

Πρόγραμμα Διασυνοριακής Συνεργασίας Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020 (INTERREG V-A)



Αποκεντρωμένη Διαχείριση Βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με Χρήση Εναλλακτικών και Καινοτόμων Συστημάτων Επεξεργασίας (BIOMA)

Η πράξη συγχρηματοδοτείται κατά 85% από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΤΠΑ) και κατά 15% από εθνικούς πόρους της Ελλάδας και της Κύπρου

Άξονας Προτεραιότητας: Διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος και πρόληψη κινδύνων

Παραδοτέο 5.5.2: Ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης χωνεύματος από αναερόβια χώνευση

ΑΠΡΙΛΙΟΣ, 2020

ΕΤΑΙΡΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΕΡΓΟΥ ΒΙΟΜΑ	
 Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
 ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών	Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης / Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΙΠΤΗΛ)
 CPERI Chemical Process and Energy Resources Institute	Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης / Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ)
 Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων	Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων
 ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	Τμήμα Περιβάλλοντος - Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και περιβάλλοντος
 ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΠΑΛΩΔΙΑΣ THE COMMUNITY COUNCIL OF PALODIA	Κοινότητα Παλώδιας

Περιεχόμενα

ΠΡΟΟΙΜΙΟ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΣΚΟΠΟΣ ΟΔΗΓΟΥ	7
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	8
ΜΕΡΟΣ 1 ^ο : ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΧΩΝΕΥΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	11
ΜΕΡΟΣ 2 ^ο : ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΕΛΙΚΟΥ ΧΡΗΣΤΗ	13
ΜΕΡΟΣ 3 ^ο : ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΛΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ	17
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ	50

Προοίμιο

Ο Οδηγός Πρακτικής για την αξιοποίηση του στερεού χωνεύματος που προέρχεται από αναερόβια επεξεργασία βιοαποβλήτων συντάχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «ΒΙΟΜΑ Αποκεντρωμένη Διαχείριση των Βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με Χρήση Εναλλακτικών και Καινοτόμων Συστημάτων Επεξεργασίας», το οποίο εντάσσεται στο ευρύτερο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα INTERREG V-A Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ο Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων, το Κοινοτικό Συμβούλιο Παλώδιας και το Τμήμα Περιβάλλοντος.

Ο Οδηγός αυτός αποτελεί το Παραδοτέο Δ της Σύμβασης που έχει υπογραφεί ανάμεσα στο Τμήμα Περιβάλλοντος και την κοινοπραξία φυσικών προσώπων που αποτελείται από τους Δρ. Χρήστο Βλάχο, Δρ. Χριστιάνα Χαραλαμπίδου, Δρ. Σουζάνα Αχιλλέως και Ιωάννη Χάσικο για την παροχή υπηρεσιών για την αξιολόγηση διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων καθώς και ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης χωνεύματος από αναερόβια χώνευση.

Ο Οδηγός συντάχθηκε αξιοποιώντας τα αποτελέσματα από την πιλοτική διαλογή στην πηγή (ΔσΠ) των βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας. Τα βιοαπόβλητα που συλλέγονται, οδηγούνται στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας της εταιρείας ARΜΕΝΗΣ ΦΑΡΜ στο Μοναγρούλλι, όπου και υφίστανται επεξεργασία με τη μέθοδο της αναερόβιας χώνευσης για την ελεγχόμενη ζύμωση του οργανικού υλικού για την παραγωγή βιοαερίου και χωνεύματος.

Απώτερος σκοπός του έργου είναι η παραγωγή προστιθέμενης αξίας προϊόντων και τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία με αξιοποίηση των βιοαποβλήτων με καινοτόμες τεχνικές σε αποκεντρωμένες περιοχές των δύο χωρών ως αποδοτικό πόρο και τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία η οποία μετατρέπει τα απόβλητα σε πρώτες ύλες κατά τρόπο βιώσιμο.

Εισαγωγή

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο 2008/98, ως βιολογικά απόβλητα (βιοαπόβλητα) ορίζονται: τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων.

Τα βιοαπόβλητα έχουν λάβει ιδιαίτερη προσοχή διεθνώς λόγω των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεών τους. Τα χαρακτηριστικά της εν λόγω ροής βασίζονται στην υψηλή βιοαποδομησιμότητα, η οποία καθιστά δύσκολη τη διαχείρισή τους. Περισσότερα προβλήματα δημιουργούνται σε περιπτώσεις όπως οι μεσογειακές χώρες, όπου τα βιοαπόβλητα αφορούν περίπου στο 40% των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων, ενώ ταυτόχρονα επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες καθ' όλη τη διάρκεια ενός έτους. Κοινά προβλήματα ως προς τη διαχείριση των απορριμμάτων στις Μεσογειακές χώρες παρατηρούνται επίσης εξαιτίας του τουριστικού μοντέλου ανάπτυξης που έχει υιοθετηθεί. Η οικονομία των παράλιων περιοχών είναι πιο ανεπτυγμένη σε σχέση με την ενδοχώρα τους, δημιουργώντας μεγάλες ανομοιογένειες και ως προς την παραγωγή των απορριμμάτων (φαινόμενο εποχικότητας). Στα διαχειριστικά προβλήματα των απορριμμάτων στις εν λόγω περιοχές θα πρέπει να προστεθεί και η δυσκολία που παρουσιάζεται εν γένει στις απομακρυσμένες περιοχές τόσο από την ηπειρωτική χώρα όσο και από τα κέντρα διαχείρισης των απορριμμάτων.

Για το λόγο αυτό, το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων, ορίζει πως τα Κράτη Μέλη πρέπει να ενισχύσουν τη ξεχωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων και την επεξεργασία τους κατά τρόπο που να διασφαλίζεται υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας. Στο Άρθρο 22 της Οδηγίας, αναφέρεται ότι τα κράτη μέλη λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα, ανάλογα με την περίπτωση, προκειμένου να ενθαρρύνουν: α) τη χωριστή συλλογή βιολογικών αποβλήτων, ενόψει της λιπασματοποίησης και της ζύμωσης των βιοαποβλήτων, β) την επεξεργασία των βιολογικών αποβλήτων κατά τρόπο που να διασφαλίζεται υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας, γ) τη χρήση περιβαλλοντικώς ασφαλών υλικών παραγόμενων από βιολογικά απόβλητα.

Στην Κύπρο, ο βασικός Νόμος που διέπει τη διαχείριση αποβλήτων είναι ο Νόμος 185(I)/2011, μέσω του οποίου επιτυγχάνεται και η εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/EC. Στο πλαίσιο του Νόμου αυτού έχουν τεθεί ποιοτικοί και ποσοτικοί στόχοι αναφορικά με τη διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων. Οι στόχοι αυτοί συνοψίζονται ως ακολούθως:

- 40% χωριστή συλλογή επί του συνόλου των δημοτικών στερεών αποβλήτων μέχρι το 2021, με απώτερο στόχο το 50% μέχρι το 2027 (από 20% το 2012),
- 15% των οργανικών αποβλήτων δημοτικών να συλλέγεται χωριστά μέχρι το 2021,
- η ποσότητα βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που προωθείται για ταφή, μετά από κάποια επεξεργασία, να μην υπερβαίνει τους 95.000 τόνους (σε σύγκριση με 459.940 που στάλθηκαν για ταφή το 2011, εκ των οποίων μόνο οι 57.000 τόνοι είχαν τύχει επεξεργασίας, στην ΟΕΔΑ Κόσιης)

Η χωριστή συλλογή των αστικών βιοαποβλήτων αποτελεί Ευρωπαϊκή πρακτική εδώ και μερικές δεκαετίες, ενώ στην Κύπρο εφαρμόστηκε πιλοτικά στην Κοινότητα Παλώδιας στο πλαίσιο του προγράμματος «BIOMA Αποκεντρωμένη Διαχείριση των Βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με Χρήση Εναλλακτικών και Καινοτόμων Συστημάτων Επεξεργασίας. Η επέκταση ανάλογων συστημάτων θα αποτελέσει, τα επόμενα έτη, ένα σημαντικό άξονα πολιτικής στον τομέα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Απώτερος στόχος είναι η εκτροπή των αποβλήτων αυτών από τους χώρους υγειονομικής ταφής με την εφαρμογή τεχνικών ανάκτησης όπως είναι η κομποστοποίηση και η αναερόβια ζύμωση για την παραγωγή υλικών υψηλής ποιότητας.

Στο πλαίσιο της επιτάχυνσης της μετάβασης της Ευρώπης προς μια κυκλική οικονομία, την τόνωση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας, την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το 2015 ένα σχέδιο δράσης, το οποίο προβλέπει 54 μέτρα για να «κλείσει» ο κύκλος ζωής των προϊόντων: από την παραγωγή και την κατανάλωση μέχρι τη διαχείριση των αποβλήτων και την αγορά δευτερογενών πρώτων υλών. Παράλληλα, το σχέδιο αυτό ορίζει πέντε τομείς προτεραιότητας των οποίων η μετάβαση θα επιταχυνθεί σε όλο το εύρος της αξιακής αλυσίδας τους (πλαστικά, απόβλητα τροφίμων, πρώτες ύλες κρίσιμης σημασίας, κατασκευές και κατεδαφίσεις, βιομάζα και υλικά βιολογικής προέλευσης) ενώ δίνει ιδιαίτερη έμφαση

και στην οικοδόμηση ισχυρών θεμελίων επί των οποίων μπορούν να στηριχθούν και να ευδοκιμήσουν οι επενδύσεις και η καινοτομία. Η μετάβαση αυτή στηρίζεται οικονομικά από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία, το πρόγραμμα Ορίζοντας 2020, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων (ΕΤΣΕ) και το πρόγραμμα LIFE. Το σχέδιο δράσης προωθεί επίσης τη στενή συνεργασία με κράτη μέλη, περιφέρειες και δήμους, επιχειρήσεις, ερευνητικούς φορείς, πολίτες και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη που συμμετέχουν στην κυκλική οικονομία¹.

Ο παρόν οδηγός αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο στην προσπάθεια αυτή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για προώθηση της κυκλικής οικονομίας στα κράτη μέλη. Συγκεκριμένα, ο οδηγός αυτός περιλαμβάνει πρακτικές και κατευθυντήριες γραμμές για όλο το εύρος της αλυσίδας των βιοαποβλήτων. Το κύριο μέρος του οδηγού αφορά την αξιοποίηση του υλικού που προέρχεται από την επεξεργασία βιοαποβλήτων με τη μέθοδο της αναερόβιας χώνευσης ενώ στα Παραρτήματα Α και Β γίνεται αναφορά στο πολύ σημαντικό ζήτημα του διαχωρισμού των βιοαποβλήτων και της συλλογής τους στην πηγή καθώς επίσης και στη βιολογική επεξεργασία τους, η οποία μπορεί να έχει πολλαπλά οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη σε σχέση με την ταφή.

¹ https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_el

Σκοπός Οδηγού

Ο παρόν οδηγός βέλτιστης πρακτικής αποσκοπεί στην κατανόηση των διεργασιών που μεσολαβούν από τη λήψη του προκύπτοντος, από μονάδες αναερόβιας χώνευσης, στερεού χωνεύματος μέχρι την τελική χρήση/ αξιοποίηση του. Ο οδηγός αυτός μπορεί επίσης να βρει εφαρμογή και για την περίπτωση που το τελικό παραγόμενο είναι προϊόν κομποστοποίησης. Παράλληλα, παρέχει τη σωστή καθοδήγηση προς όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, όπως μονάδες αναερόβιας χώνευσης, πολίτες, τελικούς καταναλωτές και τοπική αυτοδιοίκηση, έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την ασφαλή παραγωγή και εκμετάλλευση του στερεού χωνεύματος. Η σωστή πληροφόρηση, η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τους κανόνες που διέπουν την αειφόρο χρήση οικιακών οργανικών βιοαποβλήτων, η γνωριμία με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΕΠ), η σωστή αξιοποίηση τους από τις σύγχρονες κοινωνίες και η αξιοποίηση των υποπροϊόντων που προκύπτουν κατά την παραγωγική διαδικασία, αποτελούν τους πυλώνες στους οποίους στηρίζεται ο παρόν κώδικας- οδηγός.

Χρήσιμοι Ορισμοί

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή κατανόηση του παρόντος οδηγού αποτελεί η περιγραφή των παρακάτω ορισμών:

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ)

Η ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές ήτοι αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική και ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από τα αέρια που παράγονται σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και από τα βιοαέρια (Οδηγία 2009/28/ ΕΚ).

Βιομάζα

Είναι το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων βιολογικής προέλευσης από τη γεωργία (συμπεριλαμβανομένων των φυτικών και των ζωικών ουσιών), τη δασοκομία και τους συναφείς κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των βιομηχανικών αποβλήτων και των οικιακών απορριμμάτων (Οδηγία 2009/28/ ΕΚ)

Οικιακά απόβλητα (Βιοαπόβλητα)

Τα οικιακά απόβλητα εντάσσονται στην κατηγορία των βιολογικών αποβλήτων, στην οποία μεταξύ άλλων περιλαμβάνονται τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών (Οδηγία 2008/98/ΕΚ).

Κόμποστ

Το κόμποστ προέρχεται από την ελεγχόμενη αποικοδόμηση (παρουσία οξυγόνου) οικιακών βιοαποβλήτων όπως τα κλαδέματα, υπολείμματα τροφίμων και γενικά όλα τα οργανικά απόβλητα που προκύπτουν από ένα νοικοκυριό. Μπορεί να αποτελέσει ανανεώσιμο λίπασμα (όπως και η κοπριά ζωικής προέλευσης) και βελτιωτικό εδάφους όντας καλή πηγή μακροστοιχείων και οργανικής ουσίας. Η επαναλαμβανόμενη χρήση του κόμποστ σε βάθος χρόνου μπορεί να βελτιώσει όπως ιδιότητες του εδάφους, όπως η συγκράτηση του νερού και η δομή. Το κόμποστ δύναται να αποτελέσει άριστη πρώτη ύλη για μονάδες αναερόβιας χώνευσης με σκοπό την παραγωγή βιοαερίου [Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009].

Αναερόβια χώνευση και παραγωγή βιοαερίου

Η παραγωγή βιοαερίου επιτυγχάνεται σε αναερόβιους χωνευτήρες, οι οποίοι δημιουργούν τις απαραίτητες εκείνες συνθήκες για την αποδόμηση της οργανικής ουσίας από βακτήρια απουσία οξυγόνου. Το βιοαέριο αποτελεί καύσιμο αέριο που παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, το οποίο μπορεί να καθαριστεί και να αναβαθμιστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου, για χρήση ως βιοκαύσιμο, ή ξυλαέριο (Οδηγία 28/2009/ΕΚ). Η παραγωγή του επιτυγχάνεται μέσω της αξιοποίησης αστικών οργανικών αποβλήτων, υγρής ή ξηρής ζωικής κοπριάς και εντάσσεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Οδηγία 28/2009/ΕΚ).

Πρώτες ύλες για παραγωγή βιοαερίου	α) Βιοαέριο από <u>αστικά οργανικά απόβλητα</u> , ως συμπιεσμένο φυσικό αέριο β) Βιοαέριο από <u>υγρή ζωική κοπριά</u> , ως συμπιεσμένο φυσικό αέριο γ) Βιοαέριο από <u>ξηρή ζωική κοπριά</u> , ως συμπιεσμένο φυσικό αέριο (Οδηγία 28/2009/ΕΚ)
Ζωικά υποπροϊόντα	Στον παρόντα κώδικα, ως ζωικά υποπροϊόντα χαρακτηρίζονται ο κόπρος και το περιεχόμενο του πεπτικού συστήματος τα οποία ανήκουν στην κατηγορία 2 του Κανονισμού (ΕΚ) 1774/2002 του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό υγειονομικών κανόνων σχετικά με τα ζωικά υποπροϊόντα που δεν προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο.
Στερεό Χώνευμα	Αποτελεί υποπροϊόν της αναερόβιας χώνευσης και παράγεται μέσω του διαχωρισμού στερεών και υγρών μερών.
Μονάδα λιπασματοποίησης	μονάδα στην οποία ζωικά υποπροϊόντα ή παράγωγα προϊόντα αποτελούν τουλάχιστον μέρος του υλικού που υποβάλλεται σε βιολογική αποδόμηση υπό αερόβιες συνθήκες

ΜΕΡΟΣ 1^ο: Αξιοποίηση Στερεού Χωνεύματος που προέρχεται από την αναερόβια χώνευση βιοαποβλήτων

Η επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών που σήμερα απορρίπτονται ως απόβλητα αποτελεί μία από τις βασικές αρχές της δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία που εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Δεκέμβριο του 2015. Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ψήφισε τον κανονισμό (ΕΕ) 2019/1009, με στόχο να διευκολύνει σημαντικά την πρόσβαση στην ενιαία αγορά της ΕΕ των βιολογικών λιπασμάτων και των λιπασμάτων που παράγονται από απόβλητα, τα οποία αποκτούν πρόσβαση επί ίσοις όροις με τα παραδοσιακά, μη βιολογικά λιπάσματα. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθούν νέες ευκαιρίες στην αγορά για καινοτόμες επιχειρήσεις, με παράλληλη μείωση των αποβλήτων, της κατανάλωσης ενέργειας και της περιβαλλοντικής ζημίας².

Το υποπροϊόν που παράγεται από τις μονάδες αναερόβιας χώνευσης διαχωρίζεται μέσω μονάδων διαχωρισμού σε υγρά και στερεά μέρη. Το στερεό μέρος ή στερεό χώνευμα δύναται να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία και την οικιακή κηπουρική σκοπεύοντας στη μείωση χρήσης συμβατικών λιπασμάτων και τη βελτίωση του εδαφικού υποστρώματος. Η συνήθης περιεκτικότητα του στερεού χωνεύματος σε ξηρά ουσία κυμαίνεται μεταξύ 25-35% η οποία αποτελεί το 60-80 % της ξηράς ουσίας και του φωσφόρου του αρχικού υποπροϊόντος. Επίσης, το στερεό χώνευμα περιέχει 20-25% του αζώτου και 10-15% του καλίου, του προ διαχωρισμού προϊόντος (Holm Nielsen et al. 2008).

Το στερεό χώνευμα είναι πλούσιο σε στοιχεία και υπερέχει σε σχέση με το ακατέργαστο ζωικό λίπασμα ή τα κόμποστ λόγω της ομοιογένειας και της υψηλότερης διαθεσιμότητας θρεπτικών συστατικών, την καλύτερη αναλογία C/N και την σχεδόν πλήρη απώλεια οσμών. Παράλληλα, μερικές ενώσεις άνθρακα παραμένουν στο χώνευμα, βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο την περιεκτικότητα των εδαφών σε άνθρακα όταν αυτό εφαρμόζεται στο έδαφος (Al Seadi et al. 2009).

² https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_16_827

Μελέτες έχουν δείξει πως το στερεό χώνευμα αποτελεί μία καλή εναλλακτική των ακατέργαστων ζωικών υποπροϊόντων. Η εφαρμογή του στο έδαφος φέρεται να βελτιώνει σημαντικά ιδιότητες του εδάφους, όπως η συγκράτηση του νερού η ηλεκτρική αγωγιμότητα κ.α.. Συστατικά όπως η κυτταρίνη, η λιγνίνη και τα χουμικά, τα οποία δεν διασπώνται κατά την αναερόβια ζύμωση αλληλεπιδρούν σημαντικά με το έδαφος βελτιώνοντας τη δομή του (Nkoa, 2014).

Η εφαρμογή του στερεού χωνεύματος, ενδείκνυται να γίνεται μέσω ενσωμάτωσης στο έδαφος πριν την εγκατάσταση της εκάστοτε καλλιέργειας. Οι εφαρμοζόμενες ποσότητες ποικίλουν και εξαρτώνται άμεσα τόσο από τις ανάγκες της καλλιέργειας όσο και από τη χημική ανάλυση χωνεύματος.

Γενικά, η οργανική ουσία που εναποτίθεται εκ νέου στο έδαφος αποτελεί άριστο εδαφοβελτιωτικό χωρίς τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τις εφαρμογές ζωικών κοπριών οι οποίες ενδέχεται να έχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Έτσι, γίνεται κατανοητό, πως το στερεό χώνευμα δύναται να χρησιμοποιηθεί τόσο στην οικιακή κηπουρική όσο και στη γεωργία βελτιώνοντας σημαντικά τις εδαφικές ιδιότητες με αειφορικό τρόπο.

ΜΕΡΟΣ 2^ο: Ασφάλεια Τελικού Χρήστη

Τελικοί χρήστες του στερεού χωνεύματος που προκύπτει από τις μονάδες αναερόβιας χώνευσης, δύνανται να αποτελέσουν αφενός πολίτες, μέσω της εφαρμογής αυτού στην οικιακή κηπουρική και αφετέρου αγρότες και άλλοι επαγγελματίες, μέσω της αξιοποίησης του στην εντατική γεωργία.

Το στερεό χώνευμα πέρα από τις ευεργετικές για το εδαφικό υπόστρωμα ιδιότητες, πρέπει να είναι απόλυτα ασφαλές τόσο για τη δημόσια υγεία όσο και για το περιβάλλον, ώστε η χρήση του να γίνεται απρόσκοπτα. Για τους λόγους αυτούς η ασφάλεια του τελικού χρήστη αποτελεί βασικό μέλημα του παρόντος κώδικα.

Ένα τελικό προϊόν απαλλαγμένο από βλαβερές ουσίες για τον άνθρωπο, τα ζώα και το περιβάλλον είναι πρωταρχικής σημασίας, έτσι ώστε η χρήση του να γίνεται απρόσκοπτα. Για το λόγο αυτό, η ποιότητα του στερεού χωνεύματος θα πρέπει να διέπεται από αυστηρούς κανόνες, ώστε τυχόν προσμίξεις, το υπολειμματικό δυναμικό του βιοαερίου, το μικροβιακό φορτίο και η περιεκτικότητα του σε βαρέα μέταλλα να βρίσκονται σε ασφαλή για το χρήστη επίπεδα.

Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα του χωνεύματος σε α) μακροσκοπικές προσμίξεις μεγέθους άνω των 2 mm δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 3 g/kg ξηράς ουσίας σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες μορφές: γυαλί, μέταλλο ή πλαστικό, και β) η ποσότητα να μην υπερβαίνει τα 5 g/kg ξηράς ουσίας του συνολικού αθροίσματος των μακροσκοπικών προσμίξεων που αναφέρονται ανωτέρω.

Από τις 16 Ιουλίου 2026, η παρουσία πλαστικού μεγέθους άνω των 2 mm εντός των μέγιστων οριακών τιμών που αναφέρονται στο στοιχείο α) είναι σε ποσότητα όχι μεγαλύτερη από 2,5 g/kg ξηράς ουσίας. Έως τις 16 Ιουλίου 2029 η οριακή τιμή των 2,5 g/kg ξηράς ουσίας για πλαστικό μεγέθους άνω των 2 mm επανεξετάζεται προκειμένου να ληφθεί υπόψη η πρόοδος που θα έχει επιτευχθεί στον τομέα της χωριστής συλλογής των βιολογικών αποβλήτων [Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009 ΕΕ].

Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το υπολειμματικό δυναμικό παραγωγής βιοαερίου, το οποίο ορίζεται ως η ένδειξη του αερίου που εκλύεται από χώνευμα σε περίοδο 28 ημερών, συγκρινόμενου με τα πτητικά στερεά που περιέχονται στο δείγμα. Τα πτητικά στερεά είναι εκείνα τα στερεά σε ένα δείγμα υλικού που χάνονται μετά την ανάφλεξη των ξηρών στερεών σε θερμοκρασία 550 °C (κριτήριο: 0,25 l βιοαερίου/g πτητικών στερεών το μέγιστο) [Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009 ΕΕ].

Όσον αφορά στο μικροβιακό φορτίο και εφόσον από τις αναλύσεις του στερεού χωνεύματος προκύπτει ύπαρξη συγκεκριμένων ειδών μικροοργανισμών, τότε η μονάδα αναερόβιας χώνευσης οφείλει να προβεί στις απαραίτητες εκείνες ενέργειες, οι οποίες θα διασφαλίσουν την ασφάλεια του προϊόντος. Κατά τη διαδικασία αυτή, δεν θα πρέπει να ανευρίσκονται παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως η *Salmonella* spp. σε δείγμα βάρους 25 g. και κανένας από τους δύο παρακάτω τύπους βακτηρίων σε συγκέντρωση μεγαλύτερη των 1000 CFU/g νωπού βάρους:

α) *Escherichia coli* ή

β) Enterococcaceae.

Σε περιπτώσεις όπου οι ανωτέρω μικροοργανισμοί ανιχνεύονται σε υψηλότερα των επιτρεπτών επίπεδα, το στερεό χώνευμα κρίνεται ως ακατάλληλο και επικίνδυνο για περαιτέρω χρήση. Για την αποφυγή αυτού του κινδύνου, πολλές μονάδες αναερόβιας χώνευσης είναι εξοπλισμένες με μονάδες παστερίωσης μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η θανάτωση των μικροβιακών μολυσμάτων.

Η παστερίωση αφορά στη μέθοδο κατά την οποία το χώνευμα παραμένει σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 70o C για ορισμένο χρονικό διάστημα και αποτελεί ιδιαιτέρως επιτυχημένη διαδικασία ως προς τη μείωση του μικροβιακού φορτίου και κατά συνέπεια τον χαρακτηρισμό του χωνεύματος ως ασφαλές για τον τελικό χρήστη και την υγεία του (Nag et al. 2020). Ένας ακόμη κρίσιμος παράγοντας κατά το χαρακτηρισμό του στερεού χωνεύματος ως ασφαλούς είναι η περιεκτικότητα αυτού σε βαρέα μέταλλα. Τα ασφαλή ανώτερα όρια των κυριοτέρων βαρέων μετάλλων που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία αυτή είναι τα κάτωθι:

Κάδμιο (Cd)	2 mg/kg ξηράς ουσίας,
Εξασθενές χρώμιο (Cr VI)	2 mg/kg ξηράς ουσίας,
Υδράργυρος (Hg)	1 mg/kg ξηράς ουσίας,
Νικέλιο (Ni)	50 mg/kg ξηράς ουσίας,
Μόλυβδος (Pb)	120 mg/kg ξηράς ουσίας και
Ανόργανο αρσενικό (As)	40 mg/kg ξηράς ουσίας.
Χαλκός (Cu)	300mg/kg ξηράς ουσίας
Ψευδάργυρος (Zn)	800 mg/kg ξηράς ουσίας

[Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009]

Εφόσον τα προκαθορισμένα όρια σε μικροβιακό φορτίο και βαρέα μέταλλα δεν τηρούνται, τότε το στερεό χώνευμα θεωρείται ακατάλληλο προς χρήση λόγω των κινδύνων που ενέχει για τη δημόσια υγεία και την επιβάρυνση των εδαφών από την επαναλαμβανόμενη χρήση του.

Παρά το γεγονός ότι βαρέα μέταλλα όπως ο χαλκός (Cu) και ο ψευδάργυρος (Zn) είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών/ καλλιεργειών, μελέτες έχουν δείξει πως υψηλές συγκεντρώσεις και συσσώρευση τους στο εδαφικό διάλυμα, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ανωμαλίες σε μεταβολικές διεργασίες των φυτών, όπως η κυτταρική διαίρεση. Οι επιπτώσεις από μία τέτοια κατάσταση μπορεί να είναι ιδιαιτέρως επιζήμιες λόγω της παρεμπόδισης της ανάπτυξης που μπορεί να προκληθεί στα φυτά. Παράλληλα, υψηλή συγκέντρωση των προαναφερθέντων στοιχείων μπορεί να εμποδίσει την πρόσληψη απαραίτητων στοιχείων για τη βιολογία των φυτών όπως ο σίδηρος (Fe) και το μαγγάνιο (Mn) και να βάλει σε κίνδυνο την υγεία του εδαφικού υποστρώματος.

Έχει επίσης καταγραφεί πως βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο (Cd) και ο μόλυβδος (Pb) δεν προσδίδουν κάτι στην ανάπτυξη των φυτών και υψηλές συγκεντρώσεις αυτών μπορεί να προκαλέσουν έντονη τοξικότητα, ανάσχεση ανάπτυξης, μικροφυλλία και χλωρώσεις (Balsberg Pahlsson, 1989).

Παρ' όλα αυτά, αξίζει να αναφερθεί πως το μικροβιακό φορτίο και τα βαρέα μέταλλα του χωνεύματος συσχετίζονται άμεσα με την πρώτη ύλη που χρησιμοποιεί η μονάδα αναερόβιας

χώνευσης. Ειδικά για το μικροβιακό φορτίο, έχει αποδειχθεί πως η παρουσία του είναι συχνή σε περιπτώσεις όπου ως πρώτη ύλη χρησιμοποιούνται ζωικά υποπροϊόντα, τα οποία και δεν αποτελούν μέρος των οικιακών βιοαποβλήτων.

Έτσι, ο τελικός χρήστης θα πρέπει να έχει στη διάθεση του μία πλήρη ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του χωνεύματος, όπου μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνονται τα περιεχόμενα θρεπτικά στοιχεία (μακροστοιχεία, μικροστοιχεία), το pH, η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και η ενδεχόμενη παρουσία βαρέων μετάλλων και μικροβιακού φορτίου, στοιχεία που θα καθιστούν το τελικό προϊόν ως απόλυτα ασφαλές για τις επακόλουθες χρήσεις.

ΜΕΡΟΣ 3^ο: Οδηγίες Καλής Πρακτικής

Για τη σωστή λειτουργία της διαδικασίας που περιγράφεται στον παρόντα κώδικα, τα εμπλεκόμενα μέρη οφείλουν να ακολουθούν ορισμένους κανόνες ορθής πρακτικής.

Οδηγίες Καλής Πρακτικής

Συλλογή οργανικών αποβλήτων

- Πρώτο μέλημα των κατοίκων και των αγροτών της περιοχής αποτελεί ο σωστός διαχωρισμός των οικιακών και γεωργικών αποβλήτων οργανικής φύσης, ώστε η περαιτέρω αξιοποίηση τους από τις μονάδες αναερόβιας χώνευσης να γίνεται απρόσκοπτα.

Μονάδες αναερόβιας χώνευσης

- Οι μονάδες αναερόβιας χώνευσης οφείλουν να ακολουθούν του κανόνες ορθής πρακτικής, ελέγχοντας σε τακτική βάση το προκύπτον στερεό χώνευμα μέσω χημικών- μικροβιολογικών αναλύσεων αλλά και ως προς τις προσμίξεις και το υπολειμματικό δυναμικό του. Με τον τρόπο αυτό, η διάθεση του στερεού χωνεύματος προς τους ενδιαφερόμενους θα μπορεί να γίνεται με ασφάλεια καθώς θα είναι γνωστές οι χημικές ιδιότητες και το μικροβιακό του φορτίο. Σε περίπτωση που το μικροβιακό φορτίο του χωνεύματος υπερβαίνει τα προαναφερθέντα στον οδηγό όρια, οι υπεύθυνοι της μονάδας θα πρέπει να προβαίνουν στις απαραίτητες ενέργειες (παστερίωση), ώστε να διασφαλίσουν την ασφάλεια του προϊόντος.

Προδιαγραφές προϊόντος

- Ο τελικός χρήστης οφείλει να γνωρίζει α) την προέλευση β) τη χημική σύσταση και γ) το ενδεχόμενο μικροβιακό φορτίο του χωνεύματος, ώστε να είναι βέβαιος για την ασφαλή περαιτέρω χρήση.
- Η μονάδα αναερόβιας χώνευσης οφείλει να ενημερώνει μέσω των κατάλληλων αναλύσεων τους μελλοντικούς χρήστες του χωνεύματος σε περίπτωση που της ζητηθεί.

Συσκευασία- Μεταφορά- Αποθήκευση

- Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση του χωνεύματος, οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να μεριμνούν για τη αποφυγή διαφυγών στο περιβάλλον, ώστε να αποφευχθούν άσκοπες εισοδοι αυτού σε επιφανειακά ύδατα, όπως ποτάμια, λίμνες, στραγγιστικά κανάλια, κανάλια ύδρευσης κ.α. ή σε υπόγεια ύδατα, όπως πηγές, πηγάδια, γεωτρήσεις κ.α..
- Σε περίπτωση που το χώνευμα μεταφέρεται ή αποθηκεύεται σε σάκους, ο τελικός χρήστης οφείλει να χρησιμοποιήσει σάκους υψηλής αντοχής, ώστε να αποφευχθούν οι ανωτέρω κίνδυνοι
- Σε περίπτωση διαφυγής του χωνεύματος σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα, ο τελικός χρήστης οφείλει να ενημερώσει τις αρμόδιες αρχές για περαιτέρω έλεγχο πιθανών περιβαλλοντικών κινδύνων, όπως η εν δυνάμει προκληθείσα ρύπανση.

Ασφάλεια τελικού χρήστη

- Όπως και με όλα τα βιολογικά υλικά, ο τελικός χρήστης οφείλει να χρησιμοποιεί γάντια. Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα να ακολουθεί σχολαστικό πλύσιμο. Να αποφεύγεται η εισπνοή μικροσωματιδίων σε περίπτωση δημιουργίας σκόνης και η κατανάλωση τροφών κατά τον χειρισμό του τελικού προϊόντος.

Ορθολογική εφαρμογή προϊόντος- Τρόποι εφαρμογής

- Η ποσότητα του χωνεύματος που εφαρμόζεται ανά μονάδα επιφανείας εδάφους εξαρτάται τη σύσταση του, την καλλιέργεια και τις ανάγκες αυτής σε θρεπτικά στοιχεία και τις πιθανές ελλείψεις του εδάφους, οι οποίες προκύπτουν από σχετική εδαφική ανάλυση. Να σημειωθεί πως λόγω της μεγάλης παραλλακτικότητας που παρουσιάζεται στις πρώτες ύλες που αξιοποιούνται από τις μονάδες αναερόβιας χώνευσης, η σύσταση του τελικού χωνεύματος ενδέχεται να παραλλάσει σημαντικά. Ως εκ τούτου, πριν την εφαρμογή συνιστάται η λήψη συμβουλών από ειδικούς (βλ. γεωπόνους, χημικούς), σχετικά με τις ποσότητες που πρέπει να εφαρμοσθούν.

- Να αποφεύγονται άσκοπες υπερδοσολογήσεις.
- Να αποφεύγονται οι εφαρμογές του προϊόντος κοντά σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα.
- Να αποφεύγεται η εφαρμογή του τελικού προϊόντος σε εδάφη α) τα οποία βρίσκονται στο σημείο του κορεσμού, β) είναι παγωμένα, γ) υπάρχει στρώμα χιονιού ή αναμένεται ισχυρή βροχόπτωση εντός των επομένων 48 ωρών.
- Η εφαρμογή του χωνεύματος συνιστάται να γίνεται μέσω του διασκορπισμού αυτού στην επιφάνεια του εδάφους (ιδεατά με χρήση κοπροδιανομέα) ακολουθούμενη από μηχανική ενσωμάτωση. Είναι σημαντικό να διασφαλίζεται η όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφη εφαρμογή ανά μονάδα επιφανείας.
- Αφού ο τελικός χρήστης βεβαιωθεί για την ασφάλεια του στερεού χωνεύματος και ακολουθήσει όλες τις επιμέρους οδηγίες καλή πρακτικής, συστήνεται η δοκιμή του προϊόντος σε μικρής έκτασης κλίμακα, ώστε να αποτραπούν τυχόν αρνητικές επιδράσεις. Εν συνεχεία και αφού βεβαιωθεί για τις ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδει στο εδαφικό υπόστρωμα ως βελτιωτικό εδάφους και εν συνεχεία στα καλλιεργούμενα φυτά, δύναται να προβεί σε καθολική εφαρμογή.

Βιβλιογραφία

- 1) Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market.
- 2) Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.
- 3) Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- 4) Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003
- 5) Al Seadi T., Rutz D. Prassl H., Kottner M., Finsterwalder T., Volk S. and Janssen R. (2008). Biogas Handbook- BiG>East Project, European Commission (EIE/07/214). University of Southern Denmark Esbjerg, Denmark.
- 6) Balsberg Pahlsson A.-M. (1989). Toxicity of heavy metals (Zn, Cu, Cd, Pb) to vascular plants: A literature review. Water, Air and Soil Pollution 47: 287-319.
- 7) Fuqing Xu, Yangyang Li, Xumeng Ge, Liangcheng Yang, Yebo Li. (2018). Anaerobic digestion of food waste – Challenges and opportunities. Bioresource Technology 247: 1047-1058.
- 8) Holm-Nielsen J.B., T. Al Seadi, P. Oleskowicz-Popiel. (2009). The future of anaerobic digestion and biogas utilization. Bioresource Technology 100: 5478-5484.
- 9) Nag R., Whyte P., Markey B-K., O'Flaherty V., Bolton D., Fentone O., Richards K.G., Cummins E. (2020). Ranking hazards pertaining to human health concerns from land application of anaerobic digestate. Science of the Total Environment 710: 136297.
- 10) Nkoa R. (2014). Agricultural benefits and environmental risks of soil fertilization with anaerobic digestates: a review. Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 34 (2): 473-492.

Παράρτημα Α: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ανάπτυξη Συστήματος για τη Διαλογή στην Πηγή Βιοαποβλήτων

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι βασικές παράμετροι και διαδικασίες για την οργάνωση και ανάπτυξη ενός συστήματος Διαλογής Βιοαποβλήτων στην Πηγή. Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα προέρχονται από την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την πιλοτική εφαρμογή του Συστήματος ΔσΠ στην Κοινότητα Παλώδιας, στο πλαίσιο του προγράμματος «BIOMA Αποκεντρωμένη Διαχείριση των Βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με Χρήση Εναλλακτικών και Καινοτόμων Συστημάτων Επεξεργασίας».

Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα θα πρέπει να διαβάζονται παράλληλα με το έγγραφο «Κατευθυντήριες Γραμμές προς τις Αρχές Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την Εγκαθίδρυση Συστήματος Συλλογής Οργανικών Αποβλήτων Κουζίνας», που εκπονήθηκε από την εταιρεία ISOTECH Ltd για λογαριασμό του Τμήματος Περιβάλλοντος.

1.1 Εφαρμογή Συστήματος ΔσΠ στην Κοινότητα Παλώδιας

Στην κοινότητα Παλώδιας, τα οργανικά απόβλητα αποτελούν περίπου το 40% του συνόλου των αποβλήτων. Η ξεχωριστή συλλογή και επεξεργασία αυτών με σκοπό την περαιτέρω αξιοποίηση τους σε μονάδες αναερόβιας χώνευσης, αποτελεί πρακτική μείζονος σημασίας για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προέκυπταν από τη μέχρι τώρα συμβατική διαχείριση τους.

Στο πλαίσιο του έργου BIOMA, εφαρμόστηκε ένα ολοκληρωμένο πιλοτικό σύστημα για την προσωρινή αποθήκευση, τη συλλογή, τη μεταφορά την επεξεργασία και την τελική αξιοποίηση των βιοαποβλήτων που περιέχονται στα αστικά απόβλητα.

Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει σε πρώτο στάδιο την προεπεξεργασία των βιοαποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους, μέσω της χρήσης ειδικών συσκευασιών ξήρανσης, τις οποίες έχει προμηθευτεί επιλεγμένος αριθμός και είδος νοικοκυριών και άλλων εγκαταστάσεων αλλά και μέσω της χρήσης κλαδοθραυστικού (για τα γεωργικά υπολείμματα). Στη συνέχεια, η παραγόμενη ξηρή βιομάζα οδηγείται σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης, με σκοπό την παραγωγή βιοαερίου και χωνεύματος. Κατόπιν, το βιοαέριο και το χώνευμα

χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας και αξιοποίησης και χρήσης ως εδαφοβελτιωτικό αντίστοιχα.

Αναερόβια ζύμωση, ορίζεται η βιολογική διαδικασία αποδόμησης και σταθεροποίησης των οργανικών υλικών υπό ελεγχόμενες συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός). Μέσω αυτής της διαδικασίας, παράγεται το χώνευμα το οποίο και θα αποτελέσει την πρώτη ύλη για τις μονάδες αναερόβιας χώνευσης. Το κόμποστ αποτελεί σταθεροποιημένο προϊόν και μπορεί να διατεθεί χωρίς περαιτέρω αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Τα στάδια της αναερόβιας ζύμωσης είναι τα ακόλουθα: Κατά την έναρξη της, παρατηρείται ταχεία άνοδος της θερμοκρασίας, η οποία μπορεί να αγγίξει τους 70°C. Τα θερμοφιλά είδη βακτηρίων είναι αυτά που αναλαμβάνουν την αποδόμηση σε αυτή τη φάση, κατά την οποία οι ενώσεις αζώτου αποδομούνται γρήγορα παράγοντας σημαντικές ποσότητες αμμωνίας οι οποίες ανεβάζουν την τιμή του pH. Η μείωση των εύκολα αποδομήσιμων πηγών άνθρακα βοηθά την εμφάνιση των θερμοφίλων μυκήτων- ακτινομυκήτων οι οποίοι αποδομούν ημικυτταρίνες και κυτταρίνες. Η αποδόμηση της λιγνίνης συντελείται μόλις οι θερμοκρασίες πέσουν στους 50°C από λιγνολυτικούς μύκητες. Στη συνέχεια και καθώς η θερμοκρασία εξακολουθεί να μειώνεται, ακολουθεί ένας δεύτερος κύκλος μικροβιακής δραστηριότητας κατά τον οποίο επικρατούν μεσόφιλοι μικροοργανισμοί (κυρίως μύκητες), οι οποίοι αξιοποιούν τις ποσότητες κυτταρίνης και λιγνίνης που έχουν απομείνει. Μετά το πέρας και αυτής της δεύτερης φάσης το υλικό έχει αλλάξει σημαντικά και απομένει μόνο η βραδεία φάση της ωρίμανσης (μπορεί να διαρκέσει λίγους μήνες) η οποία συντελείται από μία μικτή μεσόφιλη μικροβιακή χλωρίδα.

Τα προϊόντα της αναερόβιας ζύμωσης είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό και η σταθερή πλέον οργανική ύλη εμπλουτισμένη (στερεό χώνευμα) με θρεπτικά στοιχεία.

1.2 Διασφάλιση διαθεσιμότητας μονάδας επεξεργασίας βιοαποβλήτων

Το πρώτο στάδιο για τη δημιουργία ενός συστήματος διαλογής βιοαποβλήτων στην πηγή είναι η διασφάλιση της διαθεσιμότητας μονάδας στην οποία θα μεταφέρονται τα απόβλητα προκειμένου να τύχουν επεξεργασίας. Κατάλληλες μονάδες για αποδοχή βιοαποβλήτων είναι αυτές που πραγματοποιούν είτε κομποστοποίηση, είτε αναερόβια χώνευση.

Η κομποστοποίηση αποτελεί μια απλή και ασφαλή τεχνολογία για την επεξεργασία των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων με την οποία μπορεί να γίνει η σταθεροποίηση της οργανικής ουσίας και να παραχθεί προϊόν (κόμποστ) υψηλής ποιοτικής αξίας και το οποίο μπορεί να βελτιώσει τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους (Lakhdar et al., 2009). Η τελική οργανική ύλη, το κόμποστ, αποτελεί περίπου το 20-40% κ.β. της αρχικής οργανικής ύλης.

Αναερόβια χώνευση είναι η ελεγχόμενη διαδικασία αποδόμησης οργανικού υλικού από μικροοργανισμούς κάτω από συνθήκες έλλειψης οξυγόνου (αναερόβιες συνθήκες) που οδηγεί στην παραγωγή βιοαερίου (μείγμα CH_4 και CO_2 το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για τη συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας) και στερεού χωνεύματος.

Οι μονάδες που θα επιλεγούν θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τα ακόλουθα κριτήρια:

- Να κατέχουν όλες τις σχετικές άδειες λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένης της Άδειας Βιομηχανικών Εκπομπών ή/και της Άδειας Διαχείρισης Αποβλήτων.
- Να έχουν αρκετά μεγάλη δυναμικότητα ώστε να μπορούν να παραλαμβάνουν όλη την ποσότητα βιοαποβλήτων που θα συλλέγεται μέσω του συστήματος.
- Να βρίσκονται σε εύλογα κοντινή απόσταση από την περιοχή στην οποία θα αναπτυχθεί το σύστημα.
- Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το Άρθρο 24 του Κανονισμού (ΕΚ) 1069/2009 περί υγειονομικών κανόνων για ζωικά υποπροϊόντα και παράγωγα προϊόντα που δεν προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο, οι υπεύθυνοι των μονάδων αναερόβιας χώνευσης θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι οι εγκαταστάσεις ή μονάδες υπό τον έλεγχό τους εγκρίνονται από την αρμόδια αρχή, που είναι οι Κτηνιατρικές Υπηρεσίες.

Η μονάδα που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει δυναμικά τον απαραίτητο εξοπλισμό που να διασφαλίζει ότι η επεξεργασία των βιοαποβλήτων θα πραγματοποιείται σε εύλογα σύντομο χρονικό διάστημα ούτως ώστε να μην παρατηρούνται μεγάλες στοίβες και να προκαλούν οχληρία ή και συγκέντρωση τρωκτικών. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η επιλεγμένη μονάδα παραγωγής βιοαερίου ή λιπασματοποίησης συμμορφώνεται πλήρως με

τις πρόνοιες των Τμημάτων 1 και 2 αντίστοιχα, του Κεφαλαίου 1 του Παραρτήματος V του εφαρμοστικού Κανονισμού (ΕΕ) 142/2011. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίδεται στις απαιτήσεις υγιεινής που θα πρέπει να εφαρμόζονται σε τέτοιες μονάδες και οι οποίες συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Τα ζωικά υποπροϊόντα πρέπει να μετασχηματίζονται το ταχύτερο δυνατό μετά την άφιξή τους στη μονάδα παραγωγής βιοαερίου ή λιπασματοποίησης. Πρέπει να αποθηκεύονται υπό τις κατάλληλες συνθήκες μέχρι να υποβληθούν σε επεξεργασία. Συγκεκριμένα, με επιφύλαξη από την παράγραφο 1 του Τμήματος 1 του Κεφαλαίου 1 του Παραρτήματος V, οι μονάδες παραγωγής βιοαερίου πρέπει να διαθέτουν μονάδα παστερίωσης/ εξυγίανσης, η οποία δεν είναι δυνατόν να παρακαμφθεί, για τα ζωικά υποπροϊόντα ή παράγωγα προϊόντα που εισάγονται με μέγιστο μέγεθος σωματιδίων 12 mm πριν από την είσοδό τους στη μονάδα, με:
 - α) εγκαταστάσεις ώστε να παρακολουθείται ότι θερμοκρασία 70 °C επιτυγχάνεται εντός μίας ώρας·
 - β) συσκευές καταγραφής που θα καταγράφουν συνεχώς τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρακολούθησης που αναφέρονται στο στοιχείο α)· και
 - γ) κατάλληλο σύστημα ασφαλείας για την πρόληψη ανεπαρκούς θέρμανσης
- Οι περιέκτες, τα δοχεία και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μη επεξεργασμένου υλικού πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σε οριοθετημένο χώρο. Ο χώρος αυτός πρέπει να βρίσκεται σε τόπο ή να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να αποτρέπεται ο κίνδυνος επιμόλυνσης επεξεργασμένων προϊόντων.
- Πρέπει να λαμβάνονται, συστηματικά, προληπτικά μέτρα κατά των πτηνών, των τρωκτικών, των εντόμων ή άλλων παρασίτων. Για τον σκοπό αυτό, πρέπει να εφαρμόζεται τεκμηριωμένο πρόγραμμα καταπολέμησης των παρασίτων.
- Οι διαδικασίες καθαρισμού πρέπει να καθιερώνονται και να καταγράφονται για όλα τα τμήματα των εγκαταστάσεων. Για τον καθαρισμό πρέπει να παρέχονται κατάλληλος εξοπλισμός και υλικά καθαρισμού.

- Ο υγειονομικός έλεγχος πρέπει να περιλαμβάνει τακτικές επιθεωρήσεις του περιβάλλοντος χώρου και του εξοπλισμού. Τα προγράμματα και τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων πρέπει να καταγράφονται.
- Οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση και ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να βαθμονομείται σε τακτά διαστήματα.
- Ο χειρισμός και η αποθήκευση των υπολειμμάτων διάσπασης και του προϊόντος λιπασματοποίησης στην εγκατάσταση παραγωγής βιοαερίου ή στην εγκατάσταση λιπασματοποίησης πρέπει να πραγματοποιούνται με τρόπο που να προλαμβάνει την εκ νέου επιμόλυνση.

1.3 Αρχικός Σχεδιασμός Συστήματος ΔσΠ

Ο αρχικός σχεδιασμός του Συστήματος ΔσΠ θα πρέπει να περιλαμβάνει τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό τουλάχιστον των ακόλουθων παραμέτρων:

- Επιλογή και οριοθέτηση των διοικητικών ορίων της περιοχής ή των περιοχών που θα συμμετέχουν στο Σύστημα ΔσΠ.
- Αριθμός των υποστατικών που θα συμμετέχουν.
- Ρεύματα βιοαποβλήτων που θα συλλέγονται.
- Εκτιμώμενη ποσότητα κάθε ρεύματος αποβλήτου που θα συλλέγεται.

1.3.1 Επιλογή και οριοθέτηση των διοικητικών ορίων της περιοχής ή των περιοχών που θα συμμετέχουν

Το πρώτο στάδιο για το σχεδιασμό ενός Συστήματος ΔσΠ είναι η οριοθέτηση της περιοχής ή των περιοχών που θα συμμετέχουν. Είναι πολύ σημαντικό για τη λειτουργία του συστήματος η οριοθέτηση της περιοχής ή των περιοχών να είναι σαφώς προσδιορισμένη. Παρόλα αυτά, μπορεί να περιλαμβάνει είτε το σύνολο των διοικητικών ορίων μιας τοπικής αρχής (π.χ. ένας Δήμος ή μια Κοινότητα), είτε μέρος αυτής (π.χ. μια ενορία ή ένα γεωγραφικό διαμέρισμα). Ένα άλλο κριτήριο που θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη είναι και ο αριθμός αλλά το είδος των παραγωγών αποβλήτων. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να επιλεγεί μια τουριστική περιοχή ή μια βιομηχανική περιοχή. Σε κάθε περίπτωση, η περιοχή ή περιοχές που θα

επιλεγούν για να συμμετάσχουν στο Σύστημα θα πρέπει να είναι γεωγραφικά συγκεντρωμένες και όχι διάσπαρτα κατανεμημένες.

Μια καλή πρακτική αναφορικά με το συγκεκριμένο θέμα είναι η οριοθέτηση αρχικά μιας μικρής περιοχής (π.χ. μια συνοικία ή μια ενορία) στην οποία η εφαρμογή του Συστήματος ΔσΠ θα μπορούσε να γίνει πιλοτικά. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της πρακτικής είναι ότι με την πάροδο του χρόνου, κατά την οποία η λειτουργία του Συστήματος θα έχει ομαλοποιηθεί, μπορεί να γίνει σταδιακή και πιο ομαλή επέκταση του μέσω της συμπερίληψης σε αυτό και άλλων περιοχών. Τα μειονεκτήματα αυτής της πρακτικής είναι ότι απαιτείται φόρτος εργασίας και εφαρμογή γραφειοκρατικών διαδικασιών κάθε φορά που θα πρέπει το Σύστημα να επεκταθεί και ότι το κόστος του Συστήματος θα είναι μεγαλύτερο αφού η αγορά και προμήθεια του απαιτούμενου εξοπλισμού θα γίνεται σε φάσεις. Επιπλέον, με αυτή την πρακτική απαιτείται η οργάνωση πολλαπλών εκστρατειών ευαισθητοποίησης του πληθυσμού και των επηρεαζόμενων.

1.3.2 Αριθμός των υποστατικών που θα συμμετέχουν

Αφού γίνει η οριοθέτηση της περιοχής που θα καλύπτει το Σύστημα, είναι αναγκαίο να γίνει ακριβής καταμέτρηση των υποστατικών που χωροθετούνται σε αυτή και στη συνέχεια εκτίμηση των ατόμων που είτε ζουν, είτε εργάζονται σε αυτά. Ο όρος υποστατικά καλύπτει όλους τους χώρους από τους οποίους ενδεχομένως να παράγονται βιοαπόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των νοικοκυριών, των εμπορικών καταστημάτων, των βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων των τουριστικών καταλυμάτων κ.ά..

Ο σκοπός της καταμέτρησης είναι αφενός μεν η εκτίμηση της ποσότητας των βιοαποβλήτων που θα συλλέγονται κατά τη λειτουργία του Συστήματος και αφετέρου ο υπολογισμός του εξοπλισμού (π.χ. κάδοι, συσκευές ξήρανσης κλπ) και των οχημάτων που θα απαιτηθούν όπως επίσης και ο σχεδιασμός των δρομολογίων.

Για την καταμέτρηση του αριθμού των υποστατικών και των ατόμων στα όρια της περιοχής, στην οποία θα εφαρμοστεί το Σύστημα ΔσΠ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες πηγές και μέθοδοι όπως:

- Οι Δήμοι και τα Κοινοτικά Συμβούλια.

- Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου.
- Τα τοπικά δίκτυα υδατοπρομήθειας.
- Η Στατιστική Υπηρεσία της Κύπρου.

1.3.3 Ρεύματα βιοαποβλήτων που θα συλλέγονται

Για το σχεδιασμό του Συστήματος ΔσΠ, είναι απαραίτητο να γίνει αναγνώριση και ταξινόμηση των ρευμάτων αποβλήτων που θα συλλέγονται, η οποία να βασίζεται στα στοιχεία και τις πληροφορίες που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα. Τα είδη των ρευμάτων αποβλήτων που θα συλλέγονται εξαρτώνται από το πεδίο εφαρμογής του Συστήματος και τα είδη των υποστατικών που θα συμμετέχουν.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να αποφασιστεί αν και κατά πόσο τα διάφορα αυτά ρεύματα αποβλήτων θα συλλέγονται μαζί ή ξεχωριστά. Ένα παράδειγμα διαχωρισμού οργανικών αποβλήτων αποτελούν τα οικιακά απόβλητα και τα απόβλητα κήπου. Τα κριτήρια που θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στα ακόλουθα:

- Ποσότητα κάθε ρεύματος αποβλήτου.
- Τελικός προορισμός (αν προορίζονται για κομποστοποίηση ή για αναερόβια χώνευση).
- Ενδεχόμενο να περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- Κόστος (ενδεχόμενος διαχωρισμός αποβλήτων προϋποθέτει την προμήθεια διαφορετικών κάδων και την πραγματοποίηση ξεχωριστών δρομολογίων για συλλογή και μεταφορά).
- Εποχικότητα (π.χ. απόβλητα κήπου).

Τα ρεύματα αποβλήτων που μπορούν να συλλέγονται στο πλαίσιο ενός τέτοιου συστήματος είναι αυτά που θεωρούνται ως κατάλληλα για την παραγωγή στερεού χωνεύματος. Τα ρεύματα αυτά παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν³.

³ DEFRA, NIEA, 2012, Compost End of waste criteria for the production and use of quality compost from source-segregated biodegradable waste

1. Απόβλητα από γεωργία, την κηπευτική, την υδατοκαλλιέργεια, τη δασοκομία, τη θήρευση και την αλιεία

Τύπος	Κωδικός EWC ⁴
Απόβλητα από γεωργία, την κηπευτική, την υδατοκαλλιέργεια, τη δασοκομία, τη θήρευση και την αλιεία	02 01
Λάσπη που προέρχεται από την πλύση και το καθαρίσμα	02 01 01
Απόβλητα από την επεξεργασία και την πλύση των τροφίμων. Αποτελούνται από ή να περιλαμβάνουν πρώην τρόφιμα (κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων), τα οποία επιτρέπονται μόνο αν λιπασματοποιούνται σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	
Απόβλητα ιστών ζώων	02 01 02
Κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων ή παρεχόμενη κατηγορία 2 ζωικών υποπροϊόντων που έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	
Απόβλητα ιστών φυτών	02 01 03
Περιέχουν άχυρο, άλλα υπολείμματα καλλιεργειών, παραποτάμια βλάστηση και κατάλοιπα από μέσα καλλιέργειας βάσει φυτικών ιστών όπως κόμποστ βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που υφίστανται διαλογή στην πηγή, τύρφη και φλοιό. Τα απόβλητα δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβή ζιζάνια ή τα χωροκατακτητικά είδη, για παράδειγμα, πολύγωνο το αιχμηρό.	
Περιττώματα, ούρα και κόπρανα ζώων	02 01 06
Επιτρέπονται κόπρος και χρησιμοποιημένες στρωμένες ζώων των ακόλουθων ειδών: άχυρο, θρύμματα χαρτιού, χαρτοπολτός, πριονίδι, ροκανίδια ξύλου, και πελεκημένο ξύλο. Δεν επιτρέπεται εάν επεξεργάζεται, για παράδειγμα, περιέχει φλοιώμα, άλλες επιστρώσεις ή συντηρητικές ουσίες. Τα εκτρεφόμενα ζώα (ζώα κτηνοτροφίας) είναι η κύρια πηγή.	
Απόβλητα δασοκομίας	02 01 07
Πράσινα απόβλητα, απόβλητα ιστών φυτών.	

⁴ Ευρωπαϊκός Κατάλογος Κωδικών Αποβλήτων

2. Απόβλητα από την παρασκευή και επεξεργασία του κρέατος, του ψαριού και άλλων τροφών ζωικής προέλευσης

Τύπος	Κωδικός EWC
Λάσπη που προέρχεται από την πλύση και το καθάρισμα	02 02 01
Απόβλητα που προέρχονται από την επεξεργασία του νερού και την πλύση των τροφών. Αποτελούνται από ή περιλαμβάνουν πρώην τρόφιμα (κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων), τα οποία επιτρέπονται μόνο αν λιπασματοποιούνται σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	
Απόβλητα ιστών ζώων	02 02 02
Επιτρέπονται μόνον: - Κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων ή παρεχόμενη κατηγορία 2 ζωικών υποπροϊόντων ή υπολείμματα φαγητών σε κάποια από αυτές τις κατηγορίες, που έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ σε εγκεκριμένη εγκατάσταση από τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες, - Πρώην τρόφιμα (κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων) που έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ σε καταχωρισμένη εγκατάσταση από τον οργανισμό για την υγεία των ζώων και τα κτηνιατρικά εργαστήρια, - μόνον υπολείμματα φαγητών, που περιέχουν υλικά της κατηγορίας 3 ή της παρεχόμενης κατηγορίας 2, που έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με εθνικούς κανόνες σε καταχωρισμένη εγκατάσταση από τον οργανισμό για την υγεία των ζώων και τα κτηνιατρικά εργαστήρια. Ο κωδικός EWC 02 02 02 μπορεί να περιλαμβάνει αίμα και έντερα ζώων.	
Υλικά που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	02 02 03
Μπορεί να περιλαμβάνουν έντερα, κελύφη και απόβλητα οστρακοειδών.	
Απόβλητα που δεν έχουν προσδιοριστεί	02 02 99
Επιτρέπονται μόνο αν η ζωική κοπριά, η υδαρής κοπριά ή οι στρωμένες των τύπων που αναφέρονται στην παράγραφο 1 ανωτέρω.	

3. Απόβλητα από την προπαρασκευή και επεξεργασία φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, βρωσίμου ελαίου, κακάο, τσαγιού και καπνού, παραγωγή κονσερβών, παραγωγή μαγιόνας και ζύμης, προπαρασκευή και ζύμωση μελάσας

Τύπος	Κωδικός EWC
Λάσπη που προέρχεται από την πλύση, το καθάρισμα, την αποφλοίωση, τη φυγοκέντρωση και τον διαχωρισμό	02 03 01
Λάσπη που προέρχεται από την επεξεργασία των τροφών	
Υλικά που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	02 03 04
Επιτρέπονται μόνο απουσία χημικών προσθέτων ή υπολειμμάτων τοξινών.	

4. Απόβλητα που προέρχονται από τη βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων

Τύπος	Κωδικός EWC
Υλικά που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	02 05 01
Περιλαμβάνει μη επεξεργασμένο γάλα	
Κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων και πρώην τροφίμων και επιτρέπονται μόνον αν έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	

5. Απόβλητα από τη βιομηχανία αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής

Τύπος	Κωδικός EWC
Υλικά που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	02 06 01
Κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων και πρώην τροφίμων (π.χ. ζελατίνη) που επιτρέπονται μόνον αν έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	

6. Απόβλητα που προέρχονται από την παρασκευή αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών (εκτός από τσάι και καφέ)

Τύπος	Κωδικός EWC
Απόβλητα από την πλύση, τον καθαρισμό και τη μηχανική μείωση της πρώτης ύλης	02 07 01
Κατάλοιπα ζυθοποιίας, απόβλητα που προέρχονται από την επεξεργασία τροφίμων και τη ζύμωση	
Απόβλητα από την απόσταξη αλκοόλης	02 07 02
Κατάλοιπα σιτηρών, φρούτα και πούλπα πατατών Λάσπη που προέρχεται από τα αποστακτήρια	
Υλικά που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	02 07 04
Κατάλοιπα ζυθοποιίας, απόβλητα που προέρχονται από την επεξεργασία τροφίμων και τη ζύμωση, μπίρα, αλκοολούχα ποτά, χυμός φρούτων που έχει φυλαχθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα	
Απόβλητα που δεν έχουν προσδιοριστεί	02 07 99
Φλοιοί, βλαστοί και σκόνη βύνης Υπολείμματα και λάσπη ζυθοποιίας Λάσπη που προέρχεται από την παρασκευή κρασιού Μαγιά και παρόμοια με τη μαγιά κατάλοιπα Τύποι αποβλήτων που περιέχονται σε αυτό το τμήμα επιτρέπονται μόνο εάν παρατηρείται προσθήκη βιοαποδομήσιμων υλικών. Οποιοσδήποτε πρόσθετος χημικός ή μολυσματικών ουσιών είναι παρούσες, πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς της ΕΕ, για παράδειγμα, τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1881/2006 της Επιτροπής της 19ης Δεκεμβρίου 2006 για τον καθορισμό μέγιστων επιτρεπτών επιπέδων για ορισμένες προσμείξεις στα τρόφιμα.	

7. Απόβλητα που προέρχονται από την επεξεργασία ξύλου και την παραγωγή φατνωμάτων και επίπλων, πολτού, χαρτιού και χαρτονιού

Τύπος	Κωδικός EWC
Απόβλητα φλοιών και φελλών	03 01 01
Πριονίδι, ροκανίδια, τεμάχια, ξύλο ή νοβοπάν, εκτός από τα απόβλητα στον EWC 03 01 04	03 01 05
Δεν επιτρέπεται εάν περιέχει, για παράδειγμα, περιέχει φλοιώμα, άλλες επιστρώσεις ή συντηρητικές ουσίες. Ο κωδικός EWC 03 01 04 είναι «πριονίδι, ροκανίδια, τεμάχια, ξύλο ή νοβοπάν και ξυλόφυλλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες». Αποκλειστικά μη επεξεργασμένο ξύλο.	

8. Απόβλητα από τη βιομηχανία υφαντουργίας

Τύπος	Κωδικός EWC
Απόβλητα από τη βιομηχανία υφαντουργίας	04 02
Οργανική ύλη που προέρχεται από φυσικά προϊόντα	04 02 10
Παραδείγματα αποτελούν το λίπος και το κερί ή μη επεξεργασμένες φυσικές ίνες. Οι τύποι αποβλήτων που περιέχονται σε αυτό το τμήμα επιτρέπονται μόνο, χωρίς χημικά πρόσθετα ή συντηρητικά, και απουσία ανθεκτικών οργανικών ρύπων.	

9. Άχρηστες συσκευασίες, απορροφητικά υλικά, πανάκια ξεσκονίσματος, υλικά φίλτρου και προστατευτικά ρούχα

Τύπος	Κωδικός EWC
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	15 01 01
Δεν επιτρέπονται παρουσία μη βιοαποδομήσιμης επικάλυψης ή συντηρητικής ουσίας	
Πλαστική συσκευασία	15 01 02
Τα πλαστικά που δεν αποτελούν απόβλητα συσκευασίας υπόκεινται στους περιορισμούς της κατηγορίας αποβλήτων 20 01 39 που ορίζεται στο τμήμα 17 παρακάτω. Τέτοιου είδους πλαστικά μπορεί να χαρακτηριστούν ως «βιοαποδομήσιμα» ή «λιπασματοποιήσιμα» ή «διασπάσιμα». Βιοαποδομήσιμα πολυμερή, σακούλες και συσκευασίες ή άλλα προϊόντα από τέτοιο υλικό επιτρέπονται μόνον αν πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα ως συμβατά με όλα τα σχετικά μέρη του ποιοτικού προτύπου BS EN 13432, BS EN 14995, DIN V 54900, ASTM D6400, ή τα κριτήρια του «Προγράμματος OK 2» της AIB-Vincotte International S.A.'s για «κατ' οίκον λιπασματοποίηση» συσκευασιών, πλαστικών και όμοια.	
Ξύλινη συσκευασία	15 01 03
Δεν επιτρέπονται παρουσία μη βιοαποδομήσιμης επικάλυψης ή συντηρητικής ουσίας. Αποκλειστικά μη επεξεργασμένο ξύλο.	
Συνθετική συσκευασία	15 01 05 *
Επιτρέπονται μόνον αν όλα τα συστατικά συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των επιλεγμένων προτύπων.	
Υφασμάτινη συσκευασία	15 01 09
Επιτρέπεται μόνον αν είναι κατασκευασμένη αποκλειστικά από φυτικές ίνες.	

* Βιοαποδομήσιμα πολυμερή, σακούλες και συσκευασίες ή άλλα προϊόντα από τέτοιο υλικό επιτρέπονται μόνον αν συμμορφώνονται με όλα τα σχετικά μέρη του ποιοτικού προτύπου BS EN 13432 ή κάποιο από τα παραπλήσια πρότυπο DIN V 54900 ή ASTM D6400. Οι συσκευασίες που αποτελούνται αποκλειστικά από φυτικές ίνες δεν είναι απαραίτητο να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο, παραδείγματα αποτελούν τα αντικείμενα από χαρτί και χαρτόνι.

10. Ξύλο από κατασκευές και απόβλητα κατεδάφισης

Τύπος	Κωδικός EWC
Ξύλο	17 02 01
Δεν επιτρέπεται εάν επεξεργάζεται, για παράδειγμα, περιέχει φλοιώμα, άλλες επιστρώσεις ή συντηρητικές ουσίες. Οι τύποι αποβλήτων που περιέχονται σε αυτό το τμήμα επιτρέπονται μόνο, χωρίς χημικά πρόσθετα ή συντηρητικά, και απουσία ανθεκτικών οργανικών ρύπων. Αποκλειστικά μη επεξεργασμένο ξύλο.	

11. Χώμα (συμπεριλαμβανομένων των χωμάτων εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες), πέτρες και κατάλοιπα βυθοκόρησης

Τύπος	Κωδικός EWC
Κατάλοιπα βυθοκόρησης, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται στον κωδικό 17 05 05	17 05 06
Επιτρέπεται αποκλειστικά παραποτάμια βλάστηση (και όχι σχετικό ορυκτό υλικό βυθοκόρησης). Επιτρέπεται αποκλειστικά καθαρή βλάστηση. Τα κατάλοιπα βυθοκόρησης του EWC 17 05 06 επιτρέπονται μόνον εάν η αξιολόγηση της Ανάλυσης κινδύνου και κρίσιμου σημείου ελέγχου (HACCP) τους θεωρεί ρύπους που μπορεί είναι παρόντες και ο επαρκής έλεγχος κινδύνου κρίνεται εφικτός. Ο κωδικός EWC 17 05 05 ορίζεται ως «κατάλοιπα βυθοκόρησης που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες». Τα απόβλητα δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβή ζιζάνια ή τα χωροκατακτητικά είδη, για παράδειγμα, πολύγονο το αιχμηρό.	

12. Δημοτικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα) συμπεριλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεγόντων

Τύπος	Κωδικός EWC
Χωριστά συλλεγόμενα μέρη	20 01
Χαρτί και χαρτόνι	20 01 01
Χαρτόνι, εφημερίδα, χαρτί γραφείου, χαρτοπετσέτες, χαρτομάντιλα (μόνο χρησιμοποιημένα υλικά όπου η ανακύκλωση δεν είναι δυνατή, το σατινέ χαρτί και οι τοξικές βαφές αποκλείονται). Δεν επιτρέπονται παρουσία μη βιοαποδομήσιμης επικάλυψης ή συντηρητικής ουσίας	

Βιοαποδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και καντίνες	20 01 08
Τα απόβλητα από υπολείμματα φαγητών «συμπεριλαμβανομένου του κρέατος» ή «εξαιρουμένου του κρέατος», και σε κάθε περίπτωση, επιτρέπονται μόνον εάν έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011.	
Βρώσιμα έλαια και λίπη	20 01 25
Μαγειρικό λάδι και ζωικό λίπος Επιτρέπεται μόνον εάν έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011	
Ξύλο εκτός από αυτό που αναφέρεται στον κωδικό 20 01 37	20 01 38
Το 20 01 37 χαρακτηρίζεται ως «ξύλο που περιέχει επικίνδυνες ουσίες». Απόβλητα μη επεξεργασμένου ξύλου Δεν επιτρέπονται παρουσία μη βιοαποδομήσιμης επικάλυψης ή συντηρητικής ουσίας Οι τύποι αποβλήτων που περιέχονται σε αυτό το τμήμα επιτρέπονται μόνο, χωρίς χημικά πρόσθετα ή συντηρητικά, και απουσία ανθεκτικών οργανικών ρύπων.	
Πλαστικά	20 01 39
Επιτρέπεται μόνον εάν έχει πιστοποιηθεί από ανεξάρτητο φορέα ως συμβατό με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 14995 «Πλαστικά – αξιολόγηση κομποστοποίησης, δοκιμή πρόγραμμα και προδιαγραφή». Παραδείγματα αποτελούν οι βιοδιασπώμενες σακούλες απορριμμάτων, οι σακούλες απορριμμάτων και οι σακούλες συλλογής βιολογικών αποβλήτων. Βιοαποδομήσιμα πολυμερή, σακούλες και συσκευασίες ή άλλα προϊόντα από τέτοιο υλικό επιτρέπονται μόνον αν πιστοποιούνται ανεξαρτήτως ως συμβατά με όλα τα σχετικά μέρη του ποιοτικού προτύπου BS EN 13432, BS EN 14995, DIN V 54900, ASTM D6400.	
Άλλα μέρη που δεν έχουν προσδιοριστεί	20 01 99
Επιτρέπονται μόνο αν πρώην τρόφιμα (Κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων) που έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ, παράρτημα V του κανονισμού εφαρμογής (ΕΚ) 142/2011. Εάν τα εν λόγω πρώην τρόφιμα είναι συσκευασμένα ισχύουν οι περιορισμοί που δίνονται στο τμήμα 12 ανωτέρω σχετικά με τις συσκευασίες αποβλήτων.	

13. Απόβλητα από κήπους και πάρκα (περιλαμβάνονται και τα απόβλητα νεκροταφείων)

Τύπος	Κωδικός EWC
Βιοαποδομήσιμα απόβλητα	20 02 01
Περιττώματα, κόπρανα, απόβλητα κήπων, πράσινα απόβλητα, απόβλητα κηπευτικής, φυτικός ιστός, απόβλητα πάρκων και κήπων, φράχτες και ξακρίδια από τα δέντρα, αγριόχορτα και φυλλώδη υλικά. Οι τύποι αποβλήτων που περιέχονται σε αυτό το τμήμα επιτρέπονται μόνο με την παρουσία βιοαποδομήσιμου υλικού, χωρίς χημικά πρόσθετα ή συντηρητικά και υπολείμματα τοξινών. Εξαιρούνται τα απορρίμματα του δρόμου και τα απόβλητα φρεατίου απορροής.	

14. Άλλα αστικά απόβλητα

Τύπος	Κωδικός EWC
Απόβλητα από τις αγορές	20 03 02
Επιτρέπονται μόνον βιοαποδομήσιμα μέρη. Για παράδειγμα, φυτικά υλικά φρούτα και λαχανικά. Πρώην τρόφιμα (κατηγορία 3 ζωικών υποπροϊόντων) προερχόμενα από αγορά επιτρέπονται μόνο αν έχουν κομποστοποιηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό περί ζωικών υποπροϊόντων της ΕΕ σε καταχωρισμένη εγκατάσταση από τον οργανισμό για την υγεία των ζώων και τα κτηνιατρικά εργαστήρια, Τα απορρίμματα συσκευασίας από μια αγορά επιτρέπονται μόνο αν συμμορφώνονται με τους περιορισμούς για τον αντίστοιχο τύπο αποβλήτων στο τμήμα 12 ανωτέρω. Τα πλαστικά απόβλητα από μια αγορά επιτρέπονται μόνο αν συμμορφώνονται με τους περιορισμούς της κατηγορίας αποβλήτων 20 01 39 που ορίζεται στο τμήμα 12 ανωτέρω. Βιοαποδομήσιμα πολυμερή, σακούλες και συσκευασίες ή άλλα προϊόντα από τέτοιο υλικό επιτρέπονται μόνον αν πιστοποιούνται ανεξαρτήτως ως συμβατά με όλα τα σχετικά μέρη του ποιοτικού προτύπου BS EN 13432, BS EN 14995, DIN V 54900, ASTM D6400.	

1.3.4 Εκτιμώμενη ποσότητα κάθε ρεύματος αποβλήτου που θα συλλέγεται

Κατά το σχεδιασμό του Συστήματος ΔσΠ, αποτελεί καλή πρακτική να γίνει μία εκτίμηση της αναμενόμενης ποσότητας των ρευμάτων αποβλήτων που θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται στη μονάδα επεξεργασίας.

Για την εκτίμηση της αναμενόμενης ποσότητας των ρευμάτων αποβλήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες πηγές:

- Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου.
- Δήμοι και Κοινοτικά Συμβούλια.
- Σχέδιο Διαχείρισης Δημοτικών Αποβλήτων του Τμήματος Περιβάλλοντος (Οκτώβριος 2016).
- Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (για λοιπά ρεύματα αποβλήτων) 2016 – 2022 του Τμήματος Περιβάλλοντος.

1.4 Επιλογή Συστήματος ΔσΠ

Η συλλογή αποβλήτων στο πλαίσιο ενός Συστήματος ΔσΠ μπορεί να πραγματοποιηθεί με δυο κυρίως τρόπους. Ο πρώτος τρόπος αφορά τη συλλογή των αποβλήτων ανά υποστατικό (πόρτα – πόρτα) και ο δεύτερος τρόπος τη συλλογή αποβλήτων από κάδους που τοποθετούνται σε συγκεκριμένα σημεία.

1.4.1 Σύστημα Συλλογής Πόρτα - Πόρτα

Η συλλογή πόρτα-πόρτα προϋποθέτει ότι κάθε υποστατικό διαθέτει ξεχωριστό και αποκλειστικό κάδο προσωρινής αποθήκευσης των αποβλήτων. Το μέγεθος του κάδου εξαρτάται από παράγοντες όπως η παραγόμενη ποσότητα των αποβλήτων και η συχνότητα συλλογής.

Η μέθοδος αυτή συνίσταται σε περιπτώσεις όπως οι ακόλουθες:

- Όταν εφαρμόζεται κάποιου τύπου προεπεξεργασίας των αποβλήτων όπως είναι για παράδειγμα η ξήρανση.
- Όταν εφαρμόζεται η στρατηγική «Πληρώνω όσο πετάω (pay as you throw)», με βάση την οποία το τέλος διαχείρισης των ρευμάτων αποβλήτων υπολογίζεται χωριστά για κάθε παραγωγό σύμφωνα με την παραγόμενη ποσότητα.
- Όταν κρίνεται ότι η περιοχή στην οποία θα εφαρμοστεί το Σύστημα είναι ευαίσθητοποιημένη αναφορικά με τη διαχείριση των αποβλήτων.

Η μέθοδος συλλογής αποβλήτων από πόρτα σε πόρτα έχει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι για παράδειγμα το γεγονός ότι δημιουργείται στους πολίτες ένα πιο έντονο αίσθημα ευθύνης ενώ παράλληλα παρέχεται και στις αρχές η δυνατότητα πραγματοποίησης ελέγχων και δειγματοληψιών με σκοπό να διασφαλίζεται ότι ο διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή γίνεται με το σωστό τρόπο.

1.4.2 Σύστημα Συλλογής από Κεντρικούς Κάδους

Το σύστημα συλλογής αποβλήτων από κεντρικούς κάδους είναι το ίδιο σύστημα που εφαρμόζεται σήμερα από όλους σχεδόν τους Δήμους, τις Κοινότητες και τα Συλλογικά Συστήματα Διαχείρισης (π.χ. Συλλογικό Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων Συσκευασιών) στην Κύπρο. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη δημιουργία ενός δικτύου κάδων, οι οποίοι τοποθετούνται σε μικρή σχετικά απόσταση από κάθε υποστατικό και σε συγκεκριμένες τοποθεσίες. Κάθε κάδος εξυπηρετεί όλους τους πολίτες ή/και εργαζόμενους που βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη γειτονιά ή περιοχή. Με τη μέθοδο αυτή, οι πολίτες θα πρέπει να διαχωρίζουν τα απόβλητα τους στην πηγή και να τα μεταφέρουν στους κάδους, από όπου μετά θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται σε μονάδα επεξεργασίας.

Αναφορικά με τα σημεία τοποθέτησης των κάδων, αποτελεί καλή πρακτική να ληφθεί υπόψη το υφιστάμενο δίκτυο κάδων για τα δημοτικά απόβλητα, τα απόβλητα συσκευασιών και τα ανακυκλώσιμα απόβλητα. Επίσης, καλή επιλογή αποτελεί και η τοποθέτηση κάδων στα πράσινα σημεία. Η πρακτική αυτή βοηθά στην εύκολη προσαρμογή των χρηστών αποφεύγοντας αντιδράσεις ή παράπονα κατά την τοποθέτησή τους, καθώς στη συνείδηση των κατοίκων οι υφιστάμενες θέσεις των κάδων έχουν ήδη διαμορφωθεί ως χώροι απόρριψης αποβλήτων.

Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για πυκνοκατοικημένες περιοχές (π.χ. αστικά κέντρα) ή για περιοχές όπου ο χώρος για τοποθέτηση κάδων ανά υποστατικό είναι περιορισμένος. Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν υπάρχει άμεση σύνδεση του κάδου με κάποια νοικοκυριά και έτσι δεν δημιουργείται η αίσθηση της προσωπικής ευθύνης και παρατηρούνται υψηλότερα ποσοστά προσμίξεων και χαμηλότερη συμμετοχή. Επίσης, απαιτείται συχνό πλύσιμο και καθάρισμα των κάδων από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

1.5 Επιλογή & Προμήθεια Υλικών και Εξοπλισμού

Το είδος των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτείται για τη λειτουργία ενός Συστήματος ΔσΠ περιλαμβάνει αλλά δεν περιορίζεται στα ακόλουθα:

- Βιοδιασπώμενες σακούλες
- Κάδοι συλλογής.
- Συσκευές ξήρανσης.
- Τεμαχιστής κλαδεμάτων .

Το είδος, οι τεχνικές προδιαγραφές και η ποσότητα του εξοπλισμού που απαιτείται για τη λειτουργία ενός Συστήματος ΔσΠ εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:

- Το κόστος και ο διαθέσιμος προϋπολογισμός.
- Το είδος του Συστήματος ΔσΠ που θα επιλεγεί (βλ. Παρ. 1.3).
- Τα είδη και η ποσότητα των ρευμάτων αποβλήτων που θα συλλέγονται.
- Η μέθοδος που θα επιλεγεί για επεξεργασία των αποβλήτων.

1.5.1 Βιοδιασπώμενες σακούλες

Οι βιοδιασπώμενες σακούλες χρησιμοποιούνται ως πρωτογενής περιέκτης των βιοαποβλήτων και τοποθετούνται στους κάδους συλλογής. Βιοδιασπώμενη σακούλα είναι αυτή της οποίας οι προδιαγραφές συμμορφώνονται με τις πρόνοιες και τις απαιτήσεις των προτύπων EN 13432 «Συσκευασίες – Απαιτήσεις για τις ανακτήσιμες συσκευασίες μέσω λιπασματοποίησης και βιοαποδόμησης – Πρόγραμμα δοκιμών και κριτήρια αξιολόγησης για την τελική αποδοχή της εκάστοτε συσκευασίας» και EN 14995.

Οι βιοδιασπώμενες σακούλες έχουν το πλεονέκτημα ότι βιοαποικοδομούνται σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα ενώ μπορούν να εισαχθούν απευθείας, μαζί με τα απόβλητα, στη διεργασία της βιολογικής επεξεργασίας. Παρουσιάζουν επίσης το πλεονέκτημα ότι η χρήση τους περιορίζει ενδεχόμενες διαρροές αποβλήτων και αποστραγγισμάτων ενώ παράλληλα περιορίζεται και η ανάγκη για συχνό πλύσιμο των κάδων. Επιπλέον η χρήση τους μειώνει και

την ποσότητα των οσμών που ενδεχομένως να εκλύονται. Το κυριότερο μειονέκτημα των βιοδιασπώμενων σακουλιών είναι το υψηλό τους κόστος.

Στο αρχικό στάδιο της εφαρμογής ενός Συστήματος ΔσΠ, αποτελεί καλή πρακτική η δωρεάν διανομή των σακούλων στα υποστατικά καθώς αυτό βοηθά στην αύξηση της ευαισθητοποίησης των πολιτών. Στην πορεία της εφαρμογής του Συστήματος, το κόστος αυτό μπορεί είτε να συμπεριληφθεί στο συνολικό κόστος διαχείρισης των αποβλήτων από τον παραγωγό, είτε να συνεχίσει να καλύπτεται από το ίδιο το Σύστημα. Καλή πρακτική αποτελεί επίσης και η ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα που έχει η χρήση των βιοδιασπώμενων σακούλων.

1.5.2 Κάδοι συλλογής

Οι κάδοι συλλογής είναι οι περιέκτες στους οποίους οι παραγωγοί αποβλήτων και χρήστες του Συστήματος τοποθετούν αρχικά τη βιοδιασπώμενη σακούλα και στη συνέχεια τα οργανικά απόβλητα. Οι κάδοι συλλογής μπορεί να ποικίλλουν σε χωρητικότητα, είδος και χρώμα ανάλογα με το Σύστημα που θα επιλεγεί (βλ. Παρ. 1.3), τους παραγωγούς αποβλήτων (π.χ. οικιακοί, εμπορικοί, τουριστική), την ποσότητα των παραγόμενων ρευμάτων αποβλήτων, το αν θα τοποθετούνται σε ανοικτό ή κλειστό χώρο κ.λ.π.

Οι κάδοι συλλογής χωρίζονται γενικά σε 2 κατηγορίες:

- Εσωτερικοί κάδοι συλλογής.
- Εξωτερικοί κάδοι συλλογής.

1.5.2.1 Εσωτερικοί κάδοι συλλογής

Οι εσωτερικοί κάδοι συλλογής είναι δοχεία που τοποθετούνται σε εσωτερικούς χώρους (π.χ. κουζίνες). Η κύρια χρήση τους είναι ο διαχωρισμός των οργανικών αποβλήτων από τα υπόλοιπα ρεύματα αποβλήτων κατευθείαν στην πηγή, πριν ακόμα αυτά μεταφερθούν σε ένα εξωτερικό κάδο συλλογής για παραλαβή από όχημα συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων.

Η χωρητικότητα των εσωτερικών κάδων συλλογής είναι συνήθως 5- 7 λίτρα ενώ μπορεί να είναι είτε αεριζόμενα, είτε όχι (βλ. Εικόνα 5.1). Οι εσωτερικοί κάδοι είναι σχετικά φθηνοί και κοστίζουν μεταξύ 1 – 3 ευρώ ανά μονάδα (χωρίς ΦΠΑ).



Εικόνα 0.1: Παράδειγμα αεριζόμενου και μη αεριζόμενου εσωτερικού κάδου συλλογής αποβλήτων.

Ο τύπος των αεριζόμενων εσωτερικών κάδων συλλογής έχει το πλεονέκτημα ότι επιτρέπει τον αερισμό του περιεχομένου του κάδου με αποτέλεσμα να περιορίζεται σε σημαντικό η παραγωγή οσμών που δημιουργούνται κατά τη φυσική αποδόμηση των οργανικών υλικών. Η χρήση βιοδιασπώμενων σακουλιών στον συγκεκριμένο τύπο κάδου θεωρείται απαραίτητη. Αντίθετα, η χρήση βιοδιασπώμενων σακουλιών αποτελεί καλή πρακτική αλλά όχι δεν είναι απαραίτητη στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται μη αεριζόμενοι εσωτερικοί κάδοι συλλογής.

Το περιεχόμενο των εσωτερικών κάδων συλλογής αδειάζεται στους εξωτερικούς κάδους συλλογής. Οι εσωτερικοί κάδοι συλλογή θα πρέπει να αδειάζονται είτε όταν γεμίζουν αλλά όχι λιγότερο από 2 φορές την εβδομάδα έτσι ώστε να αποφεύγεται η δυσοσμία και η ανάπτυξη μικροοργανισμών.

1.5.2.2 Εξωτερικοί κάδοι συλλογής

Οι εξωτερικοί κάδοι συλλογής θα πρέπει να είναι διαφορετικοί για τα ρεύματα αποβλήτων που προέρχονται από τρόφιμα και για τα απόβλητα κήπου και τα κλαδέματα.

Οι εξωτερικοί κάδοι συλλογής είναι οι περιέκτες στους οποίους οι χρήστες και παραγωγοί αποβλήτων θα πρέπει να μεταφέρουν τα παραγόμενα οργανικά τους απόβλητα, ώστε στη συνέχεια να συλλεγούν και να μεταφερθούν σε μονάδες επεξεργασίας από τα οχήματα συλλογής.

Στην αγορά υπάρχουν πολλά είδη και τύποι εξωτερικών κάδων συλλογής. Οι ελάχιστες προδιαγραφές που θα πρέπει να καλύπτουν οι κάδοι αυτοί είναι οι ακόλουθες:

- Να μπορούν να κλείνουν με τρόπο ώστε να αποτρέπονται τυχόν διαρροές και να αποφεύγεται η απευθείας έκθεση του περιεχομένου τους με τις καιρικές συνθήκες (π.χ. βροχές, υπερβολική ζέστη).
- Να ικανοποιούνται οι σχετικές πρόνοιες και απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Κανονισμού για τα ζωικά υποπροϊόντα (ABPR).

Παραδείγματα εξωτερικών κάδων συλλογής παρουσιάζονται στην Εικόνα 5.2.

Ένας τυπικών προδιαγραφών εξωτερικός κάδος συλλογής αποβλήτων, ο οποίος έχει χωρητικότητα 23 λίτρα, θεωρείται ικανοποιητικός για την παραγόμενη ποσότητα αποβλήτων της πλειοψηφίας των νοικοκυριών για συλλογή σε εβδομαδιαία βάση. Το συγκεκριμένο μέγεθος κάδου είναι αυτό που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στο Ηνωμένο Βασίλειο σε Συστήματα ΔσΠ βιοαποβλήτων. Τέτοιοι κάδοι κοστίζουν περίπου 5 ευρώ ανά μονάδα (χωρίς ΦΠΑ), ανάλογα πάντα με τις προδιαγραφές τους και την παραγγελθείσα ποσότητα.



Εικόνα 0.2: Παραδείγματα εξωτερικών κάδων συλλογής αποβλήτων.

Τα τελευταία χρόνια, οι κατασκευαστές των κάδων αυτών έχουν εκσυγχρονίσει το σχεδιασμό τους ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο πρακτικοί για τους χρήστες αλλά και για τους εργαζόμενους στις υπηρεσίες συλλογής και μεταφοράς. Για παράδειγμα, πολλά μοντέλα

παρέχουν τη δυνατότητα κλειδώματος, κάτι που διασφαλίζει ότι το περιεχόμενο τους διατηρείται ασφαλές ενώ παράλληλα ελαχιστοποιεί την πιθανότητα διαρροών αλλά και την επαφή με τρωκτικά.

Σύμφωνα με στοιχεία⁵, παρόλο που η ποσότητα βιοαποβλήτων που θα συσσωρεύεται στους εξωτερικούς κάδους θα διαφέρει από υποστατικό σε υποστατικό, η μέση ποσότητα που θα συλλέγεται από κάθε κάδο σε εβδομαδιαία βάση δεν αναμένεται να ξεπερνά τα 3.5kg.

Η επιλογή του χρώματος των εξωτερικών κάδων πρέπει να είναι τέτοια που να βοηθά τόσο τους χρήστες, όσο και τους εργαζόμενους στις υπηρεσίες συλλογής και μεταφοράς να τους διακρίνουν εύκολα και να μην τους μπερδεύουν με κάδους συλλογής άλλων ρευμάτων αποβλήτων.

1.6 Συλλογή και μεταφορά αποβλήτων

1.6.1 Νομοθετικές απαιτήσεις

Η διαχείριση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης και της συλλογής και μεταφοράς τους, διέπεται από τις πρόνοιες των Περί Αποβλήτων Νόμων του 2011. Τα οργανικά απόβλητα δεν εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής της συγκεκριμένης νομοθεσίας. Σύμφωνα με τους Περί Αποβλήτων Νόμους του 2011, τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και μεταφορά αποβλήτων θα πρέπει να είναι καταχωρημένα στο μητρώο συλλογής και μεταφοράς του Τμήματος Περιβάλλοντος⁶. Ως εκ τούτου, ο υπεύθυνος για την εφαρμογή ενός Συστήματος ΔσΠ θα πρέπει να διασφαλίσει ότι τα οχήματα που θα χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των αποβλήτων από τους κάδους και τη μεταφορά τους στις μονάδες επεξεργασίας είναι καταχωρημένα στο μητρώο αυτό.

Η συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων μπορεί να πραγματοποιείται είτε με τη χρήση ιδιόκτητων οχημάτων, είτε μέσω παροχής υπηρεσιών από υπεργολάβους.

⁵ WRAP, Household food waste collections guide

⁶

<http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/D7B0F2E98C87CCCBC22582C1002DAD3B?OpenDocument>

1.6.2 Κριτήρια επιλογής οχημάτων συλλογής

Τα κύρια κριτήρια που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή ενός οχήματος συλλογής και μεταφοράς βιοαποβλήτων περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στα ακόλουθα:

- Το αν τα απόβλητα που προέρχονται από τρόφιμα συλλέγονται χωριστά ή αναμειγνύονται με τα απόβλητα κήπων.
- Το αν ο ιδιοκτήτης του Συστήματος εφαρμόζει ήδη παρόμοια Συστήματα για άλλα ρεύματα αποβλήτων και άρα υπάρχει υφιστάμενος στόλος οχημάτων.
- Γεωγραφία της περιοχής.
- Δημογραφικά χαρακτηριστικά.
- Παραγωγοί αποβλήτων (π.χ. οικιακοί, εμπορικοί, τουριστικοί)
- Θέματα υγείας και ασφάλειας, και
- Κόστος.

Στην Εικόνα 5.3 παρουσιάζονται παραδείγματα οχημάτων που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη συλλογή οργανικών αποβλήτων.



Εικόνα 0.3: Παραδείγματα οχημάτων συλλογής οργανικών αποβλήτων.

1.6.2.1 Κριτήρια επιλογής οχήματος που σχετίζονται τόσο με τη χωριστή συλλογή αποβλήτων από τρόφιμα όσο και με τη συλλογή αναμεμιγμένων οργανικών αποβλήτων από τρόφιμα και κήπους

- **Αποφυγή διαρροών.** Για σκοπούς συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς για τα ζωικά υποπροϊόντα (ABPR), τα οχήματα συλλογής πρέπει να είναι στεγανά και να έχουν ανοίγματα που κλείνουν όταν δεν φορτώνονται. Η αποφυγή τυχόν διαρροών δεν είναι τόσο σημαντική ανησυχία στις περιπτώσεις που οι παραγωγοί αποβλήτων χρησιμοποιούν τακτικά τις βιοδιασπώμενες σακούλες.
- **Εκφόρτωση.** Η εκφόρτωση των αποβλήτων θα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και πρόνοιες του Κανονισμού για τα ζωικά υποπροϊόντα (ABPR). Η εκφόρτωση των αποβλήτων από τα οχήματα συλλογής πρέπει να πραγματοποιείται σε καθορισμένα και ασφαλή σημεία εντός των μονάδων επεξεργασίας. Για να μπορεί να γίνει αυτό, τα οχήματα συλλογής θα πρέπει να έχουν μηχανισμούς εκφόρτωσης (π.χ. μηχανισμό ανύψωσης κάδων), οι οποίοι να **είναι** συμβατοί με τον εξοπλισμό και τις προδιαγραφές των χώρων στις μονάδες αυτές. Για το σκοπό αυτό, αποτελεί καλή πρακτική να γίνεται διαβούλευση με τις μονάδες επεξεργασίας ώστε να διασφαλιστεί ότι τα οχήματα συλλογής που θα επιλεγούν θα μπορούν να πραγματοποιούν τη διαδικασία της εκφόρτωσης απρόσκοπτα.
- **Απαιτήσεις για τον αποθηκευτικό χώρο του οχήματος.** Το όχημα πρέπει να διαθέτει αρκετό χώρο τόσο για επιπλέον πλήρωμα, όσο και για υλικά καθαρισμού. Θα πρέπει επίσης να **υπάρχει** χώρος για αποθήκευση υλικών (π.χ. σακούλες, μέσα ατομικής προστασίας) καθώς και πρόνοια για καθαρισμό και απολύμανση των χεριών των εργαζομένων.
- **Χωρητικότητα.** Η χωρητικότητα των οχημάτων συλλογής θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την ποσότητα και τον όγκο των αποβλήτων που θα συλλέγεται. Ιδανικά, η χωρητικότητα των οχημάτων πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την ολοκλήρωση της εργασίας σε μια **διαδρομή**. Ενδεικτικά, για ένα Σύστημα ΔσΠ σε μια

αστική περιοχή, όπου η συλλογή των αποβλήτων από τρόφιμα πραγματοποιείται χωριστά, είναι αρκετό ένα όχημα με χωρητικότητα 2,5 τόνων να πραγματοποιήσει μια διαδρομή, έχοντας ως πλήρωμα 2 άτομα (μαζί με τον οδηγό) για να ολοκληρώσει την εργασία. Τα οχήματα συλλογής ενδεχομένως να χρειάζεται να έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα αν καλύπτουν σχολεία ή μεγάλες επιχειρήσεις και αναπτύξεις.

1.6.3 Συχνότητα και πρόγραμμα συλλογής

Ο καθορισμός της συχνότητας συλλογής των βιοαποβλήτων εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- οι παραγόμενες ποσότητες (π.χ. περίοδοι αιχμής),
- η συχνότητα συλλογής των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων,
- οι κλιματολογικές συνθήκες (καλοκαιρινή ή χειμερινή περίοδος),
- το σύστημα διαλογής στην πηγή.

Λαμβάνοντας υπόψη τους πιο πάνω παράγοντες, προτείνεται όπως η συχνότητα συλλογής των βιοαποβλήτων δεν είναι λιγότερη των 2 φορές την εβδομάδα. Ανάλογα με την εποχή και τις υποδείξεις των χρηστών του Συστήματος, η συχνότητα συλλογής μπορεί να μεταβάλλεται είτε για να καλύψει αιχμές στην παραγωγή των αποβλήτων είτε για να γίνει το πρόγραμμα πιο αποδοτικό.

1.7 Οργάνωση Δράσεων Ευαισθητοποίησης & Ενημέρωσης

Η επιτυχία ενός Συστήματος ΔσΠ εξαρτάται σε πολύ σημαντικό βαθμό στη βούληση και τη θέληση που θα πρέπει να επιδείξουν οι ίδιοι οι χρήστες. Για το σκοπό αυτό, είναι αναγκαίο όπως, τόσο πριν την έναρξη, όσο και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός τέτοιου Συστήματος, πραγματοποιούνται δράσεις και εκστρατείες με σκοπό την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των χρηστών.

Ο βασικός άξονας αυτής της προσπάθειας θα πρέπει να είναι η ενημέρωση των συμμετεχόντων στο Σύστημα για τα οφέλη της λειτουργίας ενός τέτοιου προγράμματος ΔσΠ και για τη σημασία της δικής τους ενεργούς συμμετοχής. Παράλληλα, θα πρέπει να στοχεύει

στην ενημέρωση όλων των φορέων που αποτελούν πολλαπλασιαστές πληροφόρησης, όπως είναι τα σχολεία και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Οι δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης μπορεί να περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στα ακόλουθα:

- Ενημέρωση από πόρτα σε πόρτα.
- Ενημέρωση των τοπικών αρχών.
- Δημιουργία ιστοσελίδας.
- Δελτία τύπου και διαφημιστικά μηνύματα σε μέσα μαζικής επικοινωνίας.
- Δημιουργία σελίδων σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης.
- Πραγματοποίηση ενημερωτικών ημερίδων και εκδηλώσεων.
- Συμμετοχή σε κοινωνικές εκδηλώσεις και φεστιβάλ.
- Πραγματοποίηση εκδηλώσεων σε σχολεία.
- Την παροχή κινήτρων για όσους συμμετέχουν στην προσπάθεια (π.χ. έκπτωση στο φόρο σκυβάλων που επιβάλλει η Τοπική Αρχή, προτεραιότητα στη χρήση του τελικού προϊόντος ή εάν θα χρεώνεται τότε η αγορά του σε χαμηλότερη τιμή)

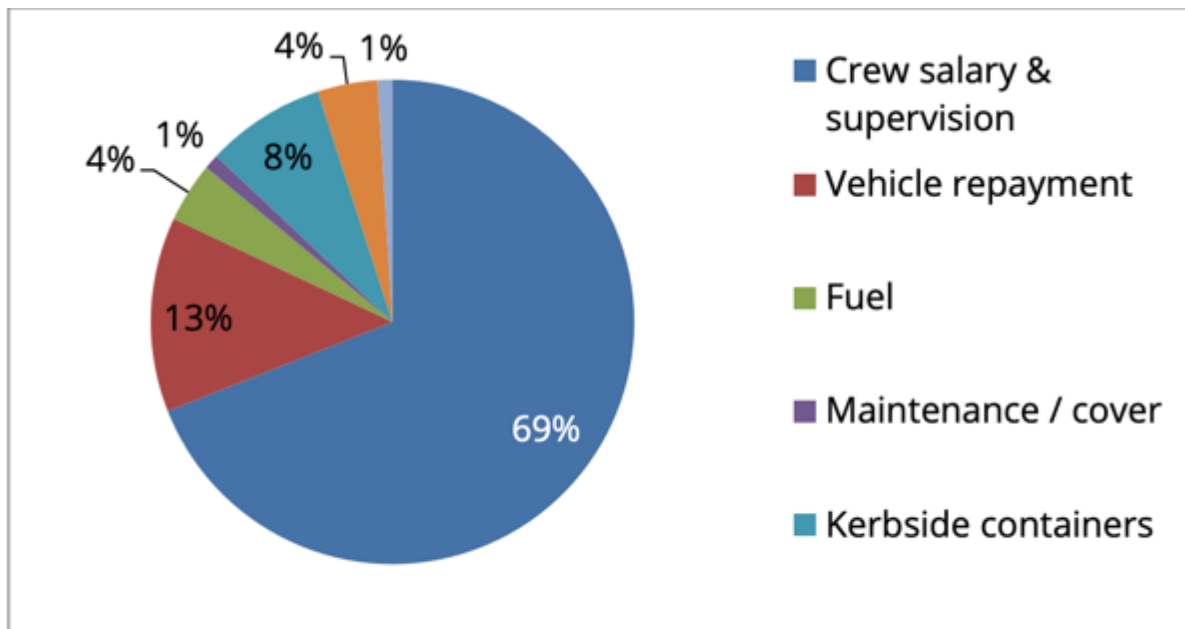
1.8 Κόστος λειτουργίας Συστήματος ΔσΠ

Το κόστος για την ανάπτυξη και τη λειτουργία ενός Συστήματος ΔσΠ επηρεάζεται από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Είδος και η ποσότητα των απαιτούμενων οχημάτων συλλογής και το αν θα μισθωθούν ή αν θα πρέπει να αγοραστούν.
- Κόστος εργαζομένων.
- Καύσιμα για τη διακίνηση των οχημάτων.
- Κόστος λειτουργίας και συντήρησης των οχημάτων συμπεριλαμβανομένων φόρων, αδειών κλπ.
- Αγορά εξωτερικών και εσωτερικών κάδων.

- Προμήθεια βιοδιασπώμενων σακουλιών.
- Γενικά έξοδα - έξοδα προσωπικού για τη λειτουργία του Συστήματος (π.χ. τήρηση αρχείων, marketing κλπ) συμπεριλαμβανομένων των νομικών, χρηματοοικονομικών και διοικητικών δαπανών.
- Κόστος για την επεξεργασία των αποβλήτων, και
- Κόστος λόγω της μη διάθεσης των αποβλήτων – αφορά στη διαφορά του κόστους ταφής των αποβλήτων, που ήταν μέχρι σήμερα η μέθοδος επεξεργασίας των οργανικών αποβλήτων, σε σχέση με το αυξημένο κόστος επεξεργασίας σε αδειοδοτημένη μονάδα.

Στην Εικόνα 5.4 παρουσιάζεται μια ενδεικτική ανάλυση κόστους για ένα τυπικό Σύστημα ΔσΠ οργανικών αποβλήτων που λειτουργεί σε εβδομαδιαία βάση [WRAP Household food waste collections guide Section 9: Costs and productivity]. Όπως φαίνεται, το κόστος των εργαζομένων αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού κόστους, ακολουθούμενο από το κόστος του οχημάτων συλλογής.



Note: container costs (external and internal) are annualised over five years.

Εικόνα 0.4: Ενδεικτική ανάλυση κόστους για τη λειτουργία ενός Συστήματος ΔσΠ σε εβδομαδιαία βάση.

Παράρτημα Β: ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ

Αναερόβια Χώνευση

Η διαχείριση των ιδιαιτέρως μεγάλων ποσοτήτων οργανικών οικιακών αποβλήτων με τις συμβατικές μεθόδους (π.χ. υγειονομική ταφή) αποτελεί ιδιαιτέρως επιβαρυντική πρακτική από περιβαλλοντικής και οικονομικής απόψεως. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης παράγονται 98 εκ. τόνοι οικιακών οργανικών αποβλήτων ετησίως. Εφόσον δεν ληφθούν κάποια μέτρα το συγκεκριμένο νούμερο αναμένεται να ανέλθει στους 126 εκ. τόνους το 2020.

Η αναερόβια χώνευση αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη μέθοδο, η οποία μπορεί να αξιοποιήσει σημαντικές ποσότητες των οργανικών αποβλήτων και να μειώσει με αυτόν τον τρόπο τις αρνητικές συνέπειες της κλασσικής απόρριψης τους (Fuqing et al. 2018).

Η αναερόβια χώνευση για παραγωγή βιοαερίου συγκαταλέγεται μεταξύ των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Είναι μια μικροβιολογική διεργασία αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας απουσία οξυγόνου (όπως έχει ήδη περιγραφεί το 2^ο Μέρος «Χρήσιμοι ορισμοί») και μπορεί να αξιοποιήσει μεγάλη ποικιλία πρώτων υλών. Κύριο προϊόν της αναερόβιας χώνευσης είναι το βιοαέριο, ένα αέριο καύσιμο, το οποίο αποτελείται από μεθάνιο (60-70%), διοξείδιο του άνθρακα (30-40%) και μικρές ποσότητες άλλων αερίων και ιχνοστοιχείων.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της αναερόβιας χώνευσης σε σχέση με άλλες τεχνολογίες βιοενέργειας είναι ότι μπορεί να εφαρμοσθεί και σε μονάδες μικρής κλίμακας, οι οποίες είναι μπορούν έχουν καλύτερη γεωγραφική κατανομή.

Παράλληλα, μέσω αυτής παραγωγικής διαδικασίας, προκύπτει ως υποπροϊόν το στερεό χώνευμα.

Τα πλεονεκτήματα της αναερόβιας χώνευσης παρουσιάζονται παρακάτω:

- Παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της καύσης του παραγόμενου βιοαερίου.
- Μικρή δαπάνη ενέργειας για την επεξεργασία των αποβλήτων.
- Παραγωγή μικρότερων ποσοτήτων βιομάζας σε σχέση με την αερόβια επεξεργασία.

- Υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- Αξιοποίηση αγροτικών- βιομηχανικών αποβλήτων.
- Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω της μείωσης των δυσάρεστων οσμών, της μείωσης των νιτρικών στα υπόγεια ύδατα λόγω της έκπλυσης τους και μείωση των εκπομπών μεθανίου.
- Μείωση των εκπομπών CO₂ με ότι θετικό αυτό συνεπάγεται για την κλιματική αλλαγή, μέσω της μειωμένης χρήσης ορυκτών καυσίμων.