

Interreg

Ελλάδα-Κύπρος

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης



BIOMA



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ



ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΩΔΙΑΣ



Γιάννης Χάσιος, Χριστιάνα Χαραλαμπίδου, Χρήστος Βλάχος, Σουζάνα Αχιλλέως

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 Processes 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

Περίληψη

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 ¹.

Η παρούσα μελέτη έχει ως κύριο στόχο την δημιουργία πλαισίου με σκοπό την κοινωνικό-οικονομική αξιολόγηση του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας. Σε πρώτο στάδιο γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση της υφιστάμενης διαχείρισης και σε κατοπινό στάδιο παρουσιάση ενός πλαισίου κοινωνικό-οικονομικών παραμέτρων το οποίο θα αποσκοπεί στην αξιολόγηση του νέου συστήματος διαχείρισης όταν αυτό τεθεί σε πιλοτική εφαρμογή. Οι προτεινόμενοι δείκτες θα παρακολουθούνται καθ' όλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου και θα χρησιμοποιηθούν προς συγκριτική αξιολόγηση με τα αποτελέσματα του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων που επικρατεί στην κοινότητα Παλώδιας.

¹ ENVIRECO CONSULTING A.E. 2019 β, σελ. 5

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
1.....	Εισαγωγή
.....	4
1.1. Το έργο BIOMA και κοινωνικό-οικονομικοί παραμέτροι.....	4
1.2. Αντικείμενο.....	5
2.....	Αξιολόγηση κοινωνικό-οικονομικών παραμέτρων υφιστάμενου συστήματος
διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας	7
2.1. Εισαγωγή	7
2.2. Κοινωνική απόκριση ως προς το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης	8
2.3. Κόστος λειτουργίας υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης.....	9
3.. Προτεινόμενο πλαίσιο κοινωνικό-οικονομικής αξιολόγησης του πιλοτικού συστήματος	
διαχείρισης	10
3.1. Κοινωνικοί δείκτες παρακολούθησης	15
3.1.1. Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	15
3.1.2. Βαθμός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την ορθή διαχείριση αποβλήτων	15
3.1.3. Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης	17
3.1.4. Ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει	
ενεργά στο σύστημα (%)	18
3.1.5. Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά συμμετέχοντα (kg)	19
3.1.6. Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν	20
3.1.7. 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 20	
Error! Bookmark not defined.	
3.2. Οικονομικοί δείκτες παρακολούθησης	21
3.2.1. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή ...	22
3.2.2. Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων.....	24
3.2.3. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ απορριμμάτων που παρήχθησαν κατά τη	
διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής	26
4.....	Συμπεράσματα
.....	28

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Συγκεντρωτική παρουσίαση προτεινόμενων δεικτών κοινωνικό-οικονομικής	
παρακολούθησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών	
υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας.....	11

1. Εισαγωγή

1.1. Το έργο BIOMA και κοινωνικό-οικονομικοί παράμετροι

Περίληπτικά, το έργο BIOMA στοχεύει στην ορθολογική διαχείριση των παραγόμενων βιοαποβλήτων σε αποκεντρωμένες περιοχές, ενώ παράλληλα επιχειρεί να αναδείξει όλα τα περιβαλλοντικά και κοινωνικό-οικονομικά οφέλη που αυτή συνεπάγεται. Μέσω της υλοποίησης του εν λόγω έργου προωθείται η αξιοποίηση των παραγόμενων βιοαποβλήτων καθώς και η χρήση νέων τεχνολογιών επεξεργασίας τους. Επιπλέον, το έργο BIOMA εκτιμάται ότι θα συμβάλλει σημαντικά όχι μόνο στην επίτευξη των στόχων που θέτουν οι τοπικοί και περιφερειακοί σχεδιασμοί για τη διαχείριση των αποβλήτων, αλλά και στη συμμόρφωση με τις εθνικές και ευρωπαϊκές επιταγές όσον αφορά στη διαχείριση των βιοαποβλήτων².

Σύμφωνα με το BIOMA (2018), τα κοινωνικό-οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την ολοκληρωμένη διαχείριση των υλικών-στόχων, καθώς και από την αξιοποίηση των δευτερογενών υλικών που παράγονται είναι πολλαπλά και αφορούν συνοπτικά στα ακόλουθα (BIOMA, 2018):

- Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού και των αρμόδιων φορέων διαχείρισης τόσο ως προς τη διαχείριση όσο και ως προς την αξιοποίηση των παραγόμενων αποβλήτων.
- Μείωση του διαχειριστικού κόστους των παραγόμενων αποβλήτων και ανάπτυξη νέων θέσεων εργασίας για ένα ευρύ φάσμα απασχόλησης.
- Κέρδος λόγω της μείωσης των δρομολογίων μεταφοράς & συλλογής των απορριμμάτων³.

² ENVIRECO CONSULTING A.E. (2019, β) σελ.21

³ <http://bioma-project.eu/el/node/45>

1.2. Αντικείμενο

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 Β της Σύμβασης ΤΠ 18/2018, που έχει ως αντικείμενο την παροχή υπηρεσιών για την αξιολόγηση του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που θα τεθεί σε πιλοτική εφαρμογή στην Κοινότητα Παλώδιας καθώς και την ανάπτυξη οδηγών καλής χρήσης του Χωνεύματος που θα προκύπτει από τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης.

Το παραδοτέο αυτό αποσκοπεί αφενός μεν στην ανασκόπηση της κοινωνικο-οικονομικής αξιολόγησης του υφιστάμενου διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που έχει ήδη πραγματοποιηθεί για την κοινότητα Παλώδιας και αφετέρου στη δημιουργία ενός πλαισίου κοινωνικο-οικονομικών δεικτών, οι οποίοι θα πρέπει να παρακολουθούνται καθ' όλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου. Οι δείκτες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο αποτύπωσης και περιγραφής όχι μόνο της προόδου 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.

Επιπρόσθετα, το παραδοτέο αυτό αναμένεται ότι θα αποτελέσει οδηγό για τη διαχρονική παρακολούθηση του διαχειριστικού συστήματος που θα προτείνεται από την εκάστοτε

αρμόδια αρχή, ενώ η εφαρμογή του θα μπορούσε να επεκταθεί και σε άλλα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων τόσο της κοινότητας Παλώδιας, όσο και σε άλλων κοινοτήτων ή δήμων.

2. Αξιολόγηση κοινωνικό-οικονομικών παραμέτρων υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας

2.1. Εισαγωγή

Η καταγραφή και αξιολόγηση των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας πραγματοποιήθηκε από την ENVIRECO CONSULTING A.E. κάτω από τον τίτλο: *Παραδοτέο 3.1.3 Καταγραφή και αξιολόγηση υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας, Κύπρος μέρος του επιχειρησιακού προγράμματος INTERREG V-A, ΕΛΛΑΔΑ-ΚΥΠΡΟΣ 2014-2020 BIOMA: Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας με ημερομηνία 1/31/19.* Στο πλαίσιο της προαναφερθείσας μελέτης, αξιολογήθηκε τόσο το κοινωνικό, όσο και το οικονομικό φάσμα του υφιστάμενου διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας. Συγκεκριμένα, τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης αποτυπώθηκαν με τη χρήση μιας ομάδα δεικτών αξιολόγησης, οι οποίοι αποσκοπούσαν αφενός μεν στο να πραγματοποιηθεί μία εκτίμηση του επιπέδου της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των κατοίκων και του βαθμού ικανοποίησής τους από την υφιστάμενη διαχείριση των αποβλήτων και αφετέρου στο να ποσοτικοποιηθεί η ενεργός συμμετοχή τους στα συστήματα διαχείρισης. Στην ίδια μελέτη έχει επίσης υπολογισθεί και το κόστος λειτουργίας του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης.

Στην παρούσα ενότητα γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν σε ότι αφορά το κοινωνικό-οικονομικό κομμάτι της μελέτης καταγραφής και αξιολόγησης υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας.

2.2. Κοινωνική απόκριση ως προς το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης

Η αποτύπωση και αξιολόγηση της κοινωνικής απόκρισης ως προς το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης πραγματοποιήθηκε με την διανομή ερωτηματολογίων σε 47 νοικοκυριά της κοινότητας Παλώδιας. Συγκεκριμένα, τα ερωτηματολόγια αποτελούνται από ένα σύνολο έντεκα (11) ερωτήσεων κλειστού τύπου σε πεδία ενδιαφέροντος που αφορούν σε δημογραφικά χαρακτηριστικά, στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νοικοκυριών, τις συνήθειες των νοικοκυριών όσον αφορά στη διαχείριση των απορριμμάτων τους, το βαθμό ικανοποίησης από το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης και τις οχλήσεις που αυτό προκαλεί καθώς και το επίπεδο της κοινωνικής αποδοχής μιας νέας τεχνολογίας διαχείρισης.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων είναι τα ακόλουθα:

- Το σύνολο των ερωτηθέντων είχε θετική απόκριση ως προς τη γνώση της πρακτικής της ανακύκλωσης. Ωστόσο, μόλις το 67% ήταν εξοικειωμένο με την πορεία που ακολουθούν τα προδιαλεγμένα υλικά απορριμμάτων που διαχωρίζουν για περαιτέρω επεξεργασία και ανακύκλωση
- Το σύνολο των ερωτηθέντων έχει θετική απόκριση σε σχέση με τη συμβολή της ανακύκλωσης στην προστασία του περιβάλλοντος.
- Ένα ποσοστό της τάξης του 19% μόνο έδωσε αρνητική απάντηση ως προς τη συμμετοχή του σε ένα καινοτόμο πρόγραμμα διαχείρισης απορριμμάτων.
- Το 70% είχε αρνητική απόκριση σε σχέση με την ικανοποίησή του από το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων. Στο πλαίσιο αυτό, έμμεσα αποτυπώθηκε και ο βαθμός ικανοποίησης μέσω καταγραφής των οχλήσεων που προκαλεί το υπάρχον σύστημα διαχείρισης αποβλήτων στους πολίτες, καθώς και του βαθμού της όχλησης.
- Ως οι πλέον επικρατούσες οχλήσεις σημειώθηκαν η ανεπαρκής χωρητικότητα των κάδων, οι οσμές, καθώς και η μεγάλη απόσταση που καλούνται να διανύσουν οι κάτοικοι για την απόρριψη των απορριμμάτων τους. Τέλος, στις αμέσως χαμηλότερες θέσεις καταχωρήθηκαν η υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου, καθώς και η συχνότητα προσκομιδής των απορριμμάτων τους.

- Το 81% των νοικοκυριών στην Κοινότητα της Παλώδιας διαχωρίζει τα απορρίμματα του στην πηγή. Οι κύριες ροές απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα νοικοκυριά αφορούν στα απόβλητα από χαρτί, γυαλί και πλαστικό ενώ μικρότερες ποσότητες ακολουθούν για τα κλαδέματα και τα μεταλλικά απόβλητα.
- Το 71% διαχωρίζει τα βιοαπόβλητά του στην πηγή χωρίς όμως τη χρήση κάποιας τεχνολογικής υποδομής. Στην Κοινότητα Παλώδιας δεν υπάρχει κάποιο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων και για το λόγο αυτό οι πρακτικές οι οποίες ακολουθούνται οφείλονται σε πρωτοβουλίες των κατοίκων της περιοχής, με κύρια πρακτική αυτή της σίτισης των ζώων και σε πολύ μικρότερο βαθμό την κομποστοποίηση.

2.3. Κόστος λειτουργίας υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης

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 και παραμένει ακόμη σε υψηλά επίπεδα, παρά τις προσπάθειες για διαφοροποίηση των συμπλεγμάτων των υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων. Σε αυτό το ποσό και 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. Το προαναφερθέν κόστος θα θεωρηθεί ως ένα βασικό (αλλά όχι μοναδικό) οικονομικό μέτρο σύγκρισης του υφιστάμενου σε σχέση με το προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης.

3. Προτεινόμενο πλαίσιο κοινωνικό-οικονομικής αξιολόγησης του πilotικού συστήματος διαχείρισης

Σε αυτή την ενότητα προτείνεται αριθμός δεικτών οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κοινωνικο-οικονομική αξιολόγηση του προτεινόμενου διαχειριστικού συστήματος σε σχέση με το υφιστάμενο. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται μια ομάδα επτά (7) και τριών (3) δεικτών αντίστοιχα, οι οποίοι παρουσιάζονται στο Πίνακα 1 και αναλύονται λεπτομερώς στις υποενότητες που ακολουθούν.

Πίνακας 1: Συγκεντρωτική παρουσίαση προτεινόμενων δεικτών κοινωνικό-οικονομικής παρακολούθησης του διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στην Κοινότητα Παλώδιας

Κατηγορία	Δείκτης	Μονάδες	Επεξήγηση	Πηγές Δεδομένων	Συχνότητα Καταγραφής
Κοινωνικοί	Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	-	Αποτύπωση του αριθμού των συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου	Κοινότητα	-
	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	Λίστες συμμετοχής σε ενημερωτικές εκδηλώσεις, Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις	Κάθε 2-3 μήνες
	Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης	-	Αποτύπωση της ικανοποίησης των πολιτών από το πιλοτικό σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων	Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις	Περιοδικά

Κατηγορία	Δείκτης	Μονάδες	Επεξήγηση	Πηγές Δεδομένων	Συχνότητα Καταγραφής
	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	Κοινότητα, Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις	Περιοδικά
	Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά κάδο	Kg	Καταγραφή βάρους του ξηραμένου υλικού που παραλήφθηκε σε κάθε συλλογή που από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά/ιδρύματα	Κοινότητα	Κάθε φορά που γίνεται συλλογή

Κατηγορία	Δείκτης	Μονάδες	Επεξήγηση	Πηγές Δεδομένων	Συχνότητα Καταγραφής
	Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν	-	Θέσεις εργασίας που δημιουργούνται από το προτεινόμενο σύστημα	Κοινότητα	Μια φορά στο τέλος της Πιλοτικής εφαρμογής
	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	Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις	Περιοδικά
	Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή	Ευρώ/Τόνο	Αποτύπωση και ανάλυση κόστους ανά τόνο διαχειριζόμενου βιοαποβλήτου κατά την πιλοτική εφαρμογή	Κοινότητα	Κάθε 2-3 μήνες

Κατηγορία	Δείκτης	Μονάδες	Επεξήγηση	Πηγές Δεδομένων	Συχνότητα Καταγραφής
Οικονομικοί	Πιθανά έσοδα από την αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων	Ευρώ	Υπολογισμός και ανάλυση πιθανών εσόδων που προκύπτουν από την εμπορία και χρήση των παραγόμενων τελικών προϊόντων	ΤΕΠΑΚ, Κοινότητα, Βιβλιογραφία	Τέλος Πιλοτικής Εφαρμογής
	Κόστος διαχείρισης των σύμμεικτων απορριμμάτων κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής	Ευρώ/Τόνο	Καταγραφή και ανάλυση του κόστους διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ απορριμμάτων που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής	Κοινότητα	Περιοδικά

3.1. Κοινωνικοί δείκτες παρακολούθησης

Σκοπός των προτεινόμενων κοινωνικών δεικτών που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα είναι να συμβάλλουν στην παρακολούθηση του αντικτύπου του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης στο κοινωνικό σύνολο.

3.1.1. Αριθμός κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου

Αυτός ο δείκτης έχει ως στόχο την καταγραφή του αριθμού των κατοίκων που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου. Η αποτύπωση αυτού του δείκτη μπορεί να γίνει βάση των πληροφοριών που θα καταγράφονται από τα αρμόδια άτομα της κοινότητας κατά τη διαλογή της ξηρής βιομάζας από τους ξηραντήρες.

3.1.2. 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, αναμένεται ότι το επίπεδο της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης τόσο των συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή όσο και του ευρύτερου πληθυσμού της περιοχής θα ενισχυθεί.

Επιπρόσθετα, η πρωτοβουλία της Κοινότητας Παλώδιας να προχωρήσει στην τοποθέτηση ξηραντήρων σε σχολεία της κοινότητας καθώς και σε άλλα ιδρύματα ενισχύει το πιθανό όφελος ευαισθητοποίησης τόσο στην νέα γενιά, όσο και στις οικογένειες που δεν έχουν ξηραντήρα αλλά θα γνωρίσουν το σύστημα και πιθανώς θα ευαισθητοποιηθούν μέσα από την εμπειρία των παιδιών τους στο σχολείο. Ως αποτέλεσμα αυτού, το νέο σύστημα αναμένεται πως θα αποφέρει σημαντικό κοινωνικό όφελος στο ευρύτερο σύνολο.

Η ευαισθητοποίηση και ενεργός συμμετοχή των πολιτών πάνω σε θέματα ανακύκλωσης και

διαλογής αποβλήτων στην πηγή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το βαθμό της ενημέρωσης που λαμβάνουν για τα θέματα αυτά. Κατά συνέπεια, η επαρκής ενημέρωση των πολιτών είναι κομβική για την επιτυχή λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης απορριμμάτων. «Έτσι, η διεξαγωγή ενημερωτικών και εκπαιδευτικών εκδηλώσεων και δράσεων ανά τακτά χρονικά διαστήματα συμβάλλει στην ενδυνάμωση της ευαισθητοποίησης του κοινού όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων που παράγουν»⁴.

Η αποτύπωση της ευαισθητοποίησης του κοινωνικού συνόλου σε ότι αφορά θέματα διαλογής και διαχείρισης βιοαποβλήτων με νέες μεθόδους και συγκεκριμένα με το σύστημα που προτείνεται από την πράξη BIOMA μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα δείκτη ο οποίος θα καταγράφει τα επίπεδα ενημέρωσης στην Κοινότητα. Για αυτό το λόγο, ο πρώτος προτεινόμενος δείκτης αποσκοπεί στην αποτύπωση του αριθμού των νοικοκυριών που έχουν ενημερωθεί για τα οφέλη της ανακύκλωσης όχι μόνον όσον αφορά το ρεύμα των βιοαποβλήτων, αλλά και για τα υπόλοιπα ρεύματα ανακυκλωσίμων υλικών και συνεπώς μπορεί να δώσει μια εικόνα αναφορικά με το επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης του κοινού ως αποτέλεσμα του έργου BIOMA.

Ο αριθμός των ατόμων που ενημερώθηκαν είναι δυνατό να αποτυπωθεί μέσα από τήρηση λιστών συμμετοχής του κοινού κατά τη διεξαγωγή ενημερωτικών και εκπαιδευτικών εκδηλώσεων, δράσεων ευαισθητοποίησης και δράσεων διανομής ενημερωτικού υλικού που θα πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο της πιλοτικής εφαρμογής του έργου BIOMA. Ήδη έχουν πραγματοποιηθεί 2 ενημερωτικές ημερίδες και η συμμετοχή του κοινού καταγράφηκε σε λίστα συμμετοχής. Επιπλέον, ο παρόν δείκτης μπορεί να αποτυπωθεί και με την διανομή κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων ή μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων όπου οι κάτοικοι μπορούν να ερωτηθούν για το βαθμό ενημέρωσης που έτυχαν.

Ο αριθμός των ατόμων που ενημερώθηκαν αναμένεται να ξεπεράσει των αριθμό των συμμετέχοντων νοικοκυριών ειδικά με την τοποθέτηση ξηραντήρων σε σχολείο και ιδρύματα της κοινότητας και ως αποτέλεσμα το κοινωνικό όφελος αναμένεται να είναι ευρύ.

⁴ ENVIRECO CONSULTING A.E. (2019 β), 36

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει το ενδεχόμενο ο συγκεκριμένος δείκτης να μην καταγράψει όλους τους κατοίκους που ενημερώθηκαν και ευαισθητοποιήθηκαν ως προς τα οφέλη της ανακύκλωσης αλλά θα μπορεί να προσφέρει μια ένδειξη ως προς τον ελάχιστο αριθμό ατόμων που έτυχαν ενημέρωσης.

3.1.3. Βαθμός ικανοποίησης συμμετεχόντων ως προς το νέο σύστημα διαχείρισης

Σκοπός αυτού του δείκτη είναι να αποτυπώσει πόσοι από τους συμμετέχοντες στην πιλοτική εφαρμογή του έργου BIOMA είναι ικανοποιημένοι με το προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης, καθώς και τον βαθμό ικανοποίησής τους. Η καταγραφή του αριθμού των συμμετεχόντων που είναι ικανοποιημένοι καθώς επίσης και του βαθμού ικανοποίησης τους μπορεί να καταστεί δυνατή μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένα ερωτηματολόγια ή εναλλακτικά μέσω προσωπικών συνεντεύξεων.

Με τον ίδιο τρόπο θα μπορούσαν να συλλεχθούν πληροφορίες και για ενδεχόμενους λόγους πιθανής μη ικανοποίησης των νοικοκυριών από την εφαρμογή ή λειτουργία του συστήματος καθώς και εισηγήσεις σχετικά με το πώς θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί τα προβλήματα που αντιμετώπισαν.

Οι πιο πάνω πληροφορίες μπορούν να συλλέγονται από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά περιοδικά, σε διαφορετικές χρονικές περιόδους της λειτουργίας της πιλοτικής εφαρμογής, προκειμένου να αναδειχθούν και να καταγραφούν τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι συμμετέχοντες στα διάφορα στάδια της εφαρμογής του νέου συστήματος.

Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί επίσης να συμβάλει σημαντικά στην κατανόηση των πιθανών δυσκολιών που θα προκύψουν κατά την πιλοτική εφαρμογή και στη βελτιστοποίηση του συστήματος για την εφαρμογή του σε μεγαλύτερη κλίμακα. Στόχος είναι η άρση των δυσκολιών αυτών είτε μέσω βελτιστοποίησης του συστήματος, είτε μέσω

περαιτέρω ενημέρωσης και εκπαίδευσης των συμμετεχόντων⁵.

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

Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται για να περιγράψει και να αποτυπώσει τη συχνότητα και το βαθμό ενεργούς συμμετοχής των επιλεγμένων νοικοκυριών στο προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων. Κύριος στόχος είναι η παρακολούθηση της συμπεριφοράς των συμμετεχόντων κατά την πιλοτική εφαρμογή ώστε να αναδειχθούν οι λόγοι που επηρεάζουν τη συμμετοχή του κοινού στη Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ). Όπως φαίνεται στην Εξίσωση 1, ο δείκτης αυτός παρουσιάζει το ποσοστό συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα.

Εξίσωση 1: Υπολογισμός ποσοστού ενεργούς συμμετοχής στο έργο BIOMA

Αριθμός συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή του έργου που συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα

Συνολικός αριθμός συμμετεχόντων στην πιλοτική εφαρμογή

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 νοικοκυριό/ίδρυμα όταν έχει συλλεχθεί ξηραμένο υλικό από αυτό τουλάχιστον σε ποσοστό 50% των δρομολογίων που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου⁶.

Η πληροφορία αυτή μπορεί να καταγράφεται κάθε φορά που πραγματοποιείται συλλογή του ξηραμένου υλικού από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά/ιδρύματα. Ο υπεύθυνος συλλογής

⁵ ENVIRECO CONSULTING A.E. 2019 β, σελ. 36

⁶ ENVIRECO CONSULTING A.E. 2019 β, σελ. 37

θα πρέπει να καταγράφει τον αριθμό των νοικοκυριών από τα οποία παρέλαβε (ή από τα οποία δεν παρέλαβε) ξηραμένο υλικό σε κάθε συλλογή που πραγματοποιείται.

Εναλλακτικά, στο πλαίσιο της παρακολούθησης της κοινωνικής απόκρισης ως προς το πιλοτικό σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων, ο εν λόγω δείκτης μπορεί να αποτυπωθεί και έμμεσα μέσω ερωτηματολογίων ή και τηλεφωνικών συνεντεύξεων.

3.1.5. Ποσότητα παραγόμενης ξηρής βιομάζας ανά συμμετέχοντα (kg)

Η ποσότητα της παραγόμενης ξηρής βιομάζας 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.

Συγκεκριμένα, ο υπεύθυνος συλλογής θα πρέπει να καταγράφει τη μάζα της ξηρής βιομάζας που παραλαμβάνεται από κάθε νοικοκυριό σε κάθε συλλογή που πραγματοποιείται. Αυτά τα στοιχεία αναμένεται να είναι βοηθητικά για μια πιο λεπτομερή ανάλυση της ενεργής συμμετοχής επιλεγμένων νοικοκυριών στο έργο καθώς και για να διαφανεί κατά πόσο το παραγόμενο υλικό είναι διαχρονικά περισσότερο στα συμμετέχοντα ιδρύματα, όπως για παράδειγμα το σχολείο της Κοινότητας, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα νοικοκυριά. Αυτή η πληροφορία θα μπορούσε επίσης να προσφέρει μια εικόνα σχετικά με την ποσότητα του παραγόμενου υλικού που μπορεί να αναμένεται, για παράδειγμα ανά νοικοκυριό (με βάση και το μέγεθος του), σε άλλες κοινότητες που ενδιαφέρονται να σχεδιάσουν ένα παρόμοιο σύστημα ή και για την εφαρμογή σε ευρεία κλίμακα στην Κοινότητα Παλώδιας. Ο παρόν δείκτης θα μπορούσε ενδεχομένως να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό ενός αντίστοιχου συστήματος και πιο συγκεκριμένα για τον προσδιορισμό παραμέτρων όπως είναι παράδειγμα το μέγεθος του οχήματος περισυλλογής, η συχνότητα συλλογής του παραγόμενου υλικού όπως επίσης και η ποσότητα τελικού παραγόμενου υλικού. Κατ' επέκταση, ο δείκτης θα είναι σε θέση να δώσει μια εικόνα ως προς το πιθανό οικονομικό όφελος που μπορεί να αποφέρει το νέο σύστημα. Τέλος, ο παρόν δείκτης είναι χρήσιμος και για την εφαρμογή σε ευρεία κλίμακα του νέου διαχειριστικού συστήματος στην Κοινότητα

Παλώδιας

3.1.6. Θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν

Η δημιουργία θέσεων εργασίας μέσα από την εφαρμογή ολοκληρωμένων σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί ένα βασικό κοινωνικό όφελος. Με τον παρόντα δείκτη αποτυπώνεται ο αριθμός των θέσεων εργασίας που θα δημιουργηθούν για τις ανάγκες υλοποίησης καθώς και καθόλη τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του έργου BIOMA. 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.

Επίσης, η καταγραφή του δείκτη μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τις απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό κατά το σχεδιασμό και εφαρμογή του έργου σε πλήρη κλίμακα.

3.1.7. 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

Το προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης αναμένεται ότι θα έχει θετικό αντίκτυπο σε ότι αφορά την εικόνα των πεζοδρομίων και στη μείωση των οχλήσεων που παρατηρούνται με το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης. Συγκεκριμένα, αναμένεται ότι η μείωση του όγκου των ΑΣΑ λόγω της ξεχωριστής διαλογής των βιοαποβλήτων στην πηγή θα οδηγήσει στη μείωση των κάδων συλλογής ΑΣΑ στα πεζοδρόμια και ως εκ τούτου θα βοηθήσει στην βελτίωση της αισθητικής τους. Η συνολική μείωση των ΑΣΑ αναμένεται επίσης ότι θα οδηγήσει και στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των οσμών που διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα λόγω της

μείωσης του ποσοστού πλήρωσης των κάδων συλλογής απορριμμάτων αλλά και λόγω της μείωσης των οργανικών αποβλήτων, η αποδόμηση των οποίων προκαλεί οσμές, σε αυτούς.

Το μέγεθος αυτού του συντελεστή θα αξιολογηθεί μέσω της διανομής ερωτηματολογίων κοντά στο τέλος ή και κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του συστήματος. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, σε αυτό το ερωτηματολόγιο τα συμμετέχοντα νοικοκυριά θα ερωτηθούν σχετικά με τα θετικά και αρνητικά στοιχεία του προτεινόμενου συστήματος, τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν καθώς και για πιθανές εισηγήσεις ως προς το πώς μπορεί αυτό να βελτιωθεί.

Όπως αναφέρεται και στην Ενότητα 2.2, σύμφωνα με τους κατοίκους, οι κυριότερες οχλήσεις που προκαλούνται από την εφαρμογή του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης είναι η ανεπαρκής χωρητικότητα των κάδων, η διαφυγή οσμών, η μεγάλη απόσταση που καλούνται να διανύσουν για την απόρριψη των απορριμμάτων τους, η υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου καθώς και η συχνότητα αποκομιδής των απορριμμάτων. Για αυτό τον λόγο, σε ότι αφορά την αποτύπωση του συγκεκριμένου δείκτη, οι ερωτήσεις που θα τεθούν στους κατοίκους αναφορικά με την αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος θα περιλαμβάνουν και τα συγκεκριμένα ζητήματα έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν και σε πιο βαθμό υπήρξε βελτίωση σε σχέση με τις οχλήσεις που παρατηρούνται με το υφιστάμενο σύστημα.

3.2. Οικονομικοί δείκτες παρακολούθησης

Η εξέταση των οικονομικών χαρακτηριστικών του προτεινόμενου συστήματος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι για την εξαγωγή μιας αντιπροσωπευτικής και ολοκληρωμένης εικόνας για την πιλοτική εφαρμογή του έργου. Σκοπός των προτεινόμενων οικονομικών δεικτών που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα είναι η δημιουργία ενός πλαισίου παρακολούθησης των οικονομικών πτυχών του προτεινόμενου συστήματος ούτως ώστε, μέσω της πιλοτικής εφαρμογής, να αναδειχθούν τα σημεία εκείνα που χρήζουν βελτιστοποίησης τόσο κατά τη διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος, όσο και σε ενδεχόμενη εφαρμογή του σε μεγαλύτερη κλίμακα. Επιπλέον, όταν τερματιστεί η πιλοτική

εφαρμογή του συστήματος, οι δείκτες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση ανάλυσης κόστος-όφελος, κατά την οποία θα διαφανεί εάν η εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος μπορεί να οδηγήσει στη μείωση του κόστους της διαχείρισης των βιοαποβλήτων καθώς και εάν τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν είναι μεγαλύτερα από τα κόστη εφαρμογής και συντήρησης.

Περίληπτικά, οικονομικά οφέλη για την Κοινότητα αναμένεται ότι θα προκύψουν τόσο από την εξοικονόμηση χρημάτων λόγω της μείωσης της ποσότητας των ΑΣΑ που καταλήγουν στον ΟΕΔΑ Πεντακώμου, όσο και από τη μείωση των δρομολογίων συλλογής και μεταφοράς τους. Αναμένεται επίσης οικονομικό όφελος και από την πιθανή χρήση του χωνεύματος ως λίπασμα καθώς και από την πιθανή παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της χρήσης του παραγόμενου βιοαερίου ενώ ενδεχομένως να υπάρχουν και έσοδα από την αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας που ανακτάται από τα καυσαέρια που παράγονται κατά την καύση του βιοαερίου στις μηχανές εσωτερικής καύσης στη μονάδα επεξεργασίας.

3.2.1. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή

Ο παρόν δείκτης αποτυπώνει το κόστος διαχείρισης των παραγόμενων βιοαποβλήτων κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής και εκφράζεται σε ευρώ ανά τόνο βιοαποβλήτου (€/tn). Κατά τον υπολογισμό του συγκεκριμένου δείκτη, θα γίνεται σαφής διαχωρισμός του κόστους που προκύπτει για την κοινότητα Παλώδιας και του κόστους λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας. Από την αξιολόγηση του συγκεκριμένου δείκτη αναμένεται ότι θα διαφανεί το πιθανό όφελος που θα έχει η κοινότητα Παλώδιας, λόγω της μείωσης του κόστους επεξεργασίας των ΑΣΑ, από τη στιγμή που η παραγόμενη ποσότητα τους θα μειωθεί σημαντικά. Επιπλέον, ο δείκτης αυτός αναμένεται ότι θα βοηθήσει στην αξιολόγηση της οικονομικής επίδοσης του νέου διαχειριστικού συστήματος, ενώ από την ανάλυση του ενδεχομένως να αναδειχθούν προβλήματα, δυνατότητες και προοπτικές της οικονομικής βιωσιμότητάς του συστήματος.

Συνοπτικά, το κόστος διαχείρισης των συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή περιλαμβάνει το κόστος ΔσΠ καθώς και το κόστος επεξεργασίας των παραγόμενων βιοαποβλήτων. Πιο αναλυτικά, το κόστος ΔσΠ περιλαμβάνει το κόστος λειτουργίας των οικιακών ξηραντήρων, όπως είναι η κατανάλωση ενέργειας και τα αναλώσιμα (π.χ. φίλτρα) και το κόστος συλλογής και μεταφοράς της ξηρής βιομάζας από τις οικίες καθώς επίσης και το κόστος συντήρησης του οχήματος περισυλλογής.

Το κόστος επεξεργασίας, δηλαδή της επεξεργασίας της ξηρής βιομάζας που παραλαμβάνεται από τα συμμετέχοντα στο πιλοτικό πρόγραμμα νοικοκυριά, συνίσταται στο λειτουργικό κόστος της μονάδας επεξεργασίας, όπως είναι για παράδειγμα το κόστος που αφορά στην ενεργειακή κατανάλωση που απαιτείται για τη λειτουργία και τη συντήρηση της πιλοτικής μονάδας αναερόβιας χώνευσης του ΤΕΠΑΚ. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος επεξεργασίας δίνεται να περιλαμβάνει και τυχόν χρεώσεις που πηγάζουν από το γεγονός ότι η πιλοτική μονάδα έχει στηθεί στις εγκαταστάσεις του σταθμού βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων της εταιρείας «Νίκος Αρμένης & Υιοί Λτδ».

Εξίσωση 2: Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων βιοαποβλήτων κατά την πιλοτική εφαρμογή

Κόστος ΔσΠ (Κόστος κοινότητας Παλώδιας) + Κόστος Επεξεργασίας (Κόστος μονάδας επεξεργασίας)

Για την αποτύπωση του κόστους που προκύπτει από την ενεργειακή κατανάλωση κατά τη διαχείριση των βιοαποβλήτων και της ξηρής βιομάζας, κρίνεται απαραίτητη η καταγραφή των ακόλουθων παραμέτρων:

- Υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας βάσει των τεχνικών προδιαγραφών των ξηραντήρων για την οικιακή ξήρανση των βιοαποβλήτων.
- Υπολογισμός κατανάλωσης, σε τακτά χρονικά διαστήματα, της ενέργειας που

απαιτείται για την επεξεργασία της ξηρής βιομάζας στην πιλοτική μονάδα του ΤΕΠΑΚ καθώς και υπολογισμός του κόστους συντήρησης του εξοπλισμού και άλλες πιθανές χρεώσεις σχετικά με την λειτουργία του συστήματος μέσα στις εγκαταστάσεις του σταθμού βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων της εταιρείας «Νίκος Αρμένης & Υιοί Ατδ».

Για την αποτύπωση του κόστους συλλογής και μεταφοράς της ξηρής βιομάζας (ΔσΠ) κρίνεται απαραίτητη η καταγραφή των ακόλουθων παραμέτρων:

- Η συχνότητα συλλογής, δηλαδή ο αριθμός δρομολογίων που πραγματοποιήθηκαν σε εβδομαδιαία ή και μηνιαία βάση.
- Τύπος οχήματος που χρησιμοποιείται και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (τύπος και κατανάλωση καυσίμου, χωρητικότητα, κόστος συντήρησης κ.λπ.).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι, για να μπορεί να αξιολογηθεί σωστά η οικονομική βιωσιμότητα του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων, θα πρέπει, εκτός από τα μεταβαλλόμενα κόστη που φαίνονται στην Εξίσωση 2, να ληφθούν υπόψη και τα πάγια κόστη που είναι απαραίτητα για να τεθεί το σύστημα σε λειτουργία. Μερικά από αυτά είναι το ενδεικτικό κόστος αγοράς των ξηραντήρων, το κόστος αγοράς του οχήματος που χρησιμοποιείται, το κόστος εγκατάστασης της πιλοτικής μονάδας καθώς και οι τυχόν προσλήψεις νέου προσωπικού που είναι αναγκαίες για την λειτουργία της πιλοτικής μονάδας.

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

Όσον αφορά στα έσοδα από τη διαχείριση των βιοαποβλήτων, αυτά προκύπτουν από την εμπορία και χρήση των παραγόμενων τελικών προϊόντων στην εγχώρια και διεθνή αγορά. Η αξιοποίηση των παραγόμενων τελικών προϊόντων αναμένεται ότι θα αποφέρουν οφέλη

τόσο για την κοινότητα, όσο και για τη μονάδα επεξεργασίας. Άμεσα έσοδα αναμένεται ότι θα προκύψουν μόνο για τη μονάδα επεξεργασίας ενώ έμμεσο όφελος θα υπάρχει και για την κοινότητα εξαιτίας του γεγονότος ότι ο τρόπος επεξεργασίας των βιοαποβλήτων είναι φθηνότερος σε σχέση με τον τρόπο επεξεργασίας των ΑΣΑ.

Συγκεκριμένα, τα πιθανά παραγόμενα υλικά είναι το βιοαέριο (m^3), το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) και το χώνευμα (kg) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν λίπασμα. Επίσης, ενδεχομένως να υπάρχουν και έσοδα από την αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας που ανακτάται από τα καυσαέρια που παράγονται κατά την καύση του βιοαερίου στις μηχανές εσωτερικής καύσης.

Η αποτύπωση του προαναφερθέντα δείκτη θα γίνει με βάση την παρακολούθηση αριθμού περιβαλλοντικών δεικτών (Βλέπε Παραδοτέο Α), οι οποίοι θα συμβάλουν στον ποσοτικό υπολογισμό των πιθανών εσόδων που προκύπτουν από την εμπορία και χρήση των παραγόμενων τελικών προϊόντων. Ο πρώτος εξ αυτών είναι ο δείκτης ο οποίος θα καταγράφει την ποσότητα του παραγόμενου χωνεύματος (kg παραγόμενου χωνεύματος) κατά την διάρκεια υλοποίησης του πιλοτικού συστήματος, ενώ ο δεύτερος είναι ο δείκτης καταγραφής της ποσότητας του βιοαερίου (m^3) βάση του οποίου θα μπορεί να υπολογισθεί η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και κατ'επέκταση τα έσοδα που προκύπτουν από αυτή. Τέλος, ο τρίτος περιβαλλοντικός δείκτης βάση του οποίου θα προσδιοριστούν τα πιθανά έσοδα του προτεινόμενου συστήματος, είναι ο δείκτης ο οποίος αποτυπώνει την ποσότητα της θερμικής ενέργειας που παράγεται (kW) από την ανάκτηση θερμότητας των καυσαερίων από την καύση του βιοαερίου.

Τα πιθανά έσοδα θα μπορούν να υπολογισθούν τόσο κατά τη διάρκεια, όσο και με την ολοκλήρωση του πιλοτικού συστήματος δεδομένου ότι θα υπάρχει αρχείο με την παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου, ηλεκτρικής ενέργειας, χωνεύματος και θερμικής ενέργειας σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Εδώ σημειώνεται ότι μετά την αξιολόγηση των παραγόμενων προϊόντων, θα μπορεί να γίνει και μια πιο λεπτομερή αποτύπωση των προοπτικών αξιοποίησης των παραγόμενων υλικών

με βάση την εγχώρια και διεθνή αγορά. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορεί να γίνει διερεύνηση των διαθέσιμων αγορών στις οποίες θα μπορούσαν να απευθύνονται και από τις οποίες τα προϊόντα αυτά θα μπορούσαν να απορροφηθούν. Με τον τρόπο αυτό, είναι δυνατό να αναδειχθούν τυχόν προοπτικές από την εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα του προτεινόμενου έργου⁷.

3.2.3. Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ απορριμμάτων 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 (βλ. Ενότητα 2.3).

Ο παρόν δείκτης θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να γίνει σύγκριση του κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ, δηλαδή του κόστους συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας, κατά την εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης σε σχέση με το υφιστάμενο σύστημα και να διαφανεί εάν επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση κόστους ως αποτέλεσμα της μείωσης των βιοαποβλήτων στα ΑΣΑ.

Εξίσωση 3: Κόστος διαχείρισης συλλεγόμενων ΑΣΑ απορριμμάτων που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής

Κόστος συλλογής και μεταφοράς + Κόστος επεξεργασίας

⁷ ENVIRECO CONSULTING A.E. 2019 α, σελ.

Τα κόστη συλλογής και μεταφοράς περιλαμβάνουν το κόστος περισυλλογής (Ευρώ/μήνα) , το κόστος χρέωσης για τη μεταφορά των σκυβάλων στον ΟΕΔΑ Πεντακώμου (Ευρώ/ φορά) καθώς και το κόστος συντήρησης του υπάρχοντος εξοπλισμού και στόλου απορριμματοφόρων. Το κόστος επεργασίας περιλαμβάνει το τέλος που πληρώνει η Κοινότητα στον ΟΕΔΑ Πεντακώμου (Ευρώ / τόνο).

4. Συμπεράσματα

Το παρόν έγγραφο έχει συνταχθεί με στόχο να τεθεί ένα πλαίσιο με βάση το οποίο θα καταστεί δυνατή ή όσο το δυνατό πιο ακριβής και αντικειμενική η αξιολόγηση των κοινωνικό-οικονομικών παραμέτρων που σχετίζονται με την εφαρμογή του πιλοτικού συστήματος χωριστής διαλογής και επεξεργασίας που προτείνει η πράξη BIOMA. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από ένα σύνολο δέκα (10) κοινωνικών και οικονομικών δεικτών οι οποίοι θα συμβάλουν στην παρακολούθηση του αντικτύπου του εφαρμοζόμενου συστήματος σε κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο. Την ίδια ώρα, οι προτεινόμενοι δείκτες θα συμβάλουν στην κατάρτιση μελλοντικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων σε πλήρη κλίμακα με στόχο τη βελτιστοποίηση του διαχειριστικού συστήματος αποβλήτων.

Η κοινωνικό-οικονομική αξιολόγηση του πιλοτικού συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων που προτείνεται από την πράξη BIOMA θα είναι συνεχής και θα πραγματοποιείται καθόλη τη διάρκεια εφαρμογής του. Η συνολική κοινωνικό-οικονομική αξιολόγηση και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από αυτή θα παρουσιαστούν στην έκθεση της τελικής αξιολόγησης του έργου, η οποία αναμένεται ότι θα ολοκληρωθεί μέχρι το τέλος του 2019.

Σε σχέση με τις οικονομικές επιπτώσεις από την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων BIOMA, η ανάλυση των προτεινόμενων δεικτών αξιολόγησης που αναφέρονται στο παρόν έγγραφο θα έχουν ως αντικείμενο τον όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστο προσδιορισμό του κόστους αλλά και του οφέλους που αναμένεται να έχουν τόσο η κοινότητα Παλώδιας, όσο και η μονάδα επεξεργασίας. Η ανάλυση αυτή θα πραγματοποιηθεί ξεχωριστά, δηλαδή για την κοινότητα και το σταθμό επεξεργασίας, αλλά και συνολικά, για όλα τα στάδια της αλυσίδας διαχείρισης. Στόχος της ανάλυσης αυτής θα είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων, τα οποία θα βασίζονται ως επί το πλείστον σε πρωτογενή δεδομένα, αναφορικά με την οικονομική βιωσιμότητα του προτεινόμενου μοντέλου διαχείρισης.

Η οικονομική αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό στον τρόπο διαχείρισης των οργανικών βιοαποβλήτων στην πηγή, δηλαδή στους ξηραντήρες. Πιο συγκεκριμένα, ο τρόπος και οι παράμετροι λειτουργίας

των ξηραντήρων (π.χ. χρόνος ξήρανσης) ενδέχεται να επηρεάζουν την ποιότητα της παραγόμενης ξηρής βιομάζας και κατ' επέκταση των παραγόμενων τελικών προϊόντων (βιοαέριο, χώνευμα) σε τέτοιο βαθμό ώστε να υπάρχει αντίκτυπος στην ανάλυση κόστους/οφέλους του συστήματος. Για το λόγο αυτό, είναι πρόταση της ομάδας μελέτης όπως γίνουν δοκιμές με την εισαγωγή διαφόρων παραμέτρων λειτουργίας (π.χ. χρόνος ξήρανσης) ώστε, σε συνδυασμό με τις αναλύσεις που θα πραγματοποιηθούν, να διαπιστωθεί το ποσοστό ξήρανσης της οργανικών αποβλήτων που δίνει το βέλτιστο αποτέλεσμα (ποιοτικά και οικονομικά).

Σε σχέση με τις κοινωνικές επιπτώσεις από την εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος, η ανάλυση των δεικτών που προτείνονται στο παρόν έγγραφο αναμένεται ότι θα βοηθήσει σημαντικά στην αξιολόγηση του αντίκτυπου που αυτό θα έχει στην καθημερινότητα και τη ζωή των κατοίκων. Η αξιολόγηση του κοινωνικών επιπτώσεων του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων θα γίνει με τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων από τους ίδιους τους επηρεαζόμενους, δηλαδή τους κατοίκους.

Βιβλιογραφία

ENVIRECO CONSULTING A.E. (2019 α), Παραδοτέο 3.1.3 Καταγραφή και αξιολόγηση υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης βιοαποβλήτων στην Κοινότητα Παλώδιας, Κύπρος. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ INTERREG V-A, ΕΛΛΑΔΑ-ΚΥΠΡΟΣ 2014-2020 BIOMA: Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας 1/31/19

ENVIRECO CONSULTING A.E. (2019 β), Παραδοτέο 5.1.1 Αξιολόγηση διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων στο Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων, Ελλάδα. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ INTERREG V-A, ΕΛΛΑΔΑ-ΚΥΠΡΟΣ 2014-2020 BIOMA: Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας 1/31/19

BIOMA (2018), Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας, (<http://bioma-project.eu/el/node/45>)