόχος χωριστής συλλογής κατ' ελάχιστον 10% του συνολικού βάρους τους έως το 2020.

- Με το νέο **ΕΣΔΑ** (ΠΥΣ 49/2015, ΦΕΚ Α' 174/15-12-2015), διαμορφώνεται η στρατηγική και το βασικό πλαίσιο για τη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων και την ανάπτυξη δικτύων για την ανάκτησή τους. Βασικά στοιχεία είναι τα ακόλουθα:
 - Στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων 40% έως το 2020 (υψηλότερη στοχοθεσία σε σχέση με το Ν. 4042/2012).
 - Επεξεργασία των χωριστά συλλεγμένων βιοαποβλήτων με στόχο την παραγωγή κόμποστ το οποίο να πληροί ποιοτικές προδιαγραφές για την περαιτέρω χρήση του σύμφωνα με διεθνή ή / και εθνικά πρότυπα.
 - Δημιουργία κατά προτεραιότητα μικρής κλίμακας αποκεντρωμένων μονάδων ανάκτησης.
 - Σχεδιασμός νέων μονάδων και αξιοποίηση των σχεδιαζόμενων μονάδων επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων των υφιστάμενων ΠΕΣΔΑ.
 - Μετατροπή ή προσθήκη γραμμών για προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα στις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας υπολειπόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ.
 - Μεγιστοποίηση των επιπέδων εκτροπής των διαθέσιμων για συλλογή βρώσιμων λιπών και ελαίων (ΒΛΕ), στο 75% έως το 2020
 - Οικιακή κομποστοποίηση με έμφαση στα νοικοκυριά περιοχών με αγροτικό και ημιαστικό χαρακτήρα και επιτόπια μηχανική κομποστοποίηση σε δημόσιους χώρους πρασίνου ή συγκεκριμένους χώρους των αστικών περιοχών με στόχο την εκτροπή βιοαποβλήτων κατ' ελάχιστο σε ποσοστό 3% έως το 2020.



- Με τον Ν.4555/2018 (ΦΕΚ Β'133/19-7-2018) αποδίδεται στους Δήμους (ΟΤΑ Α' Βαθμού) η αρμοδιότητα –μεταξύ άλλων– για:
 - Την οργάνωση και εφαρμογή χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων που προέρχονται ιδίως από χώρους εστίασης, νοικοκυριά, μεγάλους παραγωγούς και πράσινα απόβλητα πάρκων και κήπων.
 - Την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των δημοτών και των επιχειρήσεων που λειτουργούν στα διοικητικά τους όρια.
 - Την κατασκευή και λειτουργία μονάδων επεξεργασίας βιοαποβλήτων μέχρι και Β' κατηγορίας της 4ης ομάδας «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών» της υπ' αριθμ. ΔΙΠΑ/37674/2016 (ΦΕΚ Β' 2471/10-8-2016) απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας και με την επιφύλαξη των προβλέψεων του οικείου ΠΕΣΔΑ.
- Ως μονάδες κομποστοποίησης χαρακτηρίζονται οι μονάδες επεξεργασίας – ανάκτησης, στις οποίες εφαρμόζεται αερόβια επεξεργασία των βιοαποβλήτων.

Σύμφωνα με την ΥΑ υπ' αριθμ. ΔΙΠΑ/37674/2016, με την οποία τροποποιήθηκε η ΥΑ 1958/2012, εμπίπτουν στην δραστηριότητα με α/α 15 της 4^{ης} Ομάδας – Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών:

- *“Εγκαταστάσεις παρασκευής εδαφοβελτιωτικών – κόμποστ από προδιαλεγμένο ή διαχωρισμένο οργανικό κλάσμα αστικών στερεών αποβλήτων σε βιομηχανικά κτίρια ή άλλες κατάλληλες κατασκευές, π.χ. τύπου θερμοκηπίου, μη στεγασμένες κ.λπ.”.*

Όπως προαναφέρθηκε, οι Δήμοι έχουν την αρμοδιότητα κατασκευής και λειτουργίας τέτοιων μονάδων, εφόσον η ημερήσια δυναμικότητα των εισερχόμενων σε αυτές αποβλήτων κυμαίνεται από 1 t έως 20 t (Β' κατηγορία).

- Μέτρα, όροι και απαιτήσεις για την κατασκευή μονάδων κομποστοποίησης ημερήσιας δυναμικότητας 1 t έως 20 t (Β' κατηγορία) τίθενται στην ΚΥΑ αρ. 171914/2013 (ΦΕΚ Β' 3072/03.12.2013) για τις «Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β της ομάδας 4: «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών», του παραρτήματος ΙV της Υ.Α. 1958/2012 (Β' 21), όπως εκάστοτε ισχύει».

Στη συγκεκριμένη ΚΥΑ τίθενται επίσης απαιτήσεις και προδιαγραφές για το προϊόν των μονάδων κομποστοποίησης. Συγκεκριμένα, υιοθετούνται οι απαιτήσεις που θέτει η Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ε(2006) 5369 «Περί καθορισμού αναθεωρημένων οικολογικών κριτηρίων και των σχετικών απαιτήσεων αξιολόγησης και εξακρίβωσης για την απονομή κοινοτικού οικολογικού σήματος σε βελτιωτικά εδάφους», με τις οποίες τίθενται πολύ υψηλές προδιαγραφές ποιότητας για όλες τις χρήσεις του παραγόμενου κόμποστ.

Διαπιστώνεται η ανάγκη για εξειδίκευση των προδιαγραφών ποιότητας για το παραγόμενο κόμποστ από προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα, καθώς και από το συνδυασμό αυτών με άλλου είδους οργανικά απόβλητα όπως απόβλητα από τη γεωργία, δασοκομία κ.λπ., ανάλογα και με τις δυνατές χρήσεις του, σε αναλογία με την ΚΥΑ αρ. οικ. 56366/4351 (ΦΕΚ Β' 3339/12.12.2014), όπου, μεταξύ άλλων, καθορίζονται απαιτήσεις για το κόμποστ τύπου Α, το κόμποστ δηλαδή που παράγεται από την μηχανική – βιολογική επεξεργασία σύμμεικτων αστικών αποβλήτων. Έχουν δρομολογηθεί σχετικές ενέργειες από τα αρμόδια υπουργεία προς αυτήν την κατεύθυνση.

- Σύμφωνα με την παρ. 2 του αρθ. 12 του Ν.4496/2017 (ΦΕΚ Α' 170/8.11.2017), με τον οποίο τροποποιήθηκε ο Ν.2939/2001, οι φορείς λειτουργίας χώρων συνάθροισης κοινού (κινηματογράφοι, θέατρα, αθλητικές εγκαταστάσεις με κερκίδες, εμπορικά κέντρα, συνεδριακά κέντρα, τουριστικές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις εκπαίδευσης, νοσοκομεία, κλινικές, αεροδρόμια, λιμάνια, κεντρικοί σιδηροδρομικοί σταθμοί, επιβατηγά – οχηματαγωγά πλοία, λιμάνια, πανεπιστήμια, συναυλιακοί χώροι, τράπεζες, καθώς και οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης παρασκευής και προσφοράς πλήρους γεύματος με δυνατότητα άνω των 100 εξυπηρετούμενων ατόμων), υποχρεούνται να διασφαλίζουν τη χωριστή συλλογή των επιμέρους υλικών συσκευασίας.

Με το έγγραφο ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠ/75118/2890/26.10.2018 του Υπ. Περιβάλλοντος και Ενέργειας ζητείται:

- στους χώρους συνάθροισης κοινού να οργανωθεί και εφαρμοστεί η χωριστή συλλογή και του οργανικού κλάσματος ως διακριτού ρεύματος
- Η συμπερίληψη όρων, αναφορικά με την υποχρεωτικότητα της χωριστής συλλογής των επιμέρους υλικών αποβλήτων, στις Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) των έργων και δραστηριοτήτων που αποτελούν χώρους συνάθροισης κοινού.

Με βάση το συγκεκριμένο έγγραφο του ΥΠΕΝ, δίνεται κατεύθυνση για την προμήθεια και οργάνωση των μέσων χωριστής συλλογής εντός των χώρων συνάθροισης κοινού με ίδια μέσα του κατόχου της άδειας λειτουργίας τους και όχι του Δήμου.

Στο ίδιο πλαίσιο έχει εκδοθεί και το έγγραφο ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠ/74692/2880/25.10.2018 του ΥΠΕΝ με το οποίο δίνονται διευκρινίσεις για την υποχρέωση της ενεργού συμμετοχής των φορέων του δημοσίου τομέα στη χωριστή συλλογή των επιμέρους ρευμάτων των αποβλήτων, βάσει της παρ. 3 του ά. 12 του Ν.4496/2017.

- Πρόσφατα έχουν ολοκληρωθεί δύο νέες νομοθετικές ρυθμίσεις, με τις οποίες τροποποιείται η τιμολογιακή πολιτική και τα κοστολόγια για τη διαχείριση των επιμέρους ρευμάτων των ΑΣΑ. Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις είναι οι εξής:
 - Ο "Κανονισμός τιμολόγησης Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ)" που κυρώθηκε με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠ/31606/930/08.04.2019 ΚΥΑ των Υπουργών Εσωτερικών και Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΦΕΚ Β' 1277/15.04.2019). Σε αυτόν προβλέπεται τα τέλη που καταβάλλονται από τους ΟΤΑ στους ΦοΔΣΑ ανά παρεχόμενη υπηρεσία, να προσδιορίζονται σε συνάρτηση με την απόδοση της διαλογής στην πηγή, την εκτροπή οργανικών αποβλήτων από την υγειονομική ταφή, τη συλλογή αποβλήτων συσκευασιών ανά κάτοικο και την πραγματοποιηθείσα συνολικά ανακύκλωση.
 - Με το αρθ. 55 του Ν.4609/2019 (ΦΕΚ Α' 67/03.05.2019), με το οποίο αντικαθίσταται το άρθ. 43 του Ν.4042/2012, καταργείται το ειδικό τέλος ταφής και τίθεται περιβαλλοντική εισφορά στους ΦοΔΣΑ (10) ευρώ ανά τόνο αποβλήτων (κωδικό ΕΚΑ 20 01, 20 02, 20 03 και 15 01), που διατίθεται χωρίς προηγούμενη επεξεργασία, η οποία αποδίδεται στο Πράσινο Ταμείο για την επιδότηση δράσεων κυ-

κλικής οικονομίας. Η ισχύς της αρχίζει την 1/1/2020 και από 1/1/2021 το πόσο αυξάνεται κατά πέντε (5) ευρώ ετησίως έως τα τριάντα πέντε (35) Ευρώ ανά τόνο. Η εισφορά θα μειώνεται ανάλογα με την πρόοδο υλοποίησης των προβλεπόμενων στο οικείο ΠΕΣΔΑ Μονάδων Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) και εγκαταστάσεων ανάκτησης βιοαποβλήτων, αρμοδιότητας ΦοΔΣΑ.

- Σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 18485/10.04.2017 (ΦΕΚ Β' 1412/26.04.2017), με την οποία καθορίστηκαν οι κατηγορίες και οι προδιαγραφές των Πράσινων Σημείων και η οποία εκδόθηκε σε εφαρμογή του αρθ. 11 του Ν.4042/2012, όπως τροποποιήθηκε με το αρθ. 21 του Ν.4447/2016, στα Πράσινα Σημεία είναι εφικτή η συλλογή – αποθήκευση επιμέρους ρευμάτων ΒΑ και συγκεκριμένα βιοαποδομήσιμων αποβλήτων κήπων και πάρκων (κωδικός ΕΚΑ 20 02 01) και Βρώσιμων Λιπών και Ελαίων (ΒΛΕ) (κωδικός ΕΚΑ 20 01 25).
- Σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/11936/836/2019 (ΦΕΚ Β' 436), σκοπός της οποίας είναι η εφαρμογή διατάξεων του Ν.4442/2016 (ΦΕΚ Α' 230), όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.4549/2018 (ΦΕΚ Α' 105), σχετικά με την **απλούστευση του πλαισίου εγκατάστασης και λειτουργίας συστημάτων περιβαλλοντικών υποδομών**, οι ΜΕΒΑ κατηγορίας Β' υπάγονται σε καθεστώς γνωστοποίησης ως προς τη λειτουργία τους (άρθρο 7 παρ. 2), με τη διαδικασία και τα σχετικά δικαιολογητικά να περιλαμβάνονται στο άρθρο 10 αυτής.

Στην ΚΥΑ περιλαμβάνονται επίσης διατάξεις για την χωροθέτηση των εγκαταστάσεων (συμπεριλαμβανομένων των ΜΕΒΑ), όπου κατά περίπτωση απαιτείται ή όχι βεβαίωση χωροθέτησης, καθώς και τα γενικά δικαιολογητικά (απόφαση υπαγωγής σε ΠΠΔ, τεχνική έκθεση οργάνωσης και λειτουργίας της εγκατάστασης), και τα ειδικά, κατά περίπτωση απαιτούμενα, δικαιολογητικά, όπως αντίγραφο οικοδομικής άδειας, πιστοποιητικό πυρασφάλειας, άδεια χρήσης νερού από γεώτρηση, άδεια χρήσης φυσικού αερίου κ.λπ.

2.2 Συστήματα – Μέθοδοι διαχείρισης

Τα συστήματα διαχείρισης των βιοαποβλήτων, ανάλογα με το χώρο που πραγματοποιείται η διαχείριση, μπορούν να διακριθούν σε:

- Συστήματα διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην πηγή.
- Συστήματα (μονάδες) επεξεργασίας και ανάκτησης βιοαποβλήτων.

2.2.1 Συστήματα διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην πηγή

➤ Οικιακή / Επιτόπια Κομποστοποίηση

Αφορούν σε διαχείριση που λαμβάνει χώρα εντός οικιών, κήπων, δημόσιων χώρων πρασίνου ή συγκεκριμένων χώρων των αστικών περιοχών, όπως οικιστικά συγκροτήματα, σχολεία, ξενοδοχεία, στρατόπεδα. Με τα εν λόγω συστήματα δεν απαιτείται μεταφορά των βιοαποβλήτων ή όταν απαιτείται (σε δημόσιους χώρους) είναι μικρής κλίμακας. Η συνολική διαχείριση ολοκληρώνεται επί τόπου με την παραγωγή κόμποστ.

Υπάρχουν στο εμπόριο διαφόρων τύπων κάδοι οικιακής κομποστοποίησης (κομποστοποιητές) που μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες ενός χρήστη για κομποστοποίηση

στο σπίτι, ανάλογα με το χώρο που διαθέτει, την ποσότητα βιοαποβλήτων που παράγει και το χρόνο που μπορεί να διαθέσει για την παρακολούθηση της διαδικασίας ωρίμανσης του κόμποστ. Συνήθη εφαρμογή στους Δήμους βρίσκουν προγράμματα τα οποία περιλαμβάνουν διανομή κάδων τύπου “κήπου” σε δημότες που διαθέτουν κήπους.

Τα προγράμματα οικιακής κομποστοποίησης στοχεύουν στην εκτροπή οργανικών υπολειμμάτων κουζίνας και φυτικών υπολειμμάτων που παράγονται από τα νοικοκυριά. Αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με το ποια υλικά είναι κατάλληλα και ποια ακατάλληλα για οικιακή κομποστοποίηση παρέχονται στον οδηγό εφαρμογής προγραμμάτων ΔσΠ του ΕΠΠΕΡΑΑ (κεφ. 2.2.6).

Σε περιπτώσεις που επιδιώκεται μαζικότερη επιτόπια διαχείριση όπως π.χ. για την εξυπηρέτηση οικιστικών συγκροτημάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανικοί κομποστοποιητές, οι οποίοι σε σχέση με τους απλούς κάδους οικιακής κομποστοποίησης διαθέτουν μεγαλύτερη δυναμικότητα και αυτοματοποιούν σε ορισμένο βαθμό τη διαδικασία παραγωγής του κόμποστ.

➤ Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ)

Αφορά σε διαχωρισμό των βιοαποβλήτων (πριν αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων) από τους πολίτες και τη μεταφορά τους από τις δημοτικές υπηρεσίες σε κεντρικά συστήματα (μονάδες) προς επεξεργασία. Βασικά συστατικά των συστημάτων ΔσΠ είναι οι κάδοι στους οποίους οι πολίτες αποθέτουν τα προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα και τα απορριμματοφόρα οχήματα που διατίθενται από τις δημοτικές υπηρεσίες αποκλειστικά για την αποκομιδή βιοαποβλήτων.

2.2.2 Συστήματα - Μονάδες Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων

Ανάλογα με το μέγεθός τους και την περιοχή την οποία εξυπηρετούν γενικά μπορούν να διακριθούν σε:

- Μονάδες δημοτικής κομποστοποίησης. Είναι αποκεντρωμένες μονάδες μικρής κλίμακας που αναπτύσσονται προκειμένου να εξυπηρετήσουν ανάγκες σε τοπικό επίπεδο.
- Κεντρικές μονάδες επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων. Είναι μονάδες που αναπτύσσονται προκειμένου να εξυπηρετήσουν περιοχές σε κεντρικό επίπεδο, όπου και οι συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων θα είναι σχετικά μεγάλες.

Η επεξεργασία των προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων μπορεί να πραγματοποιείται και σε Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) που αναπτύσσονται για τη διαχείριση των σύμμεικτων αποβλήτων, εφόσον αυτές διαθέτουν ξεχωριστές γραμμές για τη διαχείριση των προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων.



«Μονάδες Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (ΜΕΒΑ)

- Μονάδες δημοτικής κομποστοποίησης
- Κεντρικές αυτόνομες μονάδες επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων
- Διακριτές γραμμές επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ)»

Όσον αφορά στις μεθόδους που εφαρμόζονται στις μονάδες, αυτές είναι οι εξής:

- Αερόβια επεξεργασία (κομποστοποίηση), η οποία είναι και η μέθοδος που ακολουθείται συνήθως για μικρές, αποκεντρωμένες μονάδες. Τελικό προϊόν της συγκεκριμένης επεξεργασίας είναι το κόμποστ.
- Αναερόβια επεξεργασία (αναερόβια χώνευση). Κατά την εν λόγω επεξεργασία παράγεται βιοαέριο, το οποίο αξιοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και σταθεροποιημένο υπόλειμμα, το οποίο μετά από περαιτέρω αερόβια σταθεροποίηση μπορεί να μετατραπεί επίσης σε κόμποστ.



Οι μονάδες κομποστοποίησης, ανάλογα με την τεχνολογία που εφαρμόζεται, διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Ανοιχτά συστήματα κομποστοποίησης, με κύριο χαρακτηριστικό ότι η κομποστοποίηση πραγματοποιείται σε επιμήκεις σωρούς (σειράδια) σε πλήρως ανοικτούς ή στεγασμένους χώρους.
- Κλειστά συστήματα κομποστοποίησης, με κύριο χαρακτηριστικό ότι η κομποστοποίηση λαμβάνει χώρα σε κλειστούς χώρους, βιοαντιδραστήρες ή κτήρια.

2.3 Υφιστάμενη κατάσταση έργων στην Ελλάδα

2.3.1 Προγράμματα Οικιακής / Επιτόπιας Κομποστοποίησης

Ήδη από την περασμένη δεκαετία ξεκίνησαν να υλοποιούνται προγράμματα οικιακής κομποστοποίησης σε Δήμους της χώρας. Μέχρι σήμερα έχουν εφαρμοστεί προγράμματα σε πάνω από 90 Δήμους, ενώ αρκετοί Δήμοι σχεδιάζουν σχετικές δράσεις, με χρηματοδότηση από προγράμματα του ΕΣΠΑ 2014-2020.

Τα υφιστάμενα προγράμματα έχουν κύρια πιλοτικό χαρακτήρα και περιλαμβάνουν ως επί το πλείστον διανομή μικρού αριθμού κάδων οικιακής κομποστοποίησης σε πολίτες που εκδήλωσαν σχετικό ενδιαφέρον και δράσεις ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης. Ωστόσο, η γενική εικόνα είναι ότι η παρακολούθηση της εφαρμογής των προγραμμάτων είτε αφορούσε περιορισμένο χρονικό διάστημα, είτε ήταν ελλιπής, με συνέπεια να μην μπορούν να εξαχθούν αξιόπιστα μετρήσιμα αποτελέσματα και συμπεράσματα σχετικά με την απόδοσή τους.

Όσον αφορά την επιτόπια μηχανική κομποστοποίηση, στην παρούσα φάση ορισμένοι αστικοί Δήμοι μετέχουν σε προγράμματα συγχρηματοδοτούμενα από την ΕΕ (Interreg 2014-2020), στα οποία μεταξύ άλλων προβλέπεται η εγκατάσταση μηχανικών κομποστοποιητών σε επιλεγμένα σημεία των Δήμων και αξιολόγηση της απόδοσής τους.

2.3.2 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας

Στο πρόσφατο παρελθόν αναπτύχθηκε και λειτούργησε στη χώρα μικρός αριθμός πιλοτικών μονάδων κομποστοποίησης. Σήμερα, σε φάση σχεδιασμού και ωρίμανσης βρίσκονται μονάδες επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων προβλεπόμενες από τα υφιστάμενα ΠΕΣΔΑ, όπως και μονάδες δημοτικής κομποστοποίησης, ενώ λίγα έργα βρίσκονται σε φάση κατασκευής.

Επισημαίνεται ότι στη χώρα λειτουργούν ιδιωτικές μονάδες κομποστοποίησης, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να παραλάβουν, στη βάση της σχετικής αδειοδότησής τους, και χωριστά συλλεγμένα βιοαπόβλητα από τους Δήμους.

Εκτός από τις μονάδες που αναπτύσσονται αποκλειστικά για τη διαχείριση των προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων, αντίστοιχη διαχείριση προβλέπεται από το ΕΣΔΑ να γίνεται και στις εγκαταστάσεις μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας υπολειπόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων, εφόσον αυτές διαθέτουν σχετικές γραμμές παραγωγής.

Έτσι, σήμερα, επεξεργασία προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων γίνεται στα Εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) Άνω Λιοσίων και Χανίων. Επίσης προβλέπεται να γίνεται στις Μονάδες Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) που αναπτύσσονται στο πλαίσιο εφαρμογής των ΠΕΣΔΑ σε όλη τη χώρα, καθώς σε αυτές τα προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα δύνανται να επεξεργάζονται ξεχωριστά. Ήδη λειτουργεί η ΜΕΑ Δυτικής Μακεδονίας και ολοκληρώνεται η δοκιμαστική λειτουργία της ΜΕΑ Ηπείρου.

2.3.3 Ανάπτυξη συστημάτων Διαλογής στην Πηγή

Τα συστήματα ΔσΠ αναπτύσσονται αφού πρώτα έχει εξασφαλισθεί η διαθεσιμότητα τελικού αποδέκτη για την επεξεργασία των συλλεγόμενων βιοαποβλήτων.

Με αποδέκτη το ΕΜΑΚ Άνω Λιοσίων, το 2012 ξεκίνησε να εφαρμόζεται πιλοτικό πρόγραμμα ΔσΠ βιοαποβλήτων στην Αττική, στους Δήμους Αθηναίων και Κηφισίας, με τοποθέτηση καφέ κάδων σε επιλεγμένα σημεία των Δήμων. Τα τελευταία χρόνια αντίστοιχα πιλοτικά προγράμματα άρχισαν να εφαρμόζονται και σε άλλους Δήμους της Αττικής.

Επίσης, ο Δήμος Χανίων εφαρμόζει πιλοτικό πρόγραμμα ΔσΠ με αποδέκτη των συλλεγόμενων βιοαποβλήτων το ΕΜΑΚ Χανίων.

Ακόμα, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας όπου λειτουργεί ΜΕΑ, ήδη αναπτύσσονται προγράμματα ΔσΠ στους Δήμους.

Τέλος, παράλληλα με το σχεδιασμό, ωρίμανση και υλοποίηση μονάδων διαχείρισης βιοαποβλήτων που αναπτύσσονται στο πλαίσιο εφαρμογής των ΠΕΣΔΑ σε όλη τη χώρα, ωριμάζουν και αντίστοιχα προγράμματα ΔσΠ.

3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

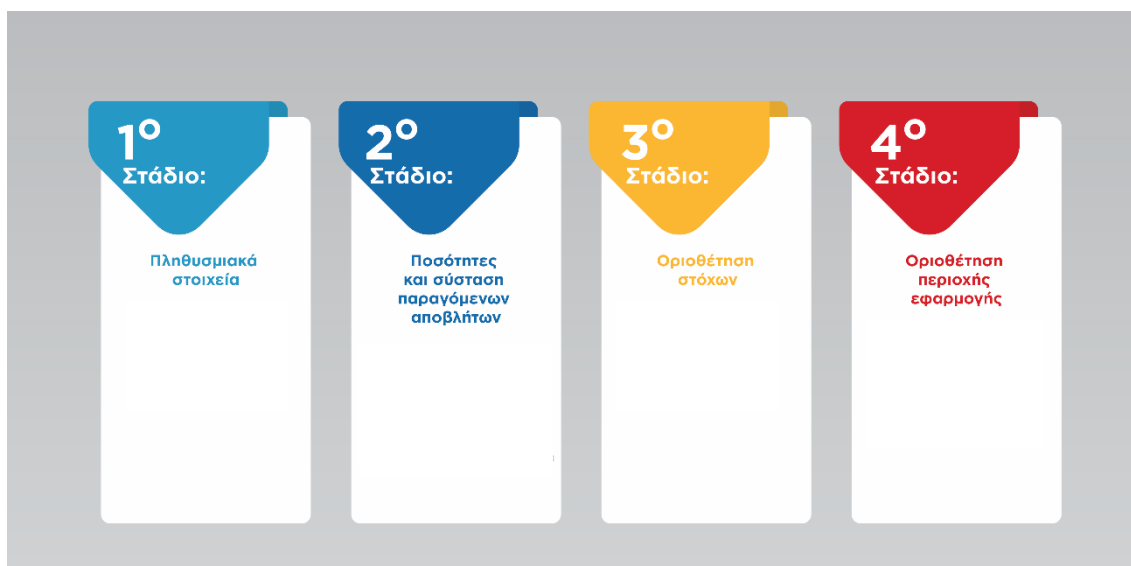
Στη συνέχεια εξετάζονται συνοπτικά τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο σχεδιασμός ενός Δημοτικού Συστήματος Διαχείρισης Βιοαποβλήτων και γίνεται εφαρμογή – ως υπόδειγμα - σε εικονικό προφίλ Δήμου, με χρήση ενδεικτικών τιμών για όλες τις παραμέτρους.

Οι χρησιμοποιούμενες παραδοχές και τιμές παραμέτρων λαμβάνονται με γνώμονα τη ρεαλιστικότητα, εκτιμάται δηλαδή ότι είναι πολύ πιθανόν να αποτυπώνουν μια πραγματική κατάσταση για αρκετούς Δήμους, με βάση τις σημερινές συνθήκες.

Κατά τον σχεδιασμό ενός συγκεκριμένου συστήματος σε έναν συγκεκριμένο Δήμο θα πρέπει να διερευνηθούν και χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλες τιμές παραμέτρων και παραδοχές, οι οποίες αποτυπώνουν τις ιδιαίτερες, τοπικά και χρονικά, κατά περίπτωση, συνθήκες

3.1 Βασικός σχεδιασμός συνολικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων

Ο σχεδιασμός του συνολικού συστήματος περιλαμβάνει τα εξής κύρια στάδια:



Αναλυτικά στοιχεία για κάθε στάδιο παρατίθενται στη συνέχεια.

1ο Στάδιο: Εκτίμηση πληθυσμιακών στοιχείων

Θα πρέπει να αναζητηθούν τα πλήρη πληθυσμιακά στοιχεία του Δήμου και η κατανομή του πληθυσμού με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ αλλά και στοιχεία του ίδιου του Δήμου.

Εφαρμογή

- Λαμβάνεται Δήμος με πληθυσμό 25.000 κατοίκους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι Δήμοι με παραπλήσιο μέγεθος είναι¹ οι Δήμοι Νέστου, Βισαλτίας, Ηράκλειας, Βόλβης, Πολυγύρου, Σκύδρας, Καλαμπάκας, Κιλελέρ, Ισθιαίας - Αιδηψού, Ανδραβίδας – Κυλλήνης, Λουτρακίου, Σικυωνίων, Πύλου – Νέστορος, Μεσσήνης, Λήμνου, Νάξου, Καλυμνίων, Σητείας, Αρχανών – Αστερουσίων, Γόρτυνας κ.ά.
- Λαμβάνεται ότι κάθε νοικοκυριό έχει 2,6 μέλη, από το μέσο όρο των Δήμων αυτής της κατηγορίας σε όλη τη χώρα, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ. Ο Δήμος θα έχει 9.615 νοικοκυριά στο σύνολό του.
- Για το σχεδιασμό ενός δημοτικού συστήματος διαχείρισης ΒΑ απαιτείται να αναλυθεί από το Δήμο η κατανομή του πληθυσμού ως προς διάφορες παραμέτρους, όπως η αστικότητα, η πυκνότητα πληθυσμού, το είδος των κατοικιών κ.ά. Για τις ανάγκες του παρόντος εγχειριδίου λαμβάνεται η εξής ενδεικτική κατανομή πληθυσμού ως προς το μέγεθος των οικισμών (αστικότητα), με βάση την ανάλυση των αποτελεσμάτων της απογραφής του 2011 για Δήμους αυτού του μεγέθους:
 - Οικισμοί με πληθυσμό >2.000 κατ. : 45% του πληθυσμού του Δήμου
 - Οικισμοί με πληθυσμό <2.000 και >500 κατ. : 35% του πληθυσμού του Δήμου
 - Οικισμοί με πληθυσμό <500 κατ. : 20% του πληθυσμού του Δήμου

2ο Στάδιο: Ποσότητες και σύσταση παραγόμενων αποβλήτων

Ο Δήμος θα πρέπει να εκτιμήσει τις ποσότητες των παραγόμενων ΑΣΑ και τη σύσταση, σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ανάλυση, για τον υπολογισμό των παραγόμενων ποσοτήτων του συνόλου των ΒΑ και των επιμέρους τμημάτων τους. Θα πρέπει να αναζητηθούν συγκεκριμένα ποσοτικά στοιχεία από τη μέχρι τώρα διαχείριση και έρευνες/μελέτες που πιθανόν να έχουν γίνει για τη σύσταση των ΑΣΑ. Για όσες περιπτώσεις δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία θα πρέπει να γίνουν εκτιμήσεις με βάση το οικείο ΠΕΣΔΑ και ΤΣΔΑ, μελέτες από περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά κ.ά.

Εφαρμογή

Λαμβάνονται ενδεικτικά στοιχεία από το ΕΣΔΑ, τα ΠΕΣΔΑ, τους οδηγούς του ΕΠΠΕΡΑΑ αλλά και παραδοχές βάσει της έως τώρα εμπειρίας.

¹για τους τουριστικούς Δήμους έγινε χρήση συντελεστή αύξησης περί του 30% επί του μόνιμου πληθυσμού

- Η ημερήσια ατομική παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) λαμβάνεται 1,0 kg/cap.d. Αποτελεί τυπική τιμή από επαρχιακούς Δήμους, βάσει στοιχείων διάθεσης σε ΧΥΤΑ και εγκαταστάσεων ανακύκλωσης.
- Λαμβάνεται ετήσια αύξηση της παραγωγής ΑΣΑ ίση με 0,4%, συντελεστής αύξησης που έχει χρησιμοποιηθεί στις εκτιμήσεις του ΕΣΔΑ. Η αύξηση αυτή ενσωματώνει τόσο την μεταβολή του πληθυσμού όσο και την μεταβολή της ανηγμένης παραγωγής αποβλήτων.²
- Λαμβάνεται ποσοστό βιοαποβλήτων 44,3% επί των συνολικών ΑΣΑ, σύμφωνα με το ΕΣΔΑ. Λαμβάνεται ότι το 1,3% αποτελεί τα Βρώσιμα Λίπη & Έλαια (ΒΛΕ) και το υπόλοιπο 43% τα υπόλοιπα ΒΑ (απόβλητα τροφίμων και πράσινα).
- Τα ΒΛΕ δεν εξετάζονται στο παρόν εγχειρίδιο και για τη συνέχεια όπου αναφέρεται ΒΑ θα εννοείται τα υπόλοιπα ΒΑ πλην των ΒΛΕ, δηλαδή απόβλητα τροφίμων και πράσινα.
- Για τις ανάγκες διαμόρφωσης των επιμέρους δικτύων ΔσΠ, ανάλογα με τις πηγές και το είδος των ΒΑ, είναι σκόπιμο να αναζητηθούν/εκτιμηθούν, αν είναι δυνατόν, από το Δήμο οι ποσότητες των επιμέρους κατηγοριών των ΒΑ. Για τις ανάγκες του παρόντος εγχειριδίου, λαμβάνεται η εξής ενδεικτική κατανομή των παραγόμενων οικιακών κι εμπορικών ΒΑ, λαμβάνοντας υπόψη και σχετικά στοιχεία που δίνονται στον οδηγό του ΕΠΠΕΡΑΑ (2012).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.1

Είδος Βιοαποβλήτων	Ποσοστό επί του συνόλου των ΒΑ
Οικιακά ΒΑ Απόβλητα τροφίμων από οικίες, διάφορες εμπορικές επιχειρήσεις, γραφεία & υπηρεσίες	75%
Εμπορικά ΒΑ μεγάλων παραγωγών Απόβλητα τροφίμων από Supermarkets, λαϊκές αγορές, ξενοδοχεία, εστιατόρια, κέντρα διασκέδασης, νοσοκομεία	10%
Πράσινα ΒΑ κήπων & πάρκων Από οικίες και δημόσιους χώρους	15%

Με βάση τα παραπάνω προκύπτουν οι εξής ποσότητες ΑΣΑ και ΒΑ για το σύνολο του Δήμου, σε μια 10ετή περίοδο αναφοράς:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.2

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Παραγόμενα ΑΣΑ (t/έτος)	9.125	9.162	9.200	9.237	9.275	9.313	9.351	9.389	9.428	9.466
Παραγόμενα ΒΑ* (t/έτος)	3.924	3.940	3.956	3.972	3.988	4.005	4.021	4.037	4.054	4.070
Οικιακά ΒΑ	2.943	2.955	2.967	2.979	2.991	3.003	3.016	3.028	3.040	3.053
Εμπορικά ΒΑ (μεγάλοι παραγωγοί)	392	394	396	397	399	400	402	404	405	407
Πράσινα ΒΑ κήπων / πάρκων	589	591	593	596	598	601	603	606	608	611

*πλην ΒΛΕ

² λαμβάνοντας υπόψη ότι τα τελευταία έτη η παραγωγή ΑΣΑ σε επίπεδο χώρας έχει σταθεροποιηθεί και δεν παρουσιάζει αυξητικές τάσεις, η πρόβλεψη για ετήσια αύξηση δεν είναι απαραίτητη. Η χρήση της θα πρέπει να αξιολογηθεί με βάση τα τοπικά δεδομένα

3ο Στάδιο: Οριοθέτηση στόχων

Οι ποσοτικοί στόχοι που πρέπει να τεθούν από το Δήμο προσδιορίζονται στα οικεία ΠΕΣΔΑ και ΤΣΔΑ, σε εξειδίκευση των εθνικών στόχων που τίθενται στο ΕΣΔΑ.

Εφαρμογή

Με βάση και το προηγούμενο στάδιο, οι βασικοί στόχοι του ΕΣΔΑ για τον Δήμο αναφοράς, θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.3

Είδος δράσης	Οικιακή κομποστοποίηση	ΔσΠ	Σύνολο χωριστής συλλογής
Ποσότητες (t/έτος)	120	1.500	1.620
% κβ επί συνόλου ΒΑ	3% ³	37%	40%

Η δε επίτευξη των στόχων για τα ΒΑ θα εκτιμηθεί στο παρόν εγχειρίδιο βάσει μόνο των λοιπών – πλην ΒΛΕ – ΒΑ. Επίσης δεν λαμβάνεται υπόψη η συμβολή των Πράσινων Σημείων στη χωριστή συλλογή βιοαποδομήσιμων αποβλήτων κήπων και πάρκων.

Σε κάθε όμως περίπτωση, η χωριστή συλλογή των ΒΛΕ και των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων κήπων και πάρκων στα Πράσινα Σημεία θα συνεισφέρει επίσης στην επίτευξη του στόχου του 40% της χωριστής συλλογής των ΒΑ.

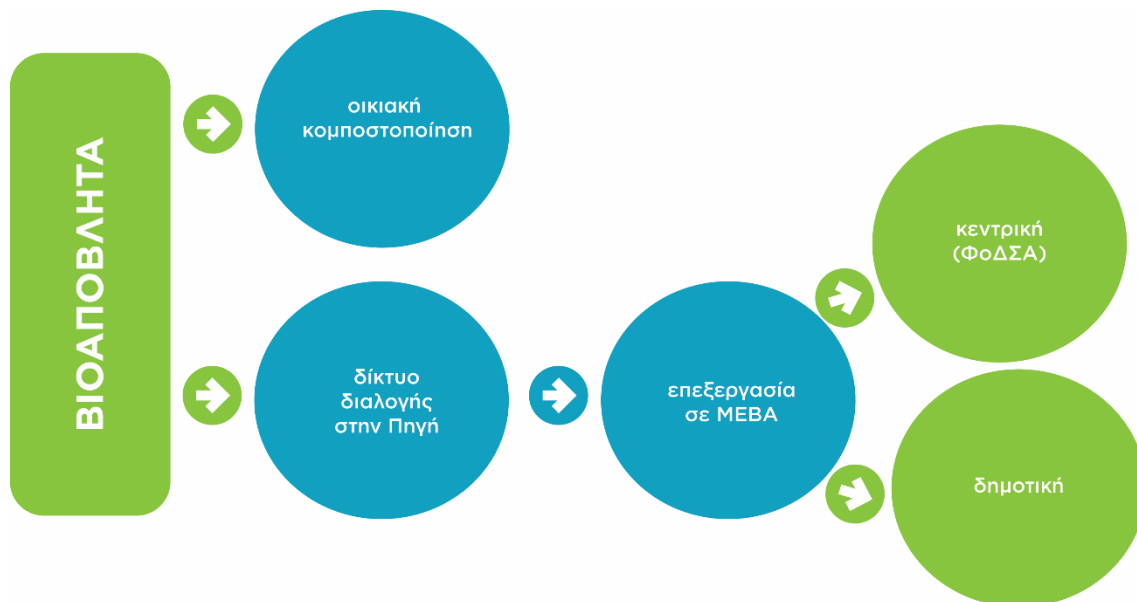
Λαμβάνεται 10ετής περίοδος αναφοράς για την επίτευξη των στόχων για μια τυπική περίπτωση Δήμου, όπου η χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων παραμένει σήμερα σε μη-δενικά επίπεδα.

4ο Στάδιο: Οριοθέτηση περιοχής εφαρμογής

Με βάση τις στοχεύσεις του 3ου σταδίου, τα υποσυστήματα διαχείρισης ΒΑ θα πρέπει να είναι:

- Η οικιακή κομποστοποίηση
- Η χωριστή συλλογή ΒΑ μέσω ΔσΠ
- Η επεξεργασία των ποσοτήτων που συλλέγονται μέσω ΔσΠ σε ΜΕΒΑ, είτε κεντρική, ευθύνης του οικείου ΦοΔΣΑ, είτε δημοτική.

³ Ο ΕΣΔΑ θέτει στόχο 3% για την οικιακή κομποστοποίηση, όπως και το σύνολο σχεδόν των ΠΕΣΔΑ. Στο ΠΕΣΔΑ Ν. Αιγαίου έχει τεθεί στόχος 10%



Ο Δήμος θα πρέπει να επιλέξει την έκταση και την περιοχή εφαρμογής για το καθένα από τα υποσυστήματα χωριστής συλλογής.

Το κύριο ερώτημα είναι αν η ανάπτυξη της ΔσΠ θα είναι σταδιακή ή θα γίνει εξαρχής σε όλο το Δήμο. Η επιλογή θα γίνει με βάση:

- Τα πληθυσμιακά, δημογραφικά και χωροταξικά χαρακτηριστικά του Δήμου
- Το κόστος λειτουργίας. Η εξαρχής ανάπτυξη της ΔσΠ σε όλο το Δήμο θα αυξήσει σημαντικά το συνολικό κόστος διαχείρισης. Η σταδιακή ανάπτυξη ΔσΠ, με 1η φάση στις περιοχές με τη μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού, θα έχει εν γένει μεγαλύτερο λόγο συμβολής στους στόχους προς το απαιτούμενο κόστος λειτουργίας. Επιπλέον, η σταδιακή ανάπτυξη δίνει τη δυνατότητα να βελτιστοποιηθεί το σύστημα ΔσΠ πριν την επέκτασή του.
- Το κόστος επένδυσης και τη διαθεσιμότητα επιχορηγήσεων. Η διαθεσιμότητα πόρων του ΕΣΠΑ συνηγορεί στην εξαρχής ανάπτυξη σε όλο το Δήμο
- Το διαχειριστικό φόρτο των εμπλεκόμενων δημοτικών υπηρεσιών. Η σταδιακή ανάπτυξη θα επιβαρύνει διαχειριστικά το Δήμο καθώς θα απαιτηθούν επιπλέον διαδικασίες ανάθεσης και υλοποίησης κλπ.

Εφαρμογή

Επιλέγεται η ανάπτυξη του συστήματος χωριστής συλλογής, ως 1η φάση, ως εξής:

- Ανάπτυξη ΔσΠ στο πλέον αστικό 80% του συνολικού πληθυσμού, δηλαδή στους:
 - οικισμούς με πληθυσμό >2.000 κατ. (45% του Δήμου) και
 - οικισμούς με πληθυσμό <2.000 και >500 κατ. (35% του Δήμου)
- Κάλυψη του υπόλοιπου 20% του πληθυσμού του Δήμου, που κατοικεί σε μικρούς οικισμούς (<500 κατ.), μόνο με οικιακή κομποστοποίηση, χωρίς ΔσΠ ΒΑ.

Στη συνέχεια (2η φάση) θα αξιολογηθεί αν και σε ποιους οικισμούς, από το υπόλοιπο 20%, είναι τεχνικοοικονομικά αποδοτικό να αναπτυχθεί και ΔσΠ ΒΑ, εκτός από την οικιακή κομποστοποίηση.

Η επιλογή αυτή γίνεται διότι:

- η παραγωγή ΒΑ προς κεντρική διαχείριση σε μικρούς οικισμούς είναι μικρότερη καθώς σημαντικές ποσότητες ΒΑ χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή σε οικόσιτα ζώα
- δεν θα επιβαρυνθεί εξ αρχής το κόστος συλλογής με τις λιγότερο «αποδοτικές» περιοχές
- στους μικρούς οικισμούς είναι αναλογικά περισσότερες οι μονοκατοικίες με ευνοϊκές προϋποθέσεις για την οικιακή κομποστοποίηση.

Επισημαίνεται ότι το παραπάνω σενάριο είναι ενδεικτικό της κατεύθυνσης που μπορεί να ακολουθηθεί, όπου δίνεται έμφαση στην αρχική εξυπηρέτηση των μεγαλύτερων οικισμών. Πρακτικά, ο Δήμος θα συμπεριλάβει πιθανότατα στην 1^η φάση και μικρούς οικισμούς, οι οποίοι βρίσκονται κοντά σε μεγαλύτερους ή πάνω σε δρομολόγια που τους εξυπηρετούν.

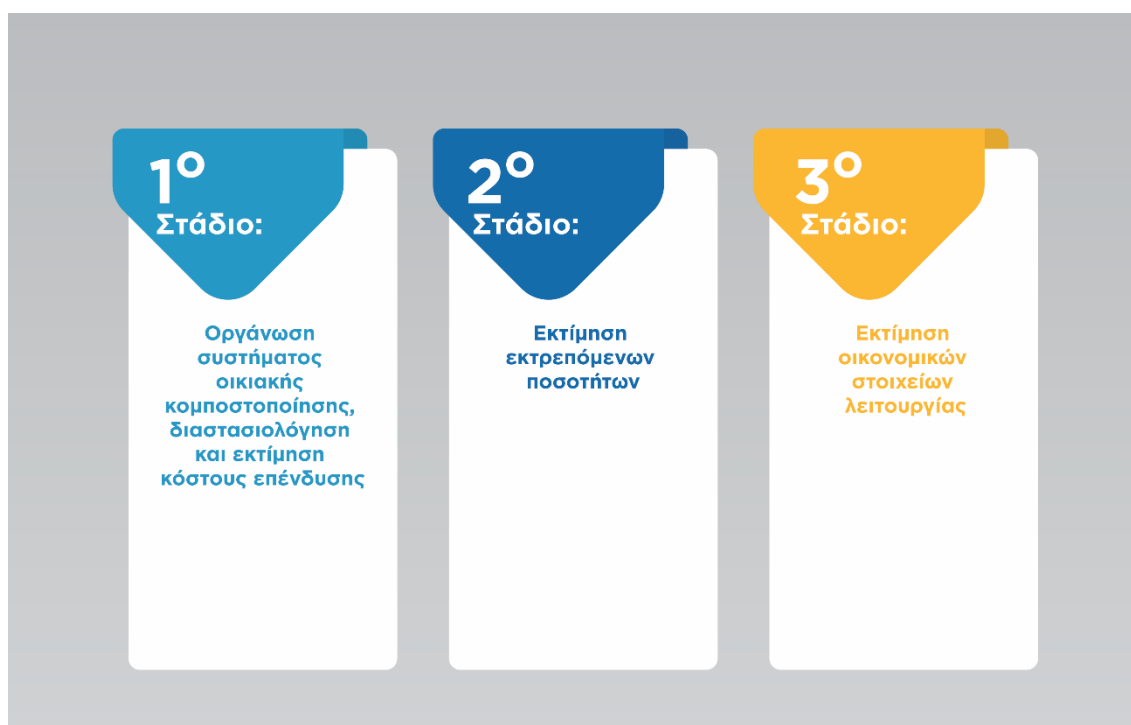
Επιπλέον, οικιακή κομποστοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί και σε περιοχές των μεγαλύτερων οικισμών, ανάλογα και με τα οικιστικά τους χαρακτηριστικά, παράλληλα με την ανάπτυξη της ΔσΠ.

Εξετάζεται επίσης η δημιουργία δημοτικής ΜΕΒΑ. Σε κάθε περίπτωση η επεξεργασία των συλλεγόμενων ΒΑ θα γίνεται με βάση τις επιλογές που καθορίζονται στο οικείο ΠΕΣΔΑ και οι οποίες είναι δημοτική ΜΕΒΑ ή διαδημοτική (κεντρική) ΜΕΒΑ με ευθύνη του οικείου ΦοΔΣΑ.

Στη συνέχεια εξετάζονται διακριτά οι επιμέρους συνιστώσες του συστήματος διαχείρισης ΒΑ: οικιακή κομποστοποίηση, ΔσΠ και ΜΕΒΑ.

3.2. Βασικός σχεδιασμός συστήματος οικιακής κομποστοποίησης

Όπως αναφέρθηκε στο κεφ. 3.1, η οικιακή κομποστοποίηση θα αναπτυχθεί σε μικρούς οικισμούς του Δήμου (<500 κατ.) οι οποίοι δεν θα καλυφθούν από το σύστημα ΔσΠ. Για το σχεδιασμό του συστήματος οικιακής κομποστοποίησης ακολουθούνται τα εξής βήματα:



Για συμπληρωματικές τεχνικές πληροφορίες για την οικιακή κομποστοποίηση (τεχνικές, εξοπλισμός, κλπ.) μπορεί κάποιος να ανατρέξει στο «Παραδοτέο C1: Ανάλυση και αξιολόγηση εναλλακτικών συστημάτων οικιακής κομποστοποίησης» του προγράμματος “Πρώθηση και εφαρμογή συστήματος για την παραγωγή υψηλής ποιότητας compost από βιοαποδομήσιμο οργανικό υλικό διαχωρισμένο στην πηγή” - “COMWASTE” που εκπονήθηκε από τη Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ και τους Δήμους Κηφισιάς, Αχαρνών και Χαλκηδόνας.

1ο Στάδιο: **Οργάνωση συστήματος οικιακής κομποστοποίησης / διαστασιολόγηση και εκτίμηση κόστους επένδυσης**

Ο Δήμος, έχοντας ως γνώμονα το στόχο εκτροπής 3% των ΒΑ, θα πρέπει να εφαρμόσει πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης διανέμοντας κάδους οικιακής κομποστοποίησης σε επιλεγμένα νοικοκυριά, τα οποία θα εκδηλώσουν ενδιαφέρον να συμμετέχουν στο πρόγραμμα.

Για τη διαστασιολόγηση του συστήματος, η οποία αφορά βασικά σε εκτίμηση του αριθμού των κάδων που θα απαιτηθούν, θα πρέπει να εκτιμηθεί η ποσότητα που θα εκτρέπεται ανά κάδο-νοικοκυριό με βάση τον αριθμό των ατόμων ανά νοικοκυριό, τις τοπικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού καθώς και την υφιστάμενη εμπειρία από άλλες περιοχές.

Η εκτίμηση του κόστους επένδυσης θα πρέπει βασιστεί σε σχετική έρευνα αγοράς για τους διατιθέμενους στο εμπόριο κάδους οικιακής κομποστοποίησης.

Εφαρμογή

Από τη διαθέσιμη εμπειρία συστήνεται ο Δήμος να κατευθυνθεί κατά προτεραιότητα προς νοικοκυριά με κατοικίες με κήπο, από τον οποίο παράγονται υπολογίσιμες ποσότητες πράσινων αποβλήτων, και δημότες που ασχολούνται συστηματικά με τη διαχείριση του κήπου τους.

Η ποσότητα των βιοαποβλήτων που θα εκτρέπεται σε ένα κάδο δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με ασφάλεια, καθώς εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η έκταση και το είδος του κήπου, ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού, οι διατροφικές τους συνήθειες και φυσικά η συνέπεια με την οποία το κάθε νοικοκυριό θα εκτελεί τη διαδικασία της οικιακής κομποστοποίησης. Καθώς δεν προκύπτουν αξιόπιστα μετρήσιμα αποτελέσματα από προγράμματα οικιακής κομποστοποίησης που εφαρμόστηκαν στην Ελλάδα, για την εκτίμηση ενός μέσου όρου εκτροπής λαμβάνονται υπόψη μετρήσεις από πρόγραμμα του εξωτερικού (επαρχία Asti, Ιταλία), το οποίο εφαρμόστηκε με συνέπεια επί μία εξαετία και χαρακτηρίστηκε ως επιτυχημένο. Απομειώνοντας κατά το ήμισυ το ανηγμένο αποτέλεσμα ετήσιας εκτροπής ανά κάδο που προέκυψε από το συγκεκριμένο πρόγραμμα, ένας στόχος εκτροπής 200 kg ανά κάδο θεωρείται εφικτός.

Με βάση τη συγκεκριμένη ποσότητα και στοχεύοντας στην εκτροπή 120 t ετησίως, μέσω οικιακής κομποστοποίησης, όπως αναφέρθηκε στο κεφ.3.1, υπολογίζεται ότι θα απαιτηθούν 600 κάδοι οικιακής κομποστοποίησης. Προβάλλοντας το συγκεκριμένο αριθμό στο σύνολο των 9.615 νοικοκυριών του Δήμου που εκτιμήθηκε στο κεφ. 3.1, υπολογίζεται ότι το σύστημα οικιακής κομποστοποίησης θα καλύπτει το 6,2% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου.

Επιλέγεται σταδιακή εφαρμογή του προγράμματος στην 5ετία, με διανομή 200 κάδων το 1ο έτος και συνεχίζοντας με κλιμάκωση 100 κάδους ανά έτος.

Ως προς το μέγεθος των κάδων, συνήθη εφαρμογή έχουν κάδοι ενδεικτικής χωρητικότητας 300 lt, καθώς αφ' ενός η χωρητικότητά τους είναι, ως επί το πλείστον, επαρκής, αφ' ετέρου οι απαιτήσεις τους σε χώρο είναι σχετικά μικρές.

Όσον αφορά το κόστος επένδυσης, με βάση τρέχουσες τιμές της αγοράς, αυτό διαμορφώνεται ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.1

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας	Κόστος	ΦΠΑ	Συνολικό κόστος (με ΦΠΑ)
Κάδοι οικιακής κομποστοποίησης ενδεικτικής χωρητικότητας 300 lt	600	70	42.000	10.080	52.080

Η προμήθεια των κάδων μπορεί να πραγματοποιηθεί άπαξ ή κλιμακωτά ανάλογα με το πρόγραμμα διανομής εντός 5ετίας που προτάθηκε παραπάνω. Για λόγους απλούστευσης στο παρόν εγχειρίδιο λαμβάνεται ότι η συνολική επένδυση για οικιακή κομποστοποίηση θα πραγματοποιηθεί άπαξ στην αρχή του προγράμματος.

2ο Στάδιο: **Εκτίμηση εκτρεπόμενων ποσοτήτων**

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, γίνεται ο υπολογισμός για τις ποσότητες που θα εκτρέπονται από το σύστημα οικιακής κομποστοποίησης.

Εφαρμογή

Η εκτροπή ΒΑ, σύμφωνα με τα ανωτέρω, υπολογίζεται ως το 10ο έτος εφαρμογής του συστήματος οικιακής κομποστοποίησης ως ακολούθως:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.2

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Εκτρεπόμενα βιοαπόβλητα (t/έτος)	40	60	80	100	120	120	120	120	120	120

3ο Στάδιο: **Εκτίμηση οικονομικών στοιχείων λειτουργίας**

Η οικιακή κομποστοποίηση αφορά σε διαδικασία που λειτουργείται βασικά από τους δημότες. Παρόλα αυτά ο Δήμος οφείλει να εκτιμήσει επιβαρύνσεις και ωφέλειες που θα προκύψουν από την εφαρμογή ενός συστήματος οικιακής κομποστοποίησης.

Εφαρμογή

Εξετάζονται τα έξοδα, έσοδα και ωφέλειες που προκύπτουν για το Δήμο μόνο από την ανάπτυξη του συστήματος οικιακής κομποστοποίησης και ανεξάρτητα από την ανάπτυξη του υπόλοιπου συστήματος διαχείρισης ΒΑ (πχ από τη ΔσΠ).

A) Έξοδα

Ο Δήμος θα πρέπει να παρακολουθεί συστηματικά την υλοποίηση του προγράμματος και να επιλύει ζητήματα που τυχόν παρουσιαστούν στους χρήστες των κάδων. Θεωρείται ότι η συγκεκριμένη ανάγκη θα καλυφθεί από στελέχη του Δήμου στο πλαίσιο της υφιστάμενης απασχόλησής τους, ενώ μπορούν να αξιοποιηθούν και οικολογικές και εθελοντικές οργανώσεις και φορείς, οπότε εκτιμάται ότι ο Δήμος δεν θα επιβαρυνθεί σχετικά.

Συνολικά, η λειτουργία της οικιακής κομποστοποίησης θεωρείται ότι δεν θα επιβαρύνει το Δήμο με λειτουργικά έξοδα.

B) Έσοδα – Ωφέλειες

Το οικονομικό όφελος για το Δήμο θα προκύψει από την εκτροπή των ποσοτήτων των ΒΑ από το συνολικό σύστημα διαχείρισης. Η διαχείριση των αποβλήτων επιβαρύνει οικονομικά ένα Δήμο με:

- το κόστος συλλογής-μεταφοράς τους και
- το κόστος για την περαιτέρω διαχείρισή τους.

Ένα τυπικό κόστος αποκομιδής συμμείκτων για Δήμους αυτής της κατηγορίας ανέρχεται στα 40 - 50 €/t, λαμβάνεται δε 40 €/t για ασφάλεια. Λαμβάνοντας υπόψη τις εκτιμήσεις που γίνονται στο κεφ. 3.3 για την τιμολόγηση των ΦοΔΣΑ με τις σχετικές νομοθετικές ρυθμίσεις, όπου θεωρείται εισφορά στο ΦοΔΣΑ για την περαιτέρω διαχείριση για το 1ο έτος επίσης 40 €/t, προκύπτει ότι οι σχετικές ωφέλειες από τις εκτρεπόμενες ποσότητες ΒΑ στη 10ετία είναι οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.3

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Ωφέλεια από εκτροπή από συλλογή-μεταφορά (€)	1.600	2.400	3.200	4.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Αποφυγή εισφοράς σε ΦοΔΣΑ (€)	1.600	2.700	4.000	5.500	7.200	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800

3.3 Βασικός σχεδιασμός συστήματος Διαλογής στην Πηγή

Όπως αναφέρθηκε στο κεφ. 3.1, το σύστημα χωριστής συλλογής ΒΑ με ΔσΠ θα αναπτυχθεί στο πλέον αστικό 80% του πληθυσμού του Δήμου, το οποίο θα αναφέρεται στο εξής ως περιοχή αναφοράς.

Για τον σχεδιασμό του συστήματος ΔσΠ ακολουθούνται τα εξής στάδια:



1ο Στάδιο: Εκτίμηση συμμετοχής πληθυσμού και ποσοστών εκτροπής

Ο Δήμος θα πρέπει να εκτιμήσει τη συμμετοχή του πληθυσμού και το ποσοστό εκτροπής ΒΑ από τους συμμετέχοντες, με βάση τις τοπικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού καθώς και την υφιστάμενη εμπειρία από άλλες περιοχές.

Εφαρμογή

Από τα αποτελέσματα του προγράμματος Athens Biowaste, προκύπτει ότι ένα χρόνο μετά την έναρξή του:

- το ποσοστό των νοικοκυριών της περιοχής εφαρμογής του προγράμματος που συμμετείχαν ενεργά στο σύστημα ΔσΠ ανήλθε από 25 έως 50%.
- ο ειδικός συντελεστής συλλεγόμενων βιοαποβλήτων ανήλθε σε 4 kg/εβδομάδα για κάθε νοικοκυριό που συμμετέχει ή 0,2 kg/κατ./ημέρα.

Βάσει αυτών, λαμβάνεται:

- συμμετοχή 25% του πληθυσμού της περιοχής εφαρμογής για το 1ο έτος και αύξηση κατά 5% για κάθε έτος,
- ειδικός συντελεστής συλλεγόμενων βιοαποβλήτων 4 kg/εβδομάδα με ετήσια αύξηση κατά 3% επί του προηγούμενου έτους.

Η αύξηση των παραπάνω συντελεστών λαμβάνεται ως αποτέλεσμα των παράλληλων δράσεων δημοσιότητας και της εδραίωσης της λειτουργίας του συστήματος στους πολίτες. Απαιτούνται δε αντίστοιχες κλιμακώσεις ώστε να είναι εφικτή η επίτευξη των ποσοτικών στόχων του ΕΣΔΑ (χωριστή συλλογή 37% μέσω ΔσΠ), για το επιλεχθέν χρονικό διάστημα αναφοράς (10ετία).

Με βάση τα παραπάνω, η χρονική κλιμάκωση των συντελεστών συμμετοχής κι εκτροπής θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Συμμετοχή πληθυσμού στην περιοχή εφαρμογής (%)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Ποσότητες εκτροπής των συμμετεχόντων (Kg/νοικ./ εβδ.)	4	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,1	5,2
Ποσοστό (%) συλλεγόμενων προς παραγόμενων ΒΑ για τους συμμετέχοντες	51	53	54	56	58	59	61	63	65	66

2ο Στάδιο: Εκτίμηση συλλεγόμενων ποσοτήτων

Για τη διαστασιολόγηση του συστήματος απαιτείται μια εκτίμηση των συνολικών και επιμέρους συλλεγόμενων ποσοτήτων, η οποία θα προκύψει από την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων και των ποσοστών συμμετοχής κι εκτροπής.

Εφαρμογή

Με βάση τους πίνακες 3.1.2 και 3.3.1 προκύπτει η εκτίμηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων, όπου έχουν ληφθεί τα ίδια ποσοστά συμμετοχής πληθυσμού και εκτροπής για όλες τις κατηγορίες και παραγωγούς ΒΑ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.2

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Σύνολο συλλεγόμενων ΒΑ (t/έτος)	401	498	601	710	826	949	1.080	1.218	1.365	1.505
• Οικιακά ΒΑ (t/έτος)	301	373	450	532	619	712	810	914	1.024	1.129
• Εμπορικά ΒΑ (μεγάλοι παραγωγοί) (t/έτος)	40	50	60	71	83	95	108	122	136	151
• Πράσινα ΒΑ κήπων και πάρκων (t/έτος)	60	75	90	106	124	142	162	183	205	226
Ποσοστό (%) συλλεγόμενων επί των παραγόμενων στην περιοχή εφαρμογής	13	16	19	22	26	30	34	38	42	46
Ποσοστό (%) συλλεγόμενων επί των παραγόμενων στο Δήμο	10	13	15	18	21	24	27	30	34	37

Με βάση την εκτίμηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων, το είδος και τα χαρακτηριστικά των επιμέρους ρευμάτων και τις τοπικές συνθήκες θα πρέπει να γίνει η οργάνωση του συστήματος συλλογής, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει διαφορετικά τμήματα για τα επιμέρους ρεύματα και παραγωγούς.

Θα πρέπει να προσδιοριστούν ο τρόπος συλλογής, τα μέσα, η συχνότητα αποκομιδής κ.λπ.

Εφαρμογή

Με βάση τα επιμέρους ρεύματα που αναφέρθηκαν στον πίνακα 3.1.1, διαμορφώνονται και τα επιμέρους τμήματα του δικτύου ΔσΠ ως εξής:

A) Σύστημα ΔσΠ ΒΑ τροφίμων

Για το συγκεκριμένο ρεύμα επιλέγεται να αναπτυχθεί κεντρικό σύστημα συλλογής (σύστημα κεντρικών κάδων) στο σύνολο της περιοχής αναφοράς, καθώς είναι πιο απλό και οι πολίτες είναι ήδη εξοικειωμένοι με αυτό, από τη λειτουργία έως σήμερα των συστημάτων συλλογής συμμείκτων και συσκευασιών.

Παραλλαγή

Θα ήταν σκόπιμο, ανάλογα με τις συνθήκες του κάθε Δήμου, να εφαρμοστεί σε επιλεγμένες μικρές ή μεγάλες περιοχές το σύστημα πόρτα-πόρτα, κύρια σε περιοχές με μονοκατοικίες, κατοικίες με αυλή ή και πολυκατοικίες με πιλοτή.

Με το σύστημα αυτό μπορούν να επιτευχθούν μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής και καθαρότητας των συλλεγόμενων ΒΑ.

Οι βασικές αλλαγές, σε σχέση με το σύστημα κεντρικών κάδων που αναπτύσσεται στη συνέχεια, αφορούν στα εξής:

- κάθε κτίριο θα διαθέτει κάδο αποκλειστικής χρήσης, μεγέθους συνήθως 30 – 360 ℓ
- θα υπάρχει πρόγραμμα αποκομιδής βιοαποβλήτων για κάθε περιοχή, όπου θα αναγράφονται οι ακριβείς ημέρες και ώρες συλλογής

Το συγκεκριμένο σύστημα περιλαμβάνει 2 τμήματα:

A1) Υποσύστημα ΔσΠ οικιακών ΒΑ τροφίμων

Αφορά στα ΒΑ τροφίμων από οικίες, διάφορες εμπορικές επιχειρήσεις, γραφεία & υπηρεσίες. Κατά πάσα πιθανότητα θα περιλαμβάνει και μικρές σχετικά ποσότητες πρασίνων αποβλήτων, οι οποίες θα προέρχονται από οικίες και θα απορρίπτονται στους κεντρικούς κάδους μαζί με τα ΒΑ τροφίμων. Το συγκεκριμένο ρεύμα αφορά ενδεικτικά, βάσει του πίνακα 3.1.1, στο 75% των ΒΑ.

Τα απαιτούμενα μέσα θα είναι:

- κάδοι χωρητικότητας 8 – 10 λίτρων και βιοδιασπώμενες σακούλες χωρητικότητας 10 λίτρων για όλες τις οικίες⁴
- κάδοι χωρητικότητας 120, 240 και 360 λίτρων για τοποθέτηση στα σημεία κεντρικής συλλογής.

Το μέγεθος των κάδων θα πρέπει να επιλεγθεί βάσει της πυκνότητας του πληθυσμού σε κάθε περιοχή και της εκτιμώμενης αναλογίας κατοίκων ανά κάδο.

Ενδεικτικά, για περιοχές με μικρή πυκνότητα (κύρια μονοκατοικίες, 10 – 30 κάτοικοι ανά κάδο) μπορούν να επιλεγθούν κάδοι 120 λίτρων, για περιοχές με μέση πυκνότητα (30 – 50 κάτοικοι ανά κάδο) κάδοι 120 και 240 λίτρων και για περιοχές με μεγάλη πυκνότητα (κύρια πολυκατοικίες, >50 κάτοικοι ανά κάδο) κάδοι 240 και 360 λίτρων.

Επισημαίνεται ότι, σε κάθε περίπτωση, το απαιτούμενο πλήθος κάδων θα υπολογιστεί κύρια με βάση την εγγύτητα στο χρήστη, και όχι την απαιτούμενη - βάσει ποσοτήτων - χωρητικότητα. Γενικά οι κάδοι θα πρέπει να τοποθετηθούν στα σημεία όπου υπάρχουν σήμερα πράσινοι και μπλε κάδοι, για την ταχύτερη εξοικείωση του πολίτη.

Οι βιοδιασπώμενες σακούλες είναι σκόπιμο να παρασχεθούν από το Δήμο για τους πρώτους 3 μήνες (αρχική προμήθεια) ή τουλάχιστον 33 σακούλες ανά νοικοκυριό για εκκένωση 2½ φορές ανά εβδομάδα, ώστε να δοθεί η κατάλληλη παρακίνηση στους κατοίκους για συμμετοχή. Ο Δήμος θα πρέπει να αποφασίσει αν θα συνεχίσει και για την επόμενη φάση την παροχή, η οποία έχει σχετικά μεγάλο κόστος, ή θα εφαρμόσει εναλλακτικές μεθόδους.

Η αποκομιδή θα γίνεται με συχνότητα 2½ φορές ανά εβδομάδα, θεωρώντας ότι αποκομιδή ανά 2 ημέρες τη θερινή περίοδο και ανά 3 ημέρες τη χειμερινή είναι επαρκείς, ανάλογα και με τη φύση των συλλεγόμενων ΒΑ.

A2) Υποσύστημα ΔσΠ εμπορικών ΒΑ τροφίμων (μεγάλοι παραγωγοί)

Αφορά στα απόβλητα τροφίμων από μεγάλους σχετικά παραγωγούς όπως supermarkets, λαϊκές αγορές, ξενοδοχεία, εστιατόρια, κέντρα διασκέδασης, νοσοκομεία κ.ά.. Το συγκεκριμένο ρεύμα αφορά ενδεικτικά, βάσει του πίνακα 3.1.1, στο 10% των ΒΑ.

Θα περιλαμβάνει:

- Κάδους 50 λίτρων και βιοδιασπώμενες σακούλες⁵ 50 λίτρων για τα καταστήματα εστίασης⁶
- Κάδους 660 – 770 λίτρων για κεντρική συλλογή σε περιοχές με καταστήματα εστίασης
- Κάδους 1.100 λίτρων για κεντρική συλλογή σε λαϊκές και άλλες αγορές, μεγάλα supermarkets κ.λπ.

⁴ Σε μια προσέγγιση ασφαλείας ως προς τα κόστη επένδυσης και λειτουργίας, για το βασικό σενάριο ανάπτυξης του συστήματος ΔσΠ οικιακών και εμπορικών ΒΑ τροφίμων επιλέγεται η χρήση της βιοδιασπώμενης σακούλας. Στη συνέχεια του κεφαλαίου σχολιάζονται και οι εναλλακτικές δυνατότητες.

⁵ Ομοίως με την προηγούμενη υποσημείωση

⁶ Αφορά μόνο στις επιχειρήσεις που δεν εμπίπτουν στους «χώρους συνάθροισης κοινού», όπως αυτές ορίζονται στο άρθρ. 12 του Ν.4496/2017. Οι τελευταίες, σύμφωνα και με το έγγραφο ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠ/75118/2890/26.10.2018 του ΥΠΕΝ, λαμβάνεται ότι θα οργανώσουν, όσον αφορά στο χώρο τους, με δική τους ευθύνη τη χωριστή συλλογή.

Απαιτούνται περί τις 90 βιοδιασπώμενες σακούλες ανά κατάσταση εστίασης για εκκένωση του εσωτερικού κάδου των 50 λίτρων 7 φορές ανά εβδομάδα, για τους πρώτους 3 μήνες.

Η αποκομιδή από το απορριμματοφόρο θα γίνεται με συχνότητα 5 φορές ανά εβδομάδα.

Βάσει του οδηγού του ΕΠΠΕΡΑΑ (2012), τα ειδικά βάρη των επιμέρους ρευμάτων είναι:

- συλλεγόμενα ΒΑ (μικτά): $0,5 \text{ t/m}^3$
- ΒΑ τροφίμων: $0,6 - 0,8 \text{ t/m}^3$
- ΒΑ κήπου: $0,15 - 0,3 \text{ t/m}^3$ (ατεμάχιστα- τεμαχισμένα)

Με τη χρήση των ειδικών βαρών των συλλεγόμενων αποβλήτων προκύπτει ότι – χωρίς συμπίεση – ο όγκος των συλλεγόμενων υλικών ανά ημέρα, για λειτουργία 250 ημερών, ξεκινά από $2,7 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$ για το 1ο έτος και φτάνει τα $10 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$ για το 10ο έτος. Θεωρώντας ότι υπάρχει και κάποια συμπίεση προκύπτει ότι οι ανάγκες της 10ετίας μπορούν να καλυφθούν με ένα (1) απορριμματοφόρο χωρητικότητας 8 m^3 ή το πολύ 10 m^3 .

Το απορριμματοφόρο θα χρησιμοποιείται για τη συλλογή τόσο των ΒΑ οικιών όσο και των μεγάλων παραγωγών, δεδομένου ότι τα συνήθη απορριμματοφόρα έχουν τη δυνατότητα εκκένωσης κάδων από 120 έως και 1.100 λίτρων.

Επιμέρους σημαντικά σημεία

- είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται σταθερό προσωπικό αποκομιδής ανά περιοχή/δρομολόγιο. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει κάποιου είδους προσωπική «χρέωση» της απόδοσης του συστήματος και πιο προσωπική επαφή - συνεργασία με τους πολίτες. Είναι κρίσιμη δε η πολύ καλή εκπαίδευση του προσωπικού, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν σε οποιεσδήποτε συνθήκες και προβλήματα υπάρξουν
- το προσωπικό αποκομιδής θα πρέπει να εξετάζει συστηματικά το περιεχόμενο των κάδων για το είδος και το ποσοστό των προσμίξεων και να προχωρά σε ανάλογες συστάσεις στους χρήστες των κάδων
- η τοποθέτηση κλειδαριών στους κεντρικούς κάδους θα συμβάλλει στη μείωση των προσμίξεων καθώς αποτρέπονται οι τυχαίες απορρίψεις και αυξάνεται το αίσθημα ευθύνης των πολιτών που χρησιμοποιούν τον εκάστοτε κάδο
- θα ήταν σκόπιμο να εξαιρεθούν από τη ΔσΠ οικιακών και εμπορικών ΒΑ τροφίμων, σε 1η φάση τουλάχιστον, τα ζωικά υποπροϊόντα που εμπίπτουν στον Καν. (ΕΚ) 1069/2009, ώστε να μην τίθενται επιπλέον λειτουργικές ή αδειοδοτικές απαιτήσεις στη μονάδα κομποστοποίησης, όπως αυτές που θέτει ο Καν. (ΕΚ) 142/2011
- για τη συλλογή των ΒΑ, αντί για τα συνήθη απορριμματοφόρα τύπου μύλου και πρέσας, μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί ανοικτό φορτηγό με μηχανισμό εκκένωσης κάδων, δεδομένου ότι δεν απαιτείται συμπίεση. Ανάλογα και με τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά του, το φορτηγό μπορεί να εμφανίσει καλύτερη συμπεριφορά ως προς πιθανές διαρροές στραγγισμάτων και να απαιτήσει χαμηλότερο κόστος επένδυσης
- το κόστος των βιοδιασπώμενων σάκων είναι πολύ μεγάλο και μπορεί να καταλαμβάνει ποσοστό ακόμα και άνω του 50% του συνολικού κόστους λειτουργίας του συστήματος ΔσΠ. Είναι σκόπιμο όμως να παρασχεθούν δωρεάν από το Δήμο για τους πρώτους 3 μήνες τουλάχιστον, ιδιαίτερα όταν η επένδυση χρηματοδοτείται από άλλες πηγές, όπως το ΕΣΠΑ. Μετά την πρώτη αυτή περίοδο θα πρέπει ο Δήμος να εξετάσει τις εναλλακτικές δυνατότητες, όπως:
 - συνέχιση της δωρεάν διανομής, με πλήρη ανάληψη του κόστους από το Δήμο
 - πώλησή τους στους δημότες από εμπορικά καταστήματα. Αν και το κόστος δεν θα είναι σχετικά μεγάλο (λιγότερο από 20 € το χρόνο ανά νοικοκυριό) είναι πολύ πιθανόν να μην ανταποκριθεί μεγάλο ποσοστό πολιτών
 - προώθηση της χρήσης εναλλακτικών μέσων όπως εφημερίδες, χαρτοσακούλες
 - αποφυγή χρήσης σακούλας στον οικιακό κάδο και χύδην απόρριψη στον κάδο κεντρικής συλλογής. Σε αυτή την περίπτωση, για να αποφευχθεί η πολύ συχνή πλήυση των κάδων, θα πρέπει ο κάθε κάδος να περιέχει σακούλα κατάλληλου μεγέθους, η οποία, αφού εκκενωθεί στο όχημα αποκομιδής, θα απορρίπτεται κατάλληλα από το προσωπικό αποκομιδής. Η λύση αυτή φαίνεται ως πιο οικονομική από όλες αρκεί να πεισθούν οι κάτοικοι για την αποφυγή σακούλας στον οικιακό κάδο και τη συνεπαγόμενη τακτική – μετά από κάθε εκκένωση – πλήυση του οικιακού κάδου, κάτι που δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί
 - συνδυασμός των παραπάνω ή και άλλες λύσεις.

B) Σύστημα ΔσΠ πράσινων ΒΑ

Οι κύριες ποσότητες πρασίνων ΒΑ από οικίες και δημόσιους χώρους (πάρκα, άλση κ.ά.) θα συλλέγονται με παράλληλο δίκτυο συλλογής που θα οργανώσει ο Δήμος. Πρόκειται για τις ποσότητες που προκύπτουν, κύρια εποχιακά, από κλαδέματα, κούρεμα γκαζόν κ.λπ. και – βάσει του πίνακα 3.1.1 – είναι της τάξης του 15% των ΒΑ.

Η επιλογή για διακριτό σύστημα συλλογής από τα ΒΑ τροφίμων γίνεται γιατί οι ποσότητες θα είναι σημαντικές εποχιακά και θα προέρχονται από συγκεκριμένες οικίες και δημόσιους χώρους. Η συλλογή τους με το σύστημα κεντρικών κάδων θα οδηγούσε σε μια σημαντική υπερ-διαστασιολόγηση του συνόλου των κάδων – και άρα του κόστους επένδυσης – για μια πιο εντοπισμένη χρονικά και χωρικά αυξημένη παραγωγή. Η δε χωριστή αποθήκευση και χρήση τους στη ΜΕΒΑ, διευκολύνει τη λειτουργία της, όπως αναφέρεται στο κεφ. 3.4.

Επιλέγεται η συλλογή των πρασίνων αποβλήτων να γίνεται με ανοικτό φορτηγό του Δήμου ως εξής:

- Από μεμονωμένες οικίες κατόπιν τηλεφωνικής επικοινωνίας. Θα υπάρχει γραμμή επικοινωνίας στο Τμήμα Καθαριότητας, με αντίστοιχες αναφορές στην καμπάνια δημοσιότητας, με παρόμοιο τρόπο με την υφιστάμενη αποκομιδή ογκωδών σε αρκετούς Δήμους.
- Από τους δημόσιους χώρους πρασίνου, όπως γίνεται και σήμερα από τις αρμόδιες υπηρεσίες των Δήμων.

Βάσει των παραπάνω, η λειτουργία του συγκεκριμένου υποσυστήματος ΔσΠ θα καλυφθεί από τον υφιστάμενο εξοπλισμό και προσωπικό του Δήμου στο πλαίσιο της συνήθους διαχείρισης των χώρων πρασίνου και των ογκωδών αποβλήτων και έτσι δεν υπολογίζεται ούτε σχετικό κόστος επένδυσης ούτε σχετικό κόστος λειτουργίας.

4ο Στάδιο: Διαστασιολόγηση συστήματος ΔσΠ - εκτίμηση κόστους επένδυσης

Μετά τη διαμόρφωση της οργάνωσης των συστημάτων ΔσΠ θα πρέπει να γίνει η διαστασιολόγησή τους.

Εφαρμογή

Με βάση τα παραπάνω εκτιμώνται τα απαιτούμενα μέσα και το κόστος τους. Χρησιμοποιούνται ενδεικτικές τιμές που προτείνονται από τους οδηγούς, από έρευνα αγοράς και από πρόσφατες σχετικές δημοπρασίες Δήμων. Λαμβάνεται ότι οι κάδοι κεντρικής συλλογής θα είναι τροχήλατοι, με ποδομοχλό και με κλειδαριά.

• ΔσΠ οικιακών ΒΑ τροφίμων

Οι κάδοι θα τοποθετηθούν κύρια στα σημεία όπου υπάρχουν σήμερα πράσινοι και μπλε κάδοι. Λαμβάνεται μια αναλογία των 25 περίπου κατοίκων ανά κάδο. Επιλέγεται ενδεικτική κατανομή μεγέθους κάδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.3

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Κάδοι 10 ℓ	7.692	9	69.231
Κάδοι 360 ℓ	125	80	10.000
Κάδοι 240 ℓ	250	50	12.500
Κάδοι 120 ℓ	500	35	17.500
Βιοδιασπώμενες σακούλες 10 ℓ	250.000	0,11	27.500
Σύνολο			136.731

- **ΔσΠ εμπορικών ΒΑ τροφίμων (μεγάλοι παραγωγοί)**

Θα πρέπει να υπολογιστεί το πλήθος των καταστημάτων εστίασης και των λοιπών μεγάλων παραγωγών (supermarkets, λαϊκές αγορές, ξενοδοχεία, νοσοκομεία). Για τις ανάγκες του παρόντος εγχειριδίου λαμβάνεται – πλήρως ενδεικτικά- ότι θα διανεμηθούν κάδοι σε 30 καταστήματα εστίασης⁷, και θα τοποθετηθούν κάδοι κεντρικής συλλογής αυτών σε 32 σημεία καθώς και σε ακόμα 20 σημεία μεγάλων παραγωγών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.4

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
κάδοι 50 ℓ	30	30	900
κάδοι 660 ℓ	32	350	11.200
κάδοι 1.100 ℓ	20	400	8.000
βιοδιασπώμενες σακούλες 50 ℓ	2.730	0,36	983
Σύνολο			21.083

Όπως προαναφέρθηκε απαιτείται ένα (1) τουλάχιστον όχημα αποκομιδής χωρητικότητας τουλάχιστον 8 ή και 10 m³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.5

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Απορριματοφόρο 8 – 10m ³	1	115.000	115.000

⁷ Σύμφωνα και με την ανωτέρω υποσημείωση 6, δεν αφορά καταστήματα εστίασης με δυνατότητα άνω των 100 εξυπηρετούμενων ατόμων, τουριστικές εγκαταστάσεις και άλλους χώρους συνάθροισης κοινού

Στην περίπτωση που επιλεγεί ανοικτό φορτηγό, αντί για απορριματοφόρο, το αντίστοιχο κόστος επένδυσης μπορεί να είναι μειωμένο.

Με βάση τα παραπάνω, ο συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.6

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Κάδοι 10 ℓ	7.692	9	69.231
Κάδοι 50 ℓ	30	30	900
Βιοδιασπώμενες σακούλες 10 ℓ	250.000	0,11	27.500
Βιοδιασπώμενες σακούλες 50 ℓ	2.730	0,36	983
Κάδοι 120 ℓ	500	35	17.500
Κάδοι 240 ℓ	250	50	12.500
Κάδοι 360 ℓ	125	80	10.000
Κάδοι 660 ℓ	32	350	11.200
Κάδοι 1.100 ℓ	20	400	8.000
Απορριματοφόρο 8-10 m ³	1	115.000	115.000
Σύνολο			272.814
ΦΠΑ (24%)			65.475
Σύνολο με ΦΠΑ (24%)			338.289

Όπως προκύπτει, με βάση τις συγκεκριμένες παραδοχές, το ανηγμένο προ ΦΠΑ κόστος για την προμήθεια του εξοπλισμού πλην του απορριματοφόρου ανέρχεται περίπου στα 8 €/κάτοικο, τιμή που βρίσκεται στα συνήθη πλαίσια για αντίστοιχες δράσεις.

5ο Στάδιο: **Εκτίμηση οικονομικών στοιχείων λειτουργίας ΔσΠ**

Για την κατάρτιση ενός τυπικού επιχειρηματικού σχεδίου για ένα δημοτικό σύστημα ΔσΠ αλλά και στο πλαίσιο υποβολής πρότασης χρηματοδότησης σε πρόγραμμα του ΕΣΠΑ, θα πρέπει να συνταχθεί από το Δήμο χρηματοοικονομική ανάλυση, με εκτίμηση του κόστους, των εσόδων και των ωφελειών που θα προκύψουν από τη λειτουργία του για όλο το χρονικό διάστημα αναφοράς. Στην παρούσα ανάλυση δεν λαμβάνονται υπ' όψιν λοιπές απαιτήσεις που μπορεί να υπάρχουν κατά περίπτωση για την εκπόνηση της χρηματοοικονομικής ανάλυσης, όπως πχ στην περίπτωση κρατικών ενισχύσεων.

Θα εξεταστούν τα έσοδα και έξοδα για την περίπτωση που ο Δήμος θα αναπτύξει μόνο σύστημα ΔσΠ, χωρίς οικιακή κομποστοποίηση και χωρίς δημοτική ΜΕΒΑ, με την επεξεργασία των ΒΑ να γίνεται σε ΜΕΒΑ ευθύνης ΦοΔΣΑ. Στην περίπτωση που θα υπάρχει δημοτική ΜΕΒΑ, τα έσοδα-ωφέλειες θα είναι ενιαία για το σύστημα ΔσΠ – ΜΕΒΑ και θα υπολογιστούν στο κεφ. 3.5.

Εφαρμογή

A) Έξοδα

Το κόστος λειτουργίας, μπορεί να εξειδικευτεί στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες:

A1) Κόστος αποκομιδής

Περιλαμβάνει:

- Κόστος προσωπικού. Αφορά στο προσωπικό αποκομιδής, δηλαδή τον οδηγό απορριμματοφόρου και τους εργάτες καθαριότητας που θα απασχολούνται στην αποκομιδή των ΒΑ
- Καύσιμα για τη λειτουργία της αποκομιδής
- Συντήρηση εξοπλισμού αποκομιδής (κάδοι και απορριμματοφόρα).

Δεν συμπεριλαμβάνονται διοικητικά και άλλα κόστη, όπως και το κόστος αποκομιδής για το υποσύστημα ΔσΠ πράσινων βιοαποβλήτων, καθώς θεωρείται ότι οι αντίστοιχες ανάγκες καλύπτονται από την υφιστάμενη δραστηριότητα των υπηρεσιών του Δήμου και πρακτικά δεν θα υπάρχει επιβάρυνση από τη λειτουργία του.

Θεωρώντας ότι τα δρομολόγια αποκομιδής θα είναι τα ίδια για όλη την περίοδο αναφοράς, άσχετα με τις συλλεγόμενες ποσότητες, τα έξοδα αποκομιδής υπολογίζονται σε περίπου 70 χιλ. €/έτος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το ανηγμένο κόστος αποκομιδής εκτιμάται ότι θα κυμανθεί από 205 €/t για το 1ο έτος (συλλογή 341 t) έως 55 €/t για το 10ο έτος (συλλογή 1.280 t).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.7

Απασχολούμενο προσωπικό	Αριθμός ατόμων	Ετήσιο κόστος ανά άτομο (€)	Σύνολο (€/έτος)
Προσωπικό αποκομιδής	3	15.000	45.000

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.8

Καύσιμα αποκομιδής	km/έτος	Κατανάλωση (l/100 km)	Μοναδιαίο κόστος diesel (€)	Σύνολο (€/έτος)
Καύσιμα απορριμματοφόρου	25.000	40	1,3	13.000

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.9

Κόστος συντήρησης εξοπλισμού	Σύνολο (€/έτος)
Κόστος συντήρησης εξοπλισμού (5% επί του αρχικού κόστους επένδυσης για κάδους και απορριμματοφόρο) ⁸	12.217

⁸ Σύμφωνα με τον πίνακα 3.3.6, ο αντίστοιχος προϋπολογισμός εξοπλισμού προ ΦΠΑ ανέρχεται σε 244.331 €.

A2) Κόστος χρήσης βιοδιασπώμενης σακούλας στους οικιακούς κάδους

Όπως προαναφέρθηκε, σε μια προσέγγιση ασφαλείας ως προς τα κόστη επένδυσης και λειτουργίας, για το βασικό σενάριο ανάπτυξης του συστήματος ΔσΠ επιλέγεται η χρήση βιοδιασπώμενης σακούλας. Λαμβάνεται ότι ο Δήμος θα παρέχει δωρεάν τις βιοδιασπώμενες σακούλες για όλη την περίοδο αναφοράς.

Η τιμή αγοράς της βιοδιασπώμενης σακούλας χωρητικότητας 10 ℓ και 50 ℓ κυμαίνονται από 0,085 €/τεμ. έως 0,135 €/τεμ. και 0,245 €/τεμ. έως 0,475 €/τεμ. αντίστοιχα. Λαμβάνονται οι μέσες τιμές 0,11 €/τεμ. και 0,36 €/τεμ. αντίστοιχως.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.10

Προμήθεια βιοδιασπώμενων σακουλών	Τιμή τεμαχίου (€)	Τεμάχια κατ' έτος	Κόστος (€/έτος)
Βιοδιασπώμενες σακούλες 10 ℓ	0,11	1.000.000	110.000
Βιοδιασπώμενες σακούλες 50 ℓ	0,36	10.920	3.931
Σύνολο			113.931

A3) Δαπάνη ενεργειών ενημέρωσης-εκπαίδευσης-ευαισθητοποίησης

Οι δράσεις δημοσιότητας (ενημέρωση – εκπαίδευση – ευαισθητοποίηση), αφορούν στο σύστημα ΔσΠ και στην οικιακή κομποστοποίηση και θα εφαρμοστούν στο σύνολο του πληθυσμού του Δήμου.

Από αντίστοιχου μεγέθους προγράμματα δημοσιότητας που έχουν υλοποιηθεί τα τελευταία έτη προκύπτει η εξής χονδρική εκτίμηση για το απαιτούμενο κόστος:

- 1 €/κάτοικο για το αρχικό στάδιο της καμπάνιας (1ο έτος)
- 0,5 €/κάτοικο ετησίως για τα υπόλοιπα έτη.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, η σχετική δαπάνη θα ανέλθει στα 25.000 € για το 1ο έτος και 12.500 € ετησίως για τα επόμενα έτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.11

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Κόστος δράσεων δημοσιότητας (€ /έτος)	25.000	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500

A4) Δαπάνη επεξεργασίας ΒΑ (ΜΕΒΑ)

Η συγκεκριμένη δαπάνη προκύπτει μόνο για την περίπτωση που ο Δήμος θα διαθέτει τα συλλεγόμενα ΒΑ σε κεντρική ΜΕΒΑ ευθύνης ΦοΔΣΑ, καθώς θα χρεωθεί με αντίστοιχες εισφορές.

Δεν περιλαμβάνεται στην περίπτωση που θα υπάρχει δημοτική ΜΕΒΑ.

Θα γίνει μια χοντρική εκτίμηση των εισφορών με βάση τη σχετική νομοθεσία, η οποία προσδιορίζει μόνο τους γενικούς συντελεστές. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι παραδοχές και τα αποτελέσματα είναι ενδεικτικά και ο κάθε Δήμος θα πρέπει να εξετάσει τις σχετικές παραμέτρους με βάση τις συγκεκριμένες συνθήκες κατά περίπτωση και σε συνεργασία με τον οικείο ΦοΔΣΑ.

Για τη συνέχεια λαμβάνεται ότι δεν υπάρχει εξέλιξη στις άλλες δράσεις διαχείρισης ΑΣΑ (επεξεργασία συμμείκτων, ανακύκλωση), ώστε να απομονωθεί η συμβολή στις εισφορές προς το ΦοΔΣΑ μόνο από τις δράσεις διαχείρισης των ΒΑ.

Γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές:

- για το 1ο έτος, το κόστος για τη διάθεση συμμείκτων στις εγκαταστάσεις του ΦοΔΣΑ θα είναι 40 €/t (30 €/t, η οποία αποτελεί μια συνήθη σήμερα τιμή χρέωσης για αρκετούς ΧΥΤ, συν 10 €/t η θεσπισθείσα περιβαλλοντική εισφορά) και θα κλιμακώνεται – λόγω της περιβαλλοντικής εισφοράς – κατά 5 €/t το έτος, έως τα 75 €/t για το 8ο έτος και τα επόμενα έτη
- σε μια χοντρική εκτίμηση, σύμφωνα με την κλιμάκωση της συλλογής ΒΑ που έχει εκτιμηθεί στο παρόν εγχειρίδιο και λαμβάνοντας ενδεικτικά ότι ο Δήμος αποτελεί το 5% του συνολικού πληθυσμού της περιοχής ευθύνης του ΦοΔΣΑ, η εκτροπή των ΒΑ από το Δήμο θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της χρέωσης από το ΦοΔΣΑ για τα σύμμεικτα κατά 2% για κάθε έτος. Επισημαίνεται ότι η μείωση αυτή λαμβάνεται ως γραμμική ως προς το χρόνο για λόγους απλότητας. Στην πράξη η μείωση θα γίνεται με άλματα, τα οποία αντιστοιχούν στην επίτευξη των στόχων (5% - 10% - 15% κ.λπ.) που θέτει ο «Κανονισμός Τιμολόγησης Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων».
- Η χρέωση του ΦοΔΣΑ για την επεξεργασία των προδιαλεγμένων ΒΑ σε κεντρική ΜΕΒΑ θα ανέρχεται στο 50% της χρέωσης για τα σύμμεικτα, σύμφωνα με τον «Κανονισμό τιμολόγησης Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων»⁹.

Κατ' αυτόν τον τρόπο οι εισφορές που θα καταβάλλει ο Δήμος στο ΦοΔΣΑ, για την επεξεργασία των συλλεγόμενων ΒΑ από τη ΔσΠ, θα είναι η εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.12

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Ποσότητες ΔσΠ (t/έτος)	401	498	601	710	826	949	1.080	1.218	1.365	1.505
Χρέωση ΦοΔΣΑ συμμείκτων (€/t)	40	44,2	48,3	52,3	56,3	60,2	64,0	67,7	66,3	65,0
Χρέωση ΦοΔΣΑ ΒΑ (€/t)	20	22,1	24,2	26,2	28,2	30,1	32,0	33,8	33,2	32,5
Δαπάνη Δήμου για ΜΕΒΑ (€/έτος)	8.022	11.001	14.510	18.581	23.252	28.557	34.537	41.232	45.272	48.934

⁹ Σύμφωνα με τον «Κανονισμό», η χρέωση για την επεξεργασία των προδιαλεγμένων ΒΑ θα ανέρχεται το πολύ στο 50% της χρέωσης για τα σύμμεικτα

B) Έσοδα – ωφέλειες

Θα υπολογιστούν τα έσοδα-ωφέλειες για την περίπτωση που ο Δήμος θα διαθέτει τα συλλεγόμενα ΒΑ σε κεντρική ΜΕΒΑ ευθύνης ΦοΔΣΑ.

B1) Μείωση κόστους συλλογής – μεταφοράς ως σύμμεικτα των ποσοτήτων από ΔσΠ

Δεδομένου ότι οι ποσότητες που θα συλλεχθούν από τη ΔσΠ, πλην των πρασίνων που όπως προαναφέρθηκε θα εξαιρεθούν από την εκτίμηση των οικονομικών στοιχείων για τη συλλογή-μεταφορά, θα εκτραπούν από τη συλλογή των συμμείκτων, ο Δήμος θα αποφύγει το σχετικό κόστος. Ένα τυπικό κόστος αποκομιδής συμμείκτων για Δήμους αυτής της κατηγορίας ανέρχεται στα 40 – 50 €/t, λαμβάνεται δε 40 €/t για ασφάλεια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.13

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Ποσότητες ΔσΠ (t/έτος)	341	423	511	603	702	807	918	1.035	1.160	1.280
Μείωση κόστους συλλογής – μεταφοράς ως σύμμεικτα (t/έτος)	13.637	16.925	20.421	24.137	28.082	32.270	36.711	41.419	46.405	51.183

Θα πρέπει να γίνεται συνεχής ανασχεδιασμός του συστήματος αποκομιδής συμμείκτων, παράλληλα με την αύξηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων ΒΑ. Οι ποσότητες ΒΑ που θα εκτρέπονται από το σύστημα συλλογής συμμείκτων θα δίνουν τη δυνατότητα για ισόποση αύξηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων συμμείκτων στα ίδια δρομολόγια των απορριματοφόρων, ώστε να επιτυγχάνεται τελικά η αντίστοιχη μείωση στο κόστος συλλογής – μεταφοράς συμμείκτων.

B2) Μείωση εισφορών σε ΦοΔΣΑ

Πρόκειται για τη μείωση:

- στις εισφορές που θα καταβάλλει ο Δήμος στο ΦοΔΣΑ για τη διαχείριση των συμμείκτων ΑΣΑ, λόγω της επίτευξης ποσοστών εκτροπής ΒΑ
- στις εισφορές που θα καταβάλλει ο Δήμος στο ΦοΔΣΑ λόγω της αφαίρεσης των ποσοτήτων της ΔσΠ από τη διαχείριση ως σύμμεικτα.

Λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο σημείο Α.4, προκύπτει ότι το όφελος του Δήμου από τη μείωση των εισφορών στο ΦοΔΣΑ είναι αυτό που παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.14

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Ποσότητες ΑΣΑ επί συνόλου Δήμου (t/έτος) (Α)	9.125	9.162	9.200	9.237	9.275	9.313	9.351	9.389	9.428	9.466
Ποσότητες ΔσΠ ΒΑ (t/έτος) (Β)	401	498	601	710	826	949	1.080	1.218	1.365	1.505
Σύμμεικτα προς διαχείριση (t/έτος) (Γ=Α-Β)	8.724	8.664	8.599	8.527	8.449	8.364	8.271	8.171	8.063	7.961
Χρέωση ΦοΔΣΑ συμμείκτων χωρίς ΔσΠ (€/t) (Δ)	40	45	50	55	60	65	70	75	75	75
Χρέωση ΦοΔΣΑ συμμείκτων με ΔσΠ (€/t) (Ε)	40	44,2	48,3	52,3	56,3	60,2	64,0	67,7	66,3	65,0
Μείωση εισφορών Δήμου για σύμμεικτα λόγω της ΔσΠ (€/έτος) (ΣΤ=Γ*(Δ-Ε))	0	6.932	14.481	22.600	31.239	40.342	49.850	59.700	69.825	79.504
Μείωση εισφορών Δήμου για ΒΑ λόγω της ΔσΠ (€/έτος) (Ζ=Β*Δ)	16.044	22.400	30.031	39.044	49.557	61.693	75.582	91.365	102.365	112.903
Συνολικό όφελος Δήμου λόγω ΔσΠ (€/έτος) (Η=ΣΤ+Ζ)	16.044	29.332	44.512	61.645	80.796	102.035	125.432	151.065	172.190	192.407

3.4 Βασικός σχεδιασμός Δημοτικής Μονάδας Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων

Θα εξεταστούν οι βασικές παράμετροι για τη δημιουργία μιας δημοτικής ΜΕΒΑ με βάση τα δεδομένα για τη ΔσΠ των ΒΑ που παρουσιάστηκαν στο κεφ. 3.3.

Επισημαίνεται ότι ο οδηγός ανοικτών μονάδων του ΕΠΠΕΡΑΑ (2014) αποτελεί βασικό εργαλείο για το σχεδιασμό δημοτικών ή μη ανοικτών ΜΕΒΑ όπου μπορεί ο κάθε ενδιαφερόμενος Δήμος να ανατρέξει για όλα τα στάδια σχεδιασμού και λειτουργίας.

Στη συνέχεια υιοθετούνται οι ελάχιστες - και μερικές από τις συνιστώμενες – απαιτήσεις που τίθενται στον οδηγό του ΕΠΠΕΡΑΑ (2014) και στην ΚΥΑ 171914/2013 για τις Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β της

ομάδας 4: «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών», του παραρτήματος IV της ΥΑ 1958/2012, και μεταξύ αυτών και ΜΕΒΑ αυτής της κατηγορίας. Κατά περίπτωση μπορεί να τεκμηριώνεται η επιλογή επιπλέον εξοπλισμού ή έργων.

Για τον σχεδιασμό μιας μικρής δημοτικής ΜΕΒΑ ακολουθούνται τα εξής βήματα:



1ο Στάδιο: **Επιλογή τεχνολογίας**

Ο Δήμος θα πρέπει να επιλέξει την κατάλληλη τεχνολογία που θα εφαρμοστεί στην υπό σχεδιασμό ΜΕΒΑ λαμβάνοντας υπόψη αρκετές παραμέτρους, όπως το μέγεθος, τις δυνατότητες χωροθέτησης, τα κόστη επένδυσης και λειτουργίας, τις δυνατότητες των δημοτικών υπηρεσιών κ.ά.

Εφαρμογή

Για μια ΜΕΒΑ χαμηλής δυναμικότητας είναι σκόπιμο να επιλεγθούν λύσεις χαμηλής τεχνολογίας ώστε να διασφαλιστεί:

- Χαμηλό κόστος επένδυσης
- Μειωμένες τεχνικές απαιτήσεις λειτουργίας και εξειδίκευσης προσωπικού
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας.

Επιλέγεται η τεχνολογία της ανοικτής κομποστοποίησης σε σειράδια ως η πλέον απλή και οικονομική, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της υπόψη μονάδας και τις συνήθειες κλιματολογικές συνθήκες της χώρας. Μπορεί να εξεταστούν επίσης και η χρήση σειραδίων με εξαναγκασμένο αερισμό (αεριζόμενοι στατικοί σωροί) ή και άλλες παραλλαγές.

Ανοικτά συστήματα	Κλειστά συστήματα
<ul style="list-style-type: none"> • Μειωμένη δυνατότητα ελέγχου της διεργασίας • Αυξημένη πιθανότητα για προβλήματα οσμών • Σχετικά χαμηλό αρχικό κόστος επένδυσης και λειτουργικό κόστος • Μειωμένες απαιτήσεις εξειδικευμένου προσωπικού • Αυξημένες απαιτήσεις εκτάσεων 	<ul style="list-style-type: none"> • Πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες (υγρασίας, θερμοκρασίας) και καλύτερος έλεγχος της φυσικοχημικής διεργασίας • Ελαχιστοποίηση προβλημάτων οσμών (μέσω χρήσης κλινών, φίλτρων, κ.λπ.) • Αρκετά μεγαλύτερο αρχικό κόστος επένδυσης και αυξημένο λειτουργικό κόστος • Απαιτήση εξειδικευμένου προσωπικού • Μειωμένες απαιτήσεις εκτάσεων

Επισημαίνεται ότι και τα κλειστά συστήματα κομποστοποίησης περιλαμβάνουν αρκετές παραλλαγές (βιοκελιά, κλειστά κτίρια κ.ά.) και πιθανόν να περιλαμβάνουν και ανοικτά στάδια επεξεργασίας (πχ ωρίμανση κ.ά.), ανάλογα με την τεχνολογία και τη διαθέσιμη χρηματοδότηση.

Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή ανοικτού συστήματος είναι η πρώτη που πρέπει να εξεταστεί για την καταλληλότητά της, λόγω απλότητας και οικονομικότητας. Τα κλειστά συστήματα εκτιμάται ότι μπορούν να προτιμηθούν μόνο όταν η επιλογή πρέπει να βασιστεί περισσότερο σε άλλες παραμέτρους παρά στο κόστος επένδυσης και λειτουργίας, κυρίως σε περιπτώσεις προβλημάτων χωροθέτησης, λόγω εγγύτητας σε κατοικημένες περιοχές ή μη διαθεσιμότητας επαρκούς έκτασης.

Για οποιαδήποτε τεχνολογία επιλεγεί και ιδιαίτερα για τα ανοικτά συστήματα, η χωροθέτηση της ΜΕΒΑ πρέπει να γίνει προσεκτικά ώστε να διασφαλιστεί η αποφυγή οχλήσεων λόγω πιθανών προβλημάτων κατά τη λειτουργία της.

2ο Στάδιο: Υπολογισμός εισερχομένων αποβλήτων - δυναμικότητας

Θα πρέπει να εκτιμηθεί το είδος και οι ποσότητες των εισερχομένων προς επεξεργασία αποβλήτων.

Εφαρμογή

• Εισερχόμενα απόβλητα

Η ΜΕΒΑ θα δέχεται καταρχήν τα συλλεγόμενα, μέσω του δικτύου ΔσΠ, βιοαπόβλητα, τα οποία περιλαμβάνουν κύρια απόβλητα τροφίμων (κουζίνας και χώρων ενδίαιτησης) και πράσινα απόβλητα (κήπων και πάρκων).

Λόγω της φύσης τους, θα απαιτηθούν επιπλέον ποσότητες από πρόσθετα, κύρια υλικά δομής. Υλικά δομής μπορούν να αποτελούν και τα απόβλητα κήπων και πάρκων που συλλέγονται από τη ΔσΠ, κύρια τα ξυλώδη. Με βάση τις εκτιμηθείσες ποσότητες στο κεφ. 3.3 οι ποσότητες των αποβλήτων κήπων και πάρκων δεν επαρκούν και θα χρειαστούν επιπλέον ποσότητες από άλλα αντίστοιχα υλικά.

Αυτά μπορούν να είναι γεωργικά απόβλητα - κύρια κλαδέματα, καθώς:

- είναι συνήθως εύκολα διαθέσιμα
- η κομποστοποίησή τους θα συμβάλλει στην μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από συνήθεις πρακτικές διαχείρισής τους (π.χ. κάψιμο).

Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα γεωργικά απόβλητα μπορούν να εξεταστούν άλλες λύσεις για υλικά δομής όπως πριονίδια κ.ά.

Επισημαίνεται δε ότι στις κατευθύνσεις του ΕΣΔΑ για τη διαχείριση των γεωργικών αποβλήτων περιλαμβάνεται η «Πλήρης αξιοποίηση του διαθέσιμου δικτύου παραγωγής εδαφοβελτιωτικών για την απορρόφηση των οργανικών γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων».

Λαμβάνοντας ότι τα υλικά δομής είναι απαραίτητα σε ποσοστό περί το 50% κ.ο. του αρχικού μίγματος κομποστοποίησης¹⁰, προκύπτει ότι, για τη σύσταση που χρησιμοποιείται στο παρόν εγχειρίδιο, θα πρέπει να αποτελούν το 32% κ.β. περίπου της εισόδου της ΜΕΒΑ, με βασικές παραδοχές:

- τα γεωργικά απόβλητα θα είναι παρόμοιας φύσης με τα πράσινα που θα συλλέγονται από το δίκτυο ΔσΠ ΒΑ.
- δεν θα επαναχρησιμοποιούνται ως υλικά δομής τα υπολείμματα της κοσκίνησης στη ραφιναρία, καθώς πιθανότατα θα περιλαμβάνουν και ανεπιθύμητα υλικά (πχ πλαστικά). Σε περιοχές όμως με έλλειψη υλικών δομής μπορεί να επιλέγεται η επαναχρησιμοποίησή τους.

Τα γεωργικά απόβλητα θα έχουν κατά βάση εποχιακή παραγωγή οπότε θα αποθηκεύονται για ελεγχόμενη χρήση ως υλικά δομής. Το είδος και η αναλογία τους θα πρέπει να ρυθμίζεται μέσω μετρήσεων των χαρακτηριστικών των εισερχόμενων υλικών κατά τη φάση της λειτουργίας, ώστε να επιτυγχάνονται οι επιθυμητές τιμές σε βασικές παραμέτρους για το προς κομποστοποίηση μίγμα (κύρια πορώδες, λόγος C/N, υγρασία, pH).

¹⁰ Οδηγός ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014, σ. 36

Με βάση τα παραπάνω και τις ποσότητες που υπολογίζεται ότι θα παρέχονται από το δίκτυο ΔσΠ, προκύπτει ότι η ΜΕΒΑ θα δέχεται τις εξής ποσότητες έως και το 10^ο έτος λειτουργίας:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1

	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Συλλεγόμενα ΒΑ από ΔσΠ (t/έτος)	401	498	601	710	826	949	1.080	1.218	1.365	1.505
- απόβλητα τροφίμων από ΔσΠ (t/έτος)	341	423	511	603	702	807	918	1.035	1.160	1.280
- πράσινα απόβλητα από ΔσΠ (t/έτος)	60	75	90	106	124	142	162	183	205	226
Γεωργικά απόβλητα (t/έτος)	110	137	165	195	227	261	297	335	375	414
Συνολική εισοδος στη ΜΕΒΑ (t/έτος)	511	635	766	905	1.053	1.210	1.377	1.553	1.740	1.919
Ποσοστό (%) επί δυναμικότητας της μονάδας	27	33	40	47	55	63	72	81	91	100

• Δυναμικότητα

Δεδομένου ότι:

- υπάρχει η δυνατότητα για ρύθμιση κι εξισορρόπηση των παροχών εισόδου, βάσει των απαιτήσεων της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, καθώς η ανάμιξη των εισερχόμενων πρώτων υλών με μικροβιακό φορτίο και η προώθησή τους προς την προεπεξεργασία μπορεί να γίνει ακόμα κι εντός 3 ημερών
- για αρκετά έτη η ΜΕΒΑ θα λειτουργεί σημαντικά κάτω από την ονομαστική της δυναμικότητα

επιλέγεται να μη χρησιμοποιηθεί συντελεστής αιχμής μεγαλύτερος του 1 για τη διαστασιοποίηση της ΜΕΒΑ.

Με βάση τα παραπάνω η δυναμικότητα της ΜΕΒΑ (για 250 ημέρες λειτουργίας ανά έτος) θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.2

	Σύνολο	ΒΑ από ΔσΠ	Γεωργικά απόβλητα
δυναμικότητα ΜΕΒΑ (t/έτος)	1.900	1.500	400
δυναμικότητα ΜΕΒΑ (t/ημέρα)	7,6	6,0	1,6

- **Περιβαλλοντική αδειοδότηση**

Με βάση τα προαναφερθέντα στοιχεία δυναμικότητας και σύμφωνα με την ΚΥΑ 37674/27.7.2016 (ΦΕΚ 2471/Β/2016) προκύπτει ότι η ΜΕΒΑ θα αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά με την έκδοση Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων (ΠΠΔ), καθώς θα έχει ημερήσια ποσότητα εισερχομένων αποβλήτων $1 \text{ t/ημ} \leq Q < 20 \text{ t/ημ}$ (είδος έργων α/α 15 της 4ης Ομάδας - Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών).

Οι κωδικοί ΕΚΑ των εισερχόμενων αποβλήτων θα είναι τουλάχιστον οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.3

Ρεύμα	Κωδικοί ΕΚΑ		
Οικιακά απόβλητα από ΔσΠ	20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας & χώρων ενδιάμεσης	Υπολείμματα τροφών από νοικοκυριά, εστιατόρια, μπαρ, καφετέριες, νοσοκομεία, σχολικές καντίνες που συλλέγονται μέσω συστημάτων διαλογής στην πηγή
	20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα	Γρασίδι, γκαζόν, ξερόχορτα, φύλλα, άνθη, φλοιοί δένδρων, κλαδέματα από ιδιωτικούς κήπους και δημόσιους χώρους (πάρκα, πλατείες αθλητικά γήπεδα, κλπ.)
	20 03 02	απόβλητα από αγορές	Μόνο τα βιοαποδομήσιμα υλικά που προσομοιάζουν στους κωδικούς 20 01 08 και 20 02 01
	20 01 38	απόβλητα ξύλου	Υπολείμματα από φυσικό ξύλο χωρίς κατεργασία. Όχι έπιπλα και ογκώδη οικιακά απόβλητα
Γεωργικά απόβλητα	02 01 03	απόβλητα ιστών φυτών	Υπολείμματα από καλλιέργειες (φρούτα, λαχανικά, σιτηρά, ξερά χόρτα-σανός), φύκια
	02 01 07	απόβλητα από δασοκομία	Φλοιοί και κορμοί δένδρων, κλαδιά, ρίζες, φύλλα, θάμνοι, κ.λπ.

• **Ισοζύγιο μάζας – Διαχείριση κόμποστ**

Εξετάζεται το ισοζύγιο μάζας της ΜΕΒΑ για τη δυναμικότητά της (ποσότητες 10ου έτους), με βάση τις παραδοχές του οδηγού του ΕΠΠΕΡΑΑ¹¹. Λαμβάνεται επίσης ότι δεν θα υπάρχουν προσμίξεις, τέτοιες ώστε να απομακρύνονται κατά την προεπεξεργασία (ογκώδη μη βιοαποδομήσιμα).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.4

Στάδιο	Έξοδος σταδίου (t/έτος)	Απώλειες σταδίου επί της εισόδου του (%)	Έξοδος σταδίου επί αρχικής εισόδου (%)
Είσοδος	1.919		
Προεπεξεργασία	1.919	0	100
Κομποστοποίηση	768	60	40
Ωρίμανση	645	16	34
Ραφιναρία	606	6	32

Με βάση τα παραπάνω, εκτιμάται ότι κατά το 10ο έτος λειτουργίας θα παράγονται περί τους 600 t/έτος κόμποστ, με ενδεικτική υγρασία 35% κ.β. και ειδικό βάρος 0,6 t/κ.μ.¹².

Η ποιότητα του εξερχόμενου κόμποστ επηρεάζεται άμεσα από τις πρώτες ύλες και τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την παραγωγή του. Εν γένει, το κόμποστ από προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα είναι εφικτό να ικανοποιεί υψηλές απαιτήσεις ποιότητας.

Επισημαίνεται ότι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προγράμματος Athens Biowaste, επιτεύχθηκε στη ΔσΠ καθαρότητα 90 – 95% για κεντρικό σύστημα συλλογής, μετά το πρώτο έτος λειτουργίας.

Υπάρχουν οι εξής κύριες δυνατότητες για τη χρήση του παραγόμενου κόμποστ ως εδαφοβελτιωτικό, οργανικό λίπασμα, υπόστρωμα καλλιεργειών ή ακόμα και ως απλό εδαφικό υλικό, ανάλογα με την ποιότητα και τις ανάγκες/ζήτηση:

- τυποποίηση ως εμπορεύσιμο προϊόν, πιθανόν με ανάμιξη με άλλα υλικά, με ή χωρίς απονομή κοινοτικού οικολογικού σήματος
- χρήση από το Δήμο για χώρους πρασίνου. Σε περίπτωση πολύ χαμηλής ποιότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως υλικό επικάλυψης σε ΧΥΤΑ ή σε αποκαταστάσεις τοπίου
- παροχή σε χύδην μορφή στους πολίτες, με ή χωρίς τίμημα.

Σε μια συντηρητική προσέγγιση, λαμβάνεται ότι κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας το παραγόμενο κόμποστ δεν θα ικανοποιεί πολύ υψηλά ποιοτικά στάνταρ, όπως πχ αυτά που απαιτούνται για την απονομή κοινοτικού οικολογικού σήματος, λόγω υψηλών προσμίξεων και πιθανών λειτουργικών αδυναμιών.

Με αυτές τις παραδοχές λαμβάνεται ότι το παραγόμενο κόμποστ δεν θα τυποποιηθεί ως εμπορεύσιμο προϊόν αλλά θα χρησιμοποιείται από το Δήμο (χώροι πρασίνου, πάρκα κ.λπ.) ή θα παρέχεται δωρεάν στους δημότες ως εδαφοβελτιωτικό και οργανικό λί-

¹¹ Οδηγός ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014

¹² Οδηγός ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014, σ. 44

πασμα, ίσως και ως αντιστάθμισμα για την παροχή/μεταφορά των γεωργικών αποβλήτων.

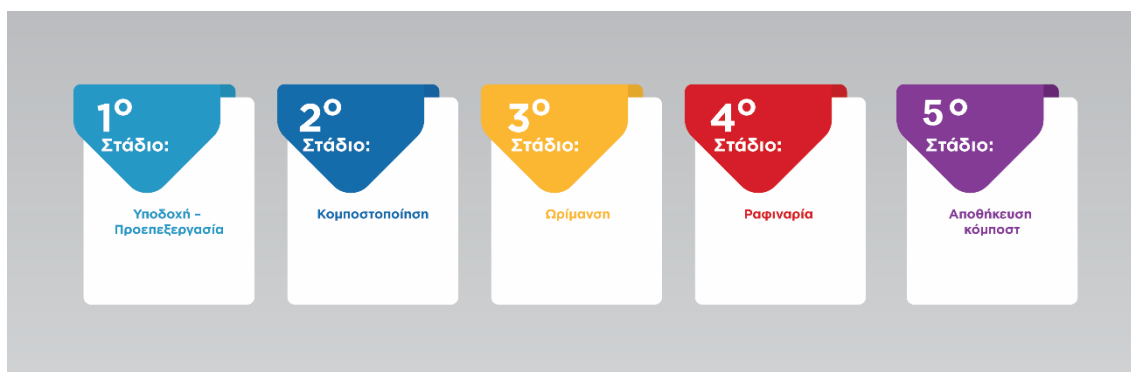
Σε 2η φάση και αφού διαπιστωθεί ότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις για παραγωγή κόμπост υψηλής ποιότητας είναι εφικτό ο Δήμος να προχωρήσει σε προσθήκη σχετικού επιπλέον εξοπλισμού (αεροδιαχωριστής, μαγνητικός διαχωριστής, μηχανή ενσάκισης κ.λπ.).

3ο Στάδιο: Προσδιορισμός λειτουργίας – απαιτούμενων υποδομών

Εφαρμογή

Η διαστασιολόγηση της ΜΕΒΑ θα γίνει με βάση τη δυναμικότητά της (ποσότητες 10^{ου} έτους).

Τα στάδια επεξεργασίας με τον απαιτούμενο εξοπλισμό και υποδομές θα είναι τα εξής:



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.5

Στάδιο / διάρκεια ¹³	Διεργασίες	Εξοπλισμός	Ελάχιστα / συνιστώμενα έργα υποδομής και εκτάσεις ¹⁴
Γενικά		<ul style="list-style-type: none"> - Φορτωτής - Πλυστικό - Γεφυροπλάστιγγα (αν δεν υπάρχει υφιστάμενη εναλλακτική) - Οικίσκος γραφείων - Οικίσκος εργαλείων- υλικών 	<p><i>Επιφάνεια:</i> απαιτείται έκταση της τάξης των 1 – 2 στρ. για χώρο εγκατάστασης οικίσκων, χώρο ελιγμών οχημάτων, θέσεις παρκινγκ και λοιπές υποδομές</p> <p><i>Υποδομές:</i> περίφραξη, πύλη, δίκτυα ύδρευσης, ηλεκτρισμού, τηλεφωνίας, στεγανή σηπτική δεξαμενή αστικών λυμάτων ή σύνδεση με Δίκτυο Αποχέτευσης (ΔΑ) ή Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), δεξαμενή αποθήκευσης στραγγισμάτων, πυρασφάλεια, περιμετρική τάφρος ομβρίων, φυτεύσεις, αδιαπέρατο δάπεδο με μικρές κλίσεις 2-3 % από κατάλληλο υλικό (σκυρόδεμα, ασφαλτος κ.λπ.) σε όλους σχεδόν τους χώρους, κ.ά.</p>
Υποδοχή – Προεπεξεργασία^{15,16} Παραμονή των εισερχόμενων από τη ΔσΠ 24 ώρες ή το πολύ για 3 ημέρες	<ul style="list-style-type: none"> - οπτικός έλεγχος για ύπαρξη μη βιοαποδομήσιμων (αδρανών κ.ά.) ογκωδών αποβλήτων και απομάκρυνσή τους - αποθήκευση ΒΑ - τεμαχισμός κλαδιών – πρασίνων: ανάλογα με την πηγή (πάρκα ή γεωργικά υπολείμματα) και την εποχιακή διακύμανση είτε κεντρικά, εντός της μονάδας, είτε σημειακά, στους χώρους παραγωγής τους, ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά στη ΜΕΒΑ 	- ελκόμενος κλαδοθρυμματιστής	<p>A) Χώρος υποδοχής αποβλήτων από ΔσΠ <i>Επιφάνεια:</i> 50 m² (για εισερχόμενα τουλάχιστον 3 ημερών) <i>Υποδομές:</i> δάπεδο με ειδικού τύπου ασφαλτοτάπητα, περιμετρική τάφρος στραγγιδίων, πλευρικά τοιχία ή αντιανεμικά πάνελ</p> <p>B) Χώρος υποδοχής γεωργικών αποβλήτων <i>Επιφάνεια:</i> 500 m² (για αποθήκευση εισερχόμενων για 3 μήνες τουλάχιστον και χώρο για τον κλαδοθρυμματιστή) <i>Υποδομές:</i> δεν απαιτείται δάπεδο και στέγαση</p>
Κομποστοποίηση 1,5 μήνες	<ul style="list-style-type: none"> - διάστρωση υλικού με φορτωτή σε ανοικτά επιμήκη σειράδια - περιοδική (> 2 φορές την εβδομάδα) ανάδευση-αερισμός μέσω μηχανικού εξοπλισμού (αναστροφέας) και ταυτόχρονα σκίσιμο σάκων και ανάμιξη – ομογενοποίηση - Υγιεινοποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> - αναστροφέας¹⁷ - εξοπλισμός μέτρησης θερμοκρασιών (συνεχούς καταγραφής) pH και υγρασίας - ημιπερατές μεμβράνες 	<p><i>Επιφάνεια:</i> 1.500 m²</p> <p><i>Υποδομές:</i> αδιαπέρατο δάπεδο από κατάλληλο υλικό (σκυρόδεμα, ασφαλτος κ.λπ.), περιμετρική τάφρος στραγγιδίων</p>

¹³ Για τη διάρκεια της κομποστοποίησης και ωρίμανσης, λήφθηκαν σχετικά αυξημένοι χρόνοι για ασφάλεια

¹⁴ Οι απαιτούμενες επιφάνειες, για λόγους ασφαλείας, λήφθηκαν από 35% έως 70% μεγαλύτερες των ακριβώς απαιτούμενων για όλα τα τμήματα πλην της κομποστοποίησης και ωρίμανσης. Για τις τελευταίες λήφθηκε επιφάνεια διπλάσια από αυτήν που καταλαμβάνουν τα σειράδια (για τα διάκενα, ελιγμούς και για ασφάλεια, ανάλογα και με το σχήμα του χώρου)

¹⁵ Δεν απαιτείται εξοπλισμός για σχίσιμο σάκων – ανάμιξη των ρευμάτων –ομογενοποίηση, καθώς είναι σχετικά μικρές οι ποσότητες και αυτές οι διεργασίες θα γίνονται με την αναστροφή

¹⁶ Δεν περιλαμβάνεται κόσκινο πριν την φάση της κομποστοποίησης καθώς ένα μεγάλο τμήμα οργανικών υλικών αφαιρείται μαζί με τα υπερμεγέθη υλικά. Η κοσκίνηση εφαρμόζεται συνήθως στο στάδιο της ραφιναρίας, όπου το υλικό έχει μικρότερη υγρασία

¹⁷ Δεν απαιτείται σύστημα περιτύλιξης μεμβρανών και σύστημα διαβροχής λόγω μικρής δυναμικότητας

Στάδιο / διάρκεια ¹⁸	Διεργασίες	Εξοπλισμός	Ελάχιστα / συνιστώμενα έργα υποδομής και εκτάσεις ¹⁹
Ωρίμανση 2,5 μήνες	<ul style="list-style-type: none"> - διάστρωση υλικού με φορτωτή σε ανοικτά επιμήκη σειράδια - ανάδευση ανά 2-4 εβδομάδες 		<i>Επιφάνεια:</i> 900 m ² <i>Υποδομές:</i> αδιαπέρατο δάπεδο, περιμετρική τάφρος στραγγιδίων
Τελική φάση: ραφιναρία – αποθήκευση κόμποστ	<ul style="list-style-type: none"> - κοσκίνισμα²⁰ - αποθήκευση κόμποστ 	- περιστρεφόμενο κόσκινο	A) Χώρος ραφιναρίας <i>Επιφάνεια:</i> 100 m ² (χώρος κοσκίνισης) <i>Υποδομές:</i> ασφαλτόστρωση B) Χώρος αποθήκευσης κόμποστ <i>Επιφάνεια:</i> 300 m ² (χωρητικότητα για το 25% της ετήσιας ποσότητας κόμποστ) <i>Υποδομές:</i> ασφαλτόστρωση, πλευρικά τοιχία ή αντιανεμικά πάνελ, στέγαση ή ημιπερατή μεμβράνη

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ 1

Ανάλογα με τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες και κύρια το ύψος βροχής, μπορεί να εξεταστεί η προσθήκη υπόστεγου για τους χώρους αποθήκευσης κόμποστ και ραφιναρίας και για το χώρο φύλαξης μηχανημάτων στην υποδοχή (φορτωτής, κλαδοθρυμματιστής, αναστροφέας κλπ.). Για τους χώρους κομποστοποίησης και ωρίμανσης δεν προτείνεται, καταρχάς και ως γενική περίπτωση, η προσθήκη υπόστεγου λόγω των μεγάλων επιφανειών και της συνακόλουθα μεγάλης αύξησης στο κόστος επένδυσης, λαμβάνοντας υπόψη και το μέγεθος της μονάδας. Ο περιορισμός των στραγγισμάτων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση μεμβρανών.

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ 2

Αν διαπιστωθεί, μετά τα πρώτα έτη λειτουργίας, ότι η ποιότητα μπορεί να οδηγήσει σε εμπορεύσιμο προϊόν τότε μπορεί να εξεταστεί η προσθήκη επιπλέον εξοπλισμού στο στάδιο της ραφιναρίας, όπως μηχανή ενσάκισης, αεροδιαχωριστής, μαγνητικός διαχωριστής.

¹⁸ Για τη διάρκεια της κομποστοποίησης και ωρίμανσης, λήφθηκαν σχετικά αυξημένοι χρόνοι για ασφάλεια

¹⁹ Οι απαιτούμενες επιφάνειες, για λόγους ασφαλείας, λήφθηκαν από 35% έως 70% μεγαλύτερες των ακριβώς απαιτούμενων για όλα τα τμήματα πλην της κομποστοποίησης και ωρίμανσης. Για τις τελευταίες λήφθηκε επιφάνεια διπλάσια από αυτήν που καταλαμβάνουν τα σειράδια (για τα διάκενα, ελιγμούς και για ασφάλεια, ανάλογα και με το σχήμα του χώρου)

²⁰ σε μονό ή διπλό τύμπανο ανάλογα με τη διαθεσιμότητα πρασίνων ΒΑ, ως υλικά δομής, κατά την τροφοδοσία

4ο Στάδιο: **Εκτίμηση κόστους επένδυσης**

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο απαιτούμενος εξοπλισμός με ενδεικτικές τρέχουσες τιμές της αγοράς, είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.6

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Κλαδοθρυμματιστής ελκόμενος	1	35.000	35.000
Αναστροφέας	1	65.000	65.000
Φορτωτής	1	40.000	40.000
Κόσκινο κινητό	1	70.000	70.000
Πλυστικό μηχάνημα	1	5.000	5.000
Οικίσκοι	2	8.000	16.000
Εξοπλισμός παρακολούθησης παραμέτρων	1	1.000	1.000
Μεμβράνες	1	7.000	7.000
Κινητή γεφυροπλάστιγγα	1	13.000	13.000
Συνολικό κόστος			252.000
ΦΠΑ (24%)			60.480
Συνολικό κόστος με ΦΠΑ (24%)			312.480

Οι απαιτούμενες εκτάσεις, με βάση τις προαναφερθείσες παραδοχές, ανά τμήμα της ΜΕΒΑ θα είναι οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.7

Τμήμα	Έκταση (m ²)
Χώρος ελιγμών και λοιπών υποδομών	1.500
Υποδοχή ΔσΠ	50
Υποδοχή γεωργικών αποβλήτων	500
Κομποστοποίηση	1.500
Ωρίμανση	900
Ραφιναρία	100
Αποθήκευση κόμποστ	300
Σύνολο	4.850

Άρα η ΜΕΒΑ απαιτεί έκταση της τάξης των 5 στρ. Με βάση τις παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν, είναι εφικτό να γίνει και σε μικρότερη έκταση (άνω των 3,5 στρ.). Ανάλογα δε με τη διαθεσιμότητα πόρων, είναι επίσης εφικτή η τμηματική ανάπτυξη των επιφανειών των περισσότερων τμημάτων, ανάλογα με την αύξηση των εισερχόμενων αποβλήτων.

Από αντίστοιχα έργα εκτιμάται ανηγμένο κόστος για τα έργα υποδομής περί τα 60 €/m² προ ΦΠΑ, χωρίς κτιριακά έργα ή υπόστεγα. Με βάση αυτό το συντελεστή προκύπτει ότι το κόστος των απαιτούμενων έργων υποδομής ανέρχεται περί τα 300 χιλ. € προ ΦΠΑ.

Η προσθήκη υπόστεγου για τους χώρους αποθήκευσης κόμποστ, ραφιναρίας και φύλαξης μηχανημάτων στην υποδοχή θα απαιτήσει αύξηση του προϋπολογισμού κατά ένα ποσό της τάξης των 100 χιλ. €.

Άρα το απαιτούμενο συνολικό κόστος επένδυσης (προϋπολογισμός δημοπράτησης) θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.8

Π/Υ ΜΕΒΑ	Κόστος (€)	ΦΠΑ (€)	Σύνολο (€)
Έργα υποδομής	300.000	72.000	372.000
Εξοπλισμός	252.000	60.480	312.480
Σύνολο	552.000	132.480	684.480

Τα παραπάνω ποσά είναι ενδεικτικά για τα επίπεδα που μπορεί να κινηθεί ο προϋπολογισμός σε μια τυπική περίπτωση. Κατά την εκπόνηση των μελετών ενός αντίστοιχου έργου ο προϋπολογισμός των έργων υποδομής θα πρέπει να βασιστεί στα εγκεκριμένα τιμολόγια του ΥΠΟΜΕΔΙ και ο προϋπολογισμός της προμήθειας του εξοπλισμού σε μια αναλυτική έρευνα αγοράς.

5ο Στάδιο: **Εκτίμηση οικονομικών στοιχείων λειτουργίας**

A) Έξοδα

Το κόστος λειτουργίας της ΜΕΒΑ, μπορεί να εξειδικευτεί στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες²¹:

²¹ Δεν περιλαμβάνονται κόστη δράσεων δημοσιότητας, καθώς αυτές αφορούν στη λειτουργία της χωριστής συλλογής

A1) Κόστος προσωπικού

Θεωρείται ως μοναδιαίο κόστος (ανά εργαζόμενο) η δαπάνη που αντιστοιχεί στις ετήσιες αμοιβές δημοτικού υπαλλήλου ΥΕ, μισθολογικού κλιμακίου 9-12 ετών (συμπεριλαμβανομένων των ασφαλιστικών εισφορών, παροχών σε είδος κ.λπ.), η οποία εκτιμάται σε 15.000 €. Απαιτούνται 2 θέσεις πλήρους απασχόλησης, ένας χειριστής φορτωτή και αναστροφέα και ένας εργάτης γενικών καθηκόντων.

Δεν συνυπολογίζεται το διοικητικό κόστος, καθώς θεωρείται ότι ο φορέας λειτουργίας - Δήμος δεν θα επιβαρυνθεί αισθητά, μέσω κατάλληλης αναδιάταξης/ανακατανομής του υφιστάμενου προσωπικού ώστε στην καθημερινή λειτουργία του να καλύπτει και τις σχετικές διοικητικές ανάγκες.

Επίσης, απαιτείται υπεύθυνος λειτουργίας για τη συνολική παρακολούθηση της απόδοσης και την επίβλεψη της λειτουργίας της εγκατάστασης. Η θέση μπορεί να καλυφθεί από το προσωπικό της αρμόδιας Δ/σης Περιβάλλοντος – Πρασίνου – Καθαριότητας του Δήμου, παράλληλα με τις άλλες του δραστηριότητες, με ποσοστό απασχόλησης για τη ΜΕΒΑ έστω 50% του συνολικού του χρόνου. Οι ετήσιες αμοιβές δημοτικού υπαλλήλου ΠΕ, μισθολογικού κλιμακίου 9-12 ετών (συμπεριλαμβανομένων των ασφαλιστικών εισφορών, παροχών σε είδος κ.λπ.) εκτιμάται σε 20.000 €.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.9

Απασχολούμενο προσωπικό	Αριθμός ατόμων	Ετήσιο κόστος ανά άτομο (€)	Σύνολο (€/έτος)
Υπεύθυνος λειτουργίας	0,5	20.000	10.000
Υπάλληλοι για τη λειτουργία της ΜΕΒΑ	2	15.000	30.000
Συνολικό κόστος προσωπικού			40.000

A2) Κόστος ετήσιας συντήρησης εξοπλισμού

Ως ασφαλής εκτίμηση για το κόστος ετήσιας συντήρησης μιας απλής εγκατάστασης μπορεί να επιλεγεί μια τιμή που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% της πάγιας επένδυσης εξοπλισμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.10

Κόστος συντήρησης εξοπλισμού	Σύνολο* (€/έτος)
Κόστος συντήρησης εξοπλισμού (5%)	12.600

* για πάγια επένδυση εξοπλισμού προ ΦΠΑ 252.000 €.

A3) Κόστος παροχών (ΟΚΩ), ενέργειας και αναλωσίμων

Περιλαμβάνεται το κόστος για ύδρευση, ηλεκτροδότηση, τηλεφωνία, καύσιμα για τη λειτουργία του εξοπλισμού και αναλώσιμα.

Για κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού υπολογίζεται το ετήσιο κόστος λειτουργίας με βάση την κατανάλωσή του και τις ώρες λειτουργίας.

Το ετήσιο κόστος για ύδρευση και τηλεφωνία λαμβάνεται σε 1.800 € περίπου.

Τα αναλώσιμα περιλαμβάνουν κύρια μεμβράνες και πρόσθετα και εκτιμώνται σε 6.000 € κατά έτος.

Για το 10ο έτος τα συγκεκριμένα κόστη αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.11

Είδος	Ισχύς (KW)	Ώρες λειτουργίας (h/ ημέρα)	Κατανάλωση καυσίμων diesel (ℓ/h)	Κατανάλωση καυσίμων diesel (ℓ/έτος)	Μοναδιαίο κόστος καυσίμων diesel (€/ℓ)	Σύνολο δαπάνης καυσίμων (€/ έτος)
Φορτωτής	55	2	4	2.080	1,30	2.704
Κλαδοθρυμματιστής	35	1	3	780		1.014
Αναστροφέας	35	1	3	780		1.014
Σύνολο κόστους καυσίμων						4.732
Είδος	Ισχύς (KW)	Ώρες λειτουργίας (hr/ ημέρα)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Kwh/έτος)	Μοναδιαίο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας (€/KWh)	Σύνολο δαπάνης ενέργειας (€/ έτος)	
Φωτισμός	5	12	21.900	0,12	2.628	
Κόσκινο	25	1	6.500		780	
Πλιστικό μηχάνημα	7	2	3.640		437	
Σύνολο κόστους ηλεκτρικής ενέργειας						3.845
Είδος					Κόστος (€/μήνα)	Σύνολο δαπάνης (€/ έτος)
Ύδρευση – τηλεφωνία					150	1.800
Αναλώσιμα (μεμβράνες, πρόσθετα)					500	6.000
Σύνολο ύδρευσης, τηλεφωνίας, αναλωσίμων						7.800
Συνολικό Κόστος ΟΚΩ, καυσίμων και αναλωσίμων						16.377

Λαμβάνεται χρονική κλιμάκωση, ανάλογα με το ποσοστό κάλυψης της ετήσιας δυναμικότητας της ΜΕΒΑ, για τις δαπάνες που αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας του εξοπλισμού (καύσιμα, ηλεκτροδότηση εξοπλισμού) και στα αναλώσιμα – πρόσθετα, ενώ λαμβάνονται σταθερά για όλα τα έτη το κόστος φωτισμού και ύδρευσης – τηλεφωνίας.

A4) Κόστος διάθεσης υπολειμμάτων

Το κόστος διάθεσης των υπολειμμάτων- προσμίξεων αφορά μόνο στη σχετική χρέωση από το ΦοΔΣΑ, η οποία θα είναι αυτή που έχει αναφερθεί στο κεφ. 3.3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.12

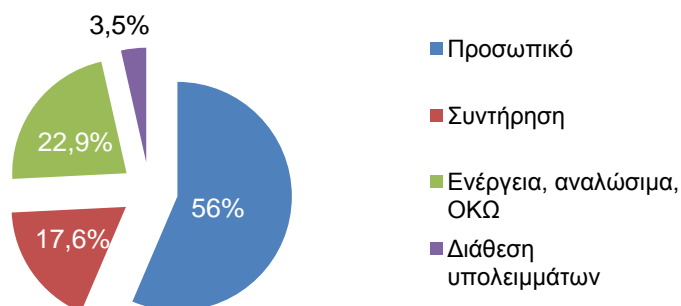
	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Ποσότητες υπολειμμάτων (t/έτος)	10	13	15	18	21	24	28	31	35	39
Χρέωση ΦοΔΣΑ συμμείκτων με ΔσΠ (t/έτος)	40	44,2	48,3	52,3	56,3	60,2	64,0	67,7	66,3	65,0
Δαπάνη Δήμου για υπολείμματα (t/έτος)	412	566	746	955	1.195	1.468	1.775	2.120	2.327	2.516

Συνοπτικά, η κατανομή του κόστους λειτουργίας ανά κατηγορία δαπανών είναι για το 10ο έτος η εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.13

Λειτουργικές δαπάνες ΜΕΒΑ	Κόστος (€/έτος)	Ποσοστό (%)
Προσωπικό	40.000	56,0%
Συντήρηση	12.600	17,6%
Ενέργεια, αναλώσιμα, ΟΚΩ	16.377	22,9%
Διάθεση υπολειμμάτων	2.516	3,5%
Σύνολο	71.492	100%

Λειτουργικές δαπάνες ΜΕΒΑ



Η χρονική κλιμάκωση των εξόδων για τη 10ετία θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.14

Λειτουργικές δαπάνες ΜΕΒΑ (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Προσωπικό	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Συντήρηση εξοπλισμού	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600
Ενέργεια, αναλώσιμα, ΟΚΩ	7.612	8.379	9.195	10.063	10.984	11.962	12.998	14.097	15.261	16.377
Διάθεση υπολειμμάτων	412	566	746	955	1.195	1.468	1.775	2.120	2.327	2.516
Σύνολο	60.624	61.545	62.541	63.618	64.779	66.030	67.374	68.817	70.189	71.492

Β) Έσοδα – ωφέλειες

Για τα έσοδα και τις ωφέλειες που προκύπτουν από τη λειτουργία της ΜΕΒΑ λαμβάνονται οι εξής παραδοχές:

- Το παραγόμενο κόμποστ δεν θα πωλείται, κατά την περίοδο αναφοράς τουλάχιστον.
- Δεν θα υπάρχει μεταβολή στο κόστος μεταφοράς των εκτρεπόμενων βιοαποβλήτων λόγω της ΜΕΒΑ (θεωρώντας ότι ο ΧΥΤ και η ΜΕΒΑ θα είναι σε ίδια απόσταση από τα σημεία συλλογής).

Κατ' αυτόν τον τρόπο, υπάρχουν μόνο οι ωφέλειες που προκύπτουν από την εκτροπή των ΒΑ από τη διαχείριση ως σύμμεικτα και αφορούν στο συνολικό σύστημα ΔσΠ-ΜΕΒΑ. Θα εξεταστούν στο κεφ. 3.5.

3.5 Συνοπτικά οικονομικά στοιχεία

Με βάση όσα αναφέρθηκαν στα κεφ. 3.1 έως και 3.4, θα ακολουθήσει μια συνοπτική παράθεση των οικονομικών στοιχείων λειτουργίας και επένδυσης του συνολικού δημοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων, εξετάζοντας τα δύο βασικά σενάρια για τη μορφή που μπορεί αυτό να έχει:

- οικιακή κομποστοποίηση – ΔσΠ – επεξεργασία σε κεντρική ΜΕΒΑ του ΦοΔΣΑ
- οικιακή κομποστοποίηση – ΔσΠ – δημοτική ΜΕΒΑ

A. Οικιακή κομποστοποίηση – ΔσΠ – επεξεργασία σε κεντρική ΜΕΒΑ του ΦοΔΣΑ

Σε αυτή την περίπτωση, η οποία -σύμφωνα με τα εγκεκριμένα ΠΕΣΔΑ – αναμένεται να είναι και η πιο πιθανή, το κόστος επένδυσης, τα έξοδα και τα έσοδα – ωφέλειες θα είναι:

A1) Κόστος επένδυσης

Το κόστος επένδυσης για την οικιακή κομποστοποίηση θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.1

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Κάδοι οικιακής κομποστοποίησης ενδεικτικής χωρητικότητας 300 ℓ	60	70	42.000
		ΦΠΑ	10.080
		Συνολικό κόστος με ΦΠΑ	52.080

Το κόστος επένδυσης για τη ΔσΠ θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.2

Είδος	Τεμάχια	Τιμή μονάδας (€)	Κόστος (€)
Κάδοι 10 ℓ	7.692	9	69.231
Κάδοι 50 ℓ	30	30	900
Βιοδιασπώμενες σακούλες 10 ℓ	250.000	0,11	27.500
Βιοδιασπώμενες σακούλες 50 ℓ	2.730	0,36	983
Κάδοι 120 ℓ	500	35	17.500
Κάδοι 240 ℓ	250	50	12.500
Κάδοι 360 ℓ	125	80	10.000
Κάδοι 660 ℓ	32	350	11.200
Κάδοι 1.100 ℓ	20	400	8.000
Απορριμματοφόρο τύπου μύλου 8-10m ³	1	115.000	115.000
		Σύνολο	272.814
		ΦΠΑ (24%)	65.475
		Σύνολο με ΦΠΑ (24%)	338.289

Το δε συνολικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.3

Π/Υ συστήματος διαχείρισης ΒΑ	Κόστος (€)
Οικιακή κομποστοποίηση	42.000
ΔσΠ	272.814
Σύνολο	314.814
ΦΠΑ (24%)	75.555
Σύνολο με ΦΠΑ (24%)	390.369

A2) Έξοδα και έσοδα- ωφέλειες

Τα έξοδα για τη λειτουργία του συστήματος θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.4

Λειτουργικές δαπάνες (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Δράσεις δημοσιότητας	25.000	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Αποκομιδή ΔσΠ	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217
Προμήθεια βιο-διασπώμενων σακουλών	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931
Εισφορές Δήμου σε ΦοΔΣΑ για επεξεργασία ΒΑ	8.022	11.001	14.510	18.581	23.252	28.557	34.537	41.232	45.272	48.934
Σύνολο	217.170	207.649	211.157	215.229	219.899	225.205	231.185	237.880	241.920	245.582

Τα έσοδα και οι ωφέλειες από τη λειτουργία του συστήματος θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.5

Έσοδα ωφέλειες (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Μείωση κόστους συλλογής-μεταφοράς λόγω οικιακής κομποστοποίησης	1.600	2.400	3.200	4.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Μείωση εισφοράς σε ΦοΔΣΑ για τα ΒΑ από οικιακή κομποστοποίηση	1.600	2.700	4.000	5.500	7.200	7.800	8.400	9.000	9.000	9.000
Μείωση κόστους συλλογής-μεταφοράς ως σύμμεικτα ποσοτήτων ΔσΠ	13.637	16.925	20.421	24.137	28.082	32.270	36.711	41.419	46.405	51.183
Μείωση εισφορών Δήμου για σύμμεικτα λόγω της ΔσΠ	0	6.932	14.481	22.600	31.239	40.342	49.850	59.700	69.825	79.504
Μείωση εισφορών Δήμου για ΒΑ λόγω της ΔσΠ	16.044	22.400	30.031	39.044	49.557	61.693	75.582	91.365	102.365	112.903
Σύνολο	32.881	51.357	72.132	95.281	120.879	146.905	175.344	206.284	232.395	257.390

Τέλος, τα καθαρά έσοδα, δηλαδή η διαφορά εσόδων και ωφελειών μείον τα έξοδα θα είναι αρνητικά, δηλαδή θα υπάρχει ζημία, τουλάχιστον για τα πρώτα 9 έτη της περιόδου αναφοράς, δηλαδή για ποσοστό συλλεγόμενων προς παραγόμενων ΒΑ στην περιοχή εφαρμογής άνω του 40%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.6

Καθαρά έσοδα (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Έξοδα	217.170	207.649	211.157	215.229	219.899	225.205	231.185	237.880	241.920	245.582
Έσοδα-ωφέλειες	32.881	51.357	72.132	95.281	120.879	146.905	175.344	206.284	232.395	257.390
Καθαρό όφελος	-184.289	-156.292	-139.025	-119.948	-99.020	-78.300	-55.841	-31.596	-9.525	11.808

B. Οικιακή κομποστοποίηση – ΔσΠ – Δημοτική ΜΕΒΑ

Σε αυτή την περίπτωση, το κόστος επένδυσης, τα έξοδα και τα έσοδα – ωφέλειες θα είναι:

B1) Κόστος επένδυσης

Το κόστος επένδυσης για την οικιακή κομποστοποίηση και τη ΔσΠ θα είναι το ίδιο με το σενάριο Α. Το κόστος επένδυσης για τη ΜΕΒΑ θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.7

Είδος	Κόστος (€)
Έργα υποδομής	300.000
Εξοπλισμός	252.000
Σύνολο	552.000
ΦΠΑ (24%)	132.480
Σύνολο με ΦΠΑ (24%)	684.480

Το συνολικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.8

Π/Υ συστήματος διαχείρισης ΒΑ	Κόστος (€)
Οικιακή κομποστοποίηση	42.000
ΔσΠ	272.814
Δημοτική ΜΕΒΑ	552.000
Σύνολο	866.814
ΦΠΑ (24%)	208.035
Σύνολο με ΦΠΑ (24%)	1.074.849

B2) Έξοδα και έσοδα – ωφέλειες

Τα έξοδα για τη λειτουργία του συστήματος θα είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.9

Λειτουργικές δαπάνες (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Δράσεις δημοσιότητας	25.000	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Αποκομιδή	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217	70.217
Προμήθεια βιο-διασπώμενων σακουλών	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931	113.931
Προσωπικό ΜΕΒΑ	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Συντήρηση ΜΕΒΑ	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600
Ενέργεια, αναλώσιμα, ΟΚΩ ΜΕΒΑ	7.612	8.379	9.195	10.063	10.984	11.962	12.555	14.097	15.261	16.377
Διάθεση υπολειμμάτων ΜΕΒΑ	412	566	746	955	1.195	1.468	1.775	2.120	2.327	2.516
Σύνολο	269.772	258.192	259.189	260.266	261.427	262.287	264.022	265.465	266.837	268.140

Τα έσοδα και οι ωφέλειες από τη λειτουργία του συστήματος θα είναι όμοια με το 1ο σενάριο:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.10

Έσοδα – ωφέλειες (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Μείωση κόστους συλλογής-μεταφοράς λόγω οικιακής κομποστοποίησης	1.600	2.400	3.200	4.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Μείωση εισφοράς σε ΦοΔΣΑ για τα ΒΑ από οικιακή κομποστοποίηση	1.600	2.700	4.000	5.500	7.200	7.800	8.400	9.000	9.000	9.000
Μείωση κόστους συλλογής-μεταφοράς ως σύμμεικτα των ποσοτήτων από ΔσΠ	13.637	16.925	20.421	24.137	28.082	32.270	36.711	41.419	46.405	51.183
Μείωση εισφορών Δήμου για σύμμεικτα λόγω της ΔσΠ	0	6.932	14.481	22.600	31.239	40.342	49.850	59.700	69.825	79.504
Μείωση εισφορών Δήμου για ΒΑ λόγω της ΔσΠ	16.044	22.400	30.031	39.044	49.557	61.693	75.582	91.365	102.365	112.903
Σύνολο	32.881	51.357	72.132	95.281	120.879	146.905	175.344	206.284	232.395	257.390

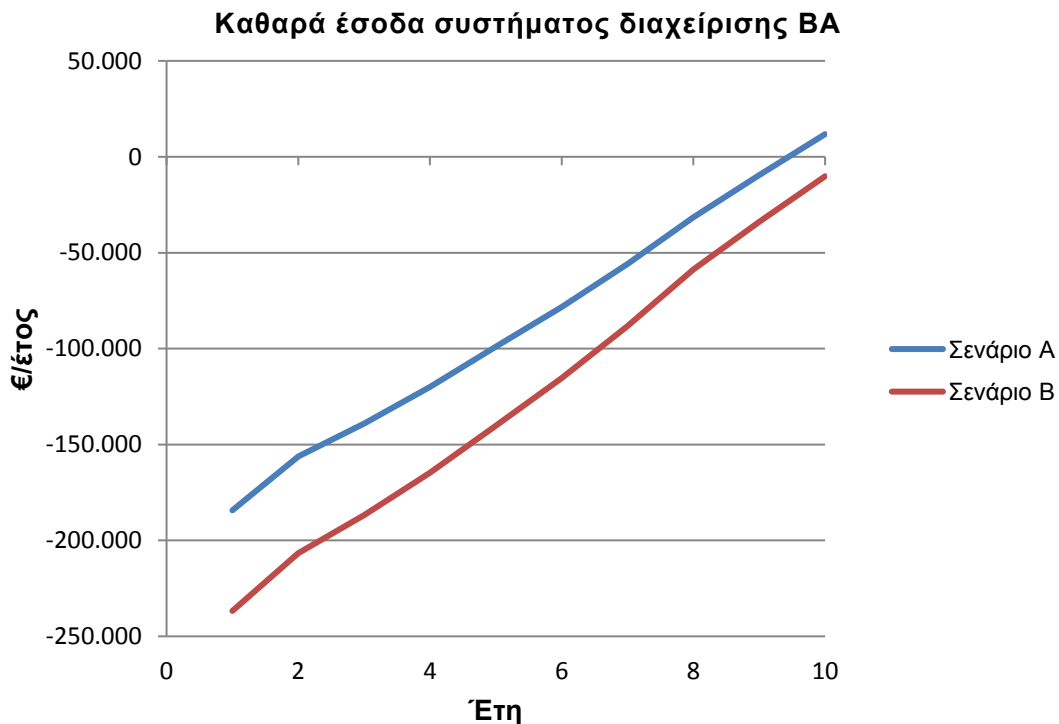
Τέλος, τα καθαρά έσοδα, δηλαδή η διαφορά εσόδων και ωφελειών μείον τα έξοδα θα είναι αρνητικά, δηλαδή θα υπάρχει ζημία, για όλα τα έτη της περιόδου αναφοράς δηλαδή για ποσοστό συλλεγόμενων προς παραγόμενων ΒΑ στην περιοχή εφαρμογής άνω του 45%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5.11

Καθαρά έσοδα (€/έτος)	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος	5ο έτος	6ο έτος	7ο έτος	8ο έτος	9ο έτος	10ο έτος
Έξοδα	269.772	258.192	259.189	260.266	261.427	262.677	264.022	265.465	266.837	268.140
Έσοδα-ωφέλειες	32.881	51.357	72.132	95.281	120.879	146.905	175.344	206.284	232.395	257.390
Καθαρό όφελος	-236.891	-206.836	-187.057	-164.985	-140.548	-115.773	-88.678	-59.181	-34.442	-10.751

Επισημαίνεται επίσης ότι, όπως προαναφέρθηκε, το κόστος για την προμήθεια των βιοδιασπώμενων σάκων είναι σχετικά πολύ μεγάλο. Αν δεν παρέχονται δωρεάν από το Δήμο, είναι εφικτή, και για τα δύο σενάρια, η ισοσκέλιση εσόδων- εξόδων για το συνολικό σύστημα από το 5ο-6ο έτος λειτουργίας, δηλαδή για ποσοστά συλλογής της τάξης του 25-30% επί των παραγόμενων ΒΑ στην περιοχή εφαρμογής.

Συγκρίνοντας τα 2 σενάρια, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα, πάντα με βάση τις συγκεκριμένες παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν στο παρόν εγχειρίδιο, προκύπτει ότι το σενάριο Α καθίσταται πιο οικονομικό για το Δήμο για όλη την περίοδο αναφοράς, δηλαδή για ποσοστό συλλεγόμενων προς παραγόμενων ΒΑ στην περιοχή εφαρμογής έως και άνω του 46% (συλλεγόμενες ποσότητες από τη ΔσΠ άνω των 1.500 t/έτος).



4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟ- ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στη συνέχεια σχολιάζονται συνοπτικά μερικοί από τους βασικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία ενός δημοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων. Οι δράσεις ενημέρωσης - ευαισθητοποίησης του κοινού, οι οποίες αποτελούν τον κρισιμότερο ίσως παράγοντα επιτυχίας εξετάζονται λόγω της σημασίας τους διακριτά στο κεφάλαιο 5.



4.1 Επιλογή περιοχών εφαρμογής και σταδιακή ανάπτυξη προγραμμάτων οικιακής κομποστοποίησης

Η επιτυχία ενός προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης σχετίζεται και με τη φυσιογνωμία της περιοχής όπου πρόκειται να εφαρμοστεί.

Ακολουθώς παρατίθενται ενδεικτικά χαρακτηριστικά περιοχών όπου καταγράφηκαν επιτυχημένες περιπτώσεις προγραμμάτων οικιακής κομποστοποίησης:

- Έντονη διασπορά νοικοκυριών, απομονωμένες κατοικίες, μεζονέτες ή μονοκατοικίες με κήπο
- Μεγάλο ποσοστό ατόμων τρίτης ηλικίας με αρκετό ελεύθερο χρόνο και ενδιαφέρον στην κηπουρική
- Σημαντικές ποσότητες πράσινων αποβλήτων (φυτικών υπολειμμάτων).

Από τα παραπάνω χαρακτηριστικά διαμορφώνεται η εικόνα ότι για την εφαρμογή ενός προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης ο Δήμος θα πρέπει να απευθυνθεί κατά προτεραιότητα προς νοικοκυριά με κατοικίες με κήπο από τον οποίο παράγονται υπολογίσιμες ποσότητες πράσινων αποβλήτων και δημότες που ασχολούνται με τη διαχείριση του κήπου τους.

Συνήθη πρακτική αποτελεί η πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης με τη διανομή από τον Δήμο αρχικά περιορισμένου αριθμού κάδων. Με την πάροδο του χρόνου, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, την αποκτούμενη εμπειρία και τη διάχυση της γνώσης το πρόγραμμα μπορεί να επεκτείνεται σταδιακά.

4.2 Παρακολούθηση οικιακής κομποστοποίησης

Η συστηματική παρακολούθηση της εφαρμογής ενός προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία του. Η παρακολούθηση πρέπει να στοχεύει τουλάχιστον στα εξής:

- στον υπολογισμό των εκτρεπόμενων ποσοτήτων και του ποσοστού επίτευξης των τεθέντων στόχων
- στην αντιμετώπιση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες, στην ορθή χρήση των οικιακών κομποστοποιητών και στη βελτιστοποίηση της απόδοσής τους
- στον έλεγχο συμμετοχής των ληπτών των κάδων και στην αναδιανομή τους όταν δεν χρησιμοποιούνται επαρκώς.

Η αδυναμία συστηματικής παρακολούθησης είναι πολύ πιθανόν να οδηγήσει σε αδράνεια και απαξίωση σημαντικού ποσοστού των διανεμηθέντων κάδων. Η συστηματική δε εκτίμηση της συμβολής στους στόχους είναι απαραίτητη για τη συνολική αποτίμηση της προσπάθειας από το Δήμο και την ανάληψη διορθωτικών ενεργειών.

Η παρακολούθηση μπορεί κύρια να γίνεται από:

- δημοτικές υπηρεσίες
- εξωτερικούς συνεργάτες
- οικολογικές και εθελοντικές οργανώσεις και φορείς

ή και συνδυασμό των παραπάνω.

Χρήσιμες πληροφορίες για τεχνικές παρακολούθησης παρατίθενται στον οδηγό "Improving the Performance of Waste Diversion Schemes: A Good Practice Guide to Monitoring and Evaluation" του WRAP (Waste and Resources Action Programme) UK.

4.3 Ελαχιστοποίηση των οχλήσεων

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων ή ο συνδυασμός διαφορετικών συστημάτων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά της περιοχής του Δήμου στην οποία θα εφαρμοστεί.

Η περιοδικότητα αποκομιδής των βιοαποβλήτων θα πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιεί τις οχλήσεις στους χρήστες (οσμές, καθαριότητα, στραγγίσματα) εξαιτίας της αποδόμησης των οργανικών αποβλήτων και να λαμβάνει υπόψη την εποχική μεταβολή του όγκου τους, καθώς και τον ρυθμό βιοαποδόμησης ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και τον τύπο των βιοαποβλήτων.

Το είδος των μέσων συλλογής επίσης (κάδοι, όχημα αποκομιδής) θα πρέπει να συμβάλλει δραστικά στην εξάλειψη των οχλήσεων. Σημαντική συμβολή θα έχει η τακτική πλύση των κάδων.

Η ελαχιστοποίηση των οχλήσεων θα μειώσει και τυχόν κοινωνικές αντιθέσεις που μπορεί να δημιουργηθούν από τη χωροθέτηση των κάδων συλλογής.

4.4 Χωροθέτηση ΜΕΒΑ

Η χωροθέτηση μιας ΜΕΒΑ αποτελεί πολύ κρίσιμο παράγοντα ως προς τις επιπτώσεις που εν γένει έχει:

- στη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης και στους απαιτούμενους χρόνους (αδειοδότηση, κοινωνική αποδοχή)
- στη φάση της λειτουργίας της (λειτουργικό κόστος της ΔσΠ και της ΜΕΒΑ, οχλήσεις κ.ά.).

Οι κύριες οχλήσεις μπορεί να προκύψουν από πιθανές οσμές και διασπορά σκόνης, οπότε κρίσιμο ρόλο παίζουν τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής και κύρια η ένταση και η διεύθυνση του ανέμου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο.

Η επιλογή χωροθέτησης θα πρέπει να γίνει αρκετά προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τα κλιματολογικά στοιχεία, τις χρήσεις γης, τις αποστάσεις από τους οικισμούς κλπ.

Η χωροθέτηση εντός υφιστάμενου ΧΥΤ πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα καθώς:

- θα είναι κατά τεκμήριο μικρότερη η πιθανότητα δημιουργίας οχλήσεων από τη ΜΕΒΑ στους δυνητικούς αποδέκτες
- θα υπάρχουν κατά τεκμήριο λιγότερα προβλήματα κοινωνικής αποδοχής
- θα υπάρχει άμεσος αποδέκτης για τη διάθεση των υπολειμμάτων και την επεξεργασία των στραγγισμάτων.

4.5 Κίνητρα

Είναι ευρύτερα αποδεκτό ότι η συμμετοχή των πολιτών γενικότερα σε προγράμματα ανακύκλωσης επηρεάζεται από ατομικά κίνητρα (οικολογική ανησυχία, προσωπική ικανοποίηση, βαθμό γνώσης και δέσμευσης), καθώς και από το κοινωνικό πλαίσιο και την κοινωνική επιρροή - ο «αυτοσεβασμός» και ο «αλτρουισμός» είναι σαφώς κίνητρα που ενισχύουν θετικές περιβαλλοντικές συμπεριφορές. Ωστόσο, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι όταν η φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά ευθυγραμμίζεται με την ευημερία του ατόμου, ο πολίτης είναι πιθανότερο να υιοθετήσει αυτόν τον τύπο συμπεριφοράς και να τον διατηρήσει.

Σε κάθε περίπτωση, πριν από την υιοθέτηση συγκεκριμένων ατομικών κινήτρων θα πρέπει να προταχθεί επαρκώς η περιβαλλοντική διάσταση. Με δεδομένα τα οικονομικά μεγέθη και την ανάγκη ανάπτυξης κοινωνικής κουλτούρας στη διαχείριση των βιοαποβλήτων, πιθανότατα θα είναι πιο αποτελεσματική η θέσπιση κινήτρων συλλογικής μορφής. Έτσι για παράδειγμα, μπορεί να συνδεθεί η επίτευξη των στόχων με διοχέτευση μέρους ή και του συνόλου των εσόδων – ωφελειών σε συλλογικούς θεσμούς της περιοχής, σε μικρά τοπικά έργα μέσω διαδικασιών συμμετοχικού προϋπολογισμού υπό τον έλεγχο των κατοίκων κ.ά.. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να παρακινήθούν μεγαλύτερες ομάδες πληθυσμού (μαθητές γονείς, κάτοικοι).

Παρουσιάστε στους πολίτες τα πολυάριθμα οφέλη που μπορούν να έχουν ενεργώντας με τρόπο υπεύθυνο για το περιβάλλον και πώς ακριβώς οι πράσινες πρωτοβουλίες επηρεάζουν το κέρδος, τους ανθρώπους και τον πλανήτη.

Δείξτε πώς μπορούν να αξιοποιηθούν τα χρήματα που εξοικονομούνται με τρόπους που τους ωφελούν (π.χ. παραγωγή βιοκαυσίμων για τα δημοτικά απορριμματοφόρα στον Δήμο Χαλανδρίου). Αναδείξτε ότι η ανακύκλωση δεν είναι μόνο καλή για το περιβάλλον, αλλά και για την ευημερία των πολιτών.

Η θέσπιση ατομικών κινήτρων μπορεί επίσης να συμβάλλει σημαντικά. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι εκπτώσεις σε υπηρεσίες του δήμου (π.χ. συνδρομές δημοτικού κολυμβητηρίου ή/και γυμναστηρίου, εκδηλώσεις κ.λπ.) σε δημότες που έχουν εγγραφεί σε «μητρώο» πολιτών που συμμετέχουν σε ανακύκλωση βιοαποβλήτων, η δωρεάν ή έναντι μειωμένης τιμής διάθεση των παραγόμενων προϊόντων της κομποστοποίησης σε τοπικούς γεωργικούς συνεταιρισμούς και σε ιδιώτες κ.α.

Οι νέες ρυθμίσεις του Υπ.ΠΕΝ τροποποιούν την τιμολογιακή πολιτική των δήμων και τα δημοτικά τέλη και ενισχύουν την ανακύκλωση και την κυκλική οικονομία. Οι προτεινόμενες ρυθμίσεις στηρίζονται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και δημιουργούν οικονομικά κίνητρα για ΟΤΑ, πολίτες και επιχειρήσεις, με στόχο την κυκλική οικονομία και την οικονομία μηδενικών αποβλήτων.

Η επίδοση κάθε ΟΤΑ - μεταξύ άλλων - και στη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων οδηγεί σε μείωση των εισφορών του στον ΦοΔΣΑ, η οποία μπορεί να μετακυλήσει στους πολίτες με μείωση των αντίστοιχων χρεώσεων των δημοτών. Η εφαρμογή συστημάτων PAY AS YOU THROW θα συμβάλλει στην αναλογικότερη μετακύλιση των μειώσεων με καλύτερα αποτελέσματα ως προς τη συμμετοχή.

Επισημαίνεται ότι τα κίνητρα θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα και με τις ειδικότερες ομάδες – στόχους. Ειδικότερα, η συμμετοχή καταστημάτων εστίασης αλλά και ξενοδοχείων, καθώς η χωριστή συλλογή ΒΑ θα απαιτήσει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο εργασίας τους, απαιτεί χρήση συγκεκριμένων κινήτρων, όπως πχ θέσπιση ειδικού σήματος. Σε τουριστικές δε περιοχές θα πρέπει να αναδειχθεί ότι η συμμετοχή των επιχειρήσεων βελτιώνει το περιβαλλοντικό τους προφίλ.

5. ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ

Η συνεχής και τεκμηριωμένη ενημέρωση των πολιτών αποτελεί προϋπόθεση για τη συμμετοχή τους και την αποτελεσματική εφαρμογή οποιουδήποτε σχεδιασμού.

5.1 Στόχος και μέσα υλοποίησης

Οι δράσεις ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης στοχεύουν

- στην ενημέρωση του κοινού-στόχου για το πρόγραμμα
- στην ευαισθητοποίησή του ώστε να υιοθετήσει περιβαλλοντικά ορθές συμπεριφορές ως προς την παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων με διαλογή στην πηγή
- στην ενεργό συμμετοχή στη δράση.

Ειδικότερα, σκοπός είναι:

1. Η ενημέρωση των πολιτών για τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη διαχείριση βιοαποβλήτων και κυρίως:
 - η μείωση της ποσότητας των συλλεγόμενων σύμμεικτων αποβλήτων και η συνακόλουθη μείωση του συνολικού κόστους διαχείρισης (συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας και ταφής)
 - η ανάδειξη της αξίας των βιοαποβλήτων στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας
 - η προώθηση βέλτιστων περιβαλλοντικά πρακτικών για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών.
2. Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση των πολιτών, ιδιαίτερα των παιδιών και των νέων, σε θέματα που αφορούν τη διαχείριση των απορριμμάτων και τις δράσεις ανακύκλωσης στην καθημερινή ζωή, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.
3. Η επίτευξη κοινωνικών συναινέσεων σχετικά με τη χωροθέτηση των απαραίτητων εγκαταστάσεων διαχείρισης βιοαποβλήτων.
4. Η υποστήριξη και ενίσχυση τεχνογνωσίας πολιτών και φορέων για την ορθή υλοποίηση των δράσεων σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων.

Η εκστρατεία ενημέρωσης - ευαισθητοποίησης:

- Θα παρουσιάζει αξιόπιστα στοιχεία για τη δράση, θα τονίζει την ευκολία συμμετοχής κάθε πολίτη, θα αναδεικνύει τα οφέλη της σε προσωπικό και συλλογικό επίπεδο και θα απαντά πειστικά σε τυχόν ενδοιασμούς ώστε να κερδίσει την αποδοχή, εμπιστοσύνη και ενεργό συμμετοχή του πληθυσμού.
- Θα προβάλλει τα κίνητρα (οικονομικά, ανταποδοτικά περιβαλλοντικά κ.ά.) που παρέχονται για τη συμμετοχή και την αλλαγή συμπεριφοράς των πολιτών.



Εικόνα 1: Αφίσα

Εξαιτίας των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει ο διαχωρισμός των βιοαποβλήτων στην πηγή, έχει αποδειχθεί καθοριστικός παράγοντας στην επιτυχία τέτοιων προγραμμάτων η αναλυτική ενημέρωση σχετικά με το τι ακριβώς περιλαμβάνει η κομποστοποίηση, στοιχεία και συμβουλές για την "επίλυση προβλημάτων" σε περίπτωση που υπάρχουν δυσκολίες στη διαδικασία και η συνεχής υποστήριξη των συμμετεχόντων.

Συστήνεται επομένως, η **προσωπική επαφή**, ώστε ο πολίτης να είναι στο κέντρο των ενεργειών ενημέρωσης και να εμπλακεί ενεργά στην υλοποίηση.

Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με τη χρήση τηλεφωνικών γραμμών βοήθειας, ενημερωτικών φυλλαδίων "ερωτήσεις και απαντήσεις" και πόρων που βασίζονται στο Διαδίκτυο (ιστοσελίδα δήμου και κοινωνικά μέσα δικτύωσης facebook, twitter, Instagram, youtube).

Συμπληρωματικά, μπορούν να αξιοποιηθούν τα τοπικά μέσα ενημέρωσης (ραδιόφωνο, εφημερίδες) και η διάθεση έτοιμου υλικού (άρθρα, συνεντεύξεις, φωτογραφίες) προς τους δημοσιογράφους.

5.2 Κοινό –Στόχος

Οι δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης απευθύνονται στον γενικό πληθυσμό, αλλά και «μεγάλους» παραγωγούς αποβλήτων του δήμου. Συγκεκριμένα, εκτός των κατοίκων και των επισκεπτών, στόχος είναι τα καταστήματα (ειδικά εστίασης), οι επιχειρήσεις (ειδικά οι τουριστικές), τα σχολεία, οι δημόσιες υπηρεσίες αλλά και οι ίδιες οι υπηρεσίες του δήμου.

Ιδιαίτερη έμφαση είναι σκόπιμο επίσης να δοθεί στις νεαρές ηλικιακά ομάδες με στόχο να γίνει η ανακύκλωση συνήθεια ζωής, καθώς και στα νοικοκυριά των συνταξιούχων. Οι συνταξιούχοι διατίθενται περισσότερο να συμμετάσχουν σε διαλογή βιοαποβλήτων στην πηγή, δεδομένου ότι έχουν περισσότερο χρόνο στη διάθεσή τους και αναζητούν νέες δραστηριότητες.

Επιπλέον, στόχος της εκστρατείας είναι οι πολλαπλασιαστές της ενημέρωσης, δηλαδή οι τοπικοί συλλογικοί και εθελοντικοί φορείς και τα τοπικά μέσα ενημέρωσης. Σε μεταγενέστερες φάσεις του προγράμματος τα ίδια τα νοικοκυριά / επιχειρήσεις / σχολεία που συμμετείχαν αρχικά στο πρόγραμμα μπορούν να λειτουργήσουν επίσης ως πολλαπλασιαστές της ενημέρωσης.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ:

Οι πολίτες καλούνται να κατανοήσουν νέες, βασικές έννοιες, όπως τι είναι τα βιοαπόβλητα, σε τι ωφελεί ο διαχωρισμός τους στην πηγή και να άρουν τις επιφυλάξεις τους σχετικά με πιθανά προβλήματα κατά τη διαδικασία (οσμές, τρωκτικά, ασφάλεια κ.λπ.). Χρειάζονται πληροφόρηση και υποστήριξη για την ορθή συμμετοχή τους στο πρόγραμμα και για να μην το εγκαταλείψουν.

Επομένως οι δράσεις και το υλικό ενημέρωσης πρέπει να έχουν:

- στοχευμένα μηνύματα και σαφή δεδομένα σχετικά με τα οφέλη της κομμοστοποίησης (ενδεικτικά παρατίθενται οι εικόνες 1 και 2)
 - απλή και όχι τεχνοκρατική γλώσσα, σύντομες προτάσεις και κατανοητές οδηγίες υπό τη μορφή ερωταπαντήσεων (εικόνα 3) και με τη χρήση σχημάτων (infographics, pictograms) (εικόνα 5, εικόνα 6)
 - μαρτυρίες (testimonials) π.χ. από πολίτες του δήμου ή άλλων περιοχών για τα οφέλη που αποκόμισαν ή μηνύματα από αναγνωρίσιμα πρόσωπα με ευρεία αποδοχή (influencers) κ.λπ.
-



Εικόνα 2: Αφίσα από το Vermont - Department of Environmental Conservation

5.3 Προτεινόμενες δράσεις – Κόστος – Καλές πρακτικές

Σύμφωνα με τον μέχρι σήμερα σχεδιασμό και εμπειρία από δήμους της Ελλάδας, οι σχετικές δράσεις μπορούν να οργανωθούν σε 3 φάσεις.

Η εκστρατεία θα πρέπει να διαθέτει ένα εύληπτο, κεντρικό μήνυμα και ενιαία ταυτότητα που θα χαρακτηρίζει όλες τις δράσεις ενημέρωσης.

1η φάση: **Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση πριν την έναρξη του προγράμματος**

Αυτή η φάση προηγείται χρονικά 1-2 μήνες από τη διανομή συστημάτων οικιακής κομποστοποίησης ή την τοποθέτηση καφέ κάδων. Στοχεύει:

- στην ενημέρωση των πολιτών αναφορικά με το υπό ανάπτυξη σύστημα διαλογής στην πηγή ή/και την οικιακή κομποστοποίηση και την ευαισθητοποίησή τους ώστε να συμμετάσχουν

- στην αναλυτική καθοδήγησή τους για τη σωστή χρήση του εξοπλισμού, τα είδη των αποβλήτων που θα συλλέγουν ώστε να υπάρχει αποτέλεσμα, το πρόγραμμα αποκομιδής, τις προγραμματισμένες εκδηλώσεις ενημέρωσης και τα σημεία επαφής με τον δήμο για την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων τους
- στην ενημέρωση-ευαισθητοποίηση του δημοτικού συμβουλίου, των υπαλλήλων των δημοσίων υπηρεσιών της περιοχής, αλλά και των δημοτικών υπαλλήλων, ώστε αφενός να διαχύσουν την πληροφόρηση, αφετέρου να εφαρμόσουν πρακτικές διαλογής στην πηγή στον χώρο εργασίας τους και να λειτουργήσουν ως παράδειγμα στους δημότες.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ:

Σε περίπτωση που εφαρμόζονται ήδη ή/και προβλέπονται επιπλέον δράσεις (π.χ. χωριστή διαλογή συσκευασιών, συλλογή τηγανέλαιων, πράσινα σημεία κ.λπ.), προτείνεται να σχεδιαστεί μια ολοκληρωμένη εκστρατεία ευαισθητοποίησης και δημοσιότητας.

Ειδικότερα, προτείνονται οι παρακάτω δράσεις:

- Οργάνωση γραμμής επικοινωνίας με τους πολίτες για την επίλυση αποριών και προβλημάτων κατά την εφαρμογή του προγράμματος
- Ανάπτυξη ειδικού υποσέλιδου στον διαδικτυακό τόπο του Δήμου με αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα διαχείρισης βιοαποβλήτων, τα αναμενόμενα αποτελέσματα, συχνές ερωτήσεις και το σημείο επαφής με τον δήμο για υποστήριξη

The image shows a screenshot of the Athens Biowaste website. On the left, there is a 'REQUEST' button and a section titled 'Συμμετέχω στην Αθήνα Πιλοτικό πρόγραμμα Πού εφαρμόζεται Πώς μπορώ να συμμετέχω Συχνές ερωτήσεις'. Below this is a 'Layman's Report' button. On the right, there is a list of 15 frequently asked questions (FAQs) in Greek, numbered 1 to 15. The questions cover topics such as what Athens Biowaste is, where to use it, how to participate, and how to dispose of waste correctly. The website also features the Athens 2014 logo and mentions a conference on Sustainable Solid Waste Management.

Εικόνα 3: Ιστοσελίδα Δήμου Αθηναίων – Athens biowaste με FAQs

- Χρήση προφίλ του δήμου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για ταχεία και άμεση διάχυση της πληροφόρησης (ενημερωτικό υλικό, εκδηλώσεις, πορεία προγράμματος, κ.λπ.) και συμπληρωματική λειτουργία ως κανάλι συλλογής αποριών ή προβλημάτων και υποστήριξης στην εφαρμογή του προγράμματος.

Waste4Think Χαλάνδρι
@W4THINK

Like Share Suggest Edits ...

Waste4Think Χαλάνδρι shared a post.
May 20 at 4:21 PM · 🌐

ΚΛΑΣΣΙΚΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Υψηλό κόστος συλλογής και μεταφοράς σύμμεικτων απορριμμάτων, καθώς και τελών ταφής

93% 7%

ΜΟΝΤΕΛΟ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

23% 17% 27% 20% 13%

Ανάπτυξη και πώληση υλικών υψηλής ποιότητας ελαστών

Ανακύβητα σύνθεσης που χρησιμοποιούνται προφανώς από κατασκευαστές (CMB)

Βελτιστοποίηση κίνησης δημοτικών απορριμματοφόρων

Απορριμμάτα κοπής

Παραγωγή κλάσσης υφάλλης κλάσης

Gerasimos Lyberatos is with Konstantina Papadopoulou and 3 others.
May 20 at 4:14 PM · 🌐

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εικόνα 4 Σελίδα Δήμου Χαλανδρίου στο Facebook

- Δελτίο Τύπου - Συνεντεύξεις στα τοπικά μέσα ενημέρωσης / Ενημερωτική εκδήλωση για τους πολίτες (σε χώρους του δήμου για εξοικονόμηση δαπανών)
- Έντυπο ενημερωτικό φυλλάδιο με βασικές πληροφορίες (ποιος, πότε, πώς και γιατί να συμμετάσχει και σημεία επαφής) και διανομή του σε χώρους συγκέντρωσης, αλλά και πόρτα-πόρτα
- Ενημερωτική αφίσα με χρηστική πληροφορία (π.χ. τι συλλέγεται και τι όχι) για ανάρτηση σε μέρη συγκέντρωσης των κατοίκων ή/και αντίστοιχο αυτοκόλλητο για επικόλληση στους κάδους.

τι βάζουμε στους καφέ κάδους; ναι



φρούτα



λαχανικά



τσόφλι αυγού
κουκούτσι ελιάς



δημητριακά
ρύζι
αλεύρι



χαρτί κουζίνας
χαρτοσακούλες



υπολείμματα
& φίλτρα καφέ
φακελάκι τσάι



γαλακτοκομικά



κρέας & ζωικά
προϊόντα



ξηροί καρποί
& περιβλήματα



κλαδιά, φύλλα,
χώμα, γκαζόν



πριονίδι
ροκανίδι



στάχτη
καυσόξυλων

όχι

Πλαστικά, γυαλιά, μεταλλικά
Μπαταρίες
Γόπες τσιγάρων
Τροφές και περιττώματα ζώων
Γυαλιστερά χαρτιά
(π.χ. περιοδικά)
Συσκευασίες κάθε είδους
(μπαίνουν στον μπλε κάδο)

Τοποθετήστε τα οργανικά υπολείμματα σε ανθεκτικές χάρτινες (ή βιοαποδομήσιμες) σακούλες ή αν δεν έχετε τη δυνατότητα σε ΑΝΟΙΧΤΕΣ πλαστικές σακούλες, για να είναι ευκολότερα επεξεργάσιμο το υλικό στο εργοστάσιο.

www.fisikolipasma.gr



ΕΑΣΝΑ
Δήμος Βριλησίων

Εικόνα 5: Αφίσα Δήμου Βριλησίων

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΦΗΣ

ΣΤΙΣ ΣΑΚΟΥΛΕΣ ΣΥΛΛΕΓΟΝΤΑΙ

- υπολείμματα μαγειρεμένου φαγητού
- φρούτα
- λαχανικά
- κρέας
- γιαούρτι-τυρί
- νωπό λερωμένο χαρτί κουζίνας
- κουκούτσια
- καρποί
- προϊόντα αρτοποιίας
- καφές-τσάι



ΔΕΝ ΣΥΛΛΕΓΟΝΤΑΙ

- τηγανόλαδα
- γάλα
- χυμοί
- ποτά
- κόκκαλα
- κάψουλες του καφέ
- χαρτί κουζίνας στεγνό ή λερωμένο με σαπούνι ή απορρυπαντικό



ΜΠΕΣ
στο παιχνίδι
ΤΩΡΑ

2η φάση: **Ενεργοποίηση – καθοδήγηση κατά τη λειτουργία του προγράμματος**

Οι δράσεις είναι στοχευμένες προς τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Παράλληλα, στη φάση αυτή είναι σημαντικό οι δημοτικές υπηρεσίες, ειδικά σε δήμους με σημαντική δένδροφύτευση ή πάρκα, να εφαρμόσουν σε εμφανή σημεία το πρόγραμμα για να λειτουργήσουν υποδειγματικά ως προς το κοινό-στόχο. Ενδεικτικές δράσεις σε αυτή τη φάση περιλαμβάνουν:

- ενημέρωση πόρτα – πόρτα και προσωπική επαφή με τους πολίτες (θέση και πρόσβαση κάδων, είδη αποβλήτων που συλλέγονται, πρόγραμμα αποκομιδής, κίνηση - οφέλη από τη συμμετοχή)
- έντυπο ενημερωτικό φυλλάδιο με αναλυτικές πληροφορίες / Έντυπο οδηγιών χρήσης εξοπλισμού
- περίπτερο ενημέρωσης για την αναλυτική προσωπική ενημέρωση και καθοδήγηση
- επιστολές / ειδοποιητήρια του Δήμου προς τους πολίτες για μεταβαλλόμενες πληροφορίες όπως π.χ. ημερομηνίες λειτουργίας προγράμματος, περιοχές εφαρμογής, πορεία υλοποίησης κ.λπ. - Επιστολές υπενθύμισης ανά εξάμηνο ή ετησίως, με ενημέρωση για τις δράσεις που έγιναν, τις προγραμματισμένες εκδηλώσεις, την αντικατάσταση εξοπλισμού, επίλυση προβλημάτων κ.λπ.
- αξιοποίηση υφιστάμενου διδακτικού υλικού για τη διαλογή αποβλήτων – εκπαιδευτικών παιχνιδιών.
 - Ο Δήμος Αγίου Δημητρίου και ο Δήμος Βριλησίων οργάνωσαν **βιωματικά εργαστήρια κομποστοποίησης στα σχολεία**, χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικό υλικό προσαρμοσμένο στις αντίστοιχες ηλικίες

Βιωματικά εργαστήρια κομποστοποίησης

Για τα Δημοτικά Σχολεία

- 1ο Μέρος: Η εκπαίδευση γίνεται ανά 2 τάξεις και έχει διάρκεια μιά ώρα, δηλαδή γίνονται συνολικά 3 εργαστήρια ανά σχολείο. Επίσης, γίνεται και ενημέρωση διάρκειας μιάς ώρας στους εκπαιδευτικούς, στους οποίους διανέμεται κατάλληλα διαμορφωμένο, προσαρμοσμένο για μικρά παιδιά εκπαιδευτικό υλικό.

Στα εργαστήρια για τα παιδιά που γίνονται βασισμένα στη βιωματική μάθηση και το **θεατρικό παιχνίδι** συμμετέχουν 2 εκπαιδευτές. Η ενημέρωση στους εκπαιδευτικούς γίνεται από 1 εκπαιδευτή.

- 2ο Μέρος: Πρακτική εφαρμογή εργαστηρίου κομποστοποίησης, εγκατάσταση κάδου κομποστοποίησης (προετοιμασία εδάφους και σταθεροποίηση κάδου), ρίψη απορριμμάτων και γεωσκωλήκων, έναρξη διαδικασίας κομποστοποίησης.

Για τα Γυμνάσια

- 1ο Μέρος: Ενημέρωση για την κομποστοποίηση μέσω προβολή διαφανειών
- 2ο Μέρος: Πρακτική εφαρμογή εργαστηρίου κομποστοποίησης, εγκατάσταση κάδου κομποστοποίησης (προετοιμασία εδάφους και σταθεροποίηση κάδου), ρίψη απορριμμάτων και γεωσκωλήκων, έναρξη διαδικασίας κομποστοποίησης.



Εικόνα 7: Βιωματικά εργαστήρια σε σχολεία του Αγ. Δημητρίου

- Ο Δήμος Χαλανδρίου στο πλαίσιο του προγράμματος Waste4Think που συμμετέχει, ανέπτυξε εκπαιδευτικές εφαρμογές για κινητά, tablet και υπολογιστές. Οι εφαρμογές διατίθενται δωρεάν και απευθύνονται σε παιδιά, φοιτητές και στον γενικό πληθυσμό.
- * **Ways2Sort:** Ο παίκτης μαθαίνει να ξεχωρίζει και να διαχωρίζει γρήγορα και αποτελεσματικά τα απόβλητα στην πηγή.

App Store Preview



- * **Sunflower:** Ο παίκτης πρέπει να φτιάξει κόμποστ από κλαδέματα και υπολείμματα τροφών και στη συνέχεια να το χρησιμοποιήσει μαζί με πότισμα για την φροντίδα ενός ηλιοτρόπιου και εν τέλει κατανοεί τη διαδικασία της κομποστοποίησης.
- * **Mayor'sTable:** Σκοπός είναι να κατανοήσει ο παίκτης την πολυπλοκότητα της διαχείρισης των αποβλήτων μιας πόλης μέσα από τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

3η φάση: Συνεχής ευαισθητοποίηση

Η φάση αφορά τη συνεχή ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη του συστήματος διαλογής στην πηγή και την ενθάρρυνσή τους για συνέχιση της συμμετοχής τους. Είναι σημαντικό να συντηρείται και να ενισχύεται το ενδιαφέρον τους για το πρόγραμμα κι αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν λαμβάνουν συνεχή ενημέρωση (ανά εξάμηνο) τόσο για τις δράσεις και τα αποτελέσματα που έχουν υλοποιηθεί όσο και για αυτά

που προγραμματίζονται. Ενδεικτικά, σε αυτή τη φάση και για τη διάχυση των αποτελεσμάτων του προγράμματος μπορούν να προβλεφθούν:

- Προσωπικές επιστολές προς τους συμμετέχοντες
- Διοργάνωση / συμμετοχή σε ειδικές εκδηλώσεις για τη διεθνή εβδομάδα ευαισθητοποίησης για την κομποστοποίηση (International compost awareness week), τη διεθνή ημέρα περιβάλλοντος κ.λπ.
- Εκδηλώσεις σε σχολεία.

Εκτίμηση για το ετήσιο κόστος των παραπάνω προτεινόμενων δράσεων για δήμο 25.000 κατοίκων υπάρχει στο κεφάλαιο 3 και οι βασικές δράσεις αναλύονται για το πρώτο έτος εφαρμογής ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1

ΚΟΣΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Δράση	Αριθμός	Κόστος
Κεντρικό μήνυμα / λογότυπος	1	1.000
Ηλεκτρονική καμπάνια	1	1.000
Περίπτερο ενημέρωσης	1	2.500
Εκδήλωση (σε χώρους του δήμου)	2	2.500
Έντυπο υλικό και διανομή (φυλλάδια, αφίσες)	10.000	9.000
Αυτοκόλλητα κάδων	4.500	4.500
Βιωματικά εργαστήρια σε σχολεία		~2.500
Επιστολές	10.000	1.500
Εκπαίδευση στελεχών δήμου	1	500

**Μεθοδολογία ανάπτυξης
δημοτικού συστήματος
διαχείρισης βιοαποβλήτων**

