

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

Προοίμιο

Τον παρόν παραδοτέο συντάχθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Συνεργασίας Interreg V-A Ελλάδα – Κύπρος 2014 – 2020 BIOMA «Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας». Οι εταίροι του Ευρωπαϊκού έργου BIOMA είναι το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (συντονιστής), το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης / Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΙΠΤΗΛ) και Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), το Τμήμα Περιβάλλοντος - Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου, ο Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων και η Κοινότητα Παλώδιας. Το έργο αποσκοπεί στη διαμόρφωση μιας βιώσιμης προσέγγισης στη διαχείριση των βιοαποβλήτων σε αποκεντρωμένες περιοχές μέσω της ανάπτυξης πρωτοποριακών και καινοτόμων τεχνικών διαχείρισης, οι οποίες αφορούν στην αποτελεσματική Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) των βιοαποβλήτων στις περιοχές της Κοινότητας Παλώδιας και του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων και περαιτέρω επεξεργασία αυτών με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών.

Το έγγραφο αυτό αποτελεί την Έκθεση Ολοκλήρωσης και Συμπερασμάτων, η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο της Σύμβασης ΤΠ 18/2018, που έχει ως αντικείμενο την παροχή υπηρεσιών για την αξιολόγηση του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που τέθηκε σε πιλοτική εφαρμογή στην Κοινότητα Παλώδιας καθώς και την ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης του Χωνεύματος που θα προκύπτει από τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΟΙΜΙΟ.....	3
1. ΣΚΟΠΟΣ	6
2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	7
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
2.2. ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Α – ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΛΩΔΙΑΣ	8
2.3. ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Β – ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΛΩΔΙΑΣ.....	9
2.4. ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Γ – ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΥΨΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟ ΒΙΟΜΑ 10	10
2.5. ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Δ – ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΟΔΗΓΟΥ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	11
2.6. ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Ε – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΜΕ ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΟΥ ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΟΣ «ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ»	12
3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	14
3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
3.2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	14
3.2.1. Παραγωγή ΑΣΑ	18
3.2.2. Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ) και Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ) 18	18
3.2.3. Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε.....	19
3.2.4. Ποσοστό χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων.....	19
3.2.5. Ποσοστό εκτροπής βιοαποβλήτων από υγειονομική ταφή.....	20
3.2.6. Ποσότητα γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκε	20
3.2.7. Βαθμός επίτευξης τιθέμενων στόχων του προτεινόμενου έργου	20
3.2.8. Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου.....	21
3.2.9. Παραγωγή βιοαερίου	22
3.2.10. Ποσοστό μεθανίου στο βιοαέριο.....	22
3.2.11. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.....	23
3.2.12. Ανάκτηση θερμότητας από τα καυσαέρια των γεννητριών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 23	23
3.3. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	24
3.3.1. Συγκεντρωτική παρουσίαση δεικτών που παρακολουθήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου - Αποτελέσματα και Ανάλυση.....	24
3.3.2. Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	28
3.3.3. Βαθμός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την ορθή διαχείριση αποβλήτων.....	28
3.3.4. Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης	29
3.3.5. Ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο σύστημα (%).....	31
3.3.6. Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά συμμετέχοντα (kg)	32
3.3.7. Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν	32
3.3.8. Εκτίμηση της βελτίωσης της εικόνας των πεζοδρομίων και της μείωσης των οχλήσεων με τους κάδους συλλογής και της γειτονιάς με την εφαρμογή του συστήματος ΒΙΟΜΑ.....	33
3.3.9. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή	34

3.3.10.	Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων.	37
3.3.11.	Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής.....	38
4.	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	40
4.1.	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ	40
4.2.	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΙΛΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ		52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .		55

1. Σκοπός

Το παρόν έγγραφο αποτελεί μέρος των παραδοτέων του Πακέτου Εργασίας (ΠΕ) 5 της πράξης BIOMA, η οποία αποτελεί μέρος του Προγράμματος Συνεργασίας (ΠΣ) Interreg V-A «Ελλάδα – Κύπρος 2014-2020» (Κωδικός CCI 2014TC16RFCB055), που εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 27.07.2015 με την εκτελεστική απόφαση C(2015) 5319. Το ΠΕ5 αποτελεί την πέμπτη κατά σειρά ενότητα εργασίας στο σύνολο έξι ενοτήτων εργασίας που θα εξυπηρετήσουν όλες μαζί στην κάλυψη αναγκών για τη διαμόρφωση μιας βιώσιμης προσέγγισης αναφορικά με τη διαχείριση των βιοαποβλήτων σε αποκεντρωμένες περιοχές.

Το παρόν έγγραφο αποτελεί παράλληλα το Παραδοτέο ΣΤ της Σύμβασης ΤΠ 18/2018, που έχει ως αντικείμενο την παροχή υπηρεσιών για την αξιολόγηση του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που τέθηκε σε πιλοτική εφαρμογή στην Κοινότητα Παλώδιας καθώς και την ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης του Χωνεύματος που θα προκύπτει από τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης. Αποτελεί την έκθεση ολοκλήρωσης και συμπερασμάτων και περιλαμβάνει πληροφορίες για το σύνολο των εργασιών που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο της Σύμβασης. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αξιολόγηση του τρόπου λειτουργίας του συστήματος και κατά πόσον αυτό επιφέρει τα καλύτερα περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα.
- Περιγραφή των διαδικασιών που έχουν κριθεί ως αναγκαίες για την επιτυχή υιοθέτηση και προώθηση της προτεινόμενης πρακτικής και ανάλυση «κόστος-όφελος» σε τρία επίπεδα: οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό.
- Μεθοδολογία για τον τρόπο δίκαιης χρέωσης των πολιτών.
- Πίνακα ελέγχου (check list) για σημαντικά σημεία που πρέπει να ελέγχονται κυρίως σε ότι αφορά τη βιωσιμότητα του συστήματος και στα σημεία για την επιτυχή εφαρμογή της καθολικής υιοθέτησης του σε Παγκύπρια βάση.
- Τα προβλήματα που εντοπίστηκαν κατά την εκπόνηση των παραδοτέων και τους λόγους που στο προτεινόμενο σύστημα παρουσιάστηκαν δυσκολίες/προβλήματα στην εφαρμογή και στην αποδοτική λειτουργία του.

2. Εργασίες που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο της Σύμβασης

2.1. Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται συνοπτικά το περιεχόμενο των παραδοτέων που εκπονήθηκαν στο πλαίσιο της Σύμβασης ΤΠ 18/2018.

Τα αντικείμενα της Σύμβασης ΤΠ 18/2018 ήταν τα ακόλουθα:

- Παραδοτέο Α: Ετοιμασία μελέτης περιβαλλοντικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας.
- Παραδοτέο Β: Ετοιμασία μελέτης κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας.
- Παραδοτέο Γ: Ετοιμασία μελέτης αξιολόγησης του στερεού προϊόντος που θα προκύψει από το σύστημα BIOMA.
- Παραδοτέο Δ: Κατάρτιση Οδηγού Βέλτιστης Πρακτικής ως προτεινόμενης πρακτικής αξιοποίησης του στερεού προϊόντος, τόσο στην ελληνική όσο και στην αγγλική γλώσσα.
- Παραδοτέο Ε: Πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων διαδικασιών με στόχο την υιοθέτηση και προώθηση της προτεινόμενης πρακτικής με ετοιμασία σχετικού διατάγματος 'Βέλτιστης Πρακτικής'.
- Παραδοτέο Στ: Έκθεση Ολοκλήρωσης Αντικείμενο της Σύμβασης ήταν η παροχή υπηρεσιών για αξιολόγηση διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων καθώς και ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης Χωνεύματος από Αναερόβια Χώνευση.

2.2. Παραδοτέο Α – Ετοιμασία μελέτης περιβαλλοντικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας

Το Παραδοτέο Α αποτελεί τη μελέτη της περιβαλλοντικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας και είχε τους ακόλουθους στόχους:

- Καθορισμός ενός πλαισίου περιβαλλοντικών δεικτών και παραμέτρων που θα πρέπει να παρακολουθούνται κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου διαχειριστικού συστήματος.
- Καθορισμός των σχετικών στοιχείων και αρχείων που θα πρέπει να τηρούνται

Το Παραδοτέο Α συντάχθηκε με σκοπό να τεθεί ένα πλαίσιο με βάση το οποίο θα καταστεί δυνατή η, όσο το δυνατό πιο ακριβής και αντικειμενική, αξιολόγηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων που σχετίζονται με την εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος χωριστής διαλογής και επεξεργασίας που προτείνει το έργο BIOMA. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από ένα σημαντικό αριθμό περιβαλλοντικών δεικτών, ο υπολογισμός των οποίων θα πραγματοποιηθεί είτε με την χρήση πρωτογενών δεδομένων που θα συλλεχθούν κατά τη διάρκεια εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος, είτε σε κάποιες περιπτώσεις από βιβλιογραφικά δεδομένα και προηγούμενες σχετικές μελέτες.

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες που προτείνονται στο Παραδοτέο Α είναι οι ακόλουθοι:

- Παραγωγή ΑΣΑ
- Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ)
- Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ)
- Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε
- Ποσοστό χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων
- Ποιότητα βιοαποβλήτων
- Ποσότητα γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκε
- Ποσοστό εκτροπής βιοαποβλήτων από υγειονομική ταφή
- Βαθμός επίτευξης τιθέμενων στόχων του προτεινόμενου έργου

- Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου
- Παραγωγή βιοαερίου
- Ανάκτηση θερμότητας από την καύση του βιοαερίου
- Ποσοστό μεθανίου στο βιοαέριο
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές

2.3. Παραδοτέο Β – Ετοιμασία μελέτης κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας

Το Παραδοτέο Β αποτελεί τη μελέτη της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας και είχε τους ακόλουθους στόχους:

- Καθορισμός ενός πλαισίου κοινωνικοοικονομικών δεικτών και παραμέτρων που θα πρέπει να παρακολουθούνται κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου διαχειριστικού συστήματος.
- Καθορισμός των σχετικών στοιχείων και αρχείων που θα πρέπει να τηρούνται

Το παραδοτέο αυτό αποσκοπεί αφενός μεν στην ανασκόπηση της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του υφιστάμενου διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που έχει ήδη πραγματοποιηθεί για την κοινότητα Παλώδιας και αφετέρου δε στη δημιουργία ενός πλαισίου κοινωνικοοικονομικών δεικτών, οι οποίοι προτάθηκε όπως παρακολουθούνται καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής του έργου. Οι δείκτες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο αποτύπωσης και περιγραφής όχι μόνο της προσόδου του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων, αλλά και του συνολικού αντίκτυπου που αυτό αναμένεται ότι θα έχει για την Κοινότητα Παλώδιας. Στόχος των δεικτών είναι να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της εφαρμογής του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης αλλά και της συγκριτικής αξιολόγησης του υφιστάμενου συστήματος ώστε να διαφανεί κατά πόσο αυτό μπορεί να αποφέρει τα προβλεπόμενα κοινωνικό-οικονομικά οφέλη.

Οι κοινωνικοί δείκτες που προτείνονται στο Παραδοτέο Β είναι οι ακόλουθοι:

- Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου
- Βαθμός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για ορθή διαχείριση αποβλήτων
- Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης
- Ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα
- Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά κάδο
- Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν
- Εκτίμηση της βελτίωσης της εικόνας των πεζοδρομίων και της μείωσης των οχλήσεων με τους κάδους συλλογής και της γειτονιάς με την εφαρμογή του συστήματος BIOMA
- Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή

Οι οικονομικοί δείκτες που προτείνονται στο Παραδοτέο Β είναι οι ακόλουθοι:

- Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων
- Κόστος διαχείρισης των σύμμεικτων απορριμμάτων κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής

2.4. Παραδοτέο Γ – Ετοιμασία μελέτης αξιολόγησης του στερεού προϊόντος που θα προκύψει από το έργο BIOMA

Το περιεχόμενο του Παραδοτέου Γ αφορά στη μελέτη αξιολόγησης του στερεού προϊόντος που προέρχεται από την αναερόβια χώνευση βιοαποβλήτων και ζωικών υποπροϊόντων στο πλαίσιο εφαρμογής του Έργου BIOMA, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν σε εργαστήριο του ΤΕΠΑΚ, μετά από τις δειγματοληψίες που διεξήγαγε το Τμήμα Περιβάλλοντος. Ειδικότερα, το προσωπικό του Τμήματος Περιβάλλοντος επισκεπτόταν σε τακτική βάση (περίπου μια φορά την εβδομάδα) την πιλοτική μονάδα η οποία βρίσκεται εγκατεστημένη στην περιοχή Μοναγρουλίου και πραγματοποιούσε όλες τις απαραίτητες δειγματοληψίες καθώς και τις επιτόπου μετρήσεις που χρειαζόνταν για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης. Τα δείγματα συλλέγονταν από το Τμήμα Περιβάλλοντος και μεταφέρονταν στα εργαστήρια του ΤΕΠΑΚ, το οποίο εν συνεχεία πραγματοποιούσε τις εξειδικευμένες (εργαστηριακές) αναλύσεις.

Στο Παραδοτέο Γ περιλαμβάνονται οι ακόλουθες βασικές ενότητες:

- Συνοπτική περιγραφή της διεργασίας διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων στο πλαίσιο του BIOMA
- Βασικά κριτήρια αξιοποίησης στερεού χωνεύματος
- Χαρακτηρισμός υλικού που προέρχεται από αναερόβια χώνευση ως λίπασμα ή βελτιωτικό εδάφους
- Αναλύσεις έργου BIOMA - Αξιολόγηση στερεού χωνεύματος

Από δεδομένα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο των εργασιών του Παραδοτέου Γ, εξάχθηκε το συμπέρασμα ότι το τελικό στερεό προϊόν που προέρχεται από τη διεργασία στο πλαίσιο του BIOMA, θα μπορούσε υπό συνθήκες να χαρακτηριστεί ως οργανικό βελτιωτικό εδάφους. Σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι προς αυτή την κατεύθυνση, κρίθηκε ότι είναι η περαιτέρω και πιο λεπτομερής ανάλυση του προϊόντος λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία ανάλυσης όπως η συγκέντρωση των υπολοίπων βαρέων μετάλλων και το μικροβιακό φορτίο αυτού, ώστε να διασφαλιστεί η τήρηση των ορίων τους, όπως αυτά ορίζονται από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/1009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Η τήρηση των κριτηρίων δύναται να εξασφαλίσει την απρόσκοπτη και κυρίως ασφαλής εφαρμογή από τον τελικό χρήστη, χωρίς επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

2.5. Παραδοτέο Δ – Κατάρτιση Οδηγού Βέλτιστης Πρακτικής ως προτεινόμενης πρακτικής αξιοποίησης του στερεού προϊόντος

Το Παραδοτέο Δ συντάχθηκε αξιοποιώντας τα αποτελέσματα από την πιλοτική διαλογή στην πηγή (ΔσΠ) των βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας και την επεξεργασία τους σε μονάδα αναερόβιας ζύμωσης.

Ο 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 στηρίχθηκε ο συγκεκριμένος Οδηγός.

Στο Παραδοτέο Δ περιλαμβάνονται συνοπτικά και όλες οι απαραίτητες ενέργειες και διαδικασίες που θα πρέπει να εφαρμόσει ένας οργανισμός ή μια δημοτική/κοινοτική αρχή προκειμένου να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα ολοκληρωμένο Σύστημα ΔσΠ οργανικών αποβλήτων.

Το Παραδοτέο Δ έχει μεταφραστεί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Σύμβασης ΤΠ 18/2010 και στην Αγγλική γλώσσα.

2.6. Παραδοτέο Ε – Διαδικασίες για την υιοθέτηση και προώθηση της προτεινόμενης πρακτικής με ετοιμασία σχετικού διατάγματος «Βέλτιστης Πρακτικής»

Το Παραδοτέο Ε περιλαμβάνει τις διαδικασίες και τις ενέργειες που εισηγούνται οι ανάδοχοι της Σύμβασης ότι θα πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου το Παραδοτέο Δ, δηλαδή ο Οδηγός Βέλτιστης Πρακτικής, να προωθηθεί με τη μορφή Διατάγματος.

Σύμφωνα με τους Αναδόχους, το τεχνικό περιεχόμενο του διατάγματος θα πρέπει να βασίζεται ή/και να λαμβάνει υπόψη τα ακόλουθα δεδομένα:

- Το σχετικό εθνικό και κοινοτικό κανονιστικό πλαίσιο
- Τη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία

- Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την εφαρμογή σχετικών πιλοτικών συστημάτων ή άλλων ερευνητικών και πειραματικών προγραμμάτων
- Τις ιδιαιτερότητες και την υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με τη συλλογή και τη διαχείριση βιοαποβλήτων αλλά και τη χρήση των στερεών προϊόντων που προκύπτουν από επεξεργασία βιοαποβλήτων στην Κύπρο

Συμπερασματικά και θεωρώντας δεδομένη τη βούληση που υπάρχει από πλευράς Κυπριακής Δημοκρατίας, τοπικής αυτοδιοίκησης, ιδιωτών και πολιτών για περαιτέρω προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας, κρίνεται απαραίτητη η ανάληψη πρωτοβουλιών από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς ώστε να καταστεί εφικτή η ανάπτυξη, η προώθηση και η υιοθέτηση ενός διατάγματος, το περιεχόμενο του οποίου θα θέτει τη βάση για την παραγωγή, τον ποιοτικό έλεγχο και την αξιοποίηση των διαφόρων ειδών στερεών προϊόντων που δύναται να παράγονται από την επεξεργασία των βιοαποβλήτων. Οι πρωτοβουλίες αυτές θα πρέπει να ληφθούν υπό την αιγίδα και το συντονισμό του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και θα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ανάπτυξη και εφαρμογή προγραμμάτων και δράσεων με σκοπό την ευαισθητοποίηση των πολιτών και των επιχειρήσεων αναφορικά με το θέμα της διαλογής αποβλήτων στην πηγή.
- Παροχή κινήτρων στον ιδιωτικό τομέα για αύξηση της συνολικής δυναμικότητας επεξεργασίας βιοαποβλήτων ώστε να μπορεί να απορροφηθεί η μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα που θα προκύπτει από τη διαλογή στην πηγή.
- Αυστηρός έλεγχος της λειτουργίας των μονάδων βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων ώστε να διασφαλιστεί ότι η ποιότητα των παραγόμενων στερεών προϊόντων συμμορφώνεται με τα σχετικά νομοθετικά όρια για χρήση τους είτε ως λίπασμα, είτε ως βελτιωτικό εδάφους.
- Διαβούλευση ανάμεσα σε όλα τα αρμόδια κυβερνητικά τμήματα, οργανώσεις και φορείς για υποβολή προτάσεων, εισηγήσεων και προβληματισμών και για καθορισμό χρονοδιαγραμμάτων και πλαισίου υλοποίησης.

3. Αξιολόγηση τρόπου λειτουργίας του διαχειριστικού συστήματος

3.1. Εισαγωγή

Η αξιολόγηση του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που εφαρμόστηκε πιλοτικά στην κοινότητα Παλώδιας πραγματοποιήθηκε στη βάση ενός πλαισίου περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών δεικτών, οι οποίοι περιγράφονται αναλυτικά στα Παραδοτέα Α και Β της. Ο υπολογισμός των δεικτών αυτών γίνεται σύμφωνα με τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα διάφορα μέρη που είχαν την ευθύνη εφαρμογής του Συστήματος, δηλ. την κοινότητα Παλώδιας, το ΤΕΠΑΚ και το Τμήμα Περιβάλλοντος.

Στις ενότητες 3.2 και 3.3 παρουσιάζονται και επεξηγούνται αναλυτικά τόσο τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, όσο και οι διάφοροι δείκτες που υπολογίστηκαν.

3.2. Περιβαλλοντική αξιολόγηση

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος, τα οποία βασίζονται στο πλαίσιο περιβαλλοντικών παραμέτρων που παρουσιάστηκε στο Παραδοτέο Α. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέχτηκαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου και επιχειρείται, αφενός σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση, αφετέρου σύγκριση «κόστος- όφελος» σε περιβαλλοντικό επίπεδο.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται βασικές πληροφορίες και δεδομένα αναφορικά με το πλαίσιο περιβαλλοντικής αξιολόγησης του συστήματος ενώ στις ενότητες 3.2.1 – 3.2.12 παρουσιάζεται μια πιο αναλυτική επεξήγηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 1: Συνοπτική παρουσίαση του πλαισίου περιβαλλοντικής αξιολόγησης από την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων

Περιβαλλοντικός Δείκτης/Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Επεξήγηση	Αποτέλεσμα
Παραγωγή ΑΣΑ	tn	Συνολική ποσότητα παραγόμενων ΑΣΑ, η οποία καταλήγει στον ΟΕΔΑ Πεντακώμου	Έτος 2018: ~596 Έτος 2019: ~651
Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ)	kg/ημέρα/ κάτοικο	Μοναδιαία παραγωγή σύμμεικτων αστικών στερεών απορριμμάτων ανά κάτοικο	Δεν υπολογίστηκε
Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ)	kg/ημέρα	Ρυθμός παραγωγής σύμμεικτων απορριμμάτων που παράγονται στην κοινότητα Παλώδιας ανά ημέρα	Δεν υπολογίστηκε
Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε	tn	Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε στο πλαίσιο του ΒΙΟΜΑ	4.79
Ποσοστό χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων	%	Χωριστά συλλεγόμενη ποσότητα βιοαποβλήτων ως προς συνολικά εκτιμώμενη ποσότητα βιοαποβλήτων	Βλέπε Ενότητα 3.2.4

Περιβαλλοντικός Δείκτης/Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Επεξήγηση	Αποτέλεσμα
Ποιότητα βιοαποβλήτων	/	Είδη αστικών οργανικών αποβλήτων που περιλαμβάνονται στα βιοαπόβλητα	/
Ποσότητα γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκε	tn	Ποσότητα γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκαν και έτυχαν προεπεξεργασίας στον τεμαχιστή	50
Ποσότητα βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που εκτρέπεται από υγειονομική ταφή	tn	Ποσοστό των αποβλήτων που, εξαιτίας της εφαρμογής του BIOMA, έχει εκτραπεί από το να καταλήξει σε χώρο υγειονομικής ταφής	54.79
Βαθμός επίτευξης τιθέμενων στόχων του προτεινόμενου έργου	/	Αποτύπωση της προόδου ως προς τους ποσοτικούς στόχους που έχουν τεθεί	Βλέπε Ενότητα 3.2.7
Ποσότητα αερίων θερμοκηπίου που δεν εκπέμπεται λόγω εκτροπής από ταφή	kg CO ₂ eq	Εκτίμηση της ποσότητας αερίων θερμοκηπίου που αποφεύγεται λόγω της εκτροπής βιοαποβλήτων από χώρους υγειονομικής ταφής	2813.84

Περιβαλλοντικός Δείκτης/Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Επεξήγηση	Αποτέλεσμα
Παραγωγή βιοαερίου	m ³	Ποσότητα βιοαερίου που παράγεται από την αναερόβια χώνευση της ξηρής βιομάζας	~717.75
Ανάκτηση θερμότητας από την καύση του βιοαερίου	kWh	Ποσό θερμότητας που ανακτάται από τα καυσαέρια των μηχανών εσωτερικής καύσης που καίουν βιοαέριο	~2871
Ποσοστό μεθανίου στο βιοαέριο	%	Ποσοστό μεθανίου που περιέχεται στο παραγόμενο βιοαέριο	58 – 64
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	kWh	Ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την καύση του βιοαερίου	~1435,5

3.2.1. Παραγωγή ΑΣΑ

Ο παρόν δείκτης αποτυπώνει την παραγόμενη ποσότητα αστικών στερεών αποβλήτων στην κοινότητα Παλώδιας. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, κατά το έτος 2018 παράχθηκαν περίπου 596 τόνοι αποβλήτων ενώ κατά το έτος 2019 περίπου 691 τόνοι. Η κύρια αιτία για την αύξηση της ποσότητας των ΑΣΑ ήταν η αύξηση των κατοίκων που διαμένουν στην κοινότητα, στην οποία τα παρατηρείται μεγάλη ανάπτυξη τα τελευταία έτη.

Κύριος σκοπός καταμέτρησης του συγκεκριμένου δείκτη ήταν η αποτύπωση της μείωσης της ποσότητας των ΑΣΑ εξαιτίας της μείωσης του κλάσματος των οργανικών αποβλήτων σε αυτά. Η ραγδαία ανάπτυξη της κοινότητας καθώς επίσης και το μικρό, σχετικά, ποσοστό των νοικοκυριών που έλαβαν μέρος στην πιλοτική εφαρμογή του συστήματος, ήταν οι κύριοι λόγοι που ο συγκεκριμένος δείκτης δεν μπορεί να αποτυπώσει τη μείωση στη συνολική ποσότητα των ΑΣΑ.

3.2.2. Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ) και Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ)

Η Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ) και ο αντίστοιχος Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ) αποτελούν τα χαρακτηριστικότερα μεγέθη, με τα οποία μπορεί να αξιολογηθεί η παραγωγή αποβλήτων. Παρόλα αυτά, δεν κατέστη δυνατό να υπολογιστούν καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμα αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των κατοίκων που ζουν στην Κοινότητα Παλώδιας. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με στοιχεία του Κοινοτικού Συμβουλίου (π.χ. αριθμός νέων αδειών οικοδομής, ανατροφοδότηση από την εταιρεία που έχει αναλάβει τη συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ), ο πληθυσμός του χωριού αυξάνεται συνεχώς και ραγδαία ενώ παράλληλα η τελευταία επίσημη απογραφή πληθυσμού πραγματοποιήθηκε το 2011¹.

¹ Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου

3.2.3. Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε

Η ποσότητα των βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε αποτελεί ένα δείκτη που στόχο έχει την αποτύπωση της μάζας των αστικών βιοαποβλήτων που τοποθετήθηκε στις ειδικές συσκευές ξήρανσης των επιλεγέντων να συμμετέχουν στο πιλοτικό σύστημα νοικοκυριών. Η ποσότητα αυτή ανήλθε στα 4785 κιλά.

Ο υπολογισμός της συγκεκριμένης παραμέτρου έγινε έμμεσα, μέσω της ζύγισης και καταγραφής της ξηρής βιομάζας κατά τη διαδικασία συλλογής της από το αρμόδιο προσωπικό της κοινότητας και της δειγματοληπτικής μέτρησης της υγρασίας των βιοαποβλήτων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με το ποσοστό των οργανικών αποβλήτων στα ΑΣΑ και τον συνολικό αριθμό των νοικοκυριών που έλαβε μέρος στο πιλοτικό πρόγραμμα, η ποσότητα των βιοαποβλήτων που συλλέχθηκε αξιολογείται ως μικρή. Οι πιθανοί λόγοι για τους οποίους συνέβη αυτό αναλύονται στην Ενότητα 5 του παρόντος εγγράφου.

3.2.4. Ποσοστό χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων

Ο υπολογισμός του συγκεκριμένου δείκτη δεν κατέστη πρακτικά εφικτός εξαιτίας του γεγονότος ότι τα δεδομένα και οι πληροφορίες που απαιτούνταν θα έπρεπε να συλλέγονται από τους ίδιους τους κατοίκους. Το γεγονός αυτό αποδείχτηκε εκ των πραγμάτων δύσκολο ενώ παράλληλα η αρχική λήψη κάποιων δεδομένων κατέδειξε ότι ήταν μάλλον αναξιόπιστα.

Οι δειγματοληπτικοί οπτικοί έλεγχοι που έγιναν από το ΤΕΠΑΚ κατά την παραλαβή της ξηρής βιομάζας στο χώρο επεξεργασίας έδειξαν ότι τα νοικοκυριά που συμμετείχαν στο πιλοτικό πρόγραμμα επέδειξαν μεγάλη πειθαρχία αναφορικά με τη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων. Συγκεκριμένα, δεν παρατηρήθηκε παρουσία ξένων και μη συμβατών υλικών σε βαθμό που να απαιτείται εκ νέου διαχωρισμός οργανικών και μη οργανικών υλικών πριν την εισαγωγή τους στον αναερόβιο αντιδραστήρα.

Το γεγονός αυτό θα πρέπει να πιστωθεί στην ένταση και την αποτελεσματικότητα που είχε αναφορικά με το συγκεκριμένο θέμα η εκστρατεία ευαισθητοποίησης των πολιτών, τόσο

από την ομάδα του Κοινοτικού Συμβουλίου, όσο και την αρμόδια ομάδα του ΤΕΠΑΚ και του Τμήματος Περιβάλλοντος.

3.2.5. Ποσοστό εκτροπής βιοαποβλήτων από υγειονομική ταφή

Ο δείκτης αυτός εστιάζει στον υπολογισμό του ποσοστού εκτροπής των βιοαποβλήτων από την υγειονομική ταφή, η οποία επιτεύχθηκε εξαιτίας της εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος.

Η συνολική ποσότητα βιοαποβλήτων που εκτράπηκε από υγειονομική ταφή ήταν 54.79 τόνοι, όση και η ποσότητα των οργανικών αποβλήτων που συλλέχθηκαν. Από αυτή την ποσότητα, οι 50 τόνοι αφορούν κλαδέματα και οι 4,79 οικιακά οργανικά απόβλητα.

3.2.6. Ποσότητα γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκε

Ο δείκτης αυτός εστιάζει στην αποτύπωση της ποσότητας των γεωργικών υπολειμμάτων που συλλέχθηκε κατά την πιλοτική εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος. Συνολικά συλλέχθηκαν περίπου 50 τόνοι γεωργικών υπολειμμάτων. Τα γεωργικά υπολείμματα έτυχαν προεπεξεργασίας σε τεμαχιστή και στη συνέχεια είτε επαναχρησιμοποιήθηκαν ως διακοσμητικό υλικό στην κοινότητα, είτε αξιοποιήθηκαν στην πιλοτική μονάδα του έργου BIOMA για συμπαραγωγή κόμποστ.

3.2.7. Βαθμός επίτευξης τιθέμενων στόχων του προτεινόμενου έργου

Ο παρόν δείκτης αποτυπώνει την πορεία επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί με βάση τις επιταγές του έργου. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την κατατεθειμένη πρόταση ορίζεται ότι:

- Όσον αφορά τα στερεά οικιακά απόβλητα, η πρόσθετη δυναμικότητα ανακύκλωσης αποβλήτων να ανέλθει στους 37 τόνους/έτος.
- Το ποσοστό των οικιακών αποβλήτων που εκτρέπονται από ταφή θα πρέπει να ανέρχεται σε 22.5%.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της πράξης BIOMA στην κοινότητα Παλώδιας, κανένας από τους 2 αυτούς στόχους δεν στάθηκε εφικτό να επιτευχθεί.

Παρόλο που στους περίπου 6 μήνες που εφαρμόστηκε το σύστημα διαλογής στην πηγή, η συνολική ποσότητα οργανικών αποβλήτων που συλλέχθηκαν ήταν περίπου 55 τόνοι,

εντούτοις οι 50 τόνοι αφορούσαν γεωργικά υπολείμματα και ως εκ τούτου κρίνεται ότι το στόχος για διαλογή και διαχείριση 37 τόνων οικιακών στερεών αποβλήτων ανά έτος δεν επετεύχθη.

Η ποσότητα οικιακών αποβλήτων που εκτράπηκε από την υγειονομική ταφή ήταν περίπου 4.79 τόνοι, οι οποίοι αντιστοιχούν σε περίπου 290 κατοίκους. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε περίπου 33kg/κάτοικο/έτος. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν το 2018 αναφορικά με την ποιοτική σύσταση των αποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας, η ποσότητα οργανικών αποβλήτων που αντιστοιχεί σε κάθε κάτοικο ανά έτος είναι περίπου 178kg (ENVIROECO, 2019). Με βάση τα στοιχεία αυτά, το ποσοστό των παραγόμενων οργανικών αποβλήτων που τελικά εκτράπηκαν από υγειονομική ταφή ήταν περίπου 18.6%.

3.2.8. Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου

Ένας από τους βασικούς στόχους της πράξης BIOMA είναι η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων. Μια από τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που υπάρχουν εξαιτίας της λειτουργίας του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης είναι η εκπομπή αερίων θερμοκηπίου, κυρίως του μεθανίου, από την υγειονομική ταφή των βιοαποβλήτων. Ο παρόν δείκτης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ποσότητας των αερίων του θερμοκηπίου που αποφεύγεται κατά τη διαδικασία της ταφής, λόγω της εκτροπής μέρους των παραγόμενων βιοαποβλήτων κατά την εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος δείκτης δεν περιλαμβάνει την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από την καύση του βιοαερίου, το οποίο βεβαίως αποτελεί προϊόν της επεξεργασίας των βιοαποβλήτων κατά τη διεργασία της αερόβιας χώνευσης.

Τα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται κατά την υγειονομική ταφή των βιοαποβλήτων είναι κυρίως το CH₄, το N₂O και το CO₂. Για τον υπολογισμό της εκπομπής τους πραγματοποιείται έμμεσος υπολογισμός με χρήση μοντέλων από τη βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται συντελεστές εκπομπής με βάση επίσημες μελέτες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων του Ηνωμένου Βασιλείου (Department for Environment Food and Rural Affairs, UK). Οι συντελεστές αυτοί λαμβάνουν υπόψιν το δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential – GWP) για την

αναγωγή και αποτύπωση όλων των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμα διοξειδίου του άνθρακα, CO₂eq, (BEIS, 2017). Πιο αναλυτικά και συγκεκριμένα για το κλάσμα των βιοαποβλήτων εντός των παραγόμενων ΑΣΑ, ορίζεται ότι ως παράγοντας μετατροπής λαμβάνονται τα 587,44 κιλά ισοδύναμων διοξειδίου του άνθρακα ανά τόνο βιοαποβλήτου που οδηγείται για ταφή (587,44 kg CO₂eq/tn) (BEIS, 2017).

Η ποσότητα των αερίων θερμοκηπίου που τελικά δεν διέφυγε στο περιβάλλον λόγω εκτροπής των οργανικών αποβλήτων από την υγειονομική ταφή ήταν 2813.84 CO₂eq.

3.2.9. Παραγωγή βιοαερίου

Ο δείκτης αυτός αφορά στην ποσότητα του βιοαερίου που παράχθηκε κατά την επεξεργασία της ξηρής βιομάζας με τη μέθοδο της αναερόβιας χώνευσης. Η ποσότητα του βιοαερίου που παράγεται κατά τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι για παράδειγμα η ποιότητα των πρώτων υλών, που στην προκειμένη είναι η ξηρή βιομάζα, οι συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται η διεργασία (π.χ. η θερμοκρασία, χρόνος παραμονής κλπ) αλλά και ο βαθμός αποτελεσματικότητας των μεθαγενών βακτηρίων.

Η ποσότητα του βιοαερίου που παράχθηκε τελικά δεν ήταν εφικτό να μετρηθεί με ακρίβεια εξαιτίας του γεγονότος ότι η αναερόβια χώνευση της ξηρής βιομάζας δεν κατέστη δυνατό να πραγματοποιηθεί στην πιλοτική μονάδα αλλά σε μια βιομηχανικής κλίμακας μονάδα, στην οποία η ξηρή βιομάζα αποτελούσε μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό. Εκτιμάται όμως ότι η ποσότητα του βιοαερίου που παράχθηκε ήταν περίπου 150m³ ανά τόνο οργανικού αποβλήτου.

3.2.10. Ποσοστό μεθανίου στο βιοαέριο

Το ποσοστό μεθανίου αποτελεί μια από τις πιο ενδεικτικές παραμέτρους αξιολόγησης της ποιότητας του βιοαερίου και σχετίζεται βεβαίως και με την αποτελεσματικότητα της καύσης του για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό του μεθανίου στο βιοαέριο, τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας και άρα της ανανεώσιμης ενέργειας που παράγεται διοχετεύεται στο δίκτυο.

Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τις επιτόπιες μετρήσεις (βλ. Παραδοτέο Γ), η συγκέντρωση του μεθανίου στο βιοαέριο ήταν 58 – 64%. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα δεν μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό για τον σκοπό που μετρήθηκε εξαιτίας του γεγονότος ότι στον αντιδραστήρα αναερόβιας χώνευσης εισάγονταν, εκτός από οικιακά οργανικά απόβλητα, χοιρολύματα, στρωμένη από εντατική εκτροφή πουλερικών καθώς επίσης και απόβλητα από την παραγωγική διαδικασία γαλακτοκομικών προϊόντων.

3.2.11. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές

Ο δείκτης αυτός έχει ως στόχο να αποτυπώσει την ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που παράχθηκε κατά την εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος εξαιτίας της καύσης του βιοαερίου. Ο συγκεκριμένος δείκτης είναι σημαντικός γιατί η ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από την καύση του βιοαερίου θεωρείται ως ανανεώσιμη και ως εκ τούτου υπάρχει περιβαλλοντικό όφελος.

Συνυπολογίζοντας τις πληροφορίες που αναφέρονται στην Ενότητα 3.2.9, η ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε υπολογίζεται σε περίπου 1435,5 kWh. Τα στοιχεία για την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια συλλέχθηκαν από τον διαχειριστή της μονάδας αναερόβιας χώνευσης στην οποία έτυχαν επεξεργασίας τα οργανικά απόβλητα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο εφαρμογής του συστήματος.

3.2.12. Ανάκτηση θερμότητας από τα καυσαέρια των γεννητριών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Ο παρόν δείκτης αφορά στην καταγραφή της θερμικής ενέργειας που ανακτάται από την θερμότητα που περιέχεται στα καυσαέρια των μηχανών με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η θερμότητα αυτή, η οποία αποτελεί μια σημαντική θετική περιβαλλοντική επίπτωση που αναμένεται ότι θα προκύψει από την επεξεργασία των αποβλήτων, χρησιμοποιείται για σκοπούς θέρμανσης σε άλλες διεργασίες με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται ορυκτοί πόροι και ενέργεια.

Σύμφωνα με πληροφορίες που προέρχονται από την εταιρεία διαχείρισης της μονάδας αναερόβιας χώνευσης, όπου έτυχαν επεξεργασίας τα οργανικά απόβλητα που συλλέχθηκαν

στο πλαίσιο εφαρμογής του συστήματος, η θερμότητα που ανακτήθηκε από τα καυσαέρια των μηχανών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανήλθε σε περίπου 2871 kWh.

3.3. Κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα κύρια αποτελέσματα της κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας, η οποία βασίζεται στο πλαίσιο των δεικτών και παραμέτρων το αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Παραδοτέο Β της σχετική σύμβασης.

Η κοινωνική αξιολόγηση του συστήματος βασίστηκε κυρίως στην ανατροφοδότηση από τους συμμετέχοντες καθώς επίσης και στις προσωπικές τηλεφωνικές συνεντεύξεις που οργάνωσε η ομάδα για την εφαρμογή και αξιολόγηση του προγράμματος. Η οικονομική αξιολόγηση του συστήματος βασίστηκε στη συλλογή και επεξεργασία των κύριων εξόδων και εσόδων που προέκυψαν κατά την εφαρμογή του προγράμματος.

3.3.1. Συγκεντρωτική παρουσίαση δεικτών που παρακολουθήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου - Αποτελέσματα και Ανάλυση

Οι δείκτες και οι παράμετροι κοινωνικοοικονομικής παρακολούθησης του συγκεκριμένου διαχειριστικού συστήματος δημιουργήθηκαν για να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο αποτύπωσης και περιγραφής όχι μόνο της προσόδου του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων, αλλά και του συνολικού αντικτύπου που αυτό αναμένεται ότι θα έχει για την Κοινότητα Παλώδιας. Στόχος των δεικτών ήταν επίσης η παρακολούθηση της εφαρμογής του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης αλλά και της συγκριτικής αξιολόγησης του υφιστάμενου συστήματος ώστε να διαφανεί κατά πόσο αυτό μπορεί να αποφέρει τα προβλεπόμενα κοινωνικό-οικονομικά οφέλη.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται συνοπτικά το πλαίσιο των δεικτών κοινωνικοοικονομικής παρακολούθησης του διαχειριστικού συστήματος καθώς και τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν. Ακολουθεί λεπτομερής αναφορά των αποτελεσμάτων και εν συνεχεία ανάλυση των συμπερασμάτων που απορρέουν από αυτή.

Πίνακας 2: Συνοπτική παρουσίαση του πλαισίου κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης από την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων

Κατηγορία	Δείκτης	Επεξήγηση	Συγκεντρωτικό αποτέλεσμα
Κοινωνικοί	Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	Αποτύπωση του αριθμού των συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	290
	Βαθμός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για ορθή διαχείριση αποβλήτων	Αποτύπωση του αριθμού των ατόμων που έχουν ενημερωθεί και ευαισθητοποιηθεί για τα οφέλη ανακύκλωσης και της διαχείρισης αποβλήτων γενικά	239 άτομα μέσω συμμετοχής σε ημερίδες και 2500 κάτοικοι μέσω ενημερωτικού υλικού.
	Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης	Αποτύπωση της ικανοποίησης των πολιτών από το πιλοτικό σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων	Βλέπε Ενότητα 3.3.4
	Ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα	Μερίδα πληθυσμού στον οποίο εφαρμόζεται και υλοποιείται το έργο που συμμετέχει ενεργά στο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων	Βλέπε Ενότητα 3.3.5

Κατηγορία	Δείκτης	Επεξήγηση	Συγκεντρωτικό αποτέλεσμα
	Μέσος όρος παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά κάτοικο	Καταγραφή βάρους του ξηραμένου υλικού που παραλήφθηκε σε κάθε συλλογή που από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά/ιδρύματα	Βλέπε Ενότητα 3.3.6
	Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν	Θέσεις εργασίας που δημιουργούνται από το προτεινόμενο σύστημα	Τουλάχιστον 2
	Εκτίμηση της βελτίωσης της εικόνας των πεζοδρομίων και της μείωσης των οχλήσεων με τους κάδους συλλογής και της γειτονιάς με την εφαρμογή του συστήματος BIOMA	Αποτύπωση της ενδεχόμενης ικανοποίησης των κατοίκων λόγω της πιθανής βελτίωσης της εικόνας των πεζοδρομίων και της μείωσης των οχλήσεων ως αποτέλεσμα της εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων	Βλέπε Ενότητα 3.3.8

Κατηγορία	Δείκτης	Επεξήγηση	Συγκεντρωτικό αποτέλεσμα
Οικονομικοί	Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή	Αποτύπωση και ανάλυση κόστους ανά τόνο διαχειριζόμενου βιοαποβλήτου κατά την πιλοτική εφαρμογή	Βλέπε Ενότητα 3.3.9
	Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων	Υπολογισμός και ανάλυση πιθανών εσόδων που προκύπτουν από την εμπορία και χρήση των παραγόμενων τελικών προϊόντων	Βλέπε Ενότητα 3.3.10
	Κόστος διαχείρισης των σύμμεικτων απορριμμάτων κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής	Καταγραφή και ανάλυση του κόστους διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ απορριμμάτων που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής	Βλέπε Ενότητα 3.3.11

3.3.2. Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου

Στο πλαίσιο εφαρμογής του προγράμματος δόθηκαν συνολικά 70 συσκευές σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις της κοινότητας. Πολλά από τα νοικοκυριά που επιλέγηκαν αποτελούνται από πολύτεκνες οικογένειες. Ο συνολικός αριθμός των κατοίκων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα εκτιμάται ότι ήταν περίπου 290.

3.3.3. Βαθμός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την ορθή διαχείριση αποβλήτων

Με δεδομένο το γεγονός ότι η εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης περιλαμβάνει και τη διαλογή των παραγόμενων βιοαποβλήτων στην πηγή, αποτελούσε στόχος του έργου η ενίσχυση του επιπέδου της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης τόσο των συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή όσο και του ευρύτερου πληθυσμού της περιοχής.

Ο δείκτης αυτός αποσκοπεί στην αποτύπωση του βαθμού ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των κατοίκων αναφορικά με την ορθή διαχείριση αποβλήτων. Μέσω αυτού του δείκτη καταγράφεται η συμμετοχή των κατοίκων σε ενημερωτικές ημερίδες, εκδηλώσεις, καθώς και η λήψη ενημέρωσης μέσω σχετικού υλικού που ετοιμάστηκε από την κοινότητα. Τέλος, ο δείκτης αυτός καταγράφει και την εκπαίδευσή που έτυχαν οι συμμετέχοντες κατά την παραλαβή των συσκευών.

Όπως σημειώνεται και στο Παραδοτέο Β, ο αριθμός των ατόμων που ενημερώθηκαν αναμένεται να ξεπεράσει των αριθμό των συμμετεχόντων νοικοκυριών, ειδικά με την τοποθέτηση ξηραντήρων σε σχολεία και ιδρύματα της κοινότητας και ως αποτέλεσμα το κοινωνικό όφελος αναμένεται να είναι ευρύ. Παρόλο που δεν είναι δυνατό, μέσω του συγκεκριμένου δείκτη, να μπορέσει να αποτυπωθεί το σύνολο των κατοίκων που ενημερώθηκαν και ευαισθητοποιήθηκαν ως προς τα οφέλη της ορθής διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων, εντούτοις μπορεί να δοθεί μια ένδειξη ως προς τον ελάχιστο αριθμό ατόμων που έτυχαν σχετικής διαφώτισης.

Στο πλαίσιο του προγράμματος BIOMA, πραγματοποιήθηκαν 3 ενημερωτικές εκδηλώσεις με σκοπό την ενημέρωση των συμμετεχόντων καθώς και των κατοίκων της κοινότητας

γενικότερα. Συγκεκριμένα, η 1^η ενημερωτική ημερίδα πραγματοποιήθηκε στις 31/10/2018 και βάση της λίστας συμμετοχής παρευρέθηκαν 25 άτομα. Η 2^η ενημερωτική ημερίδα πραγματοποιήθηκε στις 20/04/2019 με 56 παρευρισκόμενους ενώ στην ενημερωτική εκδήλωση που πραγματοποιήθηκε για το ευρύ κοινό στις 23/11/2019 παρευρέθηκαν 158 άτομα. Επιπρόσθετα με τις εκδηλώσεις ενημέρωσης, η Κοινότητα Παλώδιας έχει αποστείλει ενημερωτικό υλικό σε όλα τα νοικοκυριά του χωριού.

Οι κάτοικοι των υποστατικών που επιλέχθηκαν να παραλάβουν συσκευή έλαβαν εκ των προτέρων εκπαίδευση από την υπεύθυνη συντονίστρια του περιπτέρου ενημέρωσης και πληροφόρησης του προγράμματος, το οποίο στεγάζεται στο κτίριο του Κοινοτικού Συμβουλίου, με σκοπό την τηλεφωνική και διαπροσωπική ενημέρωση και επίλυση αποριών σχετικά με το έργο και τη λειτουργία του.

Ο συγκεκριμένος δείκτης ενισχύεται με πληροφορίες που απορρέουν από τις τηλεφωνικές συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν στο δείγμα συμμετεχόντων στο πλαίσιο της αξιολόγησης του προγράμματος. Μέσω των συνεντεύξεων αυτών, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1, οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν για το βαθμό ενημέρωσης που έτυχαν. Συγκεκριμένα, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να βαθμολογήσουν σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 5, με άριστα το 5, πώς θα αξιολογούσαν την ενημέρωση που έλαβαν σχετικά με τη σημασία της διαλογής των οργανικών αποβλήτων στην πηγή παραγωγής (δηλ. στα νοικοκυριά). Από τα 49 νοικοκυριά τα οποία απάντησαν στις τηλεφωνικές συνεντεύξεις, το 30.6% απάντησε ότι αυτή ήταν Πολύ Ικανοποιητική ενώ το υπόλοιπο 69.4% ότι η ενημέρωση που έλαβε ήταν Ικανοποιητική.

3.3.4. Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης

Η αποτύπωση της ικανοποίησης των πολιτών από το πιλοτικό σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων έγινε τόσο μέσα από προσωπικές τηλεφωνικές συνεντεύξεις (βλέπε Παράρτημα 1), όσο και μέσω της ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος. Κατά τις προσωπικές συνεντεύξεις, οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν σε σχέση με τον βαθμό στον οποίο θεωρούν ότι έχουν ευαισθητοποιηθεί σχετικά με τη σημασία του διαχωρισμού των οργανικών αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους σε μία κλίμακα από

το 1 μέχρι το 3, (1 - Είμαι λιγότερο ευαισθητοποιημένος/η, 2 - Είμαι το ίδιο ευαισθητοποιημένος/η, 3 - Είμαι πιο ευαισθητοποιημένος/η). Από τις απαντήσεις, 31.9% των νοικοκυριών δηλώνουν ότι είναι το ίδιο ευαισθητοποιημένοι ενώ το 68.1 % δηλώνουν ότι είναι πιο ευαισθητοποιημένοι.

Παράλληλα, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής καθώς και μέσω ανοιχτού τύπου ερωτήσεων στις προσωπικές συνεντεύξεις, έχουν συλλεγεί πληροφορίες για τους λόγους μη ικανοποίησης των νοικοκυριών κατά την εφαρμογή και λειτουργία του συστήματος καθώς και εισηγήσεις σχετικά με το πώς θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί τα προβλήματα που προέκυψαν.

Το πρώτο παράπονο που έχει καταγραφεί αφορά τη μικρή χωρητικότητα της συσκευής ξήρανσης. Συγκεκριμένα, η χωρητικότητα της συσκευής δεν ήταν αρκετή για να καλύψει τις ανάγκες πολυμελών οικογενειών. Με βάση αυτή την πληροφορία, θα μπορούσε να είχε διερευνηθεί η δυνατότητα επιλογής του μεγέθους της συσκευής ξήρανσης ανάλογα με το μέγεθος του κάθε νοικοκυριού ή η παροχή δυο αντί μιας συσκευής. Ωστόσο, κάτι τέτοιο προϋποθέτει μεγαλύτερο κόστος, όχι μόνο ως προς την αγορά της συσκευής, αλλά και ως προς την ηλεκτρική κατανάλωση, το κόστος της οποίας θα είναι μεγαλύτερο.

Το δεύτερο παράπονο που καταγράφηκε από τους συμμετέχοντες εστιάζεται στις πολλές ώρες που χρειάζεται να λειτουργεί η συσκευή για την επεξεργασία των αποβλήτων (5-6 ώρες). Αυτό συνεπάγεται αυξημένη κατανάλωση και κατ' επέκταση αυξημένο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, ένας χρήστης δήλωσε ότι υπάρχει έντονη μυρωδιά από τον κάδο. Τέλος, αριθμός χρηστών δήλωσαν ότι η διαδικασία ξήρανσης ήταν πολύ χρονοβόρα και απαιτούσε μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.

Με βάση ανοιχτού τύπου ερωτήσεων, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν επίσης να προβούν σε εισηγήσεις ως προς το πως το σύστημα θα μπορούσε να είναι πιο βελτιωμένο. Η ανταπόκριση στην συγκεκριμένη ερώτηση ήταν πολύ μεγάλη με την πλειοψηφία να προτείνει πιο μεγάλη συσκευή η οποία να μην κολλάει καθώς και τη λειτουργία των συσκευών με εναλλακτικές πηγές ενέργειας και όχι με ηλεκτρικό ρεύμα. Επίσης υπήρξαν αρκετές εισηγήσεις για την χρήση πιο φυσικών μέσων όπως αυτός του (πλαστικού) κομποστοποιητή στην αυλή των σπιτιών. Μια άλλη εισήγηση που προκύπτει από τις

απαντήσεις των συμμετεχόντων αφορά την τοποθέτηση κάδων (αντί συσκευών ξήρανσης) για τα οργανικά απόβλητα.

Τέλος, ένας μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων σχολιάζει την διαδικασία και τις μεθόδους ανακύκλωσης στην κοινότητα και εισηγείται καλύτερη υποδομή για ανακύκλωση, περισσότερους κάδους σε πιο πολλά σημεία κοντά στα σπίτια, μεγαλύτερη συχνότητα περισυλλογής από τα σπίτια και γενικά περισσότερες διευκολύνσεις ως προς την ανακύκλωση. Συγκεκριμένα, οι κάτοικοι εισηγούνται να περνά αυτοκίνητο ανακύκλωσης από το κάθε σπίτι αφού κάτι τέτοιο θα ήταν πιο πρακτικό.

3.3.5. Ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο σύστημα (%)

Ο συγκεκριμένος δείκτης καταγράφει το ποσοστό των ενεργών συμμετεχόντων κατά την εφαρμογή του προγράμματος, μέσω της αποτύπωσης της συχνότητας και του βαθμού ενεργής συμμετοχής των επιλεγμένων νοικοκυριών σε αυτό. Κύριος στόχος ήταν η παρακολούθηση της συμπεριφοράς των συμμετεχόντων κατά την πιλοτική εφαρμογή ώστε να αναδειχθούν οι λόγοι που επηρεάζουν τη συμμετοχή του κοινού σε συστήματα Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ).

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν από την κοινότητα, ο βαθμός ενεργούς συμμετοχής των επιλεγμένων νοικοκυριών ήταν πολύ μεγάλος. Συγκεκριμένα, μόνο 3 συσκευές επεστράφησαν και οι λόγοι επιστροφής που καταγράφηκαν ήταν ότι μέρος του υλικού δεν έβγαινε από τον κάδο ή υπήρχε βλάβη στην συσκευή.

Η ενεργός συμμετοχή ορίζεται ως η ελάχιστη συχνότητα συμμετοχής στο σύστημα ΔσΠ κατά τη χρονική διάρκεια εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος. Στην εν λόγω πιλοτική εφαρμογή, ως ενεργό μπορεί να οριστεί ένα υποστατικό, του οποίου οι ένοικοι έχουν παραδώσει ξηρή βιομάζα τουλάχιστον 2 φορές κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου.

Στο πλαίσιο της παρακολούθησης της κοινωνικής απόκρισης ως προς το πιλοτικό σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων, ο εν λόγω δείκτης αποτυπώθηκε τόσο μέσω της τήρησης σχετικού αρχείου παραλαβής από το προσωπικό της κοινότητας, όσο και μέσω των τηλεφωνικών συνεντεύξεων.

Από την ανάλυση του αρχείου παραλαβής ξηρής βιομάζας προέκυψε ότι το ποσοστό ενεργής συμμετοχής στην πιλοτική εφαρμογή του έργου έφτασε περίπου 88.75%.

Επιπρόσθετα, οι εκπρόσωποι των 49 συμμετεχόντων νοικοκυριών, στους οποίους έγινε με επιτυχία τηλεφωνική συνέντευξη, ερωτήθηκαν σε πιο βαθμό έχουν εφαρμόσει τη χωριστή διαλογή των αποβλήτων τους έχοντας τις πιο κάτω επιλογές 1 - Καθόλου (Δεν έχω χρησιμοποιήσει ποτέ τη συσκευή), 2 - Λίγο (Έχω χρησιμοποιήσει τη συσκευή μερικές φορές), 3 - Πολύ (Χρησιμοποίησα τη συσκευή τις περισσότερες φορές), 4 - Αδιάλειπτα (Χρησιμοποίησα τη συσκευή για το σύνολο των οργανικών αποβλήτων που παράχθηκαν στο νοικοκυριό). Σύμφωνα με τις απαντήσεις, 32.7% των συμμετεχόντων θεωρούν ότι χρησιμοποίησαν λίγο την συσκευή, 46.9% πολύ, ενώ 20.4% δηλώνουν ότι την χρησιμοποιούν αδιάλειπτα.

3.3.6. Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά συμμετέχοντα (kg)

Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στην ποσότητα (σε kg) της παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά κάτοικο που συμμετείχε στο πρόγραμμα και αποτελεί εναλλακτικό τρόπο αποτύπωσης της ενεργούς συμμετοχής των συμμετεχόντων.

Σύμφωνα με το αρχείο παραλαβής ξηρής βιομάζας, το οποίο τηρήθηκε στα γραφεία του Κοινοτικού Συμβουλίου Παλώδιας, η συνολική ποσότητα ξηρής βιομάζας που συλλέχθηκε ήταν περίπου 720 κιλά. Ο μέσος όρος της ποσότητας ξηρής βιομάζας που συλλέχθηκε ανά κάτοικο είναι περίπου 2,48 κιλά. Παράλληλα, όπως παρουσιάζεται και στην Ενότητα 3.2.7, η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε περίπου 33kg/κάτοικο/έτος.

3.3.7. Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν

Ο δείκτης αυτός αφορά τον αριθμό των θέσεων εργασίας που δημιουργήθηκαν για τις ανάγκες υλοποίησης καθώς και καθόλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου BIOMA.

Σύμφωνα με το αρχικό πλαίσιο κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης που ετοιμάστηκε για το πρόγραμμα, για να γίνει σωστή αξιολόγηση του αριθμού των θέσεων εργασίας που πιθανόν να δημιουργηθούν από την εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης, ο

συγκεκριμένος δείκτης θα πρέπει να αξιολογηθεί συγκριτικά με τις θέσεις εργασίας που ενδεχομένως να χαθούν εξαιτίας είτε του πιθανού τερματισμού, είτε της μείωσης της κλίμακας των εργασιών του υφιστάμενου συστήματος. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση, η έκταση του πιλοτικού συστήματος και ο όγκος του συλλεγόμενου υλικού δεν επηρέασε σημαντικά την κλίμακα των εργασιών του υφιστάμενου συστήματος και κατ'επέκταση δεν χρειάστηκε να γίνει κάποια μείωση στις ανάγκες προσωπικού του υφιστάμενου συστήματος.

Για τις ανάγκες ενημέρωσης, εξυπηρέτησης και συντονισμού, έγινε σύσταση περιπτέρου ενημέρωσης και πληροφόρησης το οποίο στεγάστηκε στο κτίριο του Κοινοτικού Συμβουλίου. Σκοπός του περιπτέρου ήταν η τηλεφωνική και διαπροσωπική ενημέρωση και επίλυση αποριών σχετικά με το έργο και την λειτουργία του. Στο εν λόγω περίπτερο απασχολείται ένα άτομο με σύμβαση πλήρους απασχόλησης. Πέραν της εξυπηρέτησης του κοινού και των συμμετεχόντων, τα καθήκοντα του ατόμου που απασχολείται στο περίπτερο είναι ο συντονισμός του συστήματος σε όλα τα στάδια του προγράμματος. Συγκεκριμένα το εν λόγω άτομο είναι υπεύθυνο για την διανομή των κάδων, την παραλαβή και καταγραφή του ξηραμένου υλικού και τυχών παραπόνων καθώς και τον συντονισμό και εντοπισμό αναγκών συντήρησης του κλαδοτεμαχιστή και του οχήματος.

Επιπρόσθετα, η λειτουργία του συστήματος απαιτούσε επιπλέον εργασία για τους σκοπούς συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων. Η εργασία αυτή καλύφθηκε από υφιστάμενο προσωπικό αλλά είναι βέβαιο ότι υπό κανονικές συνθήκες θα απαιτούνταν η πρόσληψη ενός ή δυο εργαζομένων.

3.3.8. Εκτίμηση της βελτίωσης της εικόνας των πεζοδρομίων και της μείωσης των οχλήσεων με τους κάδους συλλογής και της γειτονιάς με την εφαρμογή του συστήματος BIOMA

Σύμφωνα με τους κατοίκους, οι κυριότερες οχλήσεις που προκαλούνταν από την εφαρμογή του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης πριν την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος BIOMA ήταν η ανεπαρκής χωρητικότητα των κάδων, η διαφυγή οσμών, η μεγάλη απόσταση που καλούνταν να διανύσουν για την απόρριψη των απορριμμάτων τους, η υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου καθώς και η συχνότητα αποκομιδής των απορριμμάτων. Για να

διαπιστωθεί αν και σε πιο βαθμό υπήρξε βελτίωση σε σχέση με τις οχλήσεις που παρατηρούνταν με το υφιστάμενο σύστημα μέσω των τηλεφωνικών συνεντεύξεων τα συμμετέχοντα νοικοκυριά ερωτήθηκαν σχετικά με τα θετικά και αρνητικά στοιχεία του πιλοτικού συστήματος, τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν καθώς και για πιθανές εισηγήσεις ως προς το πώς μπορεί αυτό να βελτιωθεί.

Σύμφωνα με τις τηλεφωνικές συνεντεύξεις, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που απάντησαν στις τηλεφωνικές συνεντεύξεις (65.3%) δεν θεωρούν ότι κατά την εφαρμογή του έργου BIOMA, έχει υπάρξει βελτίωση της αισθητικής στα πεζοδρόμια ή/και έχει παρατηρηθεί μείωση της δυσοσμίας στους δρόμους ενώ μόνο το 4.1% θεωρεί ότι υπάρχει σημαντική βελτίωση. Το 28.6% δηλώνει ότι υπάρχει κάποια βελτίωση ενώ το 2% θεωρεί ότι η κατάσταση είναι χειρότερη.

3.3.9. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή

Ο παρόν δείκτης είχε σαν σκοπό να αποτυπώσει το συνολικό κόστος διαχείρισης των παραγόμενων οικιακών βιοαποβλήτων κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του συστήματος σε ευρώ ανά τόνο βιοαποβλήτου (€/tn). Το κόστος για τη διαχείριση των οικιακών βιοαποβλήτων περιλαμβάνει το κόστος διαλογής των βιοαποβλήτων στην πηγή, το κόστος συλλογής και μεταφοράς της παραγόμενης ξηρής βιομάζας καθώς και το κόστος επεξεργασίας των παραγόμενων βιοαποβλήτων

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαδικασίες και τη μεθοδολογία που εφαρμόστηκε κατά τη λειτουργία του πιλοτικού συστήματος, δεν κατέστη εφικτό ο συγκεκριμένος δείκτης να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια ώστε να μπορεί να χαρακτηριστεί ως αξιόπιστος. Οι λόγοι για τους οποίους συνέβη αυτό είναι οι ακόλουθοι:

- Το κόστος για την επεξεργασία των αποβλήτων ήταν μηδέν εξαιτίας του γεγονότος ότι η μονάδα αναερόβιας χώνευσης παρέλαβε τη ξηρή βιομάζα δωρεάν. Υπό κανονικές συνθήκες, δηλαδή υπό συνθήκες λειτουργίας ενός κανονικού συστήματος διαχείρισης αποβλήτων, η επεξεργασία των αποβλήτων θα είχε κόστος, το οποίο όμως δεν μπορεί να προσδιοριστεί στην παρούσα φάση (βλ. επίσης Ενότητα 4).

- Το κόστος συλλογής και μεταφοράς στο πλαίσιο εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος περιλάμβανε το πάγιο κόστος αγοράς οχήματος συλλογής και μεταφοράς (καλύφθηκε από τον προϋπολογισμό του προγράμματος), το λειτουργικό κόστος του οχήματος (συντήρηση και καύσιμα) και το κόστος του προσωπικού. Η αναγωγή των εξόδων αυτών σε δείκτη ευρώ/kg οργανικού αποβλήτου δεν μπορεί να υπολογιστεί με αντιπροσωπευτική ακρίβεια εξαιτίας των ακόλουθων λόγων:
 - Το προσωπικό που εργάστηκε είχε, υπό κανονικές συνθήκες, άλλες αρμοδιότητες. Σε περίπτωση εφαρμογής ενός κανονικού συστήματος, θα πρέπει να εργοδοτηθούν νέοι υπάλληλοι, κάτι που συνεπάγεται αυξημένο κόστος.
 - Κατά τη εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος δεν πραγματοποιήθηκε αποκομιδή αποβλήτων από τα νοικοκυριά. Αντίθετα, οι συμμετέχοντες μετέφεραν τη ξηρή βιομάζα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο στα γραφεία του Κοινοτικού Συμβουλίου Παλώδιας. Σε περίπτωση εφαρμογής ενός κανονικού συστήματος, η αποκομιδή των αποβλήτων θα έπρεπε να γίνεται με όχημα συλλογής μεταφοράς. Αυτό συνεπάγεται βεβαίως αυξημένο λειτουργικό κόστος για το όχημα και περισσότερες εργατοώρες.
 - Η μεταφορά της ξηρής βιομάζας στη μονάδα αναερόβιας χώνευσης έγινε με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτή που ίσως απαιτούνταν. Ο λόγος είναι επειδή υπήρχε η ανάγκη, λόγω στενότητας χρόνου που σχετιζόταν με την ολοκλήρωση της πράξης ΒΙΟΜΑ, για άμεση επεξεργασία της ξηρής βιομάζας για σκοπούς αξιολόγησης. Επιπρόσθετα, η μεταφορά της ξηρής βιομάζας έγινε σε σταθμό αναερόβιας χώνευσης, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση περίπου 100km από την Παλώδια, παρόλο που με βάση τον αρχικό σχεδιασμό η επεξεργασία των αποβλήτων θα πραγματοποιούνταν σε χώρο που βρίσκεται σε πολύ πιο κοντινή απόσταση. Όλοι αυτοί οι αστάθμητοι παράγοντες προσθέτουν μεγάλη αβεβαιότητα στον υπολογισμό, την αξιοπιστία, την επαναληψιμότητα και την αναπαραγωγιμότητα των διαφόρων οικονομικών μεγεθών.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα διάφορα κόστη που σχετίζονται με τη διαχείριση των βιοαποβλήτων κατά την εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας. Τα κόστη που αναφέρονται στον συγκεκριμένο πίνακα προέρχονται από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν και τα αρχεία που κρατήθηκαν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του προγράμματος.

Πίνακας 3: Κόστη που σχετίζονται με τη διαχείρισης των βιοαπλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος στην Κοινότητα Παλώδιας

Στάδιο διαχείρισης αποβλήτων	Είδος κόστους	Ποσό	Σχόλια
Διαλογή αποβλήτων στην πηγή	Κόστος αγοράς συσκευών ξήρανσης	370.92 ευρώ/συσκευή	Το πάγιο κόστος για την αγορά των συσκευών καλύφθηκε από τον προϋπολογισμό της πράξης BIOMA
	Λειτουργικό κόστος συσκευών ξήρανσης	>0,5 ευρώ/kg βιοαποβλήτου	Το κόστος αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία της συσκευής και τα έξοδα συντήρησης (π.χ. φίλτρα). Ο υπολογισμός του κόστους βασίζεται στις τεχνικές προδιαγραφές της συσκευής (κατανάλωση ~0.5kW/kg αποβλήτου) και την τρέχουσα τιμή διάθεσης ηλεκτρικής ενέργειας ~0.22/kWh).
Συλλογή και μεταφορά ξηρής βιομάζας	Κόστος αγοράς του οχήματος συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων	36652 ευρώ	Το κόστος για την αγορά του οχήματος καλύφθηκε από τον προϋπολογισμό της πράξης BIOMA
	Κόστος συντήρησης οχήματος μεταφοράς	280 ευρώ	Αφορά διάφορα έξοδα συντήρησης (π.χ. αλλαγή λάστιχων, βλάβες)
	Καύσιμα	2325 ευρώ	Το όχημα χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των γεωργικών υπολειμμάτων και για την μεταφορά της ξηρής βιομάζας στο σταθμό επεξεργασίας, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση περίπου 100km από την Κοινότητα Παλώδιας.

	Κόστος προσωπικού	1654 εργατοώρες	Το κόστος απασχόλησης για τους 2 υπαλλήλους που είχαν την ευθύνη για τη συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων, όπως και για την λειτουργία του τεμαχιστή κλαδεμάτων.
Επεξεργασία ξηρής βιομάζας	Τέλος για την αποδοχή των αποβλήτων σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης	0	Αφορά στο κόστος για την αποδοχή των αποβλήτων από τη μονάδα επεξεργασίας. Στο πλαίσιο εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος, η συγκεκριμένη μονάδα παρέλαβε τα απόβλητα δωρεάν.

3.3.10. Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων.

Τα πιθανά έσοδα από τη διαχείριση των βιοαποβλήτων προκύπτουν από την εκμετάλλευση των προϊόντων και παραπροϊόντων που παράγονται από τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης και της κομποστοποίησης. Παρόλο που τα έσοδα αυτά μπορεί να τα επωφεληθεί άμεσα αποκλειστικά ο φορέας που έχει την ευθύνη για τη επεξεργασία των αποβλήτων, εντούτοις είναι πιθανό να υπάρξει έμμεσο όφελος προς τον παραγωγό των αποβλήτων (την κοινότητα και κατ' επέκταση τα νοικοκυριά) εξαιτίας του μειωμένου κόστους που ενδεχομένως να έχει η επεξεργασία των αποβλήτων σε σχέση με την υφιστάμενη πρακτική.

Οι πιθανές πηγές εσόδων που υπήρχαν κατά την πιλοτική εφαρμογή του συστήματος είναι οι ακόλουθες:

- **Παραγωγή βιοαερίου και ηλεκτρικής ενέργειας:** Κατά τη διάρκεια του πιλοτικού προγράμματος εκτιμάται ότι από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου (~ ~717.75m³) παράχθηκαν περίπου 1436 kWh ηλεκτρικής ενέργειας, που διοχετεύτηκαν στο δίκτυο της ΑΗΚ στην τιμή των 0,12 ευρώ ανά kWh.
- **Ανάκτηση θερμικής ενέργειας:** Εκτιμάται ότι η θερμική ενέργεια που ανακτήθηκε, μέσω εναλλακτών θερμότητας, από τα καυσαέρια που παράχθηκαν στις μηχανές εσωτερικής καύσης της μονάδας επεξεργασίας αποβλήτων λόγω της καύσης του βιοαερίου ήταν περίπου 2871 kWh. Η ενέργεια αυτή, με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς θέρμανσης εξοικονομώντας ηλεκτρική ενέργεια.

- **Παραγωγή τελικού προϊόντος:** Το τελικό προϊόν που παράχθηκε κατά την επεξεργασία των αποβλήτων (αναερόβια χώνευση και κομποστοποίηση) δεν κατέστη εφικτό να ταξινομηθεί είτε ως βελτιωτικό εδάφους, είτε ως λίπασμα (βλ. Παραδοτέο Γ). Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να γίνει εκτίμηση των πιθανών εσόδων. Σύμφωνα με την έρευνα αγοράς που πραγματοποιήθηκε η ομάδα αξιολόγησης, τα πιθανά έσοδα που θα μπορούσαν να προκύψουν από την εκμετάλλευση του τελικού προϊόντος είναι συνοπτικά τα ακόλουθα:
 - **Λιπάσματα με οργανική ουσία (οργανικά λιπάσματα):** η σύσταση τους είναι συνήθως 3-3-3, 4-4-4, 5-5-5 (N-P-K)² με 70-80% οργανική ουσία. Το εύρος τιμών για τέτοιου είδους λιπάσματα είναι συνήθως από 300 έως 390 ευρώ ανά τόνο (χωρίς ΦΠΑ). Συνήθως διατίθεται συσκευασμένο σε σακιά 25 κιλών. Η μορφή του είναι συνήθως πέλλετ.
 - **Εδαφοβελτιωτικά:** Οι τιμές τους κυμαίνονται από 180-220 ευρώ ανά τόνο (χωρίς ΦΠΑ). Συνήθως διατίθεται συσκευασμένο σε σακιά 25 κιλών (σπανιότερα 40 κιλών). Διατίθεται σε μορφή πέλλετ/ κόκκου/ φυτοχώματος.

3.3.11. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής

Ο συγκεκριμένος δείκτης αφορά την καταγραφή του κόστους διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής και υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο έγινε και η αποτύπωση του κόστους διαχείρισης του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ στην Κοινότητα Παλώδιας.

Ο κύριος σκοπός υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη ήταν η αποτύπωση της μείωσης του κόστους ανά τόνο που ενδεχομένως να επωφελούνταν η κοινότητα εξαιτίας της μείωσης των οργανικών αποβλήτων στα ΑΣΑ. Σύμφωνα με την ENVIRECO CONSULTING A.E. (2019, α), το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων για την Κοινότητα της Παλώδιας το έτος 2018 για τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) ανήλθε σε 113,73 €/tn αποβλήτου. Σε αυτό το ποσό και

² N: άζωτο, P: φωσφόρος, K: Κάλιο

μετά από ομαδοποίηση των εργασιών ανά στάδιο προκειμένου να κοστολογηθούν, συμπεριλήφθηκαν τα κόστη συλλογής και μεταφοράς (από εξωτερική υπηρεσία), επεξεργασίας και τελικής διάθεσης καθώς και της ανακύκλωσης του συνόλου των σημείων και το κόστος συντήρησης του υπάρχοντος εξοπλισμού και στόλου απορριμματοφόρων.

Σε σχέση με την πιλοτική εφαρμογή δεν φαίνεται να υπήρξε οποιαδήποτε αναπροσαρμογή κόστους ή διαφοροποίηση – εξοικονόμηση σε ότι αφορά το κόστος συλλογής ή το κόστος μεταφοράς των ΑΣΑ. Η μόνη διαφοροποίηση αφορά την εξοικονόμηση που προέκυψε από την μείωση του κόστους διάθεσης των ΑΣΑ, που με τη σειρά της οφείλεται στη μείωση της ποσότητας παραγόμενων ΑΣΑ κατά την διάρκεια τα πιλοτικής εφαρμογής του προγράμματος ΒΙΟΜΑ. Συγκεκριμένα, κατά την διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του προγράμματος ΒΙΟΜΑ, έγινε εξοικονόμηση του κόστους που οφείλεται στη διάθεση 4.78 τόνων αποβλήτων. Δεδομένου ότι η χρέωση για την παραλαβή των ΑΣΑ από την ΟΕΔΑ Πεντακώμου ανέρχεται στα 31.50 ευρώ τον τόνο, υπολογίζεται ότι η Κοινότητα επωφελήθηκε συνολικά 150.57 ευρώ.

4. Προβλήματα από τη λειτουργία του συστήματος

Σε αυτή την ενότητα γίνεται αναφορά στα προβλήματα που έπρεπε να αντιμετωπιστούν κατά τη διεκπεραίωση των Παραδοτέων της Σύμβασης ΤΠ18/2018 καθώς επίσης και τους λόγους που στο προτεινόμενο σύστημα παρουσιάστηκαν δυσκολίες και προβλήματα στην εφαρμογή και στην αποδοτική λειτουργία του.

4.1. Προβλήματα κατά τη διεκπεραίωση των Παραδοτέων εγγράφων

Τα προβλήματα που συνάντησαν οι Ανάδοχοι κατά τη διεκπεραίωση των Παραδοτέων της Σύμβασης ΤΠ18/2018 ήταν τα ακόλουθα:

Παραδοτέα Α και Β

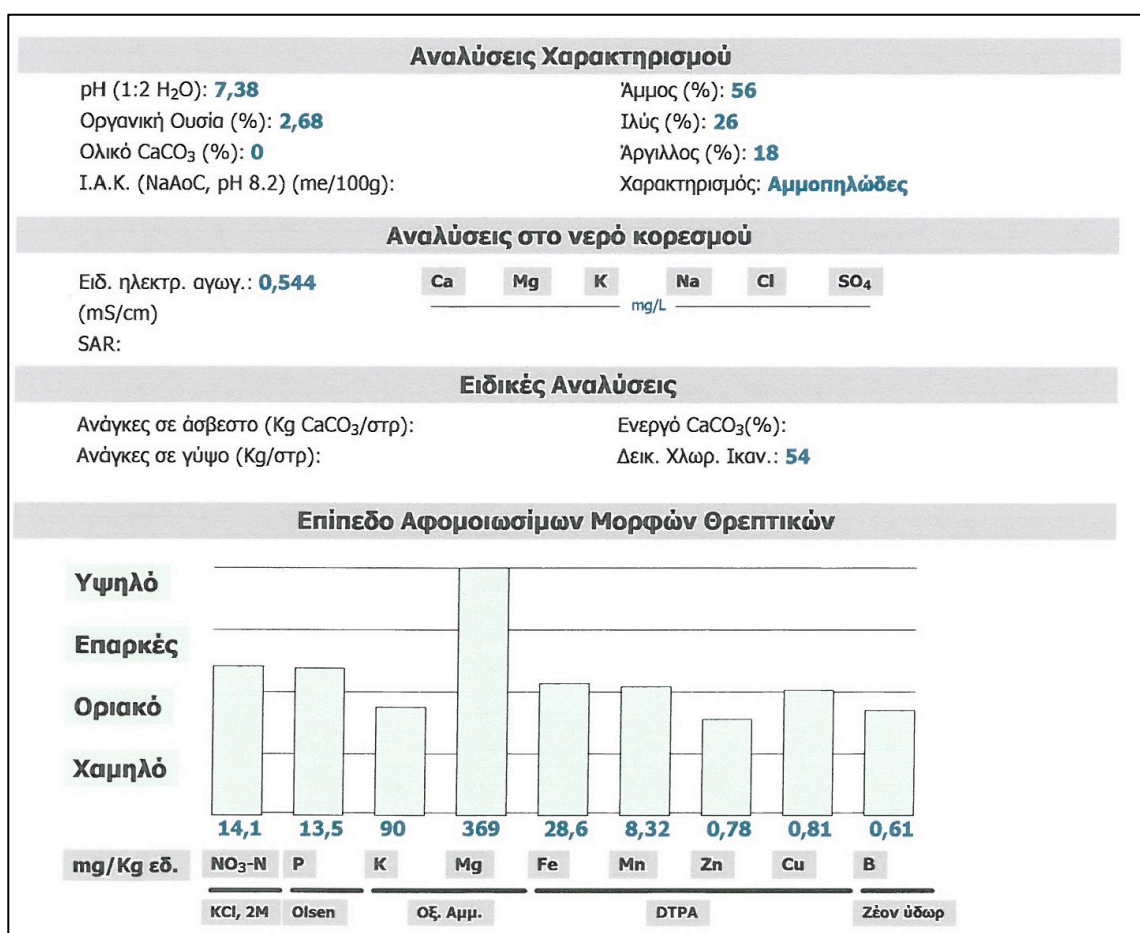
1. Τα Παραδοτέα Α και Β αφορούσαν στην ετοιμασία μελετών περιβαλλοντικής και κοινωνικοοικονομικής αξιολόγησης αντίστοιχα του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας. Για την ετοιμασία των συγκεκριμένων μελετών, η ομάδα μελέτης ανέπτυξε, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Σύμβασης, ένα πλαίσιο περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών δεικτών και παραμέτρων. Εξαιτίας τεχνικών προβλημάτων που σχετίζονταν με τη λειτουργία της πιλοτικής μονάδας αναερόβιας χώνευσης, τα ποσοτικά στοιχεία που απαιτούνταν για τη δημιουργία των συγκεκριμένων δεικτών και παραμέτρων, είτε καθυστέρησαν να εξαχθούν, είτε δεν εξάχθηκαν καθόλου.
2. Η διάρκεια της πλήρους εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος, δηλ. η διαλογή στην πηγή, η συλλογή και μεταφορά των βιοαποβλήτων καθώς επίσης και η επεξεργασία τους στον τελικό προορισμό τους ήταν μόνο μερικούς μήνες. Αυτό είχε ως αναπόφευκτο αποτέλεσμα κάποιοι δείκτες και παράμετροι να μην μπορούν να υπολογιστούν με ακρίβεια και αξιοπιστία εξαιτίας του γεγονότος ότι τα δεδομένα που συλλέχθηκαν δεν ήταν αρκετά σε αριθμό.

Παραδοτέο Γ

1. Επίδραση του τελικού προϊόντος σε καλλιεργούμενα φυτικά είδη

Η αξιολόγηση του παραγόμενου τελικού προϊόντος, αποτέλεσε ένα από τα βασικά μέρη κατά τον σχεδιασμό των δράσεων στα πλαίσια του προγράμματος BIOMA. Σκοπός του πειραματισμού ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης διαφόρων αναλογιών τελικού προϊόντος και εδάφους σε καλλιεργούμενα φυτικά είδη (αραβόσιτος, χειμερινά σιτηρά, ντομάτα και μαρούλι).

Για να επιτευχθεί η εν λόγω αξιολόγηση, είχε προσχεδιαστεί πείραμα 5 επαναλήψεων, χρησιμοποιώντας το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (ΤΠΟ). Ο πειραματισμός θα γινόταν σε φυτοδοχεία ορισμένου όγκου (0.7 λίτρων) αξιολογώντας 4 διαφορετικές αναλογίες τελικού προϊόντος/ χώματος (25/75, 50/50, 75/25, 100/0) με μάρτυρα 100% χώματος μέσης σύστασης το οποίο και υπεβλήθη σε χημική ανάλυση όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Για την πλέον αξιόπιστη εξαγωγή συμπερασμάτων η εγκατάσταση του πειράματος είχε σχεδιαστεί να γίνει σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών (θερμοκρασία-υγρασία).



Εικόνα 1. Εδαφική ανάλυση δείγματος χώματος

Για τη σωστή αξιολόγηση θα λαμβανόντουσαν υπόψη δείκτες που χρησιμοποιούνται σε διεθνή πρωτόκολλα αξιολόγησης εδαφικών υποστρωμάτων όπως η ταχύτητα ανάπτυξης των φυταρίων, μετρήσεις σχετικές με την πρώτη ανάπτυξη των φυτών (ύψος, μήκος μεσογονατίων κλπ), μετρήσεις σχετικές με την παραχθείσα βιομάζα των καλλιεργούμενων φυτών (φρέσκο/ ξηρό βάρος) και εν τέλει μετρήσεις του φθορισμού της χλωροφύλλης (SPAD).

Με το πέρας των μετρήσεων θα ακολουθούσε στατιστική ανάλυση μέσω την ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) αξιοποιώντας το στατιστικό πακέτο JMP 8.

Παρ' όλα αυτά, η ανωτέρω περιγραφείσα αξιολόγηση του τελικού προϊόντος, δεν κατέστη εφικτή λόγω της αδυναμίας εφοδιασμού τελικού προϊόντος από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης.

Για την καλύτερη προετοιμασία του πιο πάνω πειράματος, διενεργήθηκε προκαταρκτικό πείραμα (σε μη ελεγχόμενες συνθήκες) αξιοποιώντας αντί του τελικού προϊόντος το προϊόν που προέκυπτε από τους κάδους αφύγρανσης στους οποίους γινόταν η συλλογή των οργανικών αποβλήτων από την κοινότητα Παλώδιας. Ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο εγκατάστασης που περιγράφηκε ανωτέρω, και σκοπός του προκαταρκτικού πειράματος ήταν η διερεύνηση πιθανών δυσκολιών/ προβλημάτων που θα προέκυπταν κατά την εκτέλεση του βασικού πειράματος.

Τόσο από τις αναδυόμενες οσμές όσο και από το χρώμα του αφυδατωμένου προϊόντος έγινε αντιληπτό πως η κομποστοποίηση δεν είχε ολοκληρωθεί (μη σταθεροποιημένο κόμποστ) και για το λόγο αυτό δεν κατέστη εφικτή η λήψη παρατηρήσεων, καθώς οι σπόροι των καλλιεργούμενων φυτών βλάστησαν μόνο στα φυτοδοχεία του μάρτυρα (100% χώματος) όπως φαίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2: Άποψη του πειράματος κατά την ημέρα του τερματισμού (1/8/2019). Αριστερά ο μάρτυρας του αραβόσιτου και δεξιά ο μάρτυρας του μαρουλιού (100% χώματος).

2. Αξιολόγηση χαρακτηριστικών τελικού προϊόντος

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση του τελικού προϊόντος, λήφθηκαν υπόψη κριτήρια- όρια όπως αυτά θεσπίστηκαν από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/1009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003.

Στα πλαίσια του ανωτέρω Κανονισμού και για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων ως προς την ασφαλή και απρόσκοπτη χρήση από τον τελικό χρήστη, το τελικό προϊόν όφειλε να συνοδεύεται με αναλύσεις σχετικές με την περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, ξηρά ουσία, οργανικό άνθρακα (C_{org}), μικροβιακό φορτίο, προσμίξεις και υπολειμματικό δυναμικό βιοαερίου.

Μέσω των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, εκ των ανωτέρω κριτηρίων, κατέστη εφικτή η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ξηρά ουσία, τον οργανικό άνθρακα και τα περισσότερα βαρέα μέταλλα. Η έλλειψη αναλύσεων σχετικά με την περιεκτικότητα του τελικού προϊόντος σε αρσενικό (As), μικροβιακό φορτίο, προσμίξεις και υπολειμματικό δυναμικό βιοαερίου κατέστησαν την ολοκληρωμένη αξιολόγηση επισφαλή.

Παραδοτέο ΣΤ

Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα, όπως αυτά αναλύονται στην Ενότητα 3 του παρόντος εγγράφου, δεν ήταν εφικτή η πραγματοποίηση μιας αξιόπιστης, ακριβούς και αναπαραγωγίσιμης ανάλυσης κόστους – οφέλους. Κύριοι στόχοι αυτού τύπου ανάλυσης θα πρέπει να είναι:

- Η ανάπτυξη ενός μοντέλου βιωσιμότητας ενός συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων.
- Η δημιουργία ενός πλαισίου για δίκαιη χρέωση των πολιτών με την υιοθέτηση του εν λόγω συστήματος από δήμους και κοινότητες Παγκύπρια
- Η αναφορά στις αναγκαίες πληροφορίες που θα πρέπει να είναι διαθέσιμες ώστε οποιοσδήποτε να μπορεί να προβεί σε έλεγχο τήρησης διαφανών διαδικασιών χρέωσης πολιτών αλλά και της αποτελεσματικής λειτουργίας του.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο τρόπος λειτουργία και τα κόστη που υπήρξαν κατά τη φάση υλοποίησης της πράξης BIOMA αναμένεται ότι θα έχουν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα αντίστοιχα ενός μη-πilotικού συστήματος, μια ανάλυση κόστους-οφέλους δεν θα είχε κάποιο ουσιαστικό αποτέλεσμα, ούτε και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για εξαγωγή σοβαρών συμπερασμάτων. Συγκεκριμένα:

- Η επεξεργασία των βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή του έργου πραγματοποιήθηκε δωρεάν. Στην πραγματικότητα, η επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων σε μια ευρεία κλίμακα, όπως για παράδειγμα σε ένα ολόκληρο Δήμο ή κοινότητα είναι δεδομένο ότι θα είχε κόστος, το οποίο θα αποτελούσε σημαντικό μέγεθος για το κόστος λειτουργίας ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων. Επιπρόσθετα, όπως αναλύεται και στην Ενότητα 4.2, η διαθεσιμότητα στην Κύπρο

μονάδων που έχουν τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν οργανικά απόβλητα είναι πολύ περιορισμένη, κάτι που αυξάνει σημαντικά την αβεβαιότητα ως προς τα τέλη αποδοχής.

- Κατά τη λειτουργία της πιλοτικής εφαρμογής του συστήματος, οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα καλούνταν να μεταφέρουν μόνοι τους τη ξηρή βιομάζα σε ειδικό χώρο στο Κοινοτικό Συμβούλιο Παλώδιας. Αυτή η πρακτική λειτούργησε ομαλά σε πιλοτική βάση αλλά είναι βέβαιο ότι δεν μπορεί επ' ουδενί να χαρακτηριστεί ως βιώσιμη σε ένα ευρείας κλίμακας σύστημα διαχείρισης. Όπως λεπτομερώς αναλύεται στο Παραδοτέο Δ (Παράρτημα 1), ένα από τα σημαντικότερα, αν όχι το σημαντικότερο, στοιχείο ενός συστήματος διαχείρισης οποιουδήποτε ρεύματος αποβλήτων είναι η συλλογή και μεταφορά. Η συλλογή και μεταφορά αποβλήτων προϋποθέτει σημαντικά κόστη, τόσο πάγια (οχήματα, κάδους), όσο και λειτουργικά (λειτουργία και συντήρηση οχημάτων, ανθρώπινο δυναμικό), τα οποία θα πρέπει να συνυπολογίζονται σε μια ανάλυση κόστους – οφέλους.
- Η χρήση συσκευών ξήρανσης για τη διαλογή στη πηγή αποτελεί αναντίρρητα μια από τις σημαντικότερες καινοτομίες του προγράμματος. Παράλληλα όμως, το γεγονός ότι για την αγορά τους απαιτείται ένα σημαντικό πάγιο κόστος, καθιστά μια ενδεχόμενη ανάλυση κόστους – οφέλους, χωρίς λεπτομερή γνώση όλων των οικονομικών μεγεθών και παραμέτρων, εξαιρετικά επισφαλή και αναξιόπιστη. Με δεδομένα και γνωστά τα ήδη στενά οικονομικά περιθώρια όλων σχεδόν των αρχών τοπικής αυτοδιοίκησης στην Κύπρο, η επιλογή τέτοιων συσκευών θα πρέπει σίγουρα να συνοδεύεται από μια ολοκληρωμένη ανάλυση κόστους – οφέλους.
- Ένας σημαντικός παράγοντας που θα πρέπει να προσμετρηθεί σε μια ανάλυση κόστους – οφέλους είναι το αν και σε πιο βαθμό θα παραχωρηθούν κίνητρα στους κατοίκους για τη συμμετοχή τους. Το κίνητρο που δόθηκε στους συμμετέχοντες κατά τη πιλοτική εφαρμογή του συστήματος στην Κοινότητα Παλώδιας ήταν η κατά 50% μείωση στα τέλη σκυβάλων. Το συγκεκριμένο κίνητρο, μπορεί μεν να ενίσχυσε τη ενεργή συμμετοχή των κατοίκων κατά τη διάρκεια εφαρμογής του συστήματος, είναι όμως βέβαιο ότι σε περίπτωση ευρείας εφαρμογής του θα καθιστούσε το σύστημα διαχείρισης του συνόλου των ΑΣΑ μη βιώσιμο. Είναι λοιπόν αδήριτη η ανάγκη ο

καθορισμός πιθανών κινήτρων να γίνεται αφού προσδιοριστούν με ακρίβεια και συνυπολογιστούν όλα τα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη.

- Όλα τα προαναφερόμενα κόστη θα πρέπει βεβαίως να αντισταθμίζονται και να ζυγίζονται με βάση τα οφέλη του έργου, τα οποία δεν είναι μόνο αυστηρά οικονομικά αλλά και κοινωνικά και περιβαλλοντικά. Αυτός είναι ακόμη ένας λόγος ο οποίος καθιστά τον υπολογισμό μιας δίκαιης χρέωσης πιο περίπλοκη αφού εξαρτάται και από τις προτεραιότητες, την περιβαλλοντική συνείδηση καθώς και τις οικονομικές δυνατότητες της εκάστοτε κοινότητας και των κατοίκων της όπως επίσης και των υποδομών της.

4.2. Προβλήματα κατά την εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος

Το διαχειριστικό σύστημα βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που τέθηκε σε πιλοτική εφαρμογή στην Κοινότητα Παλώδιας ήταν αναντίρρητα μια αξιόλογη προσπάθεια εφαρμογής της μεθόδου της διαλογής οργανικών αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους και εν συνεχεία της αξιοποίησης τους στο πλαίσιο μια βιώσιμης και κυκλικής οικονομίας. Η εφαρμογή του πιλοτικού αυτού συστήματος αντιμετώπισε κάποιες σημαντικές δυσκολίες και προβλήματα, η αναγνώριση και αξιολόγηση των οποίων θα βοηθήσει πολύ σημαντικά στην βελτίωση παρόμοιων συστημάτων που ενδεχομένως εφαρμοστούν μελλοντικά σε μεγαλύτερη κλίμακα. Συγκεκριμένα:

1. Βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συστήματος διαλογής βιοαποβλήτων στην πηγή είναι η διασφάλιση της διαθεσιμότητας μονάδας στην οποία θα μεταφέρονται τα απόβλητα προκειμένου να τύχουν επεξεργασίας. Στο πλαίσιο εφαρμογής του πιλοτικού συστήματος, φάνηκε στην πράξη ότι η εκπλήρωση αυτής της προϋπόθεσης είναι ένα εξαιρετικά δύσκολο ζήτημα. Αναλυτικά:
 - ο Ο αρχικός σχεδιασμός του έργου BIOMA προέβλεπε ότι η επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων θα πραγματοποιούνταν σε πιλοτική μονάδα, η οποία θα χωροθετούνταν σε ήδη υφιστάμενη εγκατάσταση αναερόβιας χώνευσης σε περιοχή που βρίσκεται σε εύλογα κοντινή απόσταση με την κοινότητα Παλώδιας, όπου και θα συλλέγονταν τα απόβλητα. Αυτό τελικά δεν κατέστη δυνατό εξαιτίας του γεγονότος ότι η επιλεγούσα μονάδα αναερόβιας

χώνευσης βρίσκεται χωροθετημένη σε κτηνοτροφική περιοχή ενώ παράλληλα δεν διαθέτει μονάδα παστερίωσης. Η αποθήκευση και διαχείριση οργανικών αποβλήτων σε εγκατάσταση που γειτνιάζει με κτηνοτροφικά υποστατικά και δεν διαθέτει μονάδα παστερίωσης είναι νομικά και πρακτικά απαγορευτική καθώς ο κίνδυνος που υπάρχει για μόλυνση των ζώων από ιούς και μικροοργανισμούς που προέρχονται από οργανικά υλικά είναι εξαιρετικά μεγάλος.

- ο Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων με αναερόβια χώνευσης που λειτουργούν σήμερα στις ελεγχόμενες από την Κυπριακή Δημοκρατία περιοχές δεν ξεπερνούν, σύμφωνα με στοιχεία που εξασφαλίστηκαν, τις 13. Από αυτές, σύμφωνα με το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας³, μόνο οι 3 έχουν εξασφαλίσει Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών, που απαιτείται προκειμένου να λειτουργούν νόμιμα και σύμφωνα με τις σχετικές Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές. Επίσης, από το σύνολο των εγκαταστάσεων, μόνο μια διαθέτει εξοπλισμό παστερίωσης.
- ο Συνεκτιμώντας τα πιο πάνω, καθίσταται σαφές ότι η ανάπτυξη και λειτουργία συστημάτων, παρόμοια με αυτό της πράξης BIOMA, σε ευρεία κλίμακα είναι στο παρόν στάδιο πολύ δύσκολα εφαρμόσιμη εξαιτίας του γεγονότος ότι τα οργανικά απόβλητα που θα συλλέγονται δεν θα μπορούν να τύχουν επεξεργασίας.

2. Ένας βασικός παράγοντας για την επιτυχία ενός συστήματος διαλογής στην πηγή είναι βεβαίως η οικονομική του βιωσιμότητα. Η εμπειρία που αποκομίστηκε από την πράξη BIOMA καταδεικνύει ότι η εκπόνηση ενός εμπεριστατωμένου και ολοκληρωμένου πλάνου οικονομικής βιωσιμότητας ενός τέτοιου συστήματος σε ευρεία κλίμακα είναι εξαιρετικά δύσκολη και επισφαλής. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό είναι οι ακόλουθοι:

³ <http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/All/0598CB6ADF6DFDF7C2257EB200298F98?OpenDocument>

- Μια από τις σημαντικότερες οικονομικές παραμέτρους του οικονομικού πλάνου ενός συστήματος διαλογής στην πηγή είναι το κόστος για την επεξεργασία των συλλεγέντων αποβλήτων. Όπως έχει ήδη αναλυθεί στο παρόν έγγραφο, η διαθεσιμότητα εγκαταστάσεων που είναι σε θέση να παραλάβουν οργανικά απόβλητα στην Κύπρο είναι πάρα πολύ μικρή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν διαθέσιμα αξιόπιστα ή έστω ενδεικτικά στοιχεία αναφορικά με το πιθανό κόστος επεξεργασίας αυτών των ρευμάτων αποβλήτων.
 - Ένα άλλο σημαντικό οικονομικό μέγεθος είναι το κόστος συλλογής και μεταφοράς των οργανικών αποβλήτων από την πηγή παραγωγής τους στο χώρο επεξεργασίας. Στο πλαίσιο της πράξης BIOMA, η συλλογή των οργανικών αποβλήτων γινόταν στην κοινότητα Παλώδιας ενώ η μεταφορά τους γινόταν σε σταθμό επεξεργασίας αποβλήτων που χωροθετείται περίπου 100 χιλιόμετρα μακριά, κάτι που συνεπάγεται και το αντίστοιχο σημαντικό κόστος. Το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι αρκετά πιθανό ότι θα πρέπει να το αντιμετωπίσει η πλειοψηφία των Δήμων και Κοινοτήτων που θα αποφασίσουν να εφαρμόσουν ένα σύστημα διαλογής στην πηγή οργανικών αποβλήτων εξαιτίας, όπως έχει ήδη αναφερθεί, του περιορισμένου αριθμού εγκαταστάσεων που μπορούν παραλάβουν οργανικά απόβλητα.
3. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την πιλοτική εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης οργανικών αποβλήτων στην κοινότητα Παλώδιας κατέδειξε ότι η ποσότητα των οργανικών αποβλήτων που συλλέχθηκε στην πηγή τους ήταν μικρή. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με στοιχεία που συλλέχθηκαν για την σύσταση των δημοτικών αποβλήτων στην κοινότητα Παλώδιας για το έτος 2018, τα οργανικά απόβλητα συνιστούν περίπου το 39,15%, κάτι που αντιστοιχεί σε περίπου 177,80 kg/κάτοικο/έτος (ENVIRECO, 2019). Κατά την εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος, η οποία είχε διάρκεια περίπου 6 μήνες, συλλέχθηκαν συνολικά περίπου 4785kg από νοικοκυριά στα οποία ζουν περίπου 270 άτομα. Αυτό αντιστοιχεί σε περίπου 35,44kg/κάτοικο/έτος, ποσότητα σαφώς μικρότερη από την αναμενόμενη. Οι πιθανοί λόγοι είναι οι ακόλουθοι:

- Στο πλαίσιο εφαρμογής του προγράμματος, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε μια αρκετά εντατική εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών που συμμετείχαν σε αυτό. Παρόλο που διοργανώθηκαν ημερίδες ενημέρωσης και διαφώτισης του κοινού, ενδεχομένως αυτό να μην ήταν αρκετό ώστε οι πολίτες να ευαισθητοποιηθούν σε ικανοποιητικό βαθμό.
- Για τη διαλογή των αποβλήτων στην πηγή χρησιμοποιήθηκε συσκευή ξήρανσης. Η χρήση της συγκεκριμένης συσκευής ενδεχομένως να έπαιξε ρόλο στη μειωμένη συλλογή οργανικών αποβλήτων από τα νοικοκυριά.
Συγκεκριμένα:
 - Η ποσότητα αποβλήτων που μπορούν να εισαχθούν στη συσκευή είναι περίπου 1kg. Για νοικοκυριά στα οποία ζουν οικογένειες με 4 μέλη ή και περισσότερα, η ποσότητα αυτή κρίνεται ως μικρή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια που μοιράστηκαν στους συμμετέχοντες στο πλαίσιο της αξιολόγησης του προγράμματος. Εκτιμάται ότι η μικρή δυναμικότητα της συσκευής είχε ως αποτέλεσμα πολλά νοικοκυριά να επιλέγουν την απόρριψη της ποσότητας των οργανικών αποβλήτων, που δεν χωρούσαν στη συσκευή, στους κάδους των δημοτικών αποβλήτων.
 - Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της συσκευής, ο χρόνος που χρειάζεται για τη ξήρανση του οργανικού υλικού είναι 3-4 ώρες. Όπως προκύπτει από την ανατροφοδότηση των χρηστών, ο χρόνος που απαιτούνταν για τη ξήρανση των αποβλήτων ήταν στην πράξη μέχρι και διπλάσιος, κάτι που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αυξημένου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι λειτούργησε ως αποτρεπτικός παράγοντας χρήσης της συσκευής για κάποια νοικοκυριά.

Βιβλιογραφία

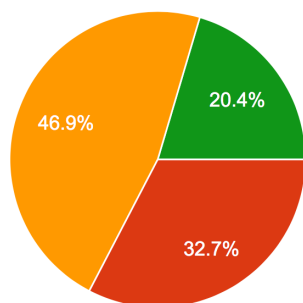
1. Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market. (Not in force)
2. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. (Not in force)
3. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
4. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC
5. Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and repealing Regulation (EC) No 1774/2002 (Animal by-products Regulation)
6. 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.
7. Fouda S (2011) Nitrogen availability of biogas residues. Ph.D. thesis, Technische Universitat Munchen
8. 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), pp.473-492. doi: 10.1007/s13593-013-0196-z
9. Möller K, Schulz R, Müller T (2010) Substrate inputs, nutrient flows and nitrogen loss of two centralized biogas plants in southern Germany. Nutr Cycl Agroecosyst 87:307–325. doi:10.1007/s10705-009-9340-1

10. Svoboda N, Taube F, Wienforth B, Kluß C, Kage H, Herrmann A (2013a) Nitrogen leaching losses after biogas residue application to maize. *Soil Tillage Res* 130:69–80. doi:10.1016/j.still.2013.02.006
11. Svoboda N, Taube F, Wienforth B, Kluß C, Wienforth B, Kage H, Ohl S, Hartung E, Herrmann A (2013b) Crop production for biomass and water protection. A trade-off? *Agric Ecosyst Environ* 177:36–47. doi:10.1016/j.agee.2013.05.024
12. Teglia C, Tremier A, Martel JL (2011a) Characterization of solid digestates: part 1, review of existing indicators to assess solid digestates agricultural use. *Waste Biomass Valor* 2:43–58. doi:10.1007/s12649-010-9051-5
13. Teglia C, Tremier A, Martel JL (2011b) Characterization of solid digestates: part 2, assessment of the quality and suitability for composting of six digested products. *Waste Biomass Valor* 2:113–126. doi:10.1007/s12649-010-9059-x

Παράρτημα 1: Συνοπτική παρουσίαση των προσωπικών τηλεφωνικών συνεντεύξεων

Σε πιο βαθμό έχετε εφαρμόσει τη χωριστή διαλογή των αποβλήτων σας;

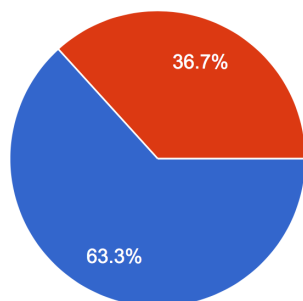
49 responses



- 1 - Καθόλου (Δεν έχω χρησιμοποιήσει ποτέ τη συσκευή)
- 2 - Λίγο (Έχω χρησιμοποιήσει τη συσκευή μερικές φορές)
- 3 - Πολύ (Χρησιμοποίησα τη συσκευή τις περισσότερες φορές)
- 4 - Αδιάλειπτα (Χρησιμοποίησα τη συσκευή για το σύνολο των οργανικών αποβλήτων που παράχθηκαν στο νοικοκυριό)

Αν η Κοινότητα Παλώδιας αποφάσιζε τη συνέχιση της εφαρμογής του συστήματος με τη σημερινή του μορφή και μετά το τέλος του προγράμματος BIOMA, θα συμμετείχατε;

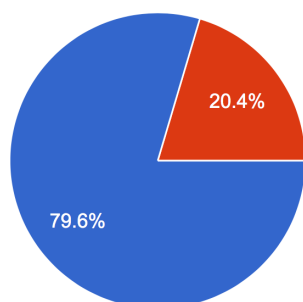
49 responses



- 1 - Ναι
- 2 - Όχι

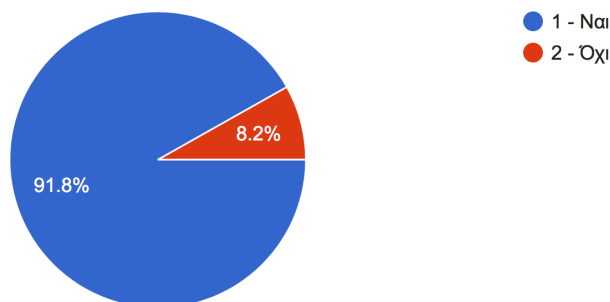
Αν η Κοινότητα Παλώδιας αποφάσιζε τη συνέχιση της εφαρμογής του συστήματος χωριστής συλλογής οργανικών αποβλήτων αλλά χωρίς να εί...α απόβλητα σε απλούς κάδους) θα συμμετείχατε;

49 responses

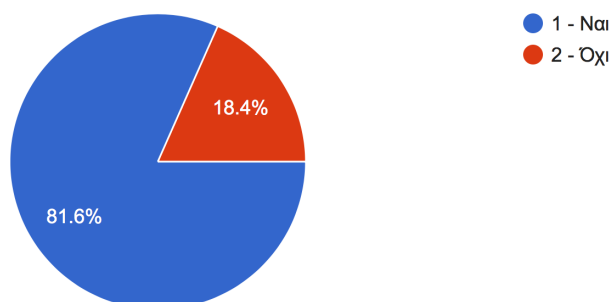


- 1 - Ναι
- 2 - Όχι

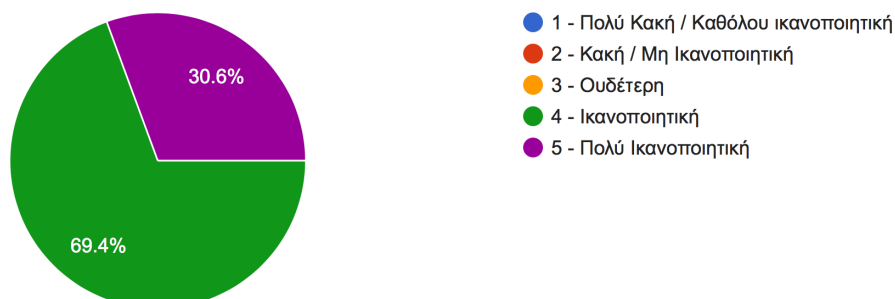
Αν η Κοινότητα Παλώδιας αποφάσιζε να εφαρμόσει ένα σύστημα για τη χωριστή συλλογή και άλλων ειδών αποβλήτων, όπως είναι οι πλαστικές, ... και οι μεταλλικές συσκευασίες, θα συμμετείχατε;
49 responses



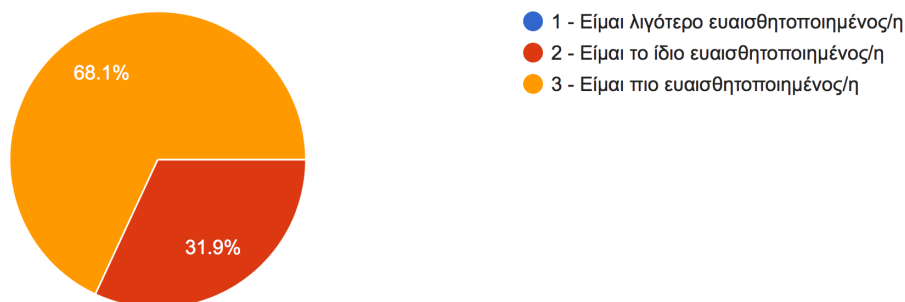
Αν η Κοινότητα Παλώδιας αποφάσιζε να εφαρμόσει ένα σύστημα για τη χωριστή συλλογή των οργανικών αποβλήτων, των πλαστικών, των χάρτιν...γανικών, των πλαστικών κλπ), θα συμμετείχατε;
49 responses



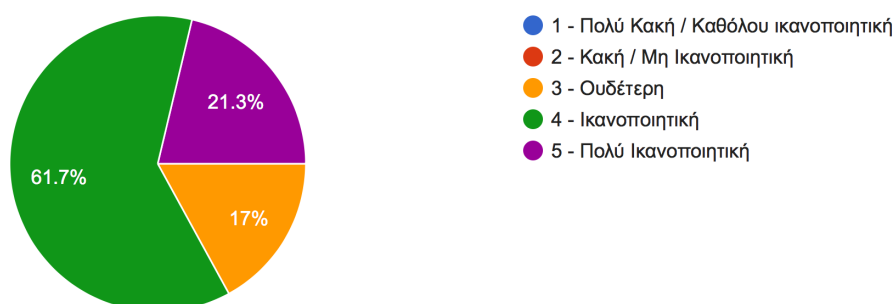
Σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 5, με άριστα το 5, πώς θα αξιολογούσατε την ενημέρωση που λάβατε σχετικά με τη σημασία της διαλογή των ορ...των στην πηγή παραγωγής (δηλ. στα νοικοκυριά);
49 responses



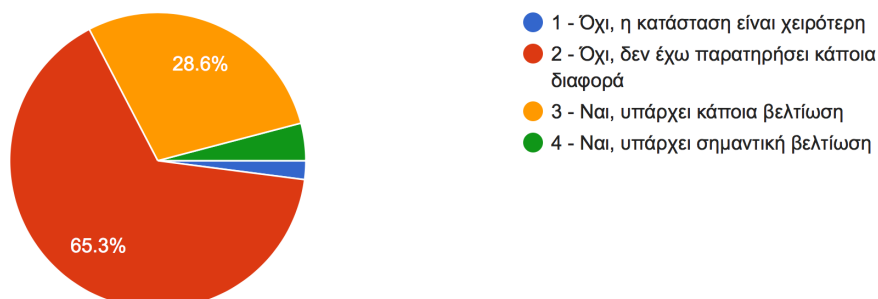
Σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 3, σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι έχετε ευαισθητοποιηθεί σχετικά με τη σημασία του διαχωρισμού των οργανικών αποβλ...ν πηγή παραγωγής τους (δηλ. στα νοικοκυριά);
47 responses



Σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 5, με άριστα το 5, πώς αξιολογείτε την εμπειρία σας από τη συμμετοχή σας στο σύστημα διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων στο νοικοκυριό σας;
47 responses



Θεωρείτε ότι κατά την εφαρμογή του Έργου BIOMA, έχει υπάρξει βελτίωση της αισθητικής στα πεζοδρόμια ή/και έχει παρατηρηθεί μείωσης της δυσσομίας στους δρόμους;
49 responses



Παράρτημα 2: Πίνακας ελέγχου για την ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων

Το παράρτημα αυτό περιλαμβάνει ένα Πίνακα Ελέγχου των σταδίων που θα πρέπει να εφαρμοστούν για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συστήματος χωριστής διαλογής βιοαποβλήτων στην πηγή, που περιλαμβάνει επίσης τη συλλογή και μεταφοράς τους. Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στο Παράρτημα 2 αυτό βασίζονται στη σχετική μεθοδολογία που έχει αναπτύξει το Waste and Resources Action Program (WRAP)⁴ του Ηνωμένου Βασιλείου.

⁴ <https://www.wrap.org.uk/content/household-food-waste-collections-guide>