

**Επίδειξη της αποδοτικότητας των πόρων  
μέσω καινοτόμων, ολοκληρωμένων  
συστημάτων ανακύκλωσης αποβλήτων για  
τις απομακρυσμένες περιοχές**

# **PAVEtheWAYSTE**

**LIFE14 ENV/GR/000722**

**Παραδοτέο:**

**B.5.2.A: Μελέτη για την αναπαραγωγή του καινοτόμου  
συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων σε άλλες  
ευρωπαϊκές απομακρυσμένες περιοχές**

Συντάχθηκε στο πλαίσιο της  
Δράσης B: Δράσεις υλοποίησης



## Περίληψη

Η παρούσα τεχνική έκθεση συντάχθηκε στο πλαίσιο του συγχρηματοδοτούμενου Ευρωπαϊκού Έργου LIFE-Περιβάλλον “Επίδειξη της αποδοτικότητας των πόρων μέσω καινοτόμων, ολοκληρωμένων συστημάτων ανακύκλωσης απόβλητων για τις απομακρυσμένες περιοχές” με ακρωνύμιο «PAVEtheWAYSTE» (Demonstrating resource efficiency through innovative, integrated waste recycling schemes for remote areas). Το παραδοτέο B.5.2 «Μελέτη για την αναπαραγωγή του καινοτόμου συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων σε άλλες ευρωπαϊκές απομακρυσμένες περιοχές» αποτελεί την παρουσίαση του αντικειμένου της Δράσης B.5 του έργου με τίτλο «Προτάσεις για εφαρμογή του έργου σε πλήρη κλίμακα – αναπαραγωγή του έργου σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες». Αποτελείται από δύο παραδοτέα, όπου το πρώτο (B.5.2.A), το οποίο και συνιστά το παρόν παραδοτέο, αφορά στους δήμους Ζαχάρω και Ανδραβίδας-Κυλλήνης της Π.Ε Ηλείας, ενώ το δεύτερο (B.5.2.B) στην επαρχία Valladolid της Ισπανίας.

Σκοπός της δράσης αυτής του έργου είναι η παροχή προτάσεων για την εφαρμογή του έργου σε πλήρη κλίμακα αλλά και την αναπαραγωγή του σε άλλους δήμους που έχουν εκφράσει την επιθυμία να το ακολουθήσουν, μέσω ενδεδειγμένης ανάλυσης της δυνατότητας μεταφοράς και αναπαραγωγής των αποτελεσμάτων του έργου. Στόχος της υποδράσης B5.2 «Μελέτη για την αναπαραγωγή του καινοτόμου συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων σε άλλες ευρωπαϊκές απομακρυσμένες περιοχές» είναι να παρουσιάσει την προοπτική αναπαραγωγής του έργου σε ακόλουθους δήμους. Στο παρόν παραδοτέο διερευνήθηκε η δυνατότητα εφαρμογής του Πράσινου Περιπτέρου στους δήμους Ζαχάρω, Ανδραβίδα-Κυλλήνη της Π.Ε Ηλείας. Οι μελέτες λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής, εξέτασαν τον βαθμό εφαρμογής των συστημάτων από περιβαλλοντική και κοινωνικο-οικονομική σκοπιά, αναδεικνύοντας την σημαντική συνεισφορά του στην βελτιστοποίηση του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

## Executive Summary

The present report was prepared under the co-financed European LIFE-Environment project "Demonstrating resource efficiency through innovative, integrated waste recycling schemes for remote areas" with acronym «PAVEtheWAYSTE». The deliverable B.5.2 "Report on the replication of the proposed innovative recycling systems in the follower remote municipalities" is part of Action B.5 of the project LIFE PAVEtheWAYSTE, entitled: "Suggestions for full-scale implementation of the project - Replicability of the project in other European countries". It consists of two deliverables, the first (B.5.2.A), which is the present deliverable, concerns the municipalities of Zacharo and Andravida-Kyllini of P.E. Ilia, while the second (B.5.2.B) refers to the province of Valladolid in Spain.

The purpose of this project action is to provide suggestions for the full-scale implementation of the project and for its reproduction in other municipalities which have expressed their desire to replicate it, through a thorough analysis of the transferability and reproduction of the results of the project. The objective of sub-action B.5.2 'Report on the replication of the proposed innovative recycling systems in the follower remote municipalities' is to present the prospect of the project being replicated by the follower municipalities. The prospect of implementing the Green Kiosk at the municipalities of Zacharo, Andravida-Kyllini in the prefecture of Ilia has been investigated in this deliverable. The studies, taking into account the specific features of each region, examined the degree of implementation of the systems from an environmental and socio-economic point of view, highlighting its significant contribution to optimizing the existing waste management systems.

## Περιεχόμενα

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Περίληψη .....                                                                                               | 2   |
| Executive Summary .....                                                                                      | 3   |
| Εικόνες .....                                                                                                | 4   |
| Πίνακες .....                                                                                                | 5   |
| Γραφήματα .....                                                                                              | 7   |
| Εισαγωγή .....                                                                                               | 11  |
| 1. Μελέτη αναπαραγωγής σε Ελληνικούς Δήμους .....                                                            | 14  |
| 1.1 Δήμος Ζαχάρω .....                                                                                       | 14  |
| 1.1.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης .....                                                                       | 14  |
| 1.1.2 Παραγωγή και ποιοτική σύσταση ΑΣΑ .....                                                                | 17  |
| 1.1.3 Υφιστάμενη διαχείριση ΑΣΑ .....                                                                        | 22  |
| 1.1.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων της περιοχής μελέτης με το πρωτότυπο<br>σύστημα ανακύκλωσης ..... | 23  |
| 1.2 Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης .....                                                                          | 71  |
| 1.2.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης .....                                                                       | 71  |
| 1.2.2 Παραγωγή και ποιοτική σύσταση ΑΣΑ .....                                                                | 74  |
| 1.2.3 Υφιστάμενη διαχείριση ΑΣΑ .....                                                                        | 77  |
| 1.2.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων της περιοχής μελέτης με το πρωτότυπο<br>σύστημα ανακύκλωσης ..... | 82  |
| 2 Συμπεράσματα .....                                                                                         | 147 |

## Εικόνες

|                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Εικόνα 1 Οικισμός Ζαχάρως και λίμνη Καϊάφα (πηγή: <a href="https://www.zacharo.gr/">https://www.zacharo.gr/</a> ) .....                                                                       | 14 |
| Εικόνα 2 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 8 στην Ζαχάρω (Google Earth) .....                                                                                                                        | 24 |
| Εικόνα 3 Επιλεγμένη θέση (Θέση 1) για την τοποθέτηση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης<br>στον οικισμό της Ζαχάρω (Google Earth) .....                                                    | 25 |
| Εικόνα 4 Κόστος δρομολογίου για τη συλλογή και μεταφορά των Α.Υ, από το Δήμο Ζαχάρως στην<br>Αττική (Πηγή : <a href="https://vriskoapostasi.gr/el/">https://vriskoapostasi.gr/el/</a> ) ..... | 52 |
| Εικόνα 5 Απόσταση Ζαχάρως από το Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς (πηγή : Google Maps) .....                                                                                                            | 58 |
| Εικόνα 6 Δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης .....                                                                                                                                                    | 71 |
| Εικόνα 7 Λιμνοθάλασσα Κοτυχίου (επάνω αριστερά) και Δάσος της Στροφυλιάς (κάτω δεξιά) .....                                                                                                   | 73 |
| Εικόνα 8 : Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, Πηγή : Google Earth, ιδία<br>επεξεργασία .....                                                                          | 85 |
| Εικόνα 9 : Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, κοντινότερη άποψη, Πηγή :<br>Google Earth, ιδία επεξεργασία .....                                                       | 85 |
| Εικόνα 10 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό των Λεχαινών .....                                                                                                                       | 86 |

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Εικόνα 11 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, κοντινότερη άποψη.....                                                                                                                                | 86  |
| Εικόνα 12 Κόστος δρομολογίου που ακολουθείται για τη συλλογή και μεταφορά των Α.Υ, από το Δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης στην Αττική (Πηγή : <a href="https://vriskoapostasi.gr/el/">https://vriskoapostasi.gr/el/</a> ) ..... | 120 |
| Εικόνα 13 Απόσταση οικισμού Ανδραβίδας από το ΚΔΑΥ Πατρών, Πηγή : Google Maps .....                                                                                                                                        | 127 |
| Εικόνα 14 : Απόσταση οικισμού Ανδραβίδας από το ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, Πηγή : Google Maps....                                                                                                                                | 128 |
| Εικόνα 15 Απόσταση οικισμού Λεχαινών από το ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, Πηγή : Google Maps.....                                                                                                                                   | 128 |
| Εικόνα 16 Απόσταση οικισμού Λεχαινών από το ΚΔΑΥ Πάτρας, Πηγή : Google Maps.....                                                                                                                                           | 129 |
| Εικόνα 17 Απόσταση του ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς από το ΚΔΑΥ Πατρών, Πηγή : Google Maps .....                                                                                                                                    | 129 |

## Πίνακες

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Πίνακας 1 Πληθυσμός Δήμου Ζαχάρως και Δημοτικών Ενοτήτων (ΕΛΣΤΑΤ, 2011) .....                                                                                                            | 16 |
| Πίνακας 2 Αριθμός νοικοκυριών και μέλη αυτών κατά μέγεθος νοικοκυριού για τον Δήμο Ζαχάρως (ΕΛΣΤΑΤ, 2011).....                                                                           | 16 |
| Πίνακας 3 Ποιοτική σύσταση και παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ Π.Ε Ηλείας (ΠΕΣΔΑ, 2016) .....                                                                                                  | 17 |
| Πίνακας 4 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση Α.Σ.Α για τον Δήμο Ζαχάρω .....                                                                                                                  | 19 |
| Πίνακας 5 Ποσοτική Σύσταση Α.Σ.Α για τον οικισμό της Ζαχάρως και ημερήσια ποσότητα που θεωρείται ότι δέχεται το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του ..... | 21 |
| Πίνακας 6 Οι διαθέσιμες παραγόμενες ποσότητες Α.Υ του οικισμού της Ζαχάρως που δύνανται να τροφοδοτήσουν το Π.Π .....                                                                    | 30 |
| Πίνακας 7 Ποσότητες Α.Υ ανά κύρια ροή και υπο-ροές που φτάνουν για διαχείριση στο Π.Π στον οικισμό της Ζαχάρως.....                                                                      | 32 |
| Πίνακας 8 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου.....                                                                                 | 34 |
| Πίνακας 9: Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΥ του Δήμου.....                                                                                 | 34 |
| Πίνακας 10 Ποσότητα και ποσοστό ΑΣΑ που οδηγούνται προς ταφή στο Δήμο Ζαχάρως.....                                                                                                       | 36 |
| Πίνακας 11 Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή για το Δήμο Ζαχάρως .....                                                                                                               | 38 |
| Πίνακας 12 Ενδεικτικές τιμές πώλησης και επιδότησης Α.Υ ανά υπο-ροή που εισέρχεται στο Π.Π ....                                                                                          | 45 |
| Πίνακας 13 Συνολικά έσοδα από την λειτουργία του Π.Π για την εξεταζόμενη πενταετία (2020-2025) .....                                                                                     | 46 |
| Πίνακας 14 Κόστος ηλεκτροδότησης για την ετήσια λειτουργία ενός Π.Π .....                                                                                                                | 49 |
| Πίνακας 15: Απεικόνιση εξόδων ανά κατηγορία και συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας για κάθε χρόνο λειτουργίας ενός Π.Π.....                                                    | 50 |
| Πίνακας 16: : Συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του Π.Π στο Δήμο Ζαχάρως .....                                                                                                | 50 |
| Πίνακας 17: Υπολογισμός συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς ανά δρομολόγιο .....                                                                                                    | 52 |
| Πίνακας 18: Υπολογισμός συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς των Α.Υ για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π.....                                                                          | 53 |
| Πίνακας 19: Κόστος από ανταποδοτικά οφέλη .....                                                                                                                                          | 53 |
| Πίνακας 20: Συγκεντρωτική απεικόνιση επιμέρους κατηγοριών κόστους και συνολικών εξόδων για το Π.Π στον Δήμο Ζαχάρως .....                                                                | 54 |
| Πίνακας 21: Συγκεντρωτική παρουσίαση εσόδων και εξόδων για το Π.Π του Δήμου Ζαχάρως .....                                                                                                | 56 |
| Πίνακας 22 Δείκτης συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 0 .....                                                                                                                         | 58 |
| Πίνακας 23: Δείκτης κόστους συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 1 .....                                                                                                                | 59 |

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Πίνακας 24 Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 0.....                                                                                     | 62  |
| Πίνακας 25: Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 1.....                                                                                    | 63  |
| Πίνακας 26 Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 0.....                                                                                    | 65  |
| Πίνακας 27: Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 1.....                                                                                   | 66  |
| Πίνακας 28 Δείκτης ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων.....                                                                    | 67  |
| Πίνακας 29 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων για το Δήμο Ζαχάρως μετά την εφαρμογή του Π.Π.                                                                | 70  |
| Πίνακας 30 Μεταβολή Πληθυσμού για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΠΕΣΔΑ, 2016 & ΕΛΣΤΑΤ)... ..                                                              | 72  |
| Πίνακας 31 Αριθμός νοικοκυριών και μέλη αυτών κατά μέγεθος νοικοκυριού για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                                             | 72  |
| Πίνακας 32 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση Α.Σ.Α για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΤΣΔΑ 2015, ΠΕΣΔΑ 2016) .....                                            | 74  |
| Πίνακας 33 Ποσοτική και ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α για τον οικισμό της Ανδραβίδας και των Λεχαινών .....                                                      | 76  |
| Πίνακας 34 Διαθέσιμος εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό για τη διαχείριση των απορριμμάτων στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΤΣΔΑ, 2015) .....              | 78  |
| Πίνακας 35 Ποσοστά και ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                                        | 79  |
| Πίνακας 36 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που απορρίπτεται προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο, για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης .....                    | 80  |
| Πίνακας 37 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που ανακτάται, επί των ΑΣΑ που έχουν ανακυκλωθεί μέσω του μπλε κάδου, στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης ..... | 80  |
| Πίνακας 38 Ποσοστά και ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών .....                      | 81  |
| Πίνακας 39 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που απορρίπτεται προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο, για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών.....    | 82  |
| Πίνακας 40 Ποσότητες ΑΥ που παράγονται, ανακυκλώνονται και δυνητικά απομένουν προς διαχείριση από το Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας .....                | 93  |
| Πίνακας 41 Ποσότητες ΑΥ που παράγονται, ανακυκλώνονται και δυνητικά απομένουν προς διαχείριση από το Π.Π στον οικισμό των Λεχαινών.....                   | 94  |
| Πίνακας 42 Ποσότητες ΑΥ ανά ροή και επιμέρους ροή που φθάνουν προς διαχείριση σ το Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας.....                                   | 95  |
| Πίνακας 43 Ποσότητες ΑΥ ανά ροή και επιμέρους ροή που φθάνουν προς διαχείριση σ το Π.Π στον οικισμό των Λεχαινών .....                                    | 96  |
| Πίνακας 44 Συγκεντρωτική απεικόνιση των ποσοτήτων ΑΥ που διαχειρίζονται τα δύο Π.Π, ανά ροή υλικού .....                                                  | 97  |
| Πίνακας 45 Ποσοστά και ποσότητες ανάκτησης ΑΥ, ανά ροή υλικού, ως προς το σύνολο των ΑΣΑ του δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης.....                             | 99  |
| Πίνακας 46 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                              | 99  |
| Πίνακας 47 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΥ του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                            | 99  |
| Πίνακας 48 Ποσότητα και ποσοστό ΑΣΑ που οδηγούνται προς ταφή στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                                                          | 101 |
| Πίνακας 49 Δείκτης εκτροπής από υγειονομική ταφή για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης .....                                                                  | 102 |
| Πίνακας 50 Ενδεικτικές τιμές πώλησης και επιδότησης Α.Υ ανά υπο-ροή που εισέρχεται στο Π.Π ..                                                             | 113 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Πίνακας 51 Συνολικά έσοδα από την λειτουργία των Π.Π, ανά οικισμό και στο σύνολο τους για την εξεταζόμενη πενταετία (2020-2025) .....    | 114 |
| Πίνακας 52 Υπολογισμός κόστους ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία ενός Π.Π.....                                                       | 117 |
| Πίνακας 53 Απεικόνιση ανά κατηγορία κόστους και συνολικού κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας για κάθε χρόνο λειτουργίας ενός Π.Π ..... | 118 |
| Πίνακας 54 Συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας των δύο Π.Π στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                                  | 119 |
| Πίνακας 55 Απεικόνιση ανά κατηγορία κόστους και συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς ανά δρομολόγιο .....                            | 121 |
| Πίνακας 56 Υπολογισμός συνολικού κόστος συλλογής και μεταφοράς των Α.Υ για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π.....                            | 121 |
| Πίνακας 57 Απεικόνιση κόστους λόγω επιστροφής ανταποδοτικού οφέλους.....                                                                 | 122 |
| Πίνακας 58 Εκτίμηση κόστους ανά κατηγορία και συνολικού κόστους των δύο Π.Π .....                                                        | 122 |
| Πίνακας 59 Συγκεντρωτική απεικόνιση εσόδων και εξόδων των δύο Π.Π .....                                                                  | 125 |
| Πίνακας 60 Υπολογισμός Δείκτη Συλλογής & Μεταφοράς για το Σενάριο 0.....                                                                 | 130 |
| Πίνακας 61 Υπολογισμός Δείκτη Συλλογής & Μεταφοράς για το Σενάριο 1.....                                                                 | 131 |
| Πίνακας 62 Υπολογισμός Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για το Σενάριο 0 .....                                                                | 134 |
| Πίνακας 63 Υπολογισμός Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για το Σενάριο 1 .....                                                                | 135 |
| Πίνακας 64 Υπολογισμός Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης ΑΣΑ για το Σενάριο 0.....                                                    | 138 |
| Πίνακας 65 Υπολογισμός Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης ΑΣΑ για το Σενάριο 1.....                                                    | 139 |
| Πίνακας 66 Ποσοστιαία μεταβολή του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων.....                                                             | 142 |
| Πίνακας 67 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων μετά την εφαρμογή των Π.Π στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης.....                                | 145 |

## Γραφήματα

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Γράφημα 1 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου.....          | 35 |
| Γράφημα 2 Γραφική απεικόνιση του δείκτη εκτροπής από υγειονομική ταφή .....                                       | 38 |
| Γράφημα 3 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 0 Υφιστάμενης Κατάστασης για τα έτη 2019-2025 για τον Δήμο ..... | 40 |
| Γράφημα 4 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου για το έτος 2020 .....             | 41 |
| Γράφημα 5 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου για το έτος 2025 .....             | 41 |
| Γράφημα 6 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για το Σενάριο 1 για το έτος 2020 .....                                       | 43 |
| Γράφημα 7 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για το Σενάριο 1 για το έτος 2025 .....                                       | 43 |
| Γράφημα 8 Συγκεντρωτική απεικόνιση της περιβαλλοντικής επίδρασης για τα δύο μελετώμενα σενάρια .....              | 44 |
| Γράφημα 9 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω πώλησης, ανά ροή υλικού που προωθείται στην αγορά .....        | 47 |
| Γράφημα 10 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω επιδότησης της ΕΕΑΑ, ανά ροή υλικού που επιδοτείται.....      | 48 |
| Γράφημα 11 Ποσοστιαία συμμετοχή κάθε κατηγορίας κόστους στα συνολικά έξοδα του Π.Π για τα έτη 2020 και 2025 ..... | 55 |

|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Γράφημα 12 Γραφική αναπαράσταση των εσόδων και εξόδων του Π.Π για το Δήμο Ζαχάρως.....                            | 56         |
| Γράφημα 13 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους συλλογής και μεταφοράς για τα δύο σενάρια .....                      | 60         |
| Γράφημα 14 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας για τα δύο σενάρια .....                        | 64         |
| Γράφημα 15 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους συνολικής διαχείρισης για τα δύο .....                               | 67         |
| Γράφημα 16 Γραφική αναπαράσταση του διαχειριστικού κόστους των ΑΣΑ για τα δύο σενάρια .....                       | 68         |
| Γράφημα 17: Γραφική αναπαράσταση της ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους (ιδία επεξεργασία).....     | 69         |
| Γράφημα 18 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων για το Δήμο Ζαχάρως .....                                             | 70         |
| <b>Γράφημα 19 Διαγραμματική απεικόνιση του δείκτη εκτροπής από υγειονομική ταφή .....</b>                         | <b>103</b> |
| Γράφημα 20 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 0 .....                                                         | 105        |
| Γράφημα 21 Περιβαλλοντική αξιολόγηση των Π.Π το έτος 2020 .....                                                   | 107        |
| Γράφημα 22 Περιβαλλοντική αξιολόγηση των Π.Π το έτος 2025 .....                                                   | 108        |
| Γράφημα 23 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 1 το έτος 2020 .....                                            | 109        |
| Γράφημα 24 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 1 το έτος 2025 .....                                            | 110        |
| Γράφημα 25 Συγκεντρωτική απεικόνιση της περιβαλλοντικής επίδρασης των δύο Σεναρίων.....                           | 111        |
| Γράφημα 26 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω πώλησης, ανά ροή υλικού που προωθείται στην αγορά .....       | 115        |
| Γράφημα 27 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω επιδότησης της ΕΕΑΑ, ανά ροή υλικού που επιδοτείται.....      | 116        |
| Γράφημα 28 Ποσοστιαία συμμετοχή κάθε κατηγορίας κόστους στα συνολικά έξοδα των Π.Π για τα έτη 2020 και 2025 ..... | 124        |
| Γράφημα 29 Διαγραμματική απεικόνιση Εσόδων & Εξόδων των Π.Π .....                                                 | 125        |
| Γράφημα 30 Απεικόνιση του δείκτη κόστους συλλογής και μεταφοράς για τα δύο σενάρια .....                          | 132        |
| <b>Γράφημα 31 Απεικόνιση του Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για τα δύο σενάρια .....</b>                             | <b>137</b> |
| Γράφημα 32 Απεικόνιση του Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης για τα δύο σενάρια .....                           | 141        |
| Γράφημα 33 Διαγραμματική απεικόνιση του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων για τα δύο σενάρια .....             | 143        |
| Γράφημα 34 : Απεικόνιση της εξέλιξης της ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων.....      | 143        |

## Ευχαριστίες

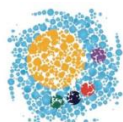
Η παρούσα έκθεση δημιουργήθηκε με τη συγχρηματοδότηση του Προγράμματος LIFE 2014-2020, το χρηματοδοτικό μέσο της ΕΕ για το Περιβάλλον και την Κλιματική Δράση. Η εν λόγω έκθεση αποτελείται από το δεύτερο παραδοτέο (B.5.2) της Δράσης B.5 “Προτάσεις για εφαρμογή του έργου σε πλήρη κλίμακα – αναπαραγωγή του έργου σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες” του έργου «Επίδειξη της αποδοτικότητας των πόρων μέσω καινοτόμων,

ολοκληρωμένων συστημάτων ανακύκλωσης απόβλητων για τις απομακρυσμένες περιοχές» (Demonstrating resource efficiency through innovative, integrated waste recycling schemes for remote areas) με ακρωνύμιο “PAVEtheWAYSTE” (LIFE14 ENV/GR/000722).

Η έκθεση είναι διαθέσιμη στο website του έργου: <http://pavethewayste.eu/>

Το έργο υλοποιείται από τους ακόλουθους εταίρους:

Συντονιστής:



**Νάξος**  
Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων

Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων - NAXOS

Εταίροι:



Cartif Τεχνολογικό Κέντρο- CARTIF



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – NTUA



Δήμος Αρχαίας Ολυμπίας - OLYMPIA

## Συντομογραφίες

---

|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| ΑΣΑ     | Αστικά Στερεά Απόβλητα                          |
| ΑΥ      | Ανακυκλώσιμα Υλικά                              |
| ΠΠ      | Πράσινο Περίπτερο                               |
| ΔσΠ     | Διαλογή στην Πηγή                               |
| PAYT    | Pay As You Throw                                |
| ΕΜΠ     | Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο                     |
| ΥΔΕ     | Υπεύθυνη δήλωση Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη        |
| ΕΚΑ     | Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων                  |
| ΑΗΗΕ    | Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού |
| ΑΦΗΣ    | Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών            |
| ΕΕΑΑ    | Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης       |
| ΣΣΕΔ    | Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης    |
| ΚοινΣΕπ | Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση             |
| ΚΔΑΥ    | Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών            |
| ΤΚ      | Τοπική Κοινότητα                                |
| ΠΕ      | Περιφερειακή Ενότητα                            |
| ΧΥΤΑ    | Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων              |
| ΦοΔΣΑ   | Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων            |
| ΤΣΔΑ    | Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων             |
| ΠΕΣΔΑ   | Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων       |

---

## Εισαγωγή

Στον παρόν παραδοτέο γίνεται μία προσπάθεια εξέτασης της ενδεχόμενης συμβολής του καινοτόμου συστήματος στην υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ, καθώς και των οφελών που δύνανται να προκύψουν από την ένταξη και λειτουργία του σε απομονωμένες περιοχές, οι οποίες αντιμετωπίζουν μία σειρά από δυσκολίες και προκλήσεις οι οποίες πηγάζουν από τη γεωμορφολογία τους, την περιορισμένη προσβασιμότητα και απόσταση τους από τα αστικά κέντρα, καθώς και την έλλειψη των κατάλληλων υποδομών.

Υπό αυτό το πρίσμα, το οποίο αφορά ουσιαστικά στην παροχή προτάσεων για την εφαρμογή του έργου σε πλήρη κλίμακα αλλά και την αναπαραγωγή του σε άλλους δήμους, η εκλογή των δήμων που εν τέλει αποτέλεσαν αντικείμενο μελέτης της παρούσας μελέτης βασίστηκε σε συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν με ενδεχόμενους ακόλουθους δήμους. Πιο συγκεκριμένα (βλ. Παραδοτέο D.5.1) η ομάδα του έργου πραγματοποίησε συναντήσεις με ενδεχόμενους ακόλουθους δήμους στην περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Ηλείας, στο πλαίσιο της ανάπτυξης πλήρους εφαρμογής του έργου (Δράση B5, Παραδοτέο B5.1), με τις επισκέψεις να πραγματοποιήθηκαν στο Δήμο Πύργου, στο Δήμο Ανδρίτσαινας-Κρεστένων οι οποίοι φάνηκαν διατεθειμένοι να προχωρήσουν σε ενέργειες σχετικά με την υποβολή φακέλου στην Περιφέρεια για την λήψη χρηματοδότησης, καθώς και στο Δήμο Ζαχάρως ο οποίος έδειξε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον ώστε να συνταχθεί προγραμματική σύμβαση καθώς και πρόταση χρηματοδότησης από το Πράσινο Ταμείο για την κατασκευή και λειτουργία ενός Πράσινου Περιπτέρου. Συζητήσεις επίσης έγιναν και με το Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης, ο οποίος εξέφρασε και εκείνος με τη σειρά του ενδιαφέρον συνεργασίας. Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια των επισκέψεων, στο πλαίσιο των συζητήσεων και διαδικασιών συνεργασίας, έλαβαν χώρα και οι σχετικές εκπαιδευτικές ενέργειες (Δράση D.5, 4<sup>ο</sup> Εκπαιδευτικό Σεμινάριο) των αρχών με τη διανομή αναλυτικού υλικού που περιέγραφε τις διαδικασίες εφαρμογής του Πράσινου Περιπτέρου στους δήμους τους και παράλληλα εξηγώντας τους τον τρόπο προσαρμογής του καινοτόμου συστήματος στην υφιστάμενη μέθοδο διαχείρισης των ΑΣΑ τους καθώς και τα οφέλη που δύνανται να αποκομίσουν από αυτήν.

Αποτέλεσμα των παραπάνω συναντήσεων, των δράσεων επικοινωνίας, διάδοσης και προβολής του έργου που έλαβαν χώρα, την ωριμότητα των συζητήσεων με τους δήμους που πραγματοποιήθηκαν οι συναντήσεις και με γνώμονα το ενδιαφέρον τους να εντάξουν το καινοτόμο σύστημα στο δυναμικό διαχείρισης των ΑΣΑ τους, αποτέλεσε η επιλογή των Δήμων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Ζαχάρως ως εκείνων που θα διενεργηθούν οι λεπτομερείς μελέτες που ακολουθούν, σχετικά με την ενδεχόμενη εφαρμογή του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης στην υφιστάμενη διαχείριση των απορριμμάτων τους με καταγραφή των οφελών που δύνανται να προκύψουν από την υιοθέτηση και υλοποίηση του έργου από το Δήμο τους. Οι μελέτες λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής, εξέτασαν τον βαθμό εφαρμογής των συστημάτων από περιβαλλοντική και κοινωνικο-οικονομική σκοπιά, αναδεικνύοντας την σημαντική συνεισφορά του στην βελτιστοποίηση του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

Για να καταστεί δυνατή η εξέταση του βαθμού ένταξης και απόδοσης του καινοτόμου συστήματος σε επίπεδο δήμου, μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν σε βάθος πενταετίας τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης του συστήματος του Πράσινου Περιπτέρου, με την υφιστάμενη πραγματικότητα των δήμων που εκλέχθηκαν, από περιβαλλοντικής, τεχνο-οικονομικής και κοινωνικής σκοπιάς, μέσω μίας σειράς δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης. Η ανάλυση συντελέστηκε μέσω της ανάπτυξης και σύγκρισης δύο περιπτώσεων - σεναρίων. Το πρώτο σενάριο αφορά στην επέκταση της υφιστάμενης διαχείρισης ΑΣΑ των μελετώμενων δήμων και της θεώρησης ότι παραμένει ως έχει για την εξεταζόμενη χρονική διάρκεια, ενώ το δεύτερο περιγράφει μια εναλλακτική πραγματικότητα στην οποία συμμετέχει και λειτουργεί το καινοτόμο σύστημα, ως ένα συμπληρωματικό στοιχείο στο υπάρχον σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ

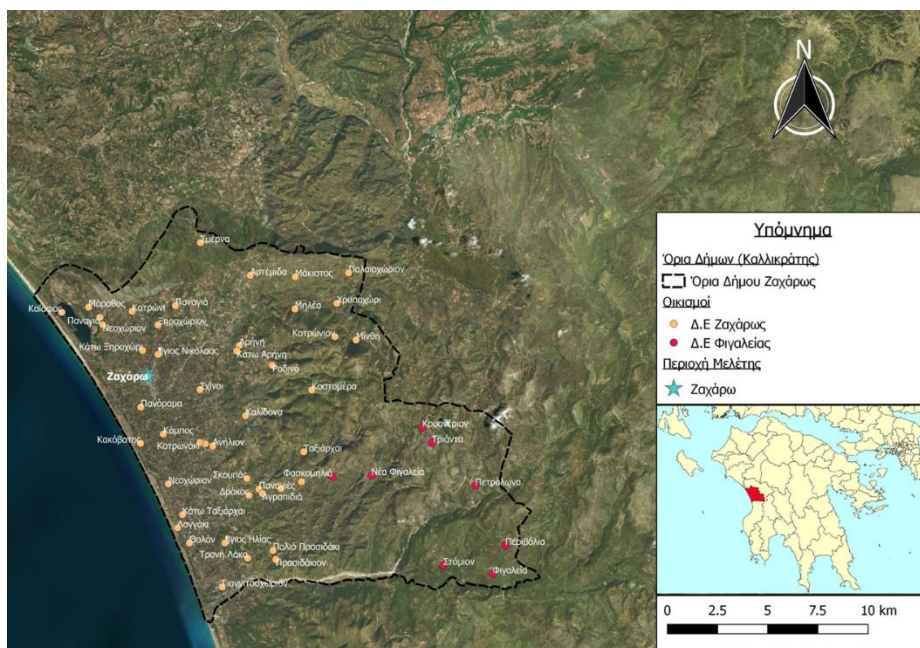


# 1. Μελέτη αναπαραγωγής σε Ελληνικούς Δήμους

## 1.1 Δήμος Ζαχάρω

### 1.1.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης

Ο Δήμος Ζαχάρως αποτελεί δήμο της Περιφερειακής Ενότητας Ηλείας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης (ΦΕΚ Α87 της 07/06/2010) από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Ζαχάρως και Φιγαλείας. Βρίσκεται στο νοτιοδυτικό μέρος της Π.Ε. Ηλείας και η πρωτεύουσά της είναι η ομώνυμη πόλη Ζαχάρω. Η έκταση του Δήμου είναι 275,65 τετραγωνικά χιλιόμετρα και συνορεύει βορειοανατολικά με τον Δήμο Ανδρίτσαινας-Κρεστών, νότια με την Π.Ε. Μεσσηνίας και δυτικά με το Ιόνιο Πέλαγος.



Ο Δήμος διαχωρίζεται σε δύο δημοτικές ενότητες. Η Δημοτική Ενότητα Ζαχάρως έχει συνολική έκταση 187,047 τ. χλμ. (67,86% της συνολικής έκτασης του Δήμου) και αποτελείται από την Δημοτική Κοινότητα Ζαχάρως και δεκαεννέα τοπικές κοινότητες. Η Δημοτική Ενότητα Φιγαλείας έχει έκταση 88,603 τ. χλμ. (32,14% της συνολικής έκτασης του Δήμου) η οποία αποτελείται από έξι τοπικές κοινότητες.



Εικόνα 1 Οικισμός Ζαχάρως και λίμνη Καϊάφα (πηγή: <https://www.zacharo.gr/>)

Η κωμόπολη της Ζαχάρως, διασχίζεται από την Εθνική Οδό GR-9/E55 που συνδέει την Πάτρα με την Καλαμάτα και απέχει από την Πάτρα περίπου 140 χλμ., από τον Πύργο 32 χλμ., από την Ολυμπία 24 χλμ., από την Καλαμάτα 90 χλμ. ενώ από την Αθήνα μέσω της Εθνικής Οδού Ε65, περίπου 266 χλμ. Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου, διαθέτει παιδικό σταθμό, νηπιαγωγείο, δημοτικό σχολείο, γυμνάσιο, λύκειο, εκκλησίες, ταχυδρομείο, αστυνομικό Τμήμα, δικαστικό κατάστημα, κέντρο υγείας, τράπεζες και Δημοτικό στάδιο. Οι αθλητικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν γήπεδο ποδοσφαίρου, γήπεδο μπάσκετ και δημοτικό γυμναστήριο ανοιχτό για το κοινό. Επίσης, διαθέτει Κέντρο Κοινότητας το οποίο στεγάζεται στο κτήριο του Πνευματικού Κέντρου Ζαχάρως. Επιπροσθέτως, αξίζει να αναφερθεί ότι στο Δήμο λειτουργεί και Δημοτική Κοινωφελής Επιχείρηση η οποία διαχειρίζεται δύο προγράμματα, το «Βοήθεια στο σπίτι δήμου Ζαχάρως και Φιγαλείας» και το «Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης (ΚΔΑΠ)». Στην Ζαχάρω λειτουργεί Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας καθώς και η ΚοινΣΕπ «Σ.κ.ε.π.η» η οποία στοχεύει στην ενίσχυση της γυναικείας επιχειρηματικότητας.

Η μορφολογία του Δήμου συνδυάζει βουνό και θάλασσα, και ειδικά στην Ζαχάρω βρίσκεται μια από τις ωραιότερες αμμουδιές της Π.Ε. Ηλείας. Η Ζαχάρω επίσης φημίζεται, εκτός από τις παραλίες της, και για την λίμνη του Καϊάφα, στην οποία υπάρχουν ιαματικά λουτρά τα οποία μπορούν να απολαύσουν οι επισκέπτες, αλλά και την φυσική ομορφιά της Νέδας με τους όμορφους καταρράκτες της. Ο οικισμός Ζαχάρω χωρίζεται σε δυο νοητά γεωμορφολογικά τμήματα, το ένα εκτείνεται σε πεδινή περιοχή ενώ το άλλο απλώνεται στην πλαγιά ενός χαμηλού λόφου στην κορυφή του οποίου βρίσκεται η εκκλησία του Αγίου Σπυρίδωνος. Στα πιο ορεινά σημεία του Δήμου, βρίσκεται η Νέα Φιγαλεία. Η Νέα Φιγαλεία αποτελεί τον δεύτερο μεγαλύτερο οικισμό του Δήμου μετά την Ζαχάρω, και έχει πάρει την ονομασία της από την αρχαία πόλη Φιγαλεία η οποία έχει βρεθεί ανάμεσα στα χωριά Φιγαλεία και Περιβόλια. Είναι κτισμένη αμφιθεατρικά σε επτά κατάφυτους λόφους στις παρυφές του Όρους Μίνθη, σε μέσο υψόμετρο 480μ., με θέα στο Ιόνιο Πέλαγος. Στα αξιοθέατα του Δήμου συγκαταλέγονται η λίμνη Καϊάφα με τα ιαματικά λουτρά του όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το λαογραφικό μουσείο της Ζούρτσας, οι αρχαιολογικοί χώροι Πρασιδακίου, Κακοβάτου και Λεπρέου, ο ναός Κοίμησης της Θεοτόκου στην Σμέρνα, η Παναγιά της Βόγαλης (το αρχαιότερο βυζαντινό μνημείο της Ηλείας), οι βυζαντινοί ναοί στους ταξιάρχες, το κάστρο Αράκλοβο στην Μίνθη και ο ναός Επικούριου Απόλλωνα. Στο Δήμο αρκετές από τις περιοχές φυσικού κάλους που προαναφέρθηκαν βρίσκονται υπό την προστασία του δικτύου Natura 2000. Πιο συγκεκριμένα οι περιοχές Natura που εντοπίζονται στο Δήμο καλύπτουν όλη την παράκτια ζώνη και την λίμνη Καϊάφα, με κωδικούς GR2330008-SCI A (Θαλάσσια περιοχή κόλπου Κυπαρισσίας, ακρωτήριο Κατάκολο – Κυπαρισσία) και GR2330005-SCI A (Θίνες και Παραλιακό Δάσος Ζαχάρως, Λίμνη Καϊάφα, Στροφυλιά, Κακόβατος) (ΠΕΣΔΑ, 2016)

Ο Δήμος Ζαχάρως, σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ του 2011 έχει **8.953** μόνιμους κατοίκους. Η δημοτική κοινότητα Ζαχάρως η οποία περιλαμβάνει τους οικισμούς Ζαχάρω, Άγιο Νικόλαο και Κάτω Ξηροχώρι έχει πληθυσμό 3.483 κατοίκους. Πιο ειδικά, ο οικισμός Ζαχάρω έχει καταγεγραμμένους **3.145** μόνιμους κατοίκους (πίνακας 1). Ο αμέσως μεγαλύτερος σε πληθυσμό οικισμός μετά την Ζαχάρω, είναι η Νέα Φιγαλεία με 785 μόνιμους κατοίκους. Αξίζει να αναφερθεί, ότι η Ζαχάρω αποτελεί πόλο έλξης επισκεπτών και συνεπώς ένα σημαντικό τουριστικό προορισμό με εποχιακό πληθυσμό αιχμής για τον Δήμο να υπολογίζεται στα 11.798 άτομα σύμφωνα με το ΤΣΔΑ Δήμου Ζαχάρως (ΤΣΔΑ, 2015).

Πίνακας 1 Πληθυσμός Δήμου Ζαχάρως και Δημοτικών Ενοτήτων (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)

|                            | Πληθυσμός | Ποσοστό (%) |
|----------------------------|-----------|-------------|
| Δήμος Ζαχάρως              | 8.953     | 100%        |
| Δημοτική Ενότητα Ζαχάρως   | 7.582     | 84,69%      |
| Δημοτική Κοινότητα Ζαχάρως | 3.483     | 38,9%       |
| Άγιος Νικόλαος             | 186       | 2,08%       |
| Ζαχάρω                     | 3.145     | 35,13%      |
| Καϊάφας                    | 0         | 0%          |
| Κάτω Ξηροχώρι              | 152       | 1.69%       |
| Δημοτική Ενότητα Φιγαλείας | 1.371     | 15,31%      |

Πίνακας 2 Αριθμός νοικοκυριών και μέλη αυτών κατά μέγεθος νοικοκυριού για τον Δήμο Ζαχάρως (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)

| Αριθμός Μελών | Νοικοκυριά | Μέλη  |
|---------------|------------|-------|
| 1 μέλος       | 831        | 831   |
| 2 μέλη        | 1.193      | 2.386 |
| 3 μέλη        | 576        | 1.728 |
| 4 μέλη        | 483        | 1.932 |

|                |              |              |
|----------------|--------------|--------------|
| 5 μέλη         | 215          | 1.075        |
| 6 μέλη και άνω | 142          | 914          |
| <b>Σύνολο</b>  | <b>3.440</b> | <b>8.666</b> |

Σχετικά με την απασχόληση στην περιοχή μελέτης, ο τουρισμός και η γεωργία αποτελούν τις κυριότερες οικονομικές δραστηριότητες. Το κλίμα και η εύφορη γη ευνοούν την αγροτική παραγωγή. Ένα μεγάλο μέρος αυτής βασίζεται στην ελαιοκαλλιέργεια και την ελαιοπαραγωγή και ένα άλλο στην παραγωγή σταφίδας, οπωροκηπευτικών ειδών, κρασιού κ.ά. Οι κάτοικοι ασχολούνται επίσης και με την κτηνοτροφία. Την τουριστική περίοδο, κατά τους θερινούς μήνες, ένα σημαντικό μέρος των αγροτών και όχι μόνο, συνδυάζουν τις κυρίως ενασχολήσεις τους με την περιοδική ενασχόληση με τουριστικές υπηρεσίες (ΤΣΔΑ, 2015).

#### 1.1.2 Παραγωγή και ποιοτική σύσταση ΑΣΑ

Σύμφωνα με το ΠΕΣΔΑ 2016, η συνολική παραγωγή ΑΣΑ το έτος 2014 έφτασε τους 83.179 τόνους για την Π.Ε. Ηλείας. Από αυτούς, η ποσότητες των ΑΣΑ που οδηγήθηκαν σε ΧΥΤΑ άγγιξε περίπου το 90% της παραγόμενης ποσότητας.

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας που παρουσιάζει αναλυτικά την συνολική παραγωγή των ΑΣΑ καθώς και την ποιοτική σύσταση για την Π.Ε. Ηλείας για το έτος 2014, με βάση στοιχείων του ΠΕΣΔΑ 2016 τα οποία έχουν ληφθεί από τους εξυπηρετούμενους ΧΥΤΑ της Περιφέρειας. Σημειώνεται ότι στην κατηγορία «λοιπά» συμπεριλαμβάνονται και το «ξύλο» και τα «λοιπά ανακτήσιμα». Επιπλέον, στην συνολικά παραγόμενη ποσότητα της Π.Ε. Ηλείας έχουν συμπεριληφθεί οι συλλεγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ, Λαμπτήρων, Φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών καθώς και τα βρώσιμα λίπη και έλαια των οποίων μέρος καταλήγει στο αποχετευτικό σύστημα και μέρος ανακτάται χωρίς να είναι γνωστή η ποσότητα αυτή. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι η ποιοτική και ποσοτική σύσταση θεωρείται ότι παραμένει σταθερή για τα μελετώμενα έτη στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Πίνακας 3 Ποιοτική σύσταση και παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ Π.Ε Ηλείας (ΠΕΣΔΑ, 2016)

|                      | Π.Ε. Ηλείας (2014) |                               |
|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| Ποιοτική Σύσταση ΑΣΑ | Ποσοστό (%)        | Παραγόμενες Ποσότητες (τόνοι) |

|                                                      |             |               |
|------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>Οργανικά</b>                                      | 46,2%       | 38.437        |
| <b>Χαρτί, Χαρτόνι</b>                                | 23,7%       | 19.686        |
| <b>Πλαστικό</b>                                      | 9,3%        | 7.728         |
| <b>Μέταλλο</b>                                       | 4,3%        | 3.551         |
| <b>Γυαλί</b>                                         | 3,6%        | 3.012         |
| <b>Λουπά</b>                                         | 11,7%       | 9.741,61      |
| <b>ΑΗΗΕ</b>                                          | 0,5%        | 448           |
| <b>Λαμπτήρες</b>                                     | 0%          | 1,33          |
| <b>Φορητές ηλεκτρικές<br/>στήλες και συσσωρευτές</b> | 0%          | 3,06          |
| <b>Βρώσιμα λίπη και έλαια</b>                        | 0,7%        | 571           |
| <b>Σύνολο</b>                                        | <b>100%</b> | <b>83.179</b> |

Η ποιοτική καθώς και η ποσοτική σύσταση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων του Δήμου Ζαχάρως προκύπτουν από υπολογισμούς σύμφωνα με στοιχεία του Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων 2015 και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων 2016. Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με την ποιοτική σύσταση, δηλαδή το ποσοστό συμμετοχής του κάθε κλάσματος απορριμμάτων στο σύνολο των ΑΣΑ, έχει θεωρηθεί ότι υπάρχει ομοιομορφία ως προς αυτήν για το σύνολο των δήμων της Π.Ε. Ηλείας, και επομένως η ποιοτική σύσταση που αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 4), έχει υπολογιστεί σύμφωνα με τα στοιχεία του ΠΕΣΔΑ 2016 για την Π.Ε. Ηλείας (πίνακας 3). Η ποσοτική σύσταση, δηλαδή οι ποσότητες των απορριμμάτων που παράγονται στο Δήμο, έχουν ληφθεί από το ΤΣΔΑ Ζαχάρως 2015, και έχουν προσαρμοστεί για την περιοχή μελέτης λαμβάνοντας υπόψη και τα ποσοστά συμμετοχής των κατηγοριών ΑΗΗΕ, Λαμπτήρων, Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών και Βρώσιμων Λιπών και Ελαίων. Τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική σύσταση για τον Δήμο, έχουν εκτιμηθεί σύμφωνα με στοιχεία για το 2014 και στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θεωρείται ότι παραμένουν σταθερές.

Πίνακας 4 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση Α.Σ.Α για τον Δήμο Ζαχάρω

| Κατηγορίες Α.Σ.Α                          | Ποιοτική Σύσταση (%) | Παραγόμενες Ποσότητες |                   |                    |
|-------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|                                           |                      | Τόνοι/Ετος            | Κιλά/Κάτοικο*Ετος | Κιλά/Κάτοικο*Ημέρα |
| Οργανικά                                  | 46,2%                | 2541,5                | 283,877           | 0,778              |
| Χαρτί, Χαρτόνι                            | 23,7%                | 1301,7                | 145,391           | 0,398              |
| Πλαστικό                                  | 9,3%                 | 511                   | 57,075            | 0,156              |
| Μέταλλο                                   | 4,3%                 | 234,8                 | 26,226            | 0,072              |
| Γυαλί                                     | 3,6%                 | 199,2                 | 22,245            | 0,061              |
| Λοιπά                                     | 11,7%                | 644,1                 | 71,947            | 0,197              |
| ΑΗΗΕ                                      | 0,5%                 | 29,6                  | 3,309             | 0,009              |
| Λαμπτήρες                                 | 0%                   | 0,1                   | 0,010             | 0,000              |
| Φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές | 0%                   | 0,2                   | 0,023             | 0                  |
| Βρώσιμα Λίπη και Έλαια                    | 0,7%                 | 37,8                  | 4,217             | 0,012              |
| Σύνολο                                    | 100%                 | 5500                  | 614,319           | 1,683              |
| Σύνολο χωρίς Οργανικά                     | 53,8%                | 2958,5                | 330,442           | 0,905              |

Πηγές: ΤΣΔΑ 2015, ΠΕΣΔΑ 2016

Σημειώνεται ότι τα στοιχεία για τις ποσότητες των απορριμμάτων ενδέχεται να διαφέρουν στην πραγματικότητα ως έναν βαθμό εξαιτίας της έλλειψης συστήματος διαλογής στην πηγή και συνεπώς λεπτομερέστερης καταγραφής της σύνθεσης των απορριμμάτων του Δήμου. Τα εν λόγω δεδομένα προήλθαν από εκτιμήσεις των δρομολογίων των απορριμματοφόρων του Δήμου συναρτήσει του όγκου των μεταφερόμενων αποβλήτων. Άλλοι λόγοι που μπορεί να συμβάλλουν στην απόκλιση των στοιχείων από την πραγματικότητα είναι η εποχικότητα λόγω τουρισμού καθώς και η ρήψη αντικειμένων στους κάδους που δεν κατατάσσονται ως απόρριμμα και δεν

θα έπρεπε να απορρίπτονται εκεί (π.χ. κούτσουρα, στάχτες τζακιών, πλαστικά θερμοκηπίων κ.ά.) (ΤΣΔΑ, 2015).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η συνολική παραγόμενη ποσότητα Α.Σ.Α στο Δήμο Ζαχάρως ανέρχεται στους **5500 τόνους/έτος** και θεωρείται ότι παραμένει σταθερή. Η ίδια ποσότητα μεταφράζεται σε 1,683 κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα, λαμβάνοντας υπόψη τον μόνιμο (8.953) και τον εποχιακό πληθυσμό αιχμής (11.798) και περιλαμβάνει το οργανικό κλάσμα, το ανακυκλώσιμο, τα λοιπά, τα ΑΗΗΕ, τους λαμπτήρες, τις φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές και τα βρώσιμα λίπη και έλαια που παράγονται στο Δήμο. Ωστόσο, επειδή το οργανικό κλάσμα δεν αξιοποιείται στην παρούσα μελέτη, η συνολική ποσότητα των παραγόμενων Α.Σ.Α υπολογίζεται στους 2958,5 τόνους/έτος το οποίο αντιστοιχεί σε 0,905 κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα.

Σε πρώτη φάση, στην παρούσα μελέτη επιχειρήθηκε η επιλογή των κατάλληλων οικισμών ή οικισμού, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία του πληθυσμού και της παραγωγής απορριμμάτων από το ΤΣΔΑ και το ΠΕΣΔΑ της περιοχής ενδιαφέροντος, για να χωροθετηθούν τα ή το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης. Προκειμένου να εντοπιστούν οι οικισμοί που θα μπορούσαν να στηρίξουν το παρόν έργο, πραγματοποιήθηκε μια αναγωγή και ανάλυση των ποσοτήτων ανά ροή Α.Σ.Α που παράγονται σε κάθε οικισμό του Δήμου. Πιο αναλυτικά, αρχικά από την ποιοτική σύσταση και τους παραγόμενους τόνους ανά έτος υπολογίστηκαν οι παραγόμενες ποσότητες σε κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα, μετατρέποντας τους τόνους σε κιλά και στην συνέχεια διαιρώντας με τον συνολικό πληθυσμό του Δήμου και με τις 365 ημέρες του χρόνου. Οι τιμές αυτές θεωρούνται σταθερές για κάθε κάτοικο του Δήμου, και στο εξής χαρακτηρίζονται ως συντελεστές. Οι συντελεστές αυτοί που ουσιαστικά υπολογίζουν πόσα κιλά Α.Σ.Α παράγει κάθε κάτοικος ανά ροή υλικού καθημερινά στο δήμο, πολλαπλασιάστηκαν με τον εκάστοτε πληθυσμό κάθε οικισμού του Δήμου Ζαχάρως. Με αυτόν τον τρόπο υπολογίστηκε τόσο η συνολική παραγόμενη ποσότητα Α.Σ.Α ανά οικισμό, όσο και η ποιοτική σύσταση των παραγόμενων απορριμμάτων. Συνεπώς, ύστερα από συνεννόηση με την ομάδα μελέτης και λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, προέκυψε ότι ο οικισμός στον οποίο αναμένονται τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα από την λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης και είναι ικανός να το στηρίξει, είναι αυτός της Ζαχάρως. Στην συνέχεια, ακολουθεί πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες ανά ροή Α.Σ.Α για τον οικισμό της Ζαχάρως, όπως υπολογίστηκαν με την διαδικασία που περιεγράφηκε παραπάνω.

Πίνακας 5 Ποσοτική Σύσταση Α.Σ.Α για τον οικισμό της Ζαχάρως και ημερήσια ποσότητα που θεωρείται ότι δέχεται το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του

| Κατηγορίες Α.Σ.Α                                            | Οικισμός Ζαχάρω (πληθυσμός 3.145 άτομα)        |                                                   |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                             | Συντελεστές ανά κατηγορία (κιλά/κάτοικο*ημέρα) | Παραγόμενες ποσότητες για την Ζαχάρω (κιλά/ημέρα) |
| Οργανικά                                                    | 0,778                                          | 2446,007                                          |
| Χαρτί, Χαρτόνι                                              | 0,398                                          | 1252,754                                          |
| Πλαστικό                                                    | 0,156                                          | 491,785                                           |
| Μέταλλο                                                     | 0,072                                          | 225,974                                           |
| Γυαλί                                                       | 0,061                                          | 191,674                                           |
| Λοιπά                                                       | 0,197                                          | 619,925                                           |
| ΑΗΗΕ                                                        | 0,009                                          | 28,509                                            |
| Λαμπτήρες                                                   | 0                                              | 0,085                                             |
| Φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές                   | 0                                              | 0,195                                             |
| Βρώσιμα Λίπη και Έλαια                                      | 0,012                                          | 36,337                                            |
| Σύνολο Α.Σ.Α                                                | 1,683                                          | 5293,25                                           |
| Σύνολο Α.Σ.Α (μόνο χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο, γυαλί) | 0,687                                          | 2162,19                                           |

Όπως φαίνεται λοιπόν από τον παραπάνω πίνακα, ο οικισμός της Ζαχάρως παράγει καθημερινά 5293,25 κιλά Α.Σ.Α από τα οποία τα 2162,19 κιλά αντιστοιχούν στις τέσσερις βασικές ροές ανακυκλώσιμων υλικών που διαχειρίζεται το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης (χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο, γυαλί) και δύνανται να προσφέρουν μεγαλύτερο περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος λόγω υπεροχής σε ποσότητα και ζήτησης από τις υπόλοιπες ροές.

### 1.1.3 Υφιστάμενη διαχείριση ΑΣΑ

Ο Δήμος Ζαχάρως αποτελεί έναν Δήμο που ο ίδιος αλλά και γενικότερα η Π.Ε. Ηλείας στον οποίο εντάσσεται, αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα σε ότι αφορά στην διαχείριση των απορριμμάτων του. Η πλειοψηφία των απορριμμάτων καταλήγουν σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής και το ποσοστό ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης σε γενικές γραμμές είναι μικρό. Πιο συγκεκριμένα, ο υπό μελέτη Δήμος συνεργάζεται με τον ΦΟΔΣΑ Ηλείας για την διαχείριση των απορριμμάτων του, η οποία περιορίζεται εξολοκλήρου στην διάθεση των Α.Σ.Α στον νέο Χ.Υ.Τ.Α που λειτουργεί από το 2016 στην θέση Τριανταφυλλιά εντός των ορίων των Δήμων Ήλιδας και Πύργου. Τα σύμμεικτα απορρίμματα συλλέγονται με τα απορριμματοφόρα του Δήμου από τους πράσινους κάδους που υπάρχουν τόσο στην πόλη της Ζαχάρως όσο και στους κεντρικούς δρόμους των οικισμών και εκτελούν δρομολόγια από και προς τον Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς. Υπεύθυνος για την συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων είναι ο Δήμος Ζαχάρως και συγκεκριμένα η υπηρεσία καθαριότητας του Δήμου. Το κόστος διαχείρισης επιβαρύνει τον Δήμο, ο οποίος χρησιμοποιεί ένα τμήμα των δημοτικών τελών για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Σύμφωνα με στοιχεία του ΤΣΔΑ 2015, ο διαθέσιμος εξοπλισμός του Δήμου αποτελείται από 631 κάδους σύμμεικτων και δύο απορριμματοφόρα χωρητικότητας 20 και 16 κυβικών μέτρων. Επιπλέον, το υπάρχον μόνιμο διαθέσιμο προσωπικό καθαριότητας του Δήμου απαρτίζεται από δύο οδηγούς απορριμματοφόρων οχημάτων, τέσσερις εργαζόμενους συλλογής, οκτώ οδοκαθαριστές και ένα λοιπό προσωπικό.

Για αρκετές από τις κατηγορίες των Α.Σ.Α που παράγονται στην Περιφέρεια υπάρχουν συστήματα διαχείρισης και πολλοί Δήμοι τα χρησιμοποιούν ως μέρος της διαχείρισης των απορριμμάτων τους. Ωστόσο η Ζαχάρω είναι ο μόνος Δήμος της Π.Ε. Ηλείας που δεν εφαρμόζει καμία ενέργεια ανακύκλωσης καθώς και εναλλακτικής διαχείρισης των απορριμμάτων της, σύμφωνα με στοιχεία του ΠΕΣΔΑ 2016, της ΕΕΑΑ και του ΕΟΑΝ. Η μόνη ενέργεια ανακύκλωσης που εντοπίστηκε και αξίζει να σημειωθεί, σύμφωνα με αναφορά του Δήμου, είναι η ανακύκλωση μελανοδοχείων και σχετικών προϊόντων γραφικής ύλης, η οποία δράση παρέχει και αντισταθμιστικά οφέλη για τον Δήμο καθώς επιβραβεύει με αποστολή νέας γραφικής ύλης.

Στο Δήμο, επί της ουσίας, όσα απορρίμματα παράγονται, τόσα καταλήγουν προς απευθείας διάθεση στον Χ.Υ.Τ.Α, στον οποίο ωστόσο ενδέχεται ένα μέρος αυτών των απορριμμάτων να επιδέχονται μια επεξεργασία από την προσωρινή Κινητή Μονάδα Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης που έχει ιδρυθεί στην Τριανταφυλλιά και μισθωθεί από ιδιώτη, αλλά στην παρούσα μελέτη δεν λαμβάνεται υπόψη λόγω έλλειψης δεδομένων. Επομένως, θεωρείται ότι όλη η ποσότητα των Α.Σ.Α που παράγεται στο Δήμο συλλέγεται από τον ίδιο και οδηγείται προς υγειονομική ταφή, χωρίς να υφίστανται περεταίρω επεξεργασία και χωρίς να καταλήγει κάποιο κλάσμα αυτής παράνομα σε κάποιο Χώρο Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α).

Παρά όλες τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο Δήμος σχετικά με την διαχείριση των απορριμμάτων του, είτε λόγω έλλειψης πόρων και χρηματοδότησης, κατάλληλων επικοδομητικών συμφωνιών και συμβάσεων με τους ανάλογους φορείς καθώς και της σχετικά δυσπρόσιτης γεωμορφολογίας της Πελοποννήσου και της απομακρυσμένης γεωγραφικής θέσης του Δήμου από κάποιο μεγάλο αστικό κέντρο, υπάρχει σταδιακά η στροφή προς μια αποδοτικότερη και περιβαλλοντικά φιλική διαχείριση των απορριμμάτων. Για παράδειγμα, αναμένεται η αντικατάσταση της προσωρινής Κινητής Μονάδας Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης και η ίδρυση της νέας και μόνιμης Μονάδας Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων Ηλείας στην θέση του Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς, η οποία θα διαθέτει σύγχρονη τεχνολογία για την μηχανική ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών, για αναερόβια χώνευση και παραγωγή βιοαερίου καθώς και ηλεκτρικού ρεύματος από το υπολειπόμενο κλάσμα και για κομποστοποίηση. Η παραπάνω μονάδα θα προσφέρει ανεξαρτησία στην Π.Ε. Ηλείας ως προς την διαχείριση των απορριμμάτων της και θα εξυπηρετεί φυσικά και τον υπό μελέτη Δήμο Ζαχάρως. Πολύ σημαντική ένδειξη προθυμίας και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης είναι η πρωτοβουλία του Δήμου Ζαχάρως να συμμετέχει και να ενσωματώσει το παρόν πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης Πράσινου Περιπτέρου για να συμβάλει σημαντικά και ενεργά στην δημιουργία ενός δυνατού περιβαλλοντικού προφίλ και να αναβαθμίσει την υφιστάμενη διαχείριση των Α.Σ.Α του.

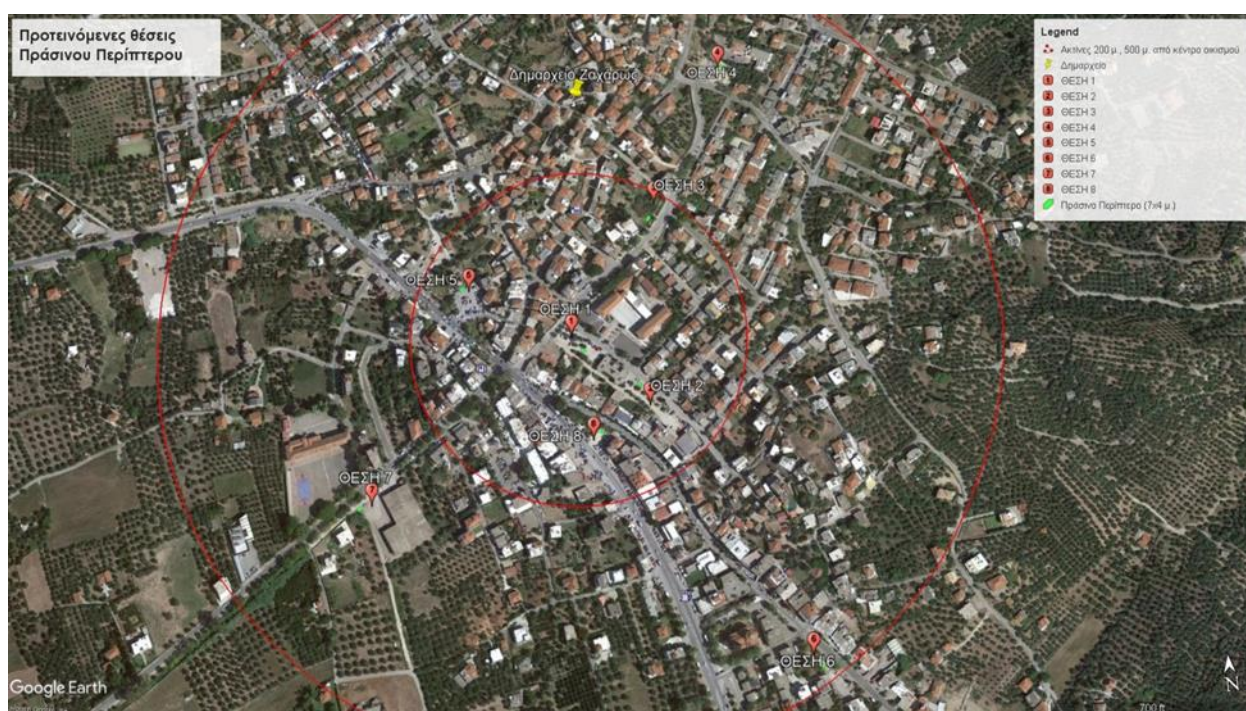
#### 1.1.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων της περιοχής μελέτης με το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης

##### 1.1.4.1 Εύρεση τοποθεσίας για την εγκατάσταση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης στον οικισμό της Ζαχάρω

Στο Δήμο Ζαχάρω εστάλη μια τεχνική μελέτη στην οποία περιγράφονταν αναλυτικά οι πιθανές θέσεις που επιλέχθηκαν και για ποιους λόγους για την χωροθέτηση του Πράσινου Περιπτέρου στον οικισμό της Ζαχάρως. Οι θέσεις που προτάθηκαν ήταν οκτώ και εντοπίζονται εντός μιας μέγιστης ακτίνας των 500 μέτρων από το κέντρο του οικισμού (η έκταση της οποίας θεωρείται και βιβλιογραφικά ως κατάλληλη για την εξυπηρέτηση των νοικοκυριών και επιχειρήσεων από γωνιές ανακύκλωσης ή πράσινα περίπτερα) και σε μια ελάχιστη ακτίνα 200 μέτρων (η οποία αντιστοιχεί στην απόσταση που μπορεί να καλύψει ο δημότης για τους κάδους απορριμμάτων). Το Π.Π. εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνει έναν χώρο με διαστάσεις περίπου 4x7 τ.μ. Σύμφωνα με ορισμένα βασικά κριτήρια που αναφέρονται στην συνέχεια και με την βοήθεια των εργαλείων Google Earth και Google Maps επιλέχθηκαν οι θέσεις ένα έως οκτώ που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Τα βασικά κριτήρια επιλογής των κατάλληλων θέσεων τοποθέτησης του περιπτέρου είναι τα εξής:

- Η εγγύτητα του περιπτέρου στα νοικοκυριά, καταστήματα, δημόσιους φορείς και χώρους εστίασης
- Η ευκολία πρόσβασης σε αυτά από τους κατοίκους καθώς και η ευκολία μετακίνησης του χειριστή
- Να εξυπηρετεί όσο τη δυνατόν μεγαλύτερη έκταση του οικισμού και κατ' επέκταση των κατοίκων
- Να υπάρχει διαθέσιμος χώρος προσωρινής στάθμευσης των κατοίκων της Ζαχάρως αλλά και των γύρω οικισμών, καθώς και για τα οχήματα μεταφόρτωσης των υλικών
- Να ανήκουν στο ιδιοκτησιακό καθεστώς του Δήμου
- Να αποτελούν δημόσιοι και αναξιοποίητοι χώροι
- Να προκαλούν όσο το δυνατόν λιγότερη όχληση στους δημότες



Εικόνα 2 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 8 στην Ζαχάρω (Google Earth)

Η θέση η οποία τελικά κρίθηκε ως καλύτερη τόσο από την ομάδα μελέτης όσο και από τον ίδιο τον Δήμο είναι η **θέση 1**. Ορισμένα χαρακτηριστικά προτερήματα που εμφανίζει η συγκεκριμένη τοποθεσία είναι ότι βρίσκεται σε κεντρικό σημείο του οικισμού και ακριβώς απέναντι από το δημοτικό σχολείο το οποίο αναμένεται ότι θα απορρίπτει σημαντικές ποσότητες χαρτιού και υλικών συσκευασίας καθώς και ότι θα αποτελέσει σημαντικό παράγοντα στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών και των γονιών σε ζητήματα ανακύκλωσης. Επίσης, ακριβώς επειδή βρίσκεται σε κεντρικό σημείο και κοντά σε κεντρική οδό, υπάρχει ευκολία πρόσβασης. Στην γύρω περιοχή εντοπίζονται άφθονα καταστήματα και επιχειρήσεις (καφετέριες, super market, ΕΛΤΑ κ.ά.) που αποτελούν μαζί με το σχολείο σημαντικούς παραγωγούς των

υλικών που δέχεται το Π.Π. Τέλος, στην συγκεκριμένη τοποθεσία υπάρχει αρκετός χώρος για προσωρινή στάθμευση οχημάτων και επομένως προβλέπεται να προκαλείται λιγότερη όχληση στους δημότες ειδικά κατά τη διάρκεια της μεταφόρτωσης υλικών.



Εικόνα 3 Επιλεγμένη θέση (Θέση 1) για την τοποθέτηση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης στον οικισμό της Ζαχάρω (Google Earth)

#### 1.1.4.2 Επαφές με ενδιαφερόμενα μέρη

Στο πλαίσιο της αναπαραγωγής του καινοτόμου συστήματος στο Δήμο Ζαχάρω, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση και επικοινωνία με ενδιαφερόμενους φορείς σχετικούς με την ανακύκλωση που δρουν είτε στην ευρύτερη περιοχή είτε σε πανελλαδικό επίπεδο. Στην περιοχή της Ηλείας δραστηριοποιείται η ΚοινΣεπ ΕΠΙΝΟΟ, η οποία διαθέτει πολυετή εμπειρία σε ζητήματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΣΑ και θα μπορούσε συνάπτοντας συμφωνία με το δήμο να συνεργαστεί μαζί του για την λειτουργία και διαχείριση του συστήματος. Επικοινωνίες υπήρξαν επίσης με πολυάριθμες εταιρείες και βιομηχανίες ανακύκλωσης σε όλη την επικράτεια αλλά με έμφαση στο αστικό κέντρο της Αττικής. Η ομάδα εργασίας του ΕΜΠ επικοινωνήσε με 475 εταιρείες, μερικές από τις οποίες αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

| Κατηγορία             | Επωνυμία                            |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Εμπορικές εταιρίες    | VIPA HELLAS                         |
|                       | VKC                                 |
|                       | MARI RECYCLING                      |
|                       | Γ. Βασιλακόπουλος ΑΕ                |
|                       | ΚΑΡΑΤΣΙΑΛΗΣ                         |
|                       | ΕΥΡΟΒΑΛΚΑΝ                          |
|                       | ΝΕΙΛΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε               |
|                       | ΚΙΤΣΑΣ                              |
|                       | Αφοί Σιακανδάρη                     |
| Ανακυκλωτές πλαστικού | ΠΟΚΑΣ - ΑΡΚΑΔΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ         |
|                       | ΣΑΚΑΛΟΓΛΟΥ ΑΓΓΕΛΟΣ - ΠΛΕΥΣΗ Μ.Ε.Π.Ε |
|                       | D.NET-RECYCLE ΑΕ                    |
|                       | ΑΤΑΛΑΝΤΑ ΠΛΑΣΤ                      |
|                       | SKYPLAST                            |
|                       | REPLASTIC                           |
|                       | PLASTIKO ΕΠΕ                        |
|                       | ΚΑΡΑΔΗΜΗΤΡΗΣ Ε. & ΣΙΑ Ο.Ε.          |
|                       | ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ                   |
|                       | ΦΑΡΑΝΤΟΥΡΗΣ                         |
|                       |                                     |
| Ανακυκλωτές χαρτιού   | SONOCO ΑΕ                           |
|                       | ΜΕΛ ΑΕ                              |
|                       | ΠΑΚΟ ΑΕ                             |
|                       | ΧΑΡΤΟΠΟΪΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ                 |
| Ανακυκλωτής γυαλιού   | ΒΑ (πρώην ΓΙΟΥΛΑ)                   |
| Ανακυκλωτές σιδήρου   | ΣΙΔΕΝΟΡ                             |
|                       | ΣΟΒΕΛ                               |
|                       | Χαλ. Ελλάδα                         |

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>Ανακυκλωτής αλουμινίου</b> | <b>ΕΛΒΑΛ</b>  |
|                               | <b>ANAMET</b> |

Επιπλέον, στα πλαίσια της δράσης D5 «Οργάνωση δραστηριοτήτων εκπαίδευσης – οικοδόμησης δυναμικού (capacity building)» του έργου, τον Δεκέμβριο 2018 πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με ενδιαφερόμενους ακόλουθους δήμους στην Π.Ε. Ηλείας, ανάμεσά τους και ο δήμος Ζαχάρω. Μέσα από συζητήσεις παρουσιάστηκε το έργο και συζητήθηκαν οι ευκαιρίες και δυνατότητες αναπαραγωγής του στις περιοχές αυτές. Επίσης, έλαβαν χώρα και οι σχετικές εκπαιδευτικές ενέργειες των αρχών με τη διανομή αναλυτικού και ευανάγνωστου υλικού που περιέγραφε τις διαδικασίες εφαρμογής του Πράσινου Περιπτέρου στους δήμους τους και παράλληλα εξηγώντας τους τον τρόπο προσαρμογής του καινοτόμου συστήματος στην υφιστάμενη μέθοδο διαχείρισης των ΑΣΑ τους καθώς και τα οφέλη που δύνανται να αποκομίσουν από αυτήν.

#### *1.1.4.3 Σενάρια διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων του Δήμου Ζαχάρω*

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης επιχειρείται μια αναλυτική προσέγγιση όσον αφορά στη διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου Ζαχάρως, όπως προκύπτει έπειτα από επεξεργασία των δεδομένων της περιοχής μελέτης για μια πραγματικότητα με ή χωρίς το προτεινόμενο καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση της εφαρμογής και της λειτουργίας του Πράσινου Περίπτερου από την ομάδα μελέτης σε βάθος πενταετίας. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης τίθενται υπό σύγκριση με το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης, αναδεικνύοντας έτσι την συμβολή του Πράσινου Περίπτερου στην διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται περισσότερο εμφανής η θετική επιρροή που έχει το καινοτόμο πρόγραμμα στο υπάρχον σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου Ζαχάρως καθώς και ο ρόλος του ως ένα συμπληρωματικό μέσο το οποίο είναι ικανό να συμβάλει σημαντικά στην προώθηση και υιοθέτηση των πρακτικών ανακύκλωσης και ανταποδοτικότητας των πόρων, αλλά και να αποτελέσει ενδεχομένως την αρχή και την βάση μιας πιο ολοκληρωμένης προσέγγισης στην διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου.

Πιο συγκεκριμένα, μελετώνται δύο σενάρια τα οποία δύνανται να ακολουθήσει ο Δήμος Ζαχάρω για τη διαχείριση των ΑΣΑ του, τα οποία είναι το σενάριο λειτουργίας του Πράσινου Περιπτέρου (Σενάριο 1) και το σενάριο της υφιστάμενης πραγματικότητας (Σενάριο 0). Δηλαδή, από την μία περιγράφεται το σενάριο κατά το οποίο δεν λαμβάνεται καμία δράση και εξακολουθεί να διαχειρίζεται ο Δήμος τα απορρίμματά του με τον υπάρχοντα τρόπο, ενώ από την άλλη υπάρχει η πρόταση ενσωμάτωσης του πρωτότυπου συστήματος στην υφιστάμενη αυτή πραγματικότητα και μελετάται η επίδραση που θα έχει στην σημερινή αλλά και στην μελλοντική διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου. Σημειώνεται ότι καθ' όλη την πορεία της μελέτης θεωρούνται κάποια

μεγέθη σταθερά, όπως ο πληθυσμός, η συνολική παραγωγή και ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ και συνεπώς και η παραγωγή των ανακυκλώσιμων υλικών.

### **Σενάριο 0: Υφιστάμενη Διαχείριση ΑΣΑ**

Στο Σενάριο 0 περιγράφεται η υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου και για το χρονικό πλαίσιο που εξετάζεται στην παρούσα μελέτη, δηλαδή από το 2019 έως και το 2025, θεωρείται ότι ο Δήμος διατηρεί σταθερή την στρατηγική του και τα σχέδιά του ως προς τις πρακτικές διαχείρισης απορριμμάτων του, χωρίς να προβαίνει σε καμία νέα, εναλλακτική μορφή διαχείρισης. Η σημερινή αυτή πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από την έλλειψη οιασδήποτε βιώσιμης μορφής επεξεργασίας των ανακυκλώσιμων ρευμάτων των ΑΣΑ, που θα μπορούσαν να ωφελήσουν όχι μόνο το περιβάλλον αυτό καθαυτό με την μείωση των δυσμενών επιπτώσεων από την ταφή και την εξοικονόμηση των πόρων, αλλά και από οικονομική σκοπιά τον Δήμο. Όπως περιεγράφηκε παραπάνω, το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων του Δήμου Ζαχάρως καταλήγει στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς για υγειονομική ταφή. Τα σύμμεικτα απορρίμματα συλλέγονται με τα απορριμματοφόρα του Δήμου και μεταφέρονται για μια απόσταση 50 περίπου χιλιομέτρων μέχρι το σημείο ταφής. Το κόστος διαχείρισης επιβαρύνει τον Δήμο, ο οποίος χρησιμοποιεί και ένα τμήμα των δημοτικών τελών για την διαχείριση των απορριμμάτων του. Το κόστος αυτό της διαχείρισης συμπεριλαμβάνει και το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ το οποίο ανέρχεται στα 62 €/τόνο με Φ.Π.Α. Με λίγα λόγια, αυτό που εκφράζει το σενάριο αυτό είναι ότι η σημερινή πραγματικότητα του 2019 θα συνεχίσει να εφαρμόζεται για μια ακόμη πενταετία χωρίς καμία μεταβολή παρά μόνο την αύξηση του τέλους κυκλικής οικονομίας (άρθρο 55 του ν. 4609/2019, τροποποίηση του άρθρου 43 του ν.4042/2012) το οποίο προβλέπεται να προστίθεται κάθε χρόνο στα έξοδα ταφής. Το παραπάνω νομοθέτημα, σε αντίθεση με το τέλος ταφής του ν.4042 που δεν εφαρμόστηκε ποτέ, αποτελεί ένα μέτρο ενθάρρυνσης των Δήμων και των ΦοΔΣΑ να αναλάβουν περισσότερα έργα εναλλακτικής διαχείρισης με αποτέλεσμα την στροφή τους προς μια αποδοτικότερη αξιοποίηση των απορριμμάτων τους, υποστηρίζοντας με αυτόν τον τρόπο την κυκλική οικονομία.

### **Σενάριο 1: Διαχείριση ΑΣΑ με το καινοτόμο σύστημα Πράσινου Περιπτέρου**

Κατά το Σενάριο 1 προτείνεται η προσθήκη και η ενσωμάτωση του καινοτόμου συστήματος του Πράσινου Περιπτέρου στην υφιστάμενη διαχείριση απορριμμάτων του Δήμου όπως αυτή περιεγράφηκε παραπάνω. Το Πράσινο Περίπτερο, έπειτα από ανάλυση που πραγματοποιήθηκε από την ομάδα μελέτης λαμβάνοντας υπόψη τα φυσικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των οικισμών του Δήμου καθώς και την ποσοτική και ποιοτική σύσταση των παραγόμενων απορριμμάτων του αλλά και τις απαιτούμενες συνθήκες λειτουργίας για να είναι βιώσιμο το έργο όπως προέκυψε ανατρέχοντας σε αντίστοιχες περιπτώσεις εφαρμογής του συστήματος, επιλέχθηκε ως

καταλληλότερος οικισμός για την τοποθέτηση του η Ζαχάρω. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θεωρείται ότι το καινοτόμο πρόγραμμα εγκαθίσταται και ξεκινάει την λειτουργία του από το έτος 2020, με 20% εκτιμωμένη συμμετοχή των πολιτών στο σύστημα κατά το πρώτο αυτό έτος λειτουργίας του. Η συμμετοχή των δημοτών εκτιμάται στην συνέχεια ότι για το χρονικό διάστημα το οποίο έχει μελετηθεί, δηλαδή την πενταετία 2020-2025, θα προσauernεται κατά 5%. Σημειώνεται ότι το παραπάνω ποσοστό συμμετοχής αντιστοιχεί στο ποσοστό επί των εισερχόμενων ανακυκλώσιμων υλικών στο σύστημα.

Η λειτουργία του Π.Π συνιστάται στην συλλογή και επεξεργασία των τεσσάρων βασικών ρών ανακυκλώσιμων υλικών καθώς και μερικών ακόμη ειδικών κατηγοριών (π.χ μικροσυσκευές, ρουχισμός, βιβλία, παιχνίδια κλπ.) τα οποία είτε εναποτίθενται από τους ίδιους τους πολίτες, είτε συλλέγονται από τον χειριστή του Π.Π από κοντινές επιχειρήσεις. Θεωρείται ότι υφίσταται οκτάωρη λειτουργία του Π.Π σε πενταήμερη βάση κατά την οποία τις τέσσερις ώρες ο χειριστής είναι στην θέση να υποδέχεται τους πολίτες και τα υλικά τους και τις υπόλοιπες να βγαίνει εκτός περιπτέρου και να συλλέγει ανακυκλώσιμα υλικά από τους γύρω παραγωγούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δημότες μπορούν να εναποθέτουν τα υλικά τους στο Π.Π. και τις ώρες εκτός ωραρίου λειτουργίας στις ειδικές θυρίδες υποδοχής, χωρίς όμως να προστίθενται πόντοι στην προσωποποιημένη κάρτα τους που λειτουργεί ως ανταποδοτικό μέσο επιβράβευσης και ενθάρρυνσης συμμετοχής. Το προτεινόμενο σύστημα ανακύκλωσης επί της ουσίας μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ένα μικρό ΚΔΑΥ, αλλά με καλύτερη απόδοση από πλευράς καθαρότητας και ποιότητας εισερχόμενων υλικών, δεδομένου ότι δέχεται άμεσα χέρι με χέρι διαχωρισμένα και καθαρισμένα στην πηγή τους τα υλικά, τα οποία υφίστανται περαιτέρω διαχωρισμό, πλύση, επεξεργασία και αποθήκευση από τον χειριστή του Π.Π. Τα υλικά αυτά αφού έχουν δεματοποιηθεί θεωρείται ότι μεταφέρονται σε έναν χώρο προσωρινής αποθήκευσης εντός μιας ακτίνας περίπου 30 χιλιομέτρων από τον υπό μελέτη οικισμό, ο οποίος θα μπορούσε να αποτελεί είτε χώρο δημοτικής ιδιοκτησίας, είτε κάποιον πιθανό αποκατεστημένο ΧΑΔΑ. Πιο συγκεκριμένα τα υλικά προβλέπεται να τοποθετηθούν εντός μιας κλειστής κατασκευής, η οποία θα μπορούσε να αποτελεί ακόμη και ένα κοντέινερ, ώστε να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες αλλά και από πιθανή λεηλασία.

Τα παραπάνω υλικά που έχουν υποστεί λεπτομερή επεξεργασία και έχουν τοποθετηθεί σε έναν ασφαλή χώρο αποθήκευσης προβλέπεται να διοχετευτούν απευθείας στην αγορά σε πιθανούς αποδέκτες. Πιο συγκεκριμένα, την διαχείριση του Π.Π. αλλά και των εξερχόμενων ανακυκλώσιμων υλικών από αυτό θα μπορούσε να την αναλάβει είτε απευθείας ο ίδιος ο Δήμος, κάνοντας συμφωνίες επωμιζόμενος τα έξοδα του περιπτέρου αλλά και την προώθηση των υλικών σε κάποιον πιθανό αγοραστή, είτε να μεσολαβήσει ένας ιδιώτης (ΚοινΣΕπ, Αναπτυξιακή Εταιρεία κλπ.) ο οποίος σε συμφωνία με το Δήμο θα λειτουργεί το Π.Π και θα προωθεί τα υλικά στην

αγορά. Σημειώνεται ακόμη ότι υπάρχει η δυνατότητα είτε ο Δήμος είτε ο ιδιώτης να παραδώσει το ανάλογο παραστατικό από τους αγοραστές των δευτερογενών πρώτων υλών, στην ΕΕΑΑ και να λάβει αντίστοιχη επιδότηση.

Σε γενικές γραμμές, η φιλοσοφία γύρω από το σενάριο του Π.Π. θα μπορούσε να συνοψιστεί στο γεγονός ότι η λειτουργία του καινοτόμου συστήματος στην περιοχή μελέτης έχει συμπληρωματικό χαρακτήρα στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης και αποτελεί ένα πρώτο εγχείρημα του Δήμου να εκσυγχρονιστεί και να προσαρμοστεί στην διαδικασία εναλλακτικής διαχείρισης και ειδικότερα της ανακύκλωσης. Προσφέρει τη δυνατότητα στον Δήμο να κάνει τα πρώτα του βήματα στην ανακύκλωση, ευαισθητοποιώντας, εκπαιδεύοντας και ενθαρρύνοντας τους πολίτες του, ανοίγοντας τον δρόμο για περαιτέρω ανάλογες δράσεις οι οποίες θα συμβάλουν στην ολοκληρωμένη εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων του, εκπληρώνοντας παράλληλα του στόχους που έχουν τεθεί τόσο από την κοινοτική όσο και από την εθνική νομοθεσία σχετικά με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας πραγματικότητας που βασίζεται στις αρχές της κυκλικής οικονομίας με αποδοτικότερη αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

Αναφορικά με το πρακτικό και υπολογιστικό μέρος, αρχικά τονίζεται ότι οι παραγόμενες ποσότητες των τεσσάρων βασικών ροών ανακυκλώσιμων υλικών του υπό μελέτη οικισμού, που αποτελούν αντικείμενο επεξεργασίας και ανάλυσης στην παρούσα μελέτη, δύναται να εισέλθουν και να υποστούν επεξεργασία από το σύστημα του Π.Π. Δηλαδή, δεδομένου ότι στην περιοχή δεν υπάρχει καμία άλλη μέθοδος ανακύκλωσης, θεωρητικά το σύνολο των Α.Υ. που παράγεται στον οικισμό, είναι διαθέσιμο να τροφοδοτήσει δυνητικά το Π.Π. Οι παραγόμενες ποσότητες των τεσσάρων βασικών ροών Α.Υ για τον οικισμό της Ζαχάρως, που ταυτόχρονα αποτελούν και τις συνολικά διαθέσιμες ποσότητες για επεξεργασία από το Π.Π., αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6 Οι διαθέσιμες παραγόμενες ποσότητες Α.Υ του οικισμού της Ζαχάρως που δύναται να τροφοδοτήσουν το Π.Π

| Ροή Υλικού     | Παραγόμενη Ποσότητα Α.Υ. στην Ζαχάρω (που είναι διαθέσιμη προς διαχείριση από το Π.Π) (τόνοι/έτος) |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 457,26                                                                                             |
| Πλαστικό       | 179,50                                                                                             |
| Μέταλλο        | 82,48                                                                                              |
| Γυαλί          | 69,96                                                                                              |
| <b>Σύνολο</b>  | <b>789,20</b>                                                                                      |

Η ανάλυση συνεχίζεται υπολογίζοντας πλέον τις ποσότητες αυτές καθαυτές που εκτιμάται ότι θα διαχειρίζεται το Π.Π για καθένα από τα μελετώμενα έτη (2020-2025) ανάλογα με το θεωρούμενο ποσοστό συμμετοχής των δημοτών στο σύστημα καθώς και την ποιοτική σύσταση των επιμέρους υπο-ροών των τεσσάρων βασικών κατηγοριών Α.Υ. Πιο αναλυτικά, η συνολική ποσότητα των Α.Υ που θα δέχεται κάθε έτος το Π.Π υπολογίστηκε για τον οικισμό της Ζαχάρως, πολλαπλασιάζοντας το εκάστοτε ποσοστό συμμετοχής που έχει οριστεί για κάθε έτος με την συνολική παραγόμενη ποσότητα Α.Υ που δυνητικά μπορεί να καταλήξει προς επεξεργασία στο Π.Π (789,20 τόνοι/έτος) όπως αναγράφεται στον προηγούμενο πίνακα (πίνακας 6). Όσον αφορά την ποιοτική σύσταση των Α.Υ που καταλήγουν στο σύστημα, δεδομένου ότι το περίπτερο δεν έχει εγκατασταθεί και λειτουργήσει ακόμη αλλά μελετάται μονάχα η μελλοντική συμπεριφορά και συνεισφορά του στο σύστημα διαχείρισης του Δήμου Ζαχάρως, αυτή λήφθηκε από στοιχεία που έχει στην διάθεση της η ομάδα μελέτης. Τα στοιχεία αυτά προήλθαν έπειτα από τηλεφωνική επικοινωνία με το ΚΔΑΥ της Πάτρας και αποτελούν ουσιαστικά την ποιοτική σύσταση των Α.Υ που καταλήγουν στον μπλε κάδο ανακύκλωσης στο Δήμο Αρχαίας Ολυμπίας. Επιλέχθηκε ο Δήμος της Αρχαίας Ολυμπίας καθώς θεωρήθηκε ότι ως όμορος Δήμος με την Ζαχάρω, μοιράζονται παρόμοια βασικά χαρακτηριστικά και επομένως η ποιοτική σύσταση των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων του αναμένεται να προσομοιάζει την αντίστοιχη ποιοτική σύσταση της περιοχής μελέτης.

Επιπλέον, κρίθηκε σκόπιμο στην παρούσα μελέτη να μελετηθούν μόνο οι τέσσερις βασικές κατηγορίες Α.Υ (χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο και γυαλί) και οι επιμέρους υπο-ροές τους, αφήνοντας εκτός υπολογισμών την κατηγορία «λοιπά» καθώς αυτή εκτιμάται ότι αδυνατεί να αποδώσει εν τέλει τόσα περιβαλλοντικά αλλά και οικονομικά οφέλη συγκριτικά με τις βασικές ροές, και επομένως τα ποσοστά της ποιοτικής σύστασης των υπο-ροών έχουν κανονικοποιηθεί ως προς αυτές. Συνεπώς, οι εισερχόμενες ποσότητες ανά επιμέρους υπο-ροή υπολογίστηκαν από τον πολλαπλασιασμό των κανονικοποιημένων ποσοστών κάθε υπο-ροής, με την συνολική ποσότητα Α.Υ που θα φτάνει στο Π.Π για κάθε έτος και αντίστοιχο ποσοστό συμμετοχής των δημοτών στο καινοτόμο σύστημα. Οι εισερχόμενες αυτές ποσότητες ανά ροή, τις οποίες διαχωρίζει ο χειριστής στις επιμέρους υπο-ροές, παρουσιάζονται στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα.

Πίνακας 7 Ποσότητες Α.Υ ανά κύρια ροή και υπο-ροές που φτάνουν για διαχείριση στο Π.Π στον οικισμό της Ζαχάρως

| Ροή Υλικού           | Ποσοστό επιμέρους υπο-ροών που φθάνουν στο Π.Π | Ποσότητα Α.Υ. που φθάνει στο Π.Π ανά υλικό και ανά ποσοστό συμμετοχής κάθε έτος (τόνοι/έτος) |        |        |        |        |        |
|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      |                                                | 2020                                                                                         | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|                      |                                                | 20%                                                                                          | 25%    | 30%    | 35%    | 40%    | 45%    |
| Χαρτί, Χαρτόνι       |                                                |                                                                                              |        |        |        |        |        |
| Χαρτόνι/χαρτοκιβώτια | 14,90%                                         | 23,51                                                                                        | 29,39  | 35,27  | 41,15  | 47,03  | 52,90  |
| Ανάμικτο Χαρτί       | 23,87%                                         | 37,68                                                                                        | 47,10  | 56,52  | 65,94  | 75,36  | 84,77  |
| Έντυπο Χαρτί         | 20,88%                                         | 32,96                                                                                        | 41,20  | 49,43  | 57,67  | 65,91  | 74,15  |
| Σύνολο Χαρτί/Χαρτόνι |                                                | 94,15                                                                                        | 117,68 | 141,22 | 164,76 | 188,29 | 211,83 |
| Πλαστικό             |                                                |                                                                                              |        |        |        |        |        |
| PET λευκό            | 8,14%                                          | 12,86                                                                                        | 16,07  | 19,28  | 22,50  | 25,71  | 28,92  |
| PET έγχρωμο          | 2,04%                                          | 3,21                                                                                         | 4,02   | 4,82   | 5,62   | 6,43   | 7,23   |
| HDPE                 | 1,84%                                          | 2,91                                                                                         | 3,64   | 4,37   | 5,09   | 5,82   | 6,55   |
| PS/PP                | 2,77%                                          | 4,37                                                                                         | 5,46   | 6,55   | 7,64   | 8,73   | 9,82   |
| LDPE film            | 5,51%                                          | 8,70                                                                                         | 10,88  | 13,06  | 15,23  | 17,41  | 19,58  |
| Σύνολο Πλαστικό      |                                                | 32,05                                                                                        | 40,06  | 48,08  | 56,09  | 64,10  | 72,11  |
| Μέταλλο              |                                                |                                                                                              |        |        |        |        |        |
| Αλουμίνιο            | 1,64%                                          | 2,59                                                                                         | 3,24   | 3,89   | 4,53   | 5,18   | 5,83   |
| Λευκοσίδηρος         | 9,85%                                          | 15,54                                                                                        | 19,43  | 23,31  | 27,20  | 31,09  | 34,97  |
| Σύνολο Μέταλλο       |                                                | 18,13                                                                                        | 22,67  | 27,20  | 31,73  | 36,27  | 40,80  |
| Γυαλί                |                                                |                                                                                              |        |        |        |        |        |
| Γυαλί Λευκό          | 4,28%                                          | 6,75                                                                                         | 8,44   | 10,13  | 11,82  | 13,51  | 15,20  |
| Γυαλί Έγχρωμο        | 4,28%                                          | 6,75                                                                                         | 8,44   | 10,13  | 11,82  | 13,51  | 15,20  |
| Σύνολο Γυαλί         |                                                | 13,51                                                                                        | 16,89  | 20,26  | 23,64  | 27,02  | 30,39  |
| Σύνολο Α.Υ.          |                                                | 157,84                                                                                       | 197,30 | 236,76 | 276,22 | 315,68 | 355,14 |

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι όπως και στο σενάριο 0 έτσι και στο σενάριο 1 προβλέπεται να εφαρμοστεί η καταβολή από τους ΦοΔΣΑ στο Πράσινο Ταμείο του τέλους κυκλικής οικονομίας, το οποίο ανέρχεται στα 10€ ανά τόνο και αναμένεται να τεθεί σε ισχύ από την 1/1/2020, για τις ποσότητες των ανεπεξέργαστων σύμμεικτων απορριμμάτων που οδηγούνται για ταφή χωρίς να υπόκεινται σε διαδικασίες επεξεργασίας ή ανάκτησης ωφέλιμων πόρων. Το ποσό αυτό θα αυξάνεται κατά 5€ ανά τόνο από το 2021 και για κάθε έτος μέχρι την ανώτατη τιμή των 35 € ανά τόνο, αν οι δήμοι συνεχίζουν να μην καλύπτουν τις υποχρεώσεις τους σχετικά με την ευρωπαϊκή πολιτική για την διάθεση των αποβλήτων.

#### 1.1.4.4 Σύγκριση και αξιολόγηση των σεναρίων

Επιχειρείται η σύγκριση μεταξύ των δύο υπό μελέτη σεναρίων αλλά και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την λειτουργία και την αποδοτικότητα κάθε σεναρίου διαχείρισης σε δύο άξονες, τον περιβαλλοντικό και τον τεχνοοικονομικό. Η αξιολόγηση ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α είναι απαραίτητη για τον έλεγχο της αποδοτικότητας αλλά και της μελλοντικής του εξέλιξης. Σημειώνεται ότι το καινοτόμο σύστημα ανακύκλωση δεν βρίσκεται εν λειτουργία κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μελέτης στην περιοχή αλλά ερευνάται σε θεωρητικό-ερευνητικό επίπεδο στα πλαίσια του έργου, με στόχο την μελλοντική αναπαραγωγή του από τον υπό μελέτη Δήμο. Συνεπώς δεν υπάρχουν πρωτογενή δεδομένα από την λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος για αξιολόγηση. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τις εκτιμήσεις προέρχονται από την ομάδα μελέτης, την εμπειρία από την λειτουργία των υπαρχόντων Πράσινων Περιπτέρων, το Δήμο Ζαχάρως, βιβλιογραφικές πηγές καθώς και τοπικά και περιφερειακά σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η συνολική παραγωγή των ΑΣΑ και Α.Υ για το Δήμο Ζαχάρως ανέρχεται στους 5.500 τόνους/έτος και 2246,64 τόνους/έτος αντίστοιχα και στα πλαίσια της μελέτης θεωρείται σταθερή για τα εξεταζόμενα έτη (2019-2025).

### Περιβαλλοντική αξιολόγηση

#### Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα απορρίμματος

Η ανάκτηση υλικών αποτελεί μια διαδικασία η οποία συνδέεται άμεσα με την ανακύκλωση, καθώς εκφράζει την συστηματική και ξεχωριστή διαλογή υλικών που παρουσιάζουν σημαντικό περιβαλλοντικό αλλά και οικονομικό ενδιαφέρον μέσω της αξιοποίησής τους και την επαναφορά τους στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο. Για το Σενάριο 0 το ποσοστό ανάκτησης υλικών είναι μηδενικό καθώς στο Δήμο, άρα και στον υπό εξέταση οικισμό, το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων καταλήγουν προς υγειονομική ταφή σε Χ.Υ.Τ.Α και δεν υπόκεινται σε κάποια μορφή ανάκτησης ωφέλιμων υλικών από αυτά. Το ποσοστό θα παραμείνει σταθερό για την χρονική περίοδο μελέτης εάν και η υφιστάμενη διαχείριση συνεχίσει όπως σήμερα. Στο Σενάριο 1, εάν και εφόσον εγκατασταθεί και λειτουργήσει το Π.Π, για αρχή θα σημειωθεί μια σημαντική αλλαγή στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης καθώς το ποσοστό ανάκτησης θα πάψει να είναι ανύπαρκτο. Για τον υπολογισμό των ανακτώμενων ποσοτήτων αλλά και των ποσοστών που προκύπτουν από την λειτουργία του Π.Π και συνιστούν τον εν λόγω δείκτη σε επίπεδο Δήμου, θεωρήθηκε από την ομάδα μελέτης του Ε.Μ.Π με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία από τα εν λειτουργία Π.Π των Μικρών Κυκλάδων, ότι η καθαρότητα και επομένως η ανάκτηση των ανακυκλώσιμων υλικών που διαχειρίζεται το Π.Π αγγίζει σε ποσοστό το 100%. Με λίγα λόγια, το σύνολο των εισερχόμενων ποσοτήτων Α.Υ στο Π.Π ανά ροή υλικού

ανακτάται πλήρως χωρίς καθόλου ή με ελάχιστο υπόλειμμα το οποίο δεν κρίνεται σημαντικό να ληφθεί υπόψη. Επομένως, τα ποσοστά ανάκτησης υπολογίζονται διαιρώντας κάθε φορά τις συνολικές εισερχόμενες ποσότητες Α.Υ ανά βασική ροή υλικού στο Π.Π (πίνακας 7) με τα συνολικά παραγόμενα Α.Σ.Α από την μια, και με τα συνολικά παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά από την άλλη (πίνακες 8 και 9).

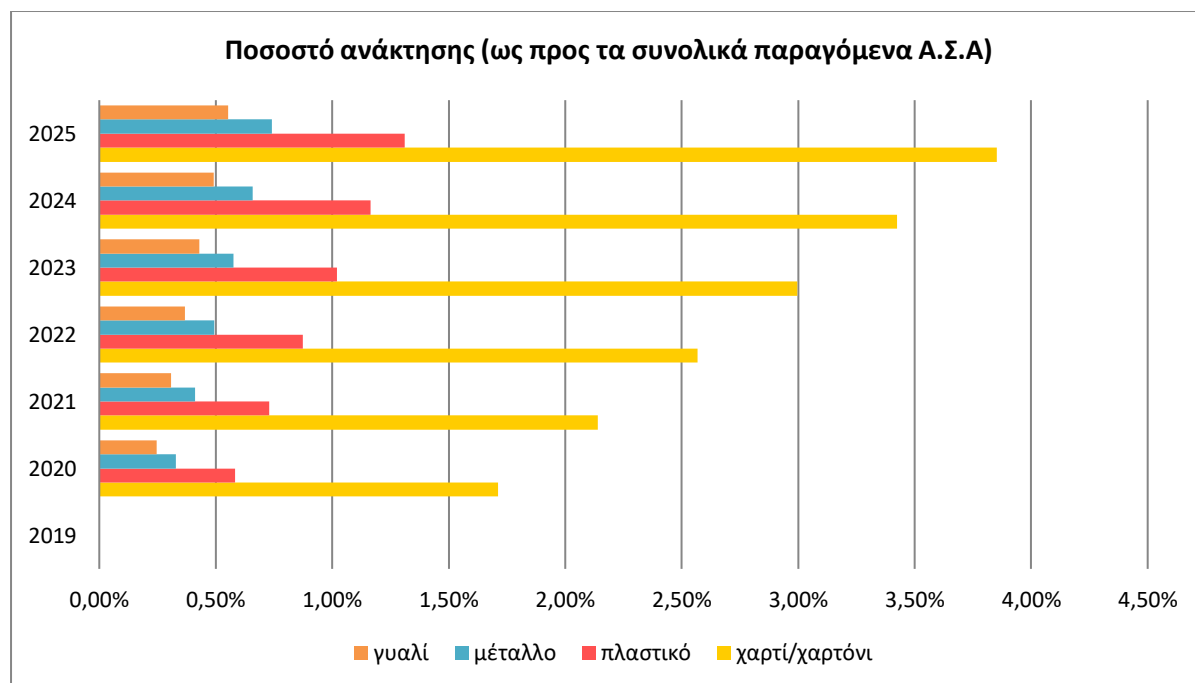
Πίνακας 8 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου

| Έτος<br>Ροή ΑΥ | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |       |       |       |       |       |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2019      | 2020      | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
| Χαρτί, Χαρτόνι | 0,00%     | 1,71%     | 2,14% | 2,57% | 3,00% | 3,42% | 3,85% |
| Πλαστικό       | 0,00%     | 0,58%     | 0,73% | 0,87% | 1,02% | 1,17% | 1,31% |
| Μέταλλο        | 0,00%     | 0,33%     | 0,41% | 0,49% | 0,58% | 0,66% | 0,74% |
| Γυαλί          | 0,00%     | 0,25%     | 0,31% | 0,37% | 0,43% | 0,49% | 0,55% |

Πίνακας 9: Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΥ του Δήμου

| Έτος<br>Ροή ΑΥ | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |       |       |       |       |       |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2019      | 2020      | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
| Χαρτί, Χαρτόνι | 0,00%     | 4,19%     | 5,24% | 6,29% | 7,33% | 8,38% | 9,43% |
| Πλαστικό       | 0,00%     | 1,43%     | 1,78% | 2,14% | 2,50% | 2,85% | 3,21% |
| Μέταλλο        | 0,00%     | 0,81%     | 1,01% | 1,21% | 1,41% | 1,61% | 1,82% |
| Γυαλί          | 0,00%     | 0,60%     | 0,75% | 0,90% | 1,05% | 1,20% | 1,35% |

Από τα αποτελέσματα που καταγράφονται στους παραπάνω πίνακες είναι φανερό η σαφής συμβολή του καινοτόμου συστήματος στην διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου. Αυτό γίνεται αντιληπτό ειδικά στην περίπτωση που εκφράζεται η ανάκτηση ως προς τα συνολικά παραγόμενα Α.Υ, όπου τα ποσοστά είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Αξίζει να σημειωθεί πως εάν λειτουργήσει το Π.Π και συνεχίσει να αυξάνεται προοδευτικά η συμμετοχή των πολιτών όπως εκτιμά η παρούσα μελέτη, η ανάκτηση από το πρώτο έτος λειτουργίας (2020) έως το τελευταίο (2025) θα σημειώσει μια αύξηση της τάξης περίπου ίση με 125% ανά ροή υλικού.



Γράφημα 1 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου

Με την πάροδο των χρόνων είναι σκόπιμος ο προσδιορισμός και ο επαναυπολογισμός του παρόντος δείκτη τόσο για την βελτιστοποίηση της διαδικασίας Διαλογής στην Πηγή όσο και για τον έλεγχο του συστήματος και την αξιολόγηση της αποδοτικότητάς του αλλά και της ποιότητας των εισερχόμενων υλικών από τους πολίτες. Τα υψηλά ποσοστά ανάκτησης ευνοούν την προώθηση των προϊόντων και την κίνησή τους στην αγορά και σε συνδυασμό με την υψηλή καθαρότητά τους διασφαλίζουν στο Δήμο και στους χειριστές του συστήματος εξοικονόμηση από το κόστος ταφής του υπολείμματος.

#### Ποσοστό ταφής απορριμμάτων (% επί των συνολικά επεξεργασθέντων Α.Σ.Α)

Όσον αφορά στο Σενάριο 0 της υφιστάμενης κατάστασης, για την Ζαχάρω όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, όλα τα σύμμεικτα Α.Σ.Α καταλήγουν στον Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς. Δηλαδή, δεδομένου ότι δεν εφαρμόζεται κάποια εναλλακτική μορφή διαχείρισης των απορριμμάτων, όλα τα παραγόμενα απορρίμματα συλλέγονται από τους πράσινους κάδους και οδηγούνται με απορριμματοφόρα προς υγειονομική ταφή. Επομένως, οι 5.500 τόνοι σύμμεικτων Α.Σ.Α που παράγονται στο Δήμο ετησίως δεν υφίσταται καμία επεξεργασία ανάκτησης και οδηγούνται προς εδαφική διάθεση, και κατά συνέπεια το ποσοστό ταφής αποβλήτων εκτιμάται ότι αντιστοιχεί στο 100% του συνόλου των παραγόμενων Α.Σ.Α. Είναι εμφανές ότι το ποσοστό αυτό θα συνεχίσει να παραμένει σταθερό για τον χρονικό ορίζοντα 2019-2025 εάν ο Δήμος συνεχίσει με τις ίδιες τακτικές και δεν εφαρμόσει κάποιο έργο ανάκτησης ωφέλιμων πόρων.

Για το Σενάριο 1, στο οποίο συμμετέχει το Π.Π., συνυπολογίζεται στο δείκτη το μερίδιο των ανακυκλώσιμων υλικών που διαχειρίζεται το πρωτότυπο σύστημα και έχει ιδιαίτερη αξία. Σύμφωνα με όσα περιεγράφηκαν ανωτέρω, ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής των δημοτών στο σύστημα για το υπό μελέτη χρονικό διάστημα, αναμένεται ένα κλάσμα των Α.Σ.Α να εκτρέπεται από το Π.Π. το οποίο αν δεν το διαχειριζόταν το περίπτερο θα κατέληγε προς υγειονομική ταφή. Οι ποσότητες αυτές που εκτρέπονται από την ταφή ταυτίζονται με τις εισερχόμενες ποσότητες στο Π.Π (πίνακας 7) τις οποίες τις διαχειρίζεται με μηδενικό παραγόμενο υπόλειμμα, δηλαδή όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, θεωρείται ότι επιτυγχάνεται 100% ανάκτηση των εισερχόμενων υλικών. Συνεπώς, οι ποσότητες των Α.Σ.Α που παραμένουν και οδηγούνται προς υγειονομική ταφή στο παρόν σενάριο, υπολογίζονται αφαιρώντας τις ποσότητες των Α.Υ που εισέρχονται και υπόκεινται διαχείριση στο Π.Π από την συνολική ποσότητα των Α.Σ.Α που καταλήγει προς ταφή στο σενάριο 0 η οποία υπενθυμίζεται ότι θεωρείται σταθερή για το χρονικό διάστημα μελέτης και ισούται με 5.500 τόνους/έτος. Οι ποσότητες καθώς και το ποσοστό ταφής των αποβλήτων υπολογίστηκε σε επίπεδο Δήμου για την πενταετία 2020-2025 κατά την οποία λειτουργεί το Π.Π και απεικονίζονται στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα για τα δύο σενάρια.

Πίνακας 10 Ποσότητα και ποσοστό ΑΣΑ που οδηγούνται προς ταφή στο Δήμο Ζαχάρω

| Έτος<br>Μέγεθος                                   | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |         |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   | 2019      | 2020      | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
| Ποσότητα ΑΣΑ που καταλήγει προς ταφή (τόνοι/έτος) | 5.500     | 5342,16   | 5302,70 | 5263,24 | 5223,24 | 5223,78 | 5284,32 |
| Ποσοστό ταφής αποβλήτων (%)                       | 100%      | 97,13%    | 96,41%  | 95,70%  | 94,98%  | 94,26%  | 93,54%  |

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα, από τον πρώτο κιάλας χρόνο μειώνεται η ταφή των αποβλήτων κατά 2,87% το οποίο ποσοστό αν και φαινομενικά μικρό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς αντιπροσωπεύει την εκτροπή του καθαρού ανακυκλώσιμου κλάσματος των Α.Σ.Α που διαχειρίζεται το καινοτόμο σύστημα τα οποία ειδάλλως θα κατέληγαν προς υγειονομική ταφή. Ουσιαστικά, η αξία του ποσοστού αυτού είναι μεγάλη καθώς όχι μόνο μειώνεται κατά 2,87% η ποσότητα των αποβλήτων που οδηγούνται προς ταφή αλλά ταυτόχρονα επιτυγχάνεται 2,87% όφελος από την επεξεργασία και προώθηση των υλικών αυτών απευθείας στην αγορά ως δευτερογενή υλικά τα οποία με την σειρά τους αποτρέπουν την εξάντληση των

φυσικών πόρων και πρώτων υλών. Η διαφορά μεταξύ των ποσοστών που υπολογίστηκαν για τα έτη 2020-2025, όπου λειτουργεί το Π.Π, σε σχέση με το υφιστάμενο ποσοστό ταφής για το 2019 μεγαλώνει παράλληλα με την αύξηση της συμμετοχής των πολιτών στο σύστημα. Ακόμη, μειώνονται αναλογικά οι ποσότητες των αποβλήτων προς διάθεση ενώ αυξάνονται τα δευτερογενή υλικά που επαναπροωθούνται στην αγορά, υποστηρίζοντας έτσι το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας. Σημειώνεται ότι το παραπάνω ποσοστό που φτάνει μέχρι το 6,46% για το 2025, ταυτίζεται με το ποσοστό εκτροπής των αποβλήτων από την υγειονομική ταφή (το οποίο θα αναλυθεί περαιτέρω στον επόμενο δείκτη) καθώς ως αρχή και βάση των υπολογισμών (2019) αποτελεί το 100% ταφής των αποβλήτων.

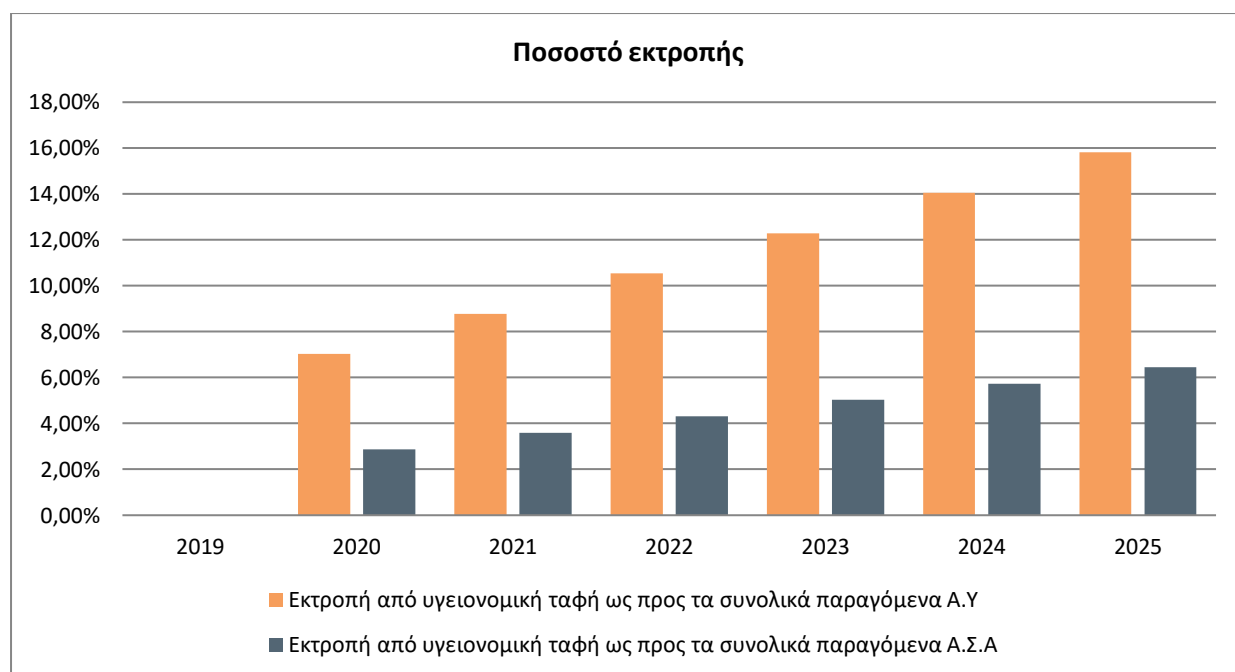
#### Ποσοστό εκτροπής από την υγειονομική ταφή

Αρχικά αξίζει να σημειωθεί ότι το ποσοστό συμμετοχής των δημοτών στο πρωτότυπο σύστημα, η οποία θεωρείται ότι αυξάνεται κατά 5% κάθε χρόνο μετά την εγκατάσταση και λειτουργία του περιπτέρου, ουσιαστικά αντιπροσωπεύει την εκτροπή του κλάσματος των Α.Υ (που τροφοδοτεί το Π.Π) από το σύνολο των παραγόμενων Α.Υ σε επίπεδο Δήμου. Όσον αφορά τον υπολογισμό του παρόντος δείκτη, για το Σενάριο 0 ισούται με μηδενικό ποσοστό καθώς όπως έχει εξηγηθεί και ανωτέρω δεν υφίσταται εκτροπή από υγειονομική ταφή για το Δήμο αφού στην υφιστάμενη πραγματικότητα η συνολική παραγόμενη ποσότητα των αποβλήτων του οδηγείται εξολοκλήρου προς υγειονομική ταφή.

Για το Σενάριο 1, όπως έχει ήδη αναφερθεί, με την προσθήκη του καινοτόμου συστήματος στην διαχείριση απορριμμάτων του Δήμου, μειώνονται οι ποσότητες των Α.Σ.Α και ειδικότερα του κλάσματος των Α.Υ που θα κατέληγαν διαφορετικά στον Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς καθώς εισέρχονται στο Π.Π και υφίστανται επεξεργασία σε αυτό. Οι συλλεγόμενες αυτές ποσότητες από το Π.Π, για τα έτη 2020-2025, διαιρούνται από την μια με τα συνολικά παραγόμενα Α.Σ.Α και από την άλλη με τα συνολικά παραγόμενα Α.Υ, εκφράζοντας έτσι τον παρόντα δείκτη. Τα υλικά τα οποία αναμένεται να συλλεχθούν, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, αποτελούνται από τις τέσσερις βασικές ροές Α.Υ που εισέρχονται στο σύστημα, οι οποίες έχουν υπολογιστεί στον πίνακα 19. Υπενθυμίζεται ότι τα συνολικά παραγόμενα Α.Σ.Α ισούνται με 5.500 τόνους/έτος και τα συνολικά παραγόμενα Α.Υ με 2246,64 τόνους/έτος σε επίπεδο Δήμου. Στον παρακάτω πίνακα καθώς και γράφημα αποτυπώνεται ο δείκτης εκτροπής για το Δήμο Ζαχάρως κατά την χρονική περίοδο μελέτης 2019-2025.

Πίνακας 11 Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή για το Δήμο Ζαχάριω

| Έτος<br>Μέγεθος                                                 | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |       |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                 | 2019      | 2020      | 2021  | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
| Εκτροπή από ταφή<br>(ως προς τα συνολικά<br>παραγόμενα ΑΣΑ) (%) | 0,00%     | 2,87%     | 3,59% | 4,30%  | 5,02%  | 5,74%  | 6,46%  |
| Εκτροπή από ταφή<br>(ως προς τα συνολικά<br>παραγόμενα ΑΥ) (%)  | 0,00%     | 7,03%     | 8,78% | 10,54% | 12,29% | 14,05% | 15,81% |



Γράφημα 2 Γραφική απεικόνιση του δείκτη εκτροπής από υγειονομική ταφή

### Προσδιορισμός περιβαλλοντικών επιπτώσεων με Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Α.Κ.Ζ) ή Life Cycle Assessment (L.C.A), αποτελεί μια δομημένη και διεθνή μέθοδο για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλεί ένα σύστημα παραγωγής προϊόντων καθώς και οι διαδικασίες που το συνοδεύουν. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο περιβαλλοντικής παρακολούθησης και στοχεύει στην αποτίμηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την χρήση των πρώτων υλών, της ενέργειας και όποιων άλλων πόρων απαιτούνται για να παραχθεί ένα προϊόν ή να επιτελεστεί μια διαδικασία, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής αυτής. Μια τέτοια διαδικασία αποτελεί και ένα σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων, όπως αυτό που εξετάζεται στην παρούσα μελέτη.

Για την εφαρμογή του εργαλείου της Α.Κ.Ζ και παράλληλα τον προσδιορισμό του παρόντος δείκτη, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα EASETECH του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου της Δανίας (Technical University of Denmark - DTU), το οποίο ειδικεύεται στην περιβαλλοντική αξιολόγηση διαφορετικών μεθόδων διαχείρισης και ρευμάτων αποβλήτων. Οι κατηγορίες επιπτώσεων για τις οποίες έγινε αξιολόγηση της επίδρασης του συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου Ζαχάρως μέσω του εργαλείου της Α.Κ.Ζ αναφέρονται στον πίνακα 17, και τα αποτελέσματα που προέκυψαν κανονικοποιήθηκαν από παράγοντες κανονικοποίησης της μεθόδου από το λογισμικό και εκφράζονται με την μονάδα ΡΕ. Το ισοδύναμο ευρωπαίου ατόμου (European Person Equivalent-PE) είναι μια ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται ετησίως από τις δραστηριότητες ενός μέσου ευρωπαίου και περιλαμβάνει τις συνεισφορές σε όλες τις κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από παγκόσμιο έως τοπικό επίπεδο. Η μονάδα αυτή χρησιμοποιείται για να υπάρχει μια κοινή βάση αναφοράς και συνεπώς να βοηθήσει στην σύγκριση των διαφόρων κατηγοριών επιπτώσεων (Hauschild & Wenzel, 2001).

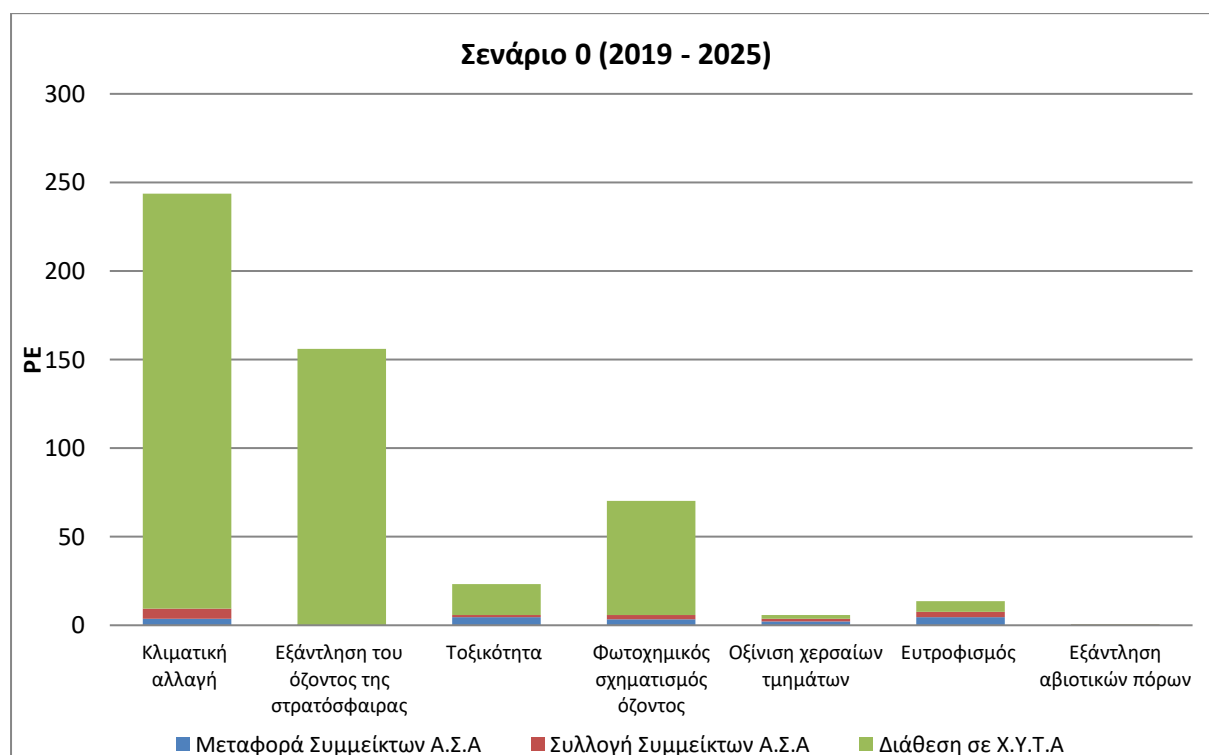
Με δεδομένο ότι κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μελέτης παρουσιάστηκε αδυναμία εύρεσης δεδομένων τόσο από τον ίδιο τον Δήμο όσο και από το γεγονός ότι η εφαρμογή του καινοτόμου συστήματος στην περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται ακόμη σε θεωρητικό στάδιο μελέτης και επομένως δεν υπάρχουν πρωτογενή δεδομένα, το πρόγραμμα τροφοδοτήθηκε με όσα στοιχεία ήταν διαθέσιμα αλλά και με όσα υπολογίστηκαν στην πορεία με την βοήθεια της ομάδας μελέτης του Ε.Μ.Π. Το εργαλείο της Α.Κ.Ζ εφαρμόστηκε και για τα δύο εξεταζόμενα σενάρια, δηλαδή το σενάριο 0 της υφιστάμενης πραγματικότητας και για το σενάριο 1 μιας πραγματικότητας στην οποία λειτουργεί το καινοτόμο σύστημα.

Κατά την μοντελοποίηση της Α.Κ.Ζ έλαβαν χώρα οι παρακάτω υποθέσεις:

- Δεν λήφθηκαν υπόψη οι διεργασίες που συντελούνται πριν την παραγωγή των απορριμμάτων (upstream processes) όπως είναι για παράδειγμα οι διαδικασίες παραγωγής των υλικών συσκευασίας των Α.Υ.
- Το ποσοστό ανάκτησης των Α.Υ από το Πράσινο Περίπτερο θεωρήθηκε 100%, συνεπώς δεν προκύπτει υπόλειμμα από τις διαδικασίες του περιπτέρου.
- Τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέγονται από το Π.Π, παραλαμβάνονται και οδηγούνται στην Αθήνα.
- Δεν λαμβάνονται υπόψη τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών καθώς και τα Α.Η.Η.Ε και για τα δύο σενάρια, αφού στην Ελλάδα δεν υπάρχουν στοιχεία για τις διαδικασίες ανακύκλωσης των μπαταριών σε βιομηχανικό επίπεδο

Επιπροσθέτως, αξίζει να σημειωθεί ότι τα δεδομένα που αφορούν τον τύπο των οχημάτων συλλογής και μεταφοράς και η ετήσια κατανάλωση καυσίμου ελήφθησαν

από το πρόγραμμα. Οι αποστάσεις που διανύονται για την συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων αλλά και των εξερχόμενων υλικών από το Π.Π υπολογίστηκαν μέσω του προγράμματος Google Earth, ενώ τα δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για το Π.Π αντλήθηκαν από την μηχανολογική μελέτη που συντελέστηκε από την αρμόδια ομάδα του Ε.Μ.Π. Στην συνέχεια ακολουθούν τα συγκεντρωτικά γραφήματα περιβαλλοντικής αξιολόγησης, στα οποία απεικονίζεται η περιβαλλοντική επίπτωση των σεναρίων ανά κατηγορία επίπτωσης.

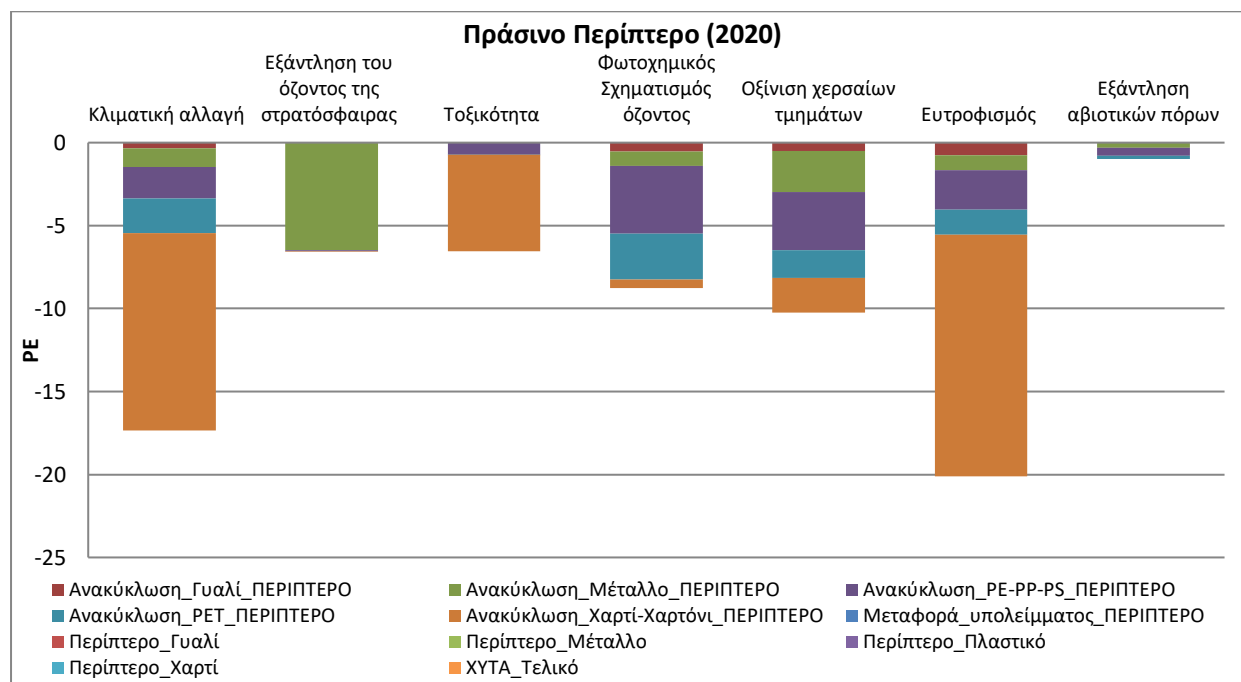


Γράφημα 3 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 0 Υφιστάμενης Κατάστασης για τα έτη 2019-2025 για τον Δήμο

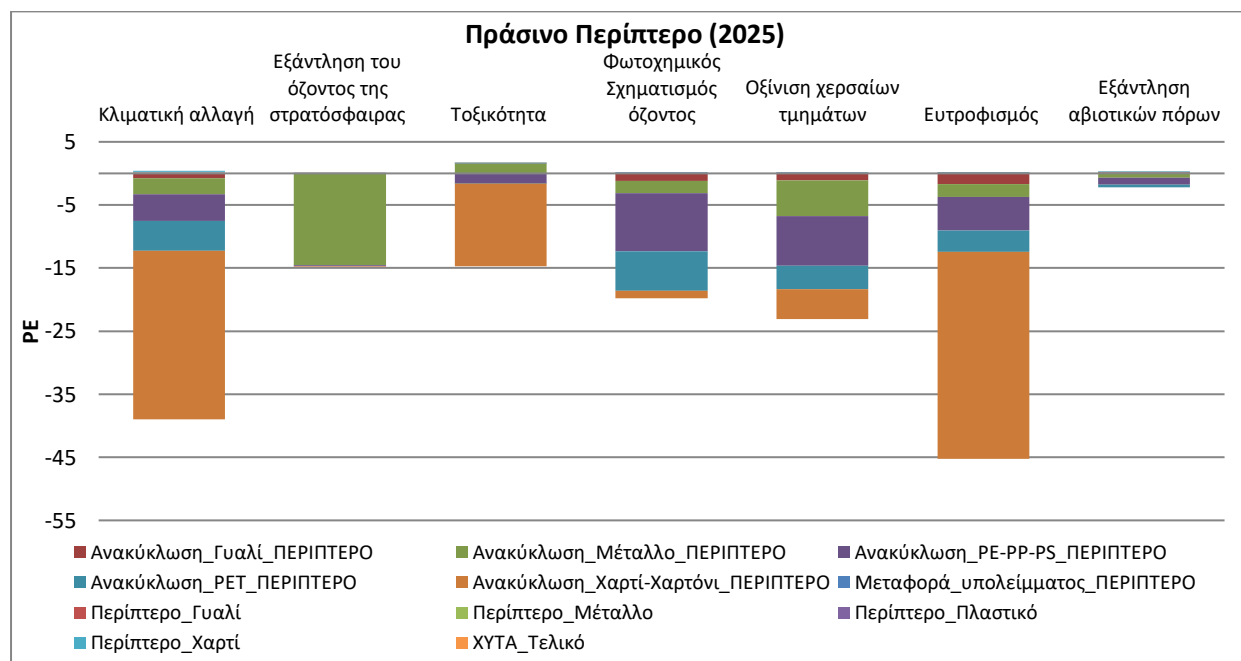
Από το παραπάνω γράφημα προκύπτει το συμπέρασμα ότι το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α και οι δραστηριότητες που το συνοδεύουν προκαλούν σημαντική επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον με την διαδικασία της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων, όπως είναι αναμενόμενο, να αποτελεί τον κυρίαρχο παράγοντα επιβάρυνσης του περιβάλλοντος σε όλες τις κατηγορίες. Η μεγαλύτερη επίπτωση φαίνεται να αφορά το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, με την εξάντληση του όζοντος και τον φωτοχημικό σχεδιασμό αυτού να ακολουθούν. Σημειώνεται ότι στο υφιστάμενο σύστημα δεν παρουσιάζονται θετικές επιδράσεις (αρνητικές τιμές PE) καθώς όπως έχει τονιστεί προηγουμένως δεν υφίσταται κάποιο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ή/και ανάκτησης υλικών.

Ακολουθούν στην συνέχεια τα γραφήματα του Πράσινου Περίπτερου που απεικονίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αλλά και οφέλη που προκύπτουν από την λειτουργία του ανεξάρτητα από την συνύπαρξή του με το υφιστάμενο σύστημα

διαχείρισης (για το οποίο συγκεντρωτικό γράφημα θα παρουσιαστεί παρακάτω). Σημειώνεται ότι για τον σχηματισμό της καλύτερης δυνατής εικόνας σχετικά με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την λειτουργία του περιπτέρου, πραγματοποιείται περιβαλλοντική αξιολόγηση για το πρώτο υπό μελέτη έτος λειτουργίας του (2020) και για το τελευταίο (2025).



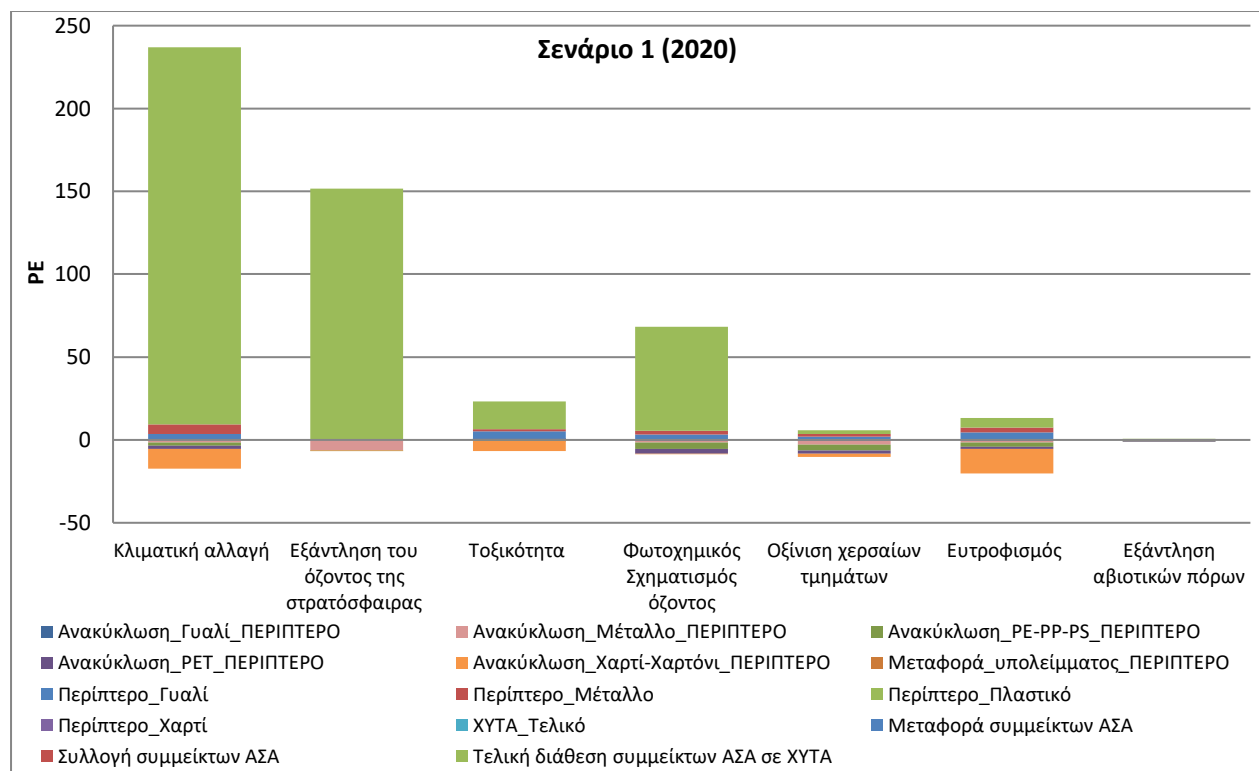
Γράφημα 4 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου για το έτος 2020



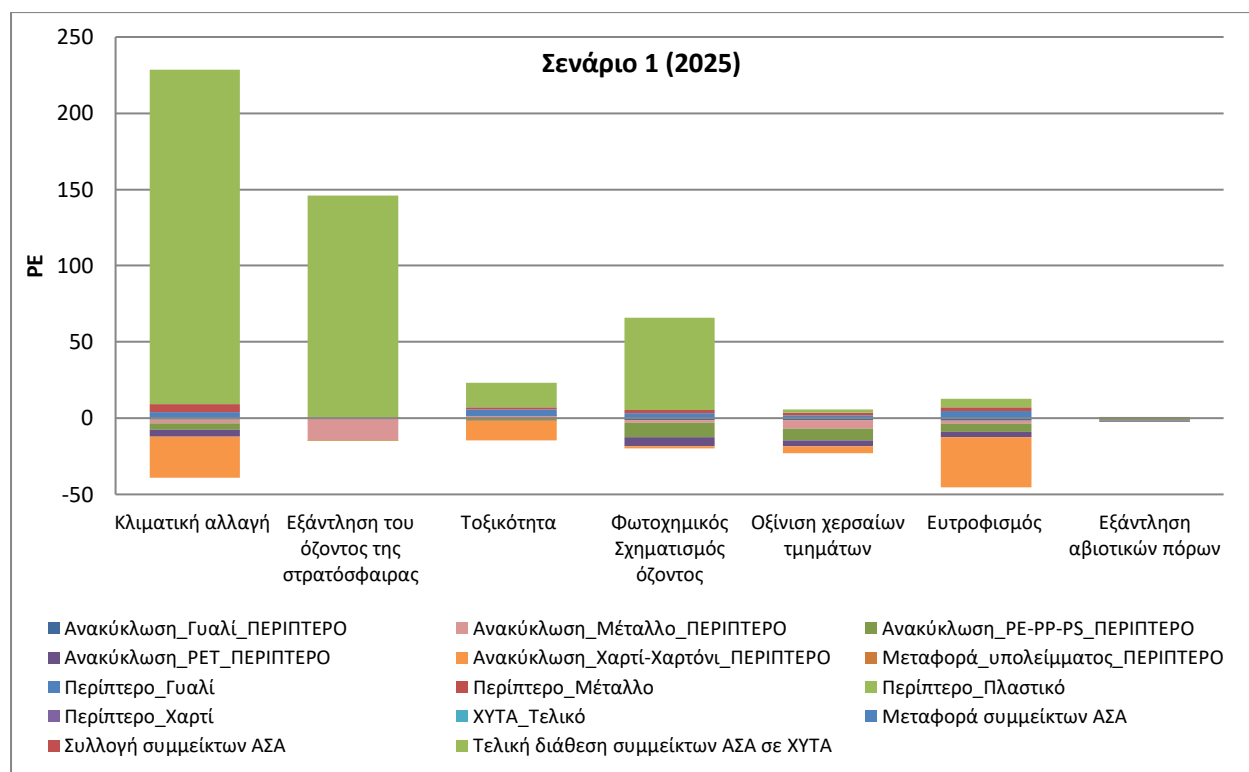
Γράφημα 5 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου για το έτος 2025

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την περιβαλλοντική αξιολόγηση του Π.Π για τα έτη 2020 και 2025 είναι ότι κατά βάση παρουσιάζονται περιβαλλοντικά οφέλη παρά επιπτώσεις από την λειτουργία τους. Οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις από την εγκατάσταση και την έναρξη λειτουργίας του Π.Π, όπως είναι αναμενόμενο, είναι πολύ μικρές. Ειδικά για το πρώτο έτος λειτουργίας του είναι πρακτικά μηδενικές, ενώ πέντε χρόνια αργότερα, λόγω της αύξησης του όγκου των διαχειρίσιμων υλικών, παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση της επίπτωσης κυρίως στην τοξικότητα αλλά και αυτή συγκριτικά με την συνολική θετική επίδραση είναι αμελητέα. Οι παραπάνω επιπτώσεις θεωρείται ότι οφείλονται κατά κύριο λόγο στην συλλογή και μεταφορά των υλικών και ενδεχομένως σε κάποιες λειτουργίες του περιπτέρου που είναι απαραίτητες για την επεξεργασία των υλικών όπως η χρήση του συμπιεστή. Αυτό που γίνεται ξεκάθαρο ωστόσο από την περιβαλλοντική αξιολόγηση του περιπτέρου, όπως φαίνεται και στα παραπάνω γραφήματα, είναι τα αισθητά σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη που συνοδεύουν την λειτουργία του καινοτόμου συστήματος σε όλα τα επίπεδα. Από την αρχή (2020) μέχρι το τέλος (2025) η μεγαλύτερη θετική επίδραση σημειώνεται στο φαινόμενο του ευτροφισμού και αμέσως μετά στην κλιματική αλλαγή με την διεργασία της ανακύκλωσης του χαρτιού/χαρτονιού να συνεισφέρει στον μεγαλύτερο βαθμό. Επιπλέον, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της Α.Κ.Ζ του πρώτου έτους λειτουργίας με το τελευταίο, διακρίνεται η σημαντική αύξηση της θετικής επίδρασης του Π.Π στο φυσικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, η διαφορά μεταξύ των δύο γραφημάτων αφορά την συνολική περιβαλλοντική επίδραση με εκείνη του έτους 2025 να εμφανίζει διπλάσιες τιμές ανά κατηγορία, γεγονός που οφείλεται στην υπόθεση σχετικά με τα ποσοστά συμμετοχής των δημοτών στο σύστημα για τα δύο έτη, με εκείνη του έτους 2025 να είναι κάτι παραπάνω από διπλάσια συγκριτικά με του 2020. Κατά συνέπεια, τα περιβαλλοντικά οφέλη εμφανίζονται διπλασιασμένα για το έτος 2025 σε σχέση με αυτά του πρώτου χρόνου λειτουργίας. Τα περιβαλλοντικά αυτά οφέλη οφείλονται κατά κύριο λόγο στην σημαντική συνεισφορά του Π.Π στην διαχείριση των ΑΣΑ, που ως καινοτόμο συμπληρωματικό έργο προσφέρει υψηλής καθαρότητας και ποιότητας ΑΥ εκτρέποντάς τα από αναξιοποίηση και εδαφική διάθεση, ενώ παράλληλα αντικατοπτρίζουν την επαναχρησιμοποίηση των ήδη υπαρχόντων ανακυκλώσιμων υλικών στο κλάσμα των ΑΣΑ συμβάλλοντας συνεπώς στην ελάττωση της παραγωγής νέων, η οποία παραγωγή συνοδεύεται από κατανάλωση ενέργειας, πρώτων υλών αλλά και από διαφυγή ρύπων στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά γραφήματα του Σεναρίου 1, τα οποία αποτελούν την συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση για το σενάριο κατά το οποίο συμμετέχει το Πράσινο Περίπτερο στην συνολική διαχείριση απορριμμάτων του Δήμου. Δηλαδή, αποκαλύπτουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αλλά και τα οφέλη που προκύπτουν από την συνολική διαχείριση του Δήμου για το πρώτο και το τελευταίο έτος λειτουργίας του καινοτόμου συστήματος ανακύκλωσης.



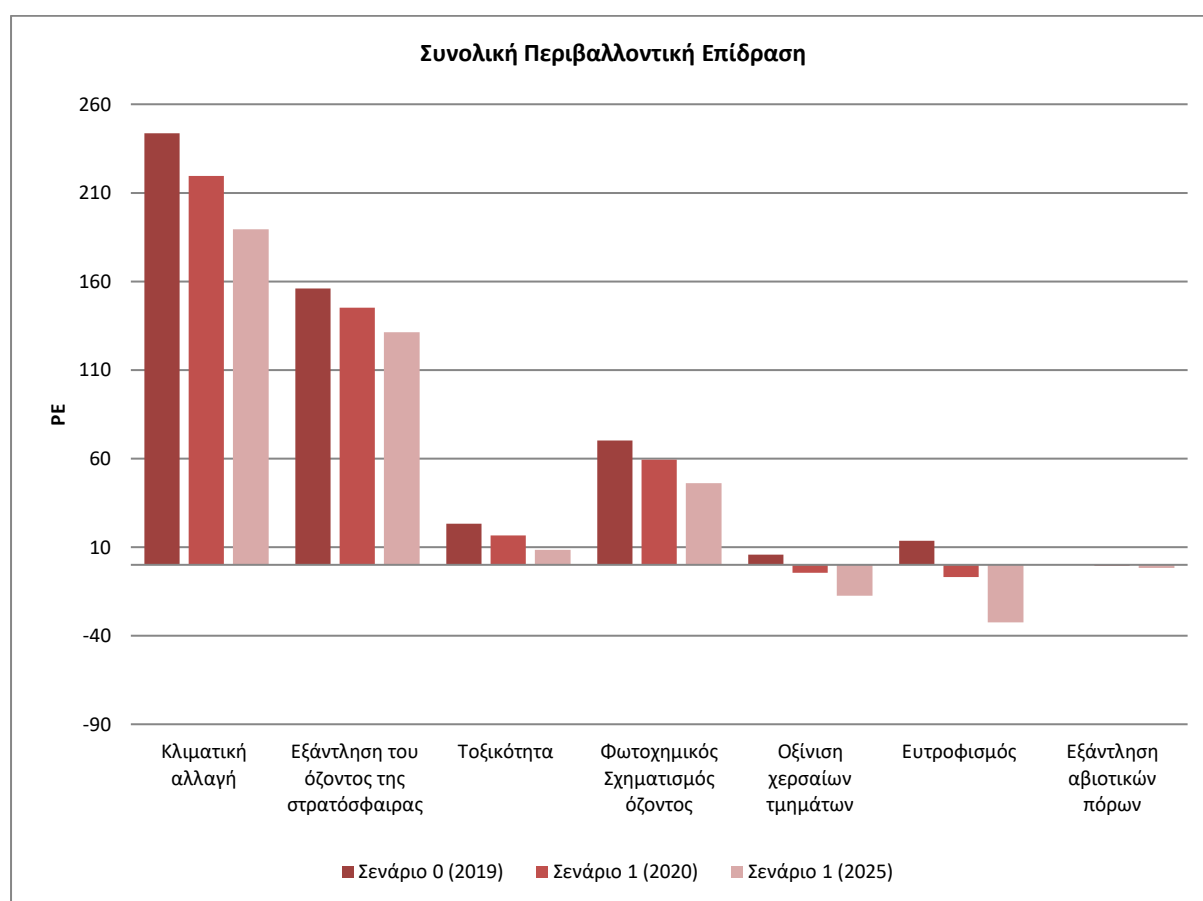
Γράφημα 6 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για το Σενάριο 1 για το έτος 2020



Γράφημα 7 Περιβαλλοντική αξιολόγηση για το Σενάριο 1 για το έτος 2025

Από τα παραπάνω γραφήματα είναι αντιληπτή η συνεισφορά του πρωτότυπου συστήματος στην υφιστάμενη διαχείριση, συνολικά σε επίπεδο Δήμου, από την

εκτροπή ενός μέρους του κλάσματος των ανακυκλώσιμων υλικών που διαχειρίζεται το περίπτερο ενδεικτικά για τα έτη 2020 και 2025. Η συμβολή του Π.Π στην μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που ενέχει η υφιστάμενη διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου έχει διττό χαρακτήρα, καθώς από την μια φαίνεται καθαρά η θετική επίδραση στις υπό μελέτη κατηγορίες επιπτώσεων (αρνητικές τιμές) ενώ από την άλλη συνεισφέρει στην μείωση των αρνητικών επιδράσεων (θετικές τιμές) καθώς το κλάσμα των υλικών που διαχειρίζεται το σύστημα εκτρέπεται από την ταφή και άρα μειώνονται τα Α.Σ.Α που καταλήγουν στον Χ.Υ.Τ.Α. Η συνολική περιβαλλοντική επίδραση του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης των δύο σεναρίων, για μια περίοδο μελέτης από το έτος 2019 έως και το έτος 2025, φαίνεται στο παρακάτω συγκεντρωτικό γράφημα στο οποίο οι συνολικές θετικές επιδράσεις του Π.Π καθώς και οι συνολικές αρνητικές επιδράσεις της υφιστάμενης κατάστασης έχουν αθροιστεί.



Γράφημα 8 Συγκεντρωτική απεικόνιση της περιβαλλοντικής επίδρασης για τα δύο μελετώμενα σενάρια

### Τεχνοοικονομική αξιολόγηση

Αρχικά αποτυπώνεται η οικονομική ανάλυση βιωσιμότητας του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης (Πράσινο Περίπτερο) αυτού καθ' αυτού και στη συνέχεια εξετάζεται η συμβολή του από τεχνοοικονομικής απόψεως ως μέρος του συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου.

## Οικονομία Πράσινου Περιπτέρου

### Έσοδα Πράσινου Περιπτέρου

Τα συνολικά έσοδα από την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου στην περιοχή μελέτης προέρχονται από δύο βασικές πηγές, την πώληση των υλικών καθώς και από την επιδότησή τους από την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ). Στην πρώτη περίπτωση τα Α.Υ που επεξεργάζεται το Π.Π προωθούνται σε υποψήφιους αγοραστές έναντι μιας τιμής αγοράς για κάθε υπο-ροή υλικού και στην δεύτερη παραδίδεται στην ΕΕΑΑ το παραστατικό πώλησης των Α.Υ για την απολαβή επιδότησης. Οι αντίστοιχες τιμές πώλησης καθώς και επιδότησης ανά τόνο για κάθε υπο-ροή Α.Υ παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα, ενώ τα συνολικά υπολογισμένα έσοδα για το Π.Π στον οικισμό της Ζαχάρως απεικονίζονται στον πίνακα 13.

Πίνακας 12 Ενδεικτικές τιμές πώλησης και επιδότησης Α.Υ ανά υπο-ροή που εισέρχεται στο Π.Π

| Ροή Υλικού               | Μέσες Τιμές Πώλησης Υλικών<br>(€/ τόνο) | Τιμές Επιδότησης Υλικών<br>(€/ τόνο) |
|--------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Χαρτί, Χαρτόνι</b>    |                                         |                                      |
| Χαρτόνι/<br>χαρτοκιβώτια | 94,00                                   | 5,00                                 |
| Ανάμικτο Χαρτί           | 65,00                                   | 5,00                                 |
| Έντυπο Χαρτί             | 107,00                                  | 5,00                                 |
| <b>Πλαστικό</b>          |                                         |                                      |
| PET λευκό                | 263,00                                  | 100,00                               |
| PET έγχρωμο              | 44,00                                   | 100,00                               |
| HDPE                     | 135,50                                  | 100,00                               |
| PS/PP                    | 100,00                                  | 100,00                               |
| LDPE film                | 150,00                                  | 100,00                               |
| <b>Μέταλλο</b>           |                                         |                                      |
| Αλουμίνιο                | 875,00                                  | 100,00                               |
| Λευκοσίδηρος             | 145,38                                  | 100,00                               |
| <b>Γυαλί</b>             |                                         |                                      |
| Γυαλί Λευκό              | 38,00                                   | 100,00                               |
| Γυαλί Έγχρωμο            | 27,00                                   | 100,00                               |

Σημειώνεται ότι τόσο οι τιμές της αγοράς όσο και οι τιμές επιδότησης, προέκυψαν έπειτα από επικοινωνία της ομάδας μελέτης με φορείς που απασχολούνται στην αγοραπωλησία ανακυκλώσιμων υλικών και με την ΕΕΑΑ αντίστοιχα. Οι παραπάνω τιμές αγοράς Α.Υ αποτελούν ενδεικτικές μέσες τιμές πώλησης προηγούμενων ετών οι οποίες, όπως συμβαίνει για κάθε τιμή αγοραπωλησίας προϊόντων, υπόκεινται σε συνεχείς μεταβολές εξαιτίας του νόμου της αγοράς και της ζήτησης. Η διακύμανση των τιμών για κάθε διαφορετική κατηγορία υλικού καταδεικνύει την αναγκαιότητα ορθού διαχωρισμού στην πηγή τους, ώστε να εξασφαλίζονται υψηλά επίπεδα καθαρότητας

και συνεπώς ποιότητας δευτερογενών υλικών, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την εμπορική τους αξία καθώς και την ζήτησή τους από αγοραστές-αξιοποιητές.

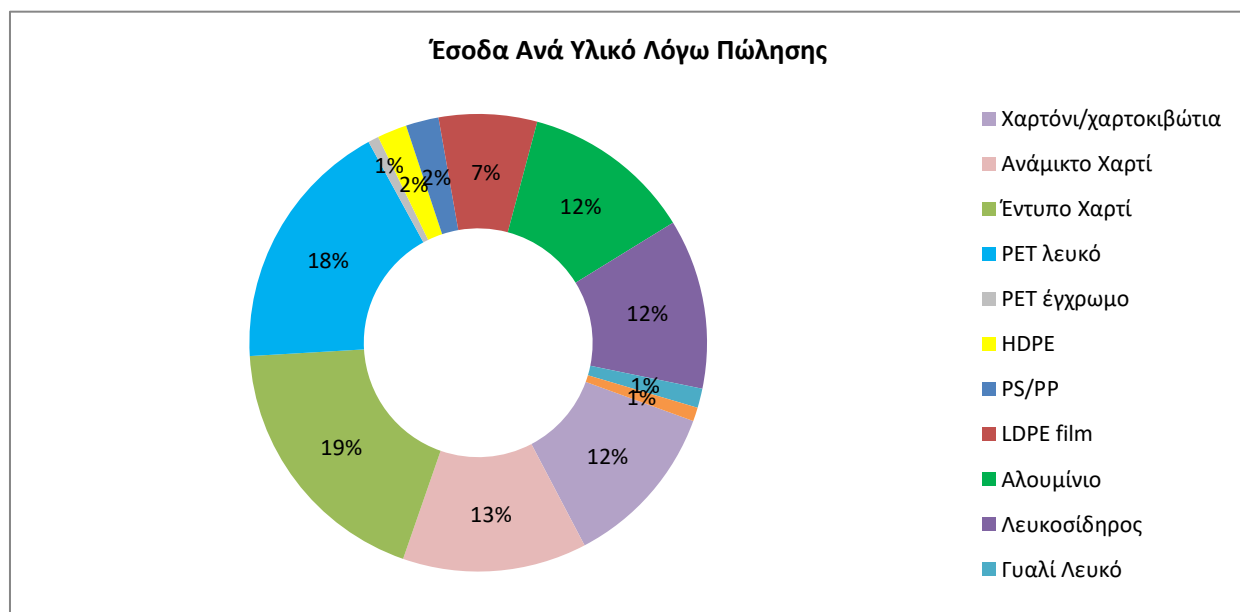
Όσον αφορά στον υπολογισμό των εσόδων του Π.Π, από την μία πολλαπλασιάστηκαν οι τιμές αγοράς που αναλογούν σε κάθε υπο-ροή με τις αντίστοιχες ποσότητες αυτών που θεωρούνται ότι εισέρχονται στο Π.Π για κάθε έτος από το 2020 έως και το 2025 (πίνακας 7) από τα οποία στην συνέχεια προέκυψε ένα συνολικό άθροισμα εσόδων για κάθε έτος. Από την άλλη αντίστοιχα, πολλαπλασιάστηκαν οι τιμές επιδότησης με τις εισερχόμενες ποσότητες των Α.Υ στο Π.Π για κάθε έτος και υπολογίστηκε το ετήσιο άθροισμά τους. Τα συνολικά αυτά αθροίσματα των εσόδων ανά ροή για κάθε έτος που υπολογίστηκαν από τις πωλήσεις των Α.Υ αλλά και από τις επιδοτήσεις αυτών, αθροίζονται τελικά μεταξύ τους και προκύπτουν τα συνολικά έσοδα για το Π.Π για κάθε ένα από τα μελετώμενα έτη, όπως αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Δηλαδή, τα συνολικά έσοδα από την λειτουργία του Π.Π στην Ζαχάρω συμπεριλαμβάνουν τα έσοδα από τις πωλήσεις των Α.Υ αλλά και τα έσοδα από τις επιδοτήσεις που λαμβάνονται από την ΕΕΑΑ για τα υλικά αυτά.

Επιπρόσθετα, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα, όσα Α.Υ εισέρχονται στο καινοτόμο σύστημα στην συνέχεια ανακτώνται στο σύνολό τους αγγίζοντας σε ποσοστό το 100%. Συνεπώς, στο πλαίσιο υπολογισμού των συνολικών εσόδων του Π.Π, θεωρείται ότι οι ποσότητες Α.Υ που εισέρχονται, εξέρχονται, πωλούνται, επιδοτούνται και ανακτώνται, ταυτίζονται.

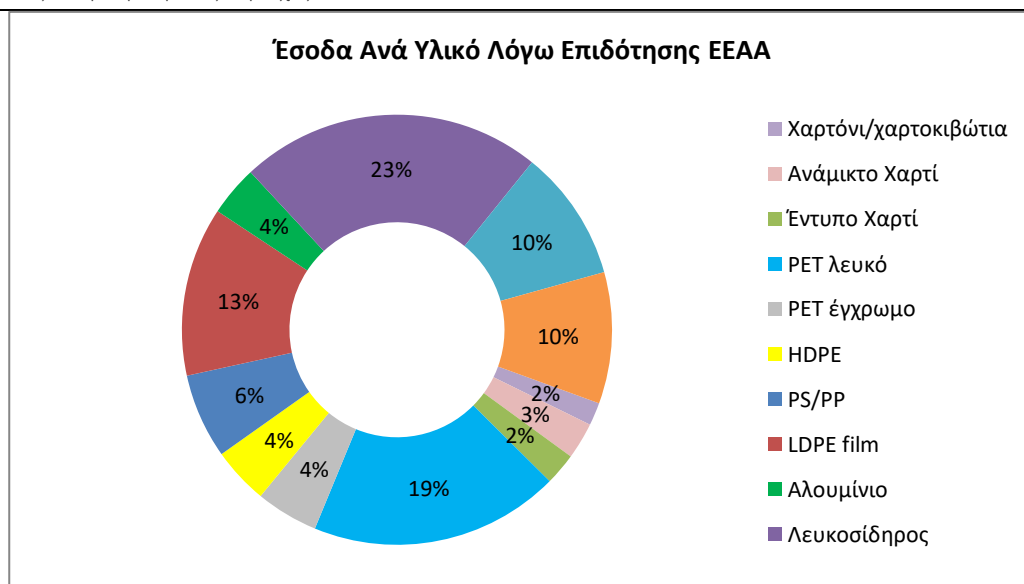
Πίνακας 13 Συνολικά έσοδα από την λειτουργία του Π.Π για την εξεταζόμενη πενταετία (2020-2025)

| Έτος                           | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ποσοστό Συμμετοχής στο Π.Π (%) | 20%    | 25%    | 30%    | 35%    | 40%    | 45%    |
| Συνολικά έσοδα Π.Π Ζαχάρως (€) | 25.650 | 32.062 | 38.475 | 44.887 | 51.300 | 57.712 |

Στην συνέχεια ακολουθούν δύο γραφήματα που αποτυπώνουν την ποσοστιαία συμμετοχή κάθε υπο-ροής των υλικών στόχων που συλλέγονται και επεξεργάζονται στο Π.Π επί των εσόδων που προκύπτουν λόγω της πώλησής τους στην αγορά αλλά και λόγω της επιδότησης που παρέχει για αυτά η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ). Παρατηρώντας τα γραφήματα είναι εμφανές το γεγονός ότι ενώ κάποια υλικά συνεισφέρουν σημαντικά στα έσοδα του Π.Π λόγω πώλησης, δεν συμβαίνει το ίδιο κατά την επιδότηση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το χαρτί/χαρτόνι, όπου η συνεισφορά κάθε υπο-κατηγορίας του, σημειώνει μια διαφορά μεταξύ των δύο πηγών εσόδων της τάξης του 10% έως και 17%. Το παραπάνω είναι δηλωτικό της σημαντικής διαφοράς μεταξύ της τιμής πώλησης στην αγορά (65-107€) και της επιδότησης (5€) που λαμβάνει η κατηγορία χαρτί/χαρτόνι. Αντίστοιχα, υπάρχουν και ροές που συνεισφέρουν περισσότερο στα έσοδα λόγω επιδότησης από ότι λόγω πώλησης (π.χ γυαλί λευκό και έγχρωμο). Οι κατηγορίες PET λευκό και ο λευκοσίδηρος φαίνεται να συμμετέχουν σε σημαντικό βαθμό και στις δύο πηγές



Γράφημα 9 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω πώλησης, ανά ροή υλικού που προωθείται στην αγορά εσόδων, με την συμμετοχή του λευκοσιδήρου ωστόσο να υστερεί κατά 11% στα έσοδα λόγω επιδότησης.



Γράφημα 10 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω επιδότησης της ΕΕΑΑ, ανά ροή υλικού που επιδοτείται

### Έξοδα Πράσινου Περιπτέρου

Τα έξοδα του Πράσινου Περιπτέρου που περιγράφονται παρακάτω συνίστανται από το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, το κόστος συλλογής και μεταφοράς καθώς και από τα ανταποδοτικά οφέλη που προβλέπονται να εφαρμοστούν με την έναρξη λειτουργίας του καινοτόμου συστήματος.

### Κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας

Τα δεδομένα που αφορούν το κόστος εγκατάστασης καθώς και όσων χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των λειτουργικών εξόδων ελήφθησαν από στοιχεία που είχε στην κατοχή της η ομάδα μελέτης του Ε.Μ.Π. Τα στοιχεία του κόστους ηλεκτροδότησης προήλθαν έπειτα από τηλεφωνική επικοινωνία με υπάλληλο του Δήμου της Αρχαίας Ολυμπίας, όπου έχει εγκατασταθεί το καινοτόμο σύστημα του Π.Π. Για τον υπολογισμό των εξόδων λειτουργίας έγιναν οι παρακάτω θεωρήσεις:

- Το κόστος εγκατάστασης του Π.Π καθώς και της αγοράς του ηλεκτρονικού εξοπλισμού λαμβάνονται υπόψη μόνο για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας και αποτελούν μέσες εκτιμώμενες τιμές
- Το καθεστώς λειτουργίας του Π.Π (ο χειριστής βρίσκεται εντός περιπτέρου) έχει ορισθεί στις 4 ώρες καθημερινά, για 22 εργάσιμες ημέρες τον μήνα, δηλαδή 264 εργάσιμες ημέρες τον χρόνο
- Το κόστος των αναλωσίμων αποτελεί μια μέση τιμή η οποία ανταποκρίνεται στην 4-ωρη λειτουργία του Π.Π
- Για την λειτουργία του Π.Π θεωρείται ότι απαιτείται ισχύς 3,5 kW, τιμή μέσης εκτίμησης
- Η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος (Ομάδα Μελέτης Ε.Μ.Π) υπολογίζεται σε 0,09 €/ kWh χωρίς διακύμανση

- Το κόστος μισθοδοσίας του προσωπικού, η ετήσια συνδρομή της ηλεκτρονικής πλατφόρμας, το κόστος αναλωσίμων και το κόστος ηλεκτρικού ρεύματος θεωρούνται σταθερά για κάθε εξεταζόμενο έτος

Πιο ειδικά αναφέρεται ότι, το κόστος των αναλώσιμων υλικών περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εφόδια που απαιτούνται για την ορθή λειτουργία του συστήματος αλλά και για την ασφάλεια του χειριστή (π.χ σακούλες, καθαριστικά, γάντια, γυαλιά κλπ.) ενώ η ετήσια συνδρομή της ηλεκτρονικής πλατφόρμας αφορά στην πρόσβαση στο λογισμικό που διαχειρίζεται τα στοιχεία που εισάγονται από το Π.Π για κάθε χρήστη (συχνότητα συμμετοχής, καθαρότητα υλικών, ποσότητες, πόντοι κλπ).

Ακολουθεί στην συνέχεια ο πίνακας στον οποίο παρατίθενται ορισμένες θεωρήσεις σχετικά με τον υπολογισμό του κόστους ηλεκτροδότησης αλλά και τα αποτελέσματα αυτού. Πιο αναλυτικά, το κόστος ηλεκτροδότησης του Π.Π για κάθε έτος λειτουργίας του, το οποίο θεωρείται σταθερό, υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας τις ημέρες λειτουργίας ανά έτος, με τις ώρες λειτουργίας του Π.Π ανά ημέρα, και το αποτέλεσμα αυτού πολλαπλασιάζεται με την σειρά του επί την μέση χρησιμοποιούμενη ισχύ και τελικά με την τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος.

Πίνακας 14 Κόστος ηλεκτροδότησης για την ετήσια λειτουργία ενός Π.Π

| Θεωρήσεις                             |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Μέση χρησιμοποιούμενη ισχύς (kW)      | 3,5           |
| Τιμή ηλεκτρικού ρεύματος (€)          | 0,09          |
| Ώρες Λειτουργίας Π.Π                  | 4             |
| Ημέρες Λειτουργίας/ εβδομάδα          | 5             |
| Ημέρες Λειτουργίας/ μήνα              | 22            |
| Ημέρες Λειτουργίας/ έτος              | 264           |
| Υπολογισμός                           |               |
| kWh/ έτος                             | 3696          |
| <b>Κόστος ηλεκτροδότησης/έτος (€)</b> | <b>332,64</b> |

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται το συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας όπως διαμορφώνεται κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας και για κάθε επόμενο έτος από το 2021 έως και το 2025. Ειδικότερα, αθροίζοντας τις επιμέρους κατηγορίες κόστους προκύπτει ότι για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του Π.Π το συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας ανέρχεται στα 40.211 ευρώ. Για κάθε επόμενο έτος το συνολικό κόστος είναι απαλλαγμένο από το κόστος εγκατάστασης και του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και αφορά πλέον το συνολικό λειτουργικό κόστος το οποίο παραμένει σταθερό και αγγίζει τα 19.070 ευρώ ετησίως.

Πίνακας 15: Απεικόνιση εξόδων ανά κατηγορία και συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας για κάθε χρόνο λειτουργίας ενός Π.Π

| Κατηγορία Κόστους                                           | Ποσό (€)         |
|-------------------------------------------------------------|------------------|
| Εγκατάσταση                                                 | 20.000           |
| Ηλεκτρονικός εξοπλισμός                                     | 1.140,80         |
| Μισθοδοσία προσωπικού                                       | 15.000           |
| Ετήσια συνδρομή ηλεκτρονικής πλατφόρμας                     | 397,80           |
| Ηλεκτροδότηση                                               | 332,64           |
| Αναλώσιμα                                                   | 3.340            |
| <b>Συνολικό κόστος (για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας)</b>    | <b>40.211,24</b> |
| <b>Συνολικό κόστος (για κάθε επόμενο χρόνο λειτουργίας)</b> | <b>19.070,44</b> |

Πίνακας 16: : Συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του Π.Π στο Δήμο Ζαχάριως

| Έτος                                             | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας (€) | 40.211 | 19.070 | 19.070 | 19.070 | 19.070 | 19.070 |

#### Κόστος συλλογής και μεταφοράς

Για τον υπολογισμό του κόστους συλλογής και μεταφοράς των Α.Υ που διαχειρίζεται το Πράσινο Περίπτερο, λήφθηκαν υπόψη μια σειρά από θεωρήσεις και παραδοχές, οι οποίες είναι οι εξής:

- Υπολογίζεται από έναν κλειστό χώρο προσωρινής αποθήκευσης (π.χ. αποθήκη, container) στον οποίο έχουν μεταφερθεί τα υλικά από το Π.Π και βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου σε μια ακτίνα περίπου 30 χλμ από το Π.Π
- Τα Α.Υ θεωρείται ότι μεταφέρονται προς πώληση και αξιοποίηση στο μεγαλύτερο αστικό κέντρο της χώρας, την Αττική (ενδεικτικά για τους υπολογισμούς επιλέχθηκε ως τελικός προορισμός το ΚΔΑΥ Ασπροπύργου στην θέση Μηλιαδίστα)
- Η συμπίεση που επιδέχονται τα Α.Υ θεωρήθηκε από την Ομάδα Μελέτης Ε.Μ.Π, ότι ανέρχεται σε  $4,34 \text{ m}^3/\text{tn}$  (το γυαλί έχει μηδενική συμπίεση καθώς δεν υπόκειται σε κάποιας μορφής περαιτέρω επεξεργασία)
- Χρησιμοποιείται διαξονικό φορτηγό χωρητικότητας  $25 \text{ m}^3$

- Το φορτηγό όχημα θεωρείται ότι προϋπάρχει και ανήκει στην ιδιοκτησία εκείνου που διαχειρίζεται το Π.Π και συνεπώς οποιοδήποτε κόστος μίσθωσης ή αγοράς αυτού δεν λαμβάνεται υπόψη
- Οι τιμές καυσίμων, μισθοδοσίας του οδηγού και διοδίων θεωρούνται σταθερές για κάθε έτος

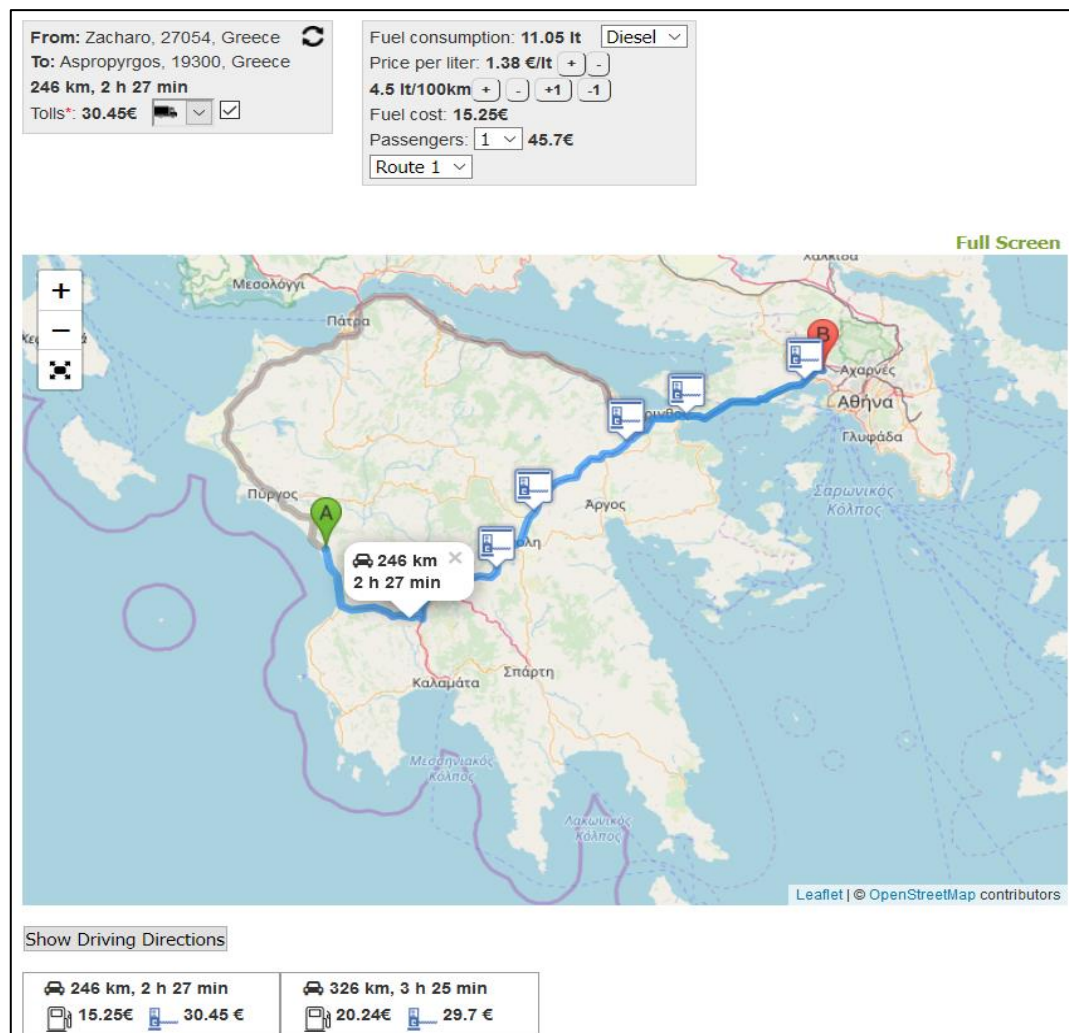
Σε συμφωνία με τις ανωτέρω θεωρήσεις, αρχικά για να βρεθεί το πλήθος των δρομολογίων που απαιτούνται για την μεταφορά των Α.Υ από τον χώρο προσωρινής αποθήκευσής τους στην Αττική, διαιρέθηκαν οι εισερχόμενες ποσότητες (σε τόνους) Α.Υ του Π.Π με τον συντελεστή συμπίεσης ( $4,34 \text{ m}^3/\text{tn}$ ) προκειμένου αυτές να μετατραπούν σε κυβικά μέτρα ( $\text{m}^3$ ) και στην συνέχεια οι ποσότητες αυτές διαιρέθηκαν με την χωρητικότητα του φορτηγού ( $25 \text{ m}^3$ ).

Για την εκτίμηση του ετήσιου κόστους απολαβών του οδηγού λήφθηκε υπόψη ο ετήσιος μισθός ενός εργαζόμενου στον τομέα συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων (ΜΟΔ Α.Ε, 2019), ο οποίος ανέρχεται στα 15.000 ευρώ ετησίως και εάν διαιρεθεί με τις 365 ημέρες του έτους, προκύπτει η τιμή του ημερομίσθιου (41,10 €). Επιπρόσθετα, το κόστος κάθε δρομολογίου υπολογίστηκε με την βοήθεια διαδικτυακής πλατφόρμας στην οποία τέθηκαν μια σειρά παραμέτρων (τιμή και κατανάλωση καυσίμου, τύπος οχήματος κλπ) όπως φαίνονται στην εικόνα 30, το οποίο στην συνέχεια διπλασιάστηκε για να αποτυπωθεί το κόστος ανά δρομολόγιο μετ' επιστροφής. Τελικά, το συνολικό κόστος ανά δρομολόγιο προκύπτει από την προσθήκη των ημερήσιων απολαβών του οδηγού στο κόστος του δρομολογίου με επιστροφή (πίνακας 17).

Η εκτίμηση του συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς για κάθε έτος υπολογίζεται τελικά, πολλαπλασιάζοντας το πλήθος των δρομολογίων με το συνολικό κόστος του δρομολογίου με επιστροφή. Επίσης, διαιρώντας τις παραπάνω τιμές συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς που υπολογίστηκαν για κάθε έτος με τις αντίστοιχες ποσότητες υλικών που εισέρχονται κάθε χρόνο στο Π.Π, προκύπτει ένα ποσό συλλογής και μεταφοράς που ανέρχεται στα **23 €/τόνο** ετησίως. Η τιμή αυτή μένει σταθερή για κάθε χρόνο εξαιτίας της θεώρησης που αναφέρθηκε παραπάνω ότι όλες οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς παραμένουν σταθερές για την χρονική περίοδο που εξετάζεται, ενώ η μόνη ποσότητα που μεταβάλλεται είναι αυτή των διαχειριζόμενων ποσοτήτων Α.Υ στο Π.Π κάθε χρόνο. Τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών για κάθε έτος για την υπό μελέτη περιοχή, αναγράφονται στον πίνακα 18.

Πίνακας 17: Υπολογισμός συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς ανά δρομολόγιο

| Δεδομένα<br>υπολογισμού κόστους συλλογής & μεταφοράς ΑΥ | Τιμή (€)  | Πηγή/ές δεδομένων                                                         |
|---------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| Ετήσιες απολαβές οδηγού                                 | 15.000,00 | (ΜΟΔ Α.Ε, 2019)                                                           |
| Απολαβές οδηγού ανά δρομολόγιο                          | 41,10     | ιδία επεξεργασία                                                          |
| Κόστος ανά δρομολόγιο (με επιστροφή)                    | 91,40     | <a href="https://vriskoapostasi.gr/el/">https://vriskoapostasi.gr/el/</a> |
| Συνολικό κόστος ανά δρομολόγιο (με επιστροφή)           | 132,50    | ιδία επεξεργασία                                                          |



Εικόνα 4 Κόστος δρομολογίου για τη συλλογή και μεταφορά των Α.Υ, από το Δήμο Ζαχάρως στην Αττική (Πηγή : <https://vriskoapostasi.gr/el/>)

Πίνακας 18: Υπολογισμός συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς των Α.Υ για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π

| Έτος                                     | 2020   | 2021   | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Τόνοι (tn)                               | 157,84 | 197,30 | 236,76  | 276,22  | 315,68  | 355,14  |
| Κυβικά μέτρα (m <sup>3</sup> )           | 685,02 | 856,28 | 1027,54 | 1198,79 | 1370,05 | 1541,30 |
| Πλήθος δρομολογίων                       | 27     | 34     | 41      | 48      | 55      | 62      |
| Συνολικό κόστος συλλογής & μεταφοράς (€) | 3.630  | 4.538  | 5.446   | 6.353   | 7.261   | 8.169   |

#### Κόστος ανταποδοτικών οφελών

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα, για την αποτελεσματικότερη λειτουργία του καινοτόμου συστήματος προτείνεται η εφαρμογή ανταποδοτικών μέτρων μέσω της πίστωσης πόντων συμμετοχής των χρηστών στο σύστημα, με σκοπό την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των πολιτών. Για τον υπολογισμό του, ορίσθηκε ότι το ποσό της τάξης του 10% επί των συνολικών εσόδων του Π.Π επιστρέφει μέσω της εξαργύρωσης των πόντων στους συμμετέχοντες, αποτελώντας παράλληλα επιπρόσθετο έξοδο για την λειτουργία του καινοτόμου συστήματος του Π.Π. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας με τα συνολικά έσοδα του Π.Π ανά έτος, με το αντίστοιχο ποσό ανταποδοτικού οφέλους που επιστρέφει στην τοπική κοινωνία ως επιβράβευση συμμετοχής.

Πίνακας 19: Κόστος από ανταποδοτικά οφέλη

| Έτος                    | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Έσοδα (€)               | 25.650 | 32.062 | 38.475 | 44.887 | 51.300 | 57.712 |
| Ανταποδοτικό όφελος (€) | 2.565  | 3.206  | 3.847  | 4.489  | 5.130  | 5.771  |

#### Συνολική αποτίμηση εξόδων Π.Π

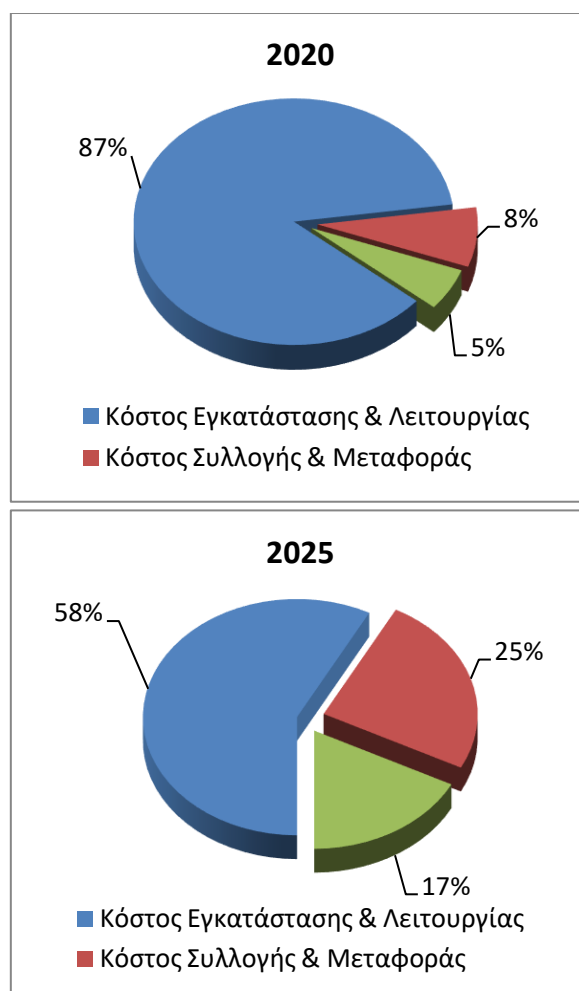
Συγκεντρώνοντας όλες τις παραπάνω κατηγορίες εκτιμήσεων κόστους που επιβαρύνουν το πρωτότυπο σύστημα του Π.Π, προκύπτει η συνολική αποτίμηση των εξόδων που συνοδεύουν την λειτουργία του Π.Π για κάθε ένα από τα μελετώμενα έτη για τον Δήμο Ζαχάρως. Οι τρεις επιμέρους κύριες κατηγορίες κόστους που υπολογίστηκαν παραπάνω καθώς και τα συνολικά έξοδα παρουσιάζονται στον ακόλουθο συγκεντρωτικό πίνακα. Υπενθυμίζεται ότι τα συνολικά έξοδα για το πρώτο έτος λειτουργίας του καινοτόμου συστήματος είναι σημαντικά υψηλότερα σε σχέση με τα επόμενα έτη, εξαιτίας του κόστους εγκατάστασης του περιπτέρου αλλά και του

απαραίτητου εξοπλισμού για την στελέχωσή του, κόστη τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τα επόμενα έτη.

Πίνακας 20: Συγκεντρωτική απεικόνιση επιμέρους κατηγοριών κόστους και συνολικών εξόδων για το Π.Π στον Δήμο Ζαχάρως

| Έτος                                  | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Κόστος εγκατάστασης & λειτουργίας (€) | 40.211 | 19.070 | 19.070 | 19.070 | 19.070 | 19.070 |
| Κόστος συλλογής & μεταφοράς (€)       | 3.630  | 4.538  | 5.446  | 6.353  | 7.261  | 8.169  |
| Κόστος λόγω ανταποδοτικού οφέλους (€) | 2.565  | 3.206  | 3.847  | 4.489  | 5.130  | 5.771  |
| Συνολικά έξοδα Π.Π Ζαχάρως (€)        | 46.406 | 26.814 | 28.363 | 29.912 | 31.461 | 33.010 |

Επιπλέον, ακολουθούν δυο γραφήματα με τα οποία επιχειρείται μια συγκριτική ποσοστιαία αναπαράσταση της συμμετοχής της κάθε επιμέρους κατηγορίας κόστους στα συνολικά έξοδα για το πρώτο (2020) και το τελευταίο (2025) υπό μελέτη έτος λειτουργίας του Π.Π. Παρατηρείται ότι τόσο κατά το πρώτο έτος λειτουργίας όσο και κατά το τελευταίο, την μεγαλύτερη πηγή εξόδων συνιστούν το κόστος εγκατάστασης καθώς και τα ετήσια λειτουργικά κόστη με τις απολαβές του χειριστή και την αγορά των απαραίτητων αναλωσίμων να λαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο. Η διαφορά στο κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας μεταξύ των δύο ετών οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι κατά το έτος 2020 λαμβάνεται υπόψη το κόστος της εγκατάστασης και του εξοπλισμού, ενώ για το έτος 2025 τα έξοδα αυτά δεν υφίστανται. Επιπλέον, παρατηρείται ότι κατά το τελευταίο υπό μελέτη έτος λειτουργίας του Π.Π αυξάνεται η συνεισφορά των δύο άλλων κατηγοριών εξόδων, και αυτό διότι σε αντίθεση με το πρώτο έτος όπου τα επίπεδα συμμετοχής των πολιτών είναι χαμηλά, κατά το 2025 τα κόστη συλλογής και μεταφοράς και ανταποδοτικών οφελών σχεδόν τριπλασιάζονται εξαιτίας της μεγαλύτερης συμμετοχής των πολιτών στο σύστημα.



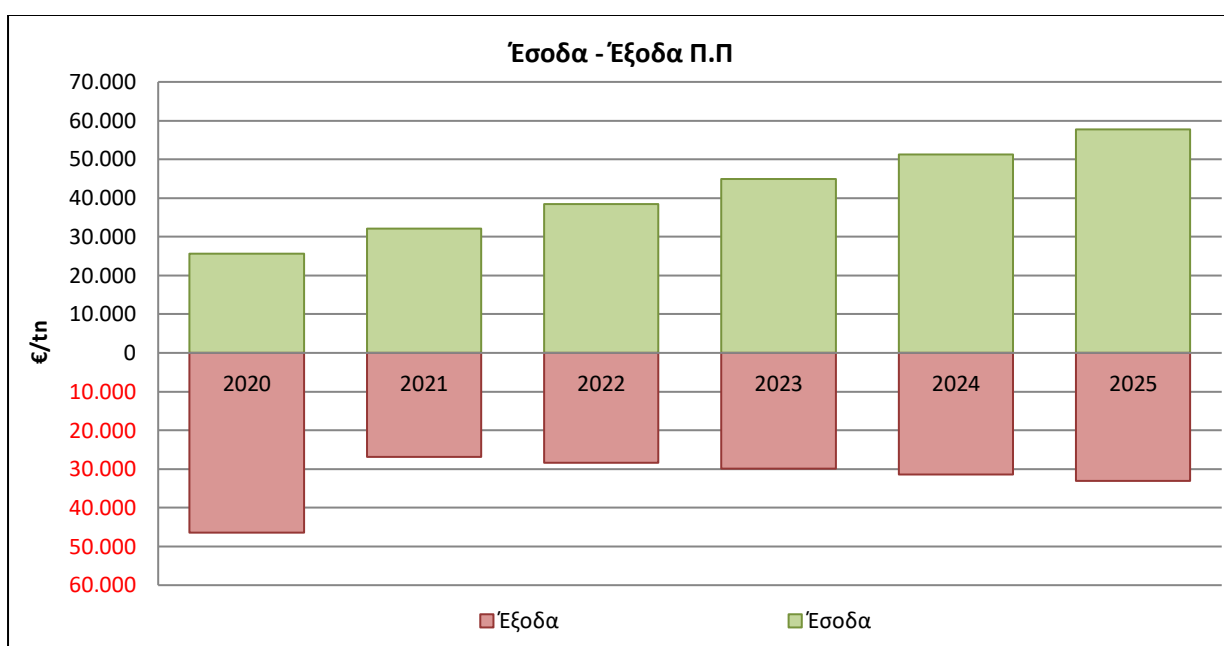
Γράφημα 11 Ποσοστιαία συμμετοχή κάθε κατηγορίας κόστους στα συνολικά έξοδα του Π.Π για τα έτη 2020 και 2025

#### Έσοδα – Έξοδα Πράσινου Περιπτέρου

Για την αποτύπωση της συνολικής και ολοκληρωμένης εικόνας όσον αφορά την ανάλυση που συντελέστηκε για την εκτίμηση των οικονομικών στοιχείων που σχετίζονται με την εγκατάσταση και την λειτουργία του καινοτόμου συστήματος, παρουσιάζονται στην συνέχεια τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των εσόδων και εξόδων καθώς και η διαφορά τους, με σκοπό την αποτίμηση οποιουδήποτε οικονομικού οφέλους δύναται να προκύψει από την υιοθέτηση, εφαρμογή και διαχείριση του εξεταζόμενου εγχειρήματος ανακύκλωσης που λαμβάνει την μορφή του Πράσινου Περιπτέρου. Τα παραπάνω στοιχεία παρατίθενται υπό μορφή πίνακα καθώς και γραφήματος για την πληρέστερη απεικόνισή τους.

Πίνακας 21: Συγκεντρωτική παρουσίαση εσόδων και εξόδων για το Π.Π του Δήμου Ζαχάρω

| Έτος                         | 2020    | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Έσοδα (€)                    | 25.650  | 32.062 | 38.475 | 44.887 | 51.300 | 57.712 |
| Έξοδα (€)                    | 46.406  | 26.814 | 28.363 | 29.912 | 31.461 | 33.010 |
| Έσοδα – Έξοδα Π.Π Ζαχάρω (€) | -20.756 | 5.248  | 10.112 | 14.975 | 19.839 | 24.702 |



Γράφημα 12 Γραφική αναπαράσταση των εσόδων και εξόδων του Π.Π για το Δήμο Ζαχάρω

Από τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης που αποτυπώνονται στον παραπάνω πίνακα και γράφημα, είναι εμφανές ένα σημαντικό οικονομικό έλλειμμα κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, λαμβάνοντας υπόψη τις υποθέσεις που έχουν ορισθεί προκύπτει ότι για την απόσβεση του ελλείμματος αυτού απαιτείται η απρόσκοπτη και αποτελεσματική λειτουργία του Π.Π μέχρι και το έτος 2023. Ο λόγος στον οποίο οφείλεται η παρουσία του ελλείμματος κατά το έτος 2020, έχει περιγραφεί ανωτέρω και στην πραγματικότητα αφορά το υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος που χρειάζεται η αγορά και η εγκατάσταση της κατασκευής αλλά και τον απαραίτητο μηχανολογικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό του συστήματος.

Παρά το έλλειμμα που σημειώνεται κατά τον πρώτο χρόνο, παρατηρώντας την πορεία των αποτελεσμάτων, είναι φανερό η συνεχόμενη αύξηση των εσόδων από το δεύτερο κιάλας έτος λειτουργίας, όπου το μικρό παρατηρούμενο οικονομικό όφελος σταδιακά

αυξάνει μέχρι το σημείο όπου στο τελευταίο υπό μελέτη έτος αυτό αντισταθμίζει αλλά και ξεπερνάει το παρατηρούμενο έλλειμμα του πρώτου χρόνου. Η συνεχόμενη αυτή σταδιακή αύξηση των οικονομικών εσόδων οφείλεται στην υπόθεση που στηρίζεται στην προϋπόθεση περί αυξανόμενης συμμετοχής στο πρωτότυπο σύστημα. Παράλληλα με τα έσοδα, παρατηρείται ότι αυξάνονται και τα έξοδα καθώς το Π.Π καλείται να εκπρέψει και να διαχειριστεί κάθε χρόνο ολοένα και μεγαλύτερο κλάσμα Α.Υ, γεγονός που επιβαρύνει το σύστημα με υψηλότερα κόστη συλλογής και μεταφοράς των υλικών αυτών.

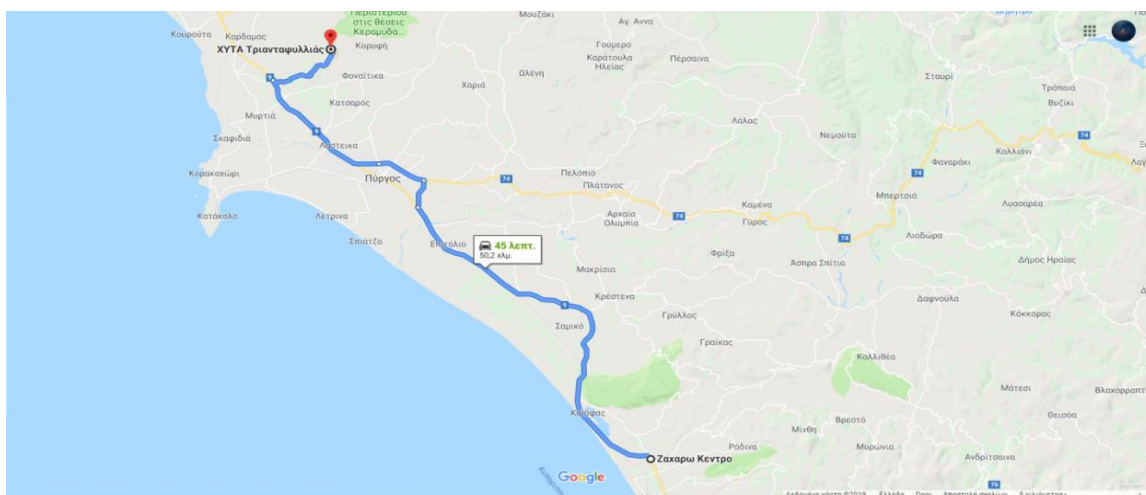
Συμπερασματικά, τα πραγματικά οφέλη από την λειτουργία του Π.Π στο Δήμο Ζαχάρως θα διαφανούν καλύτερα ύστερα από την περιγραφή των οικονομικών καθώς και των κοινωνικών δεικτών που ακολουθούν, όπου θα γίνει κατανοητό το γεγονός ότι παρά την όποια οικονομική αδυναμία μπορεί να παρουσιάζει σε οικονομικό επίπεδο, ειδικά τον πρώτο χρόνο, όχι μόνο αποσβένεται έπειτα από τέσσερα χρόνια λειτουργίας αλλά παράλληλα εξοικονομούνται δυνητικά έξοδα λόγω της εκτροπής Α.Υ που διαφορετικά θα κατέληγαν σε Χ.Υ.Τ.Α επιβαρύνοντας το Δήμο και κατ' επέκταση και τους πολίτες. Επιπλέον, εκτός από οικονομικό όφελος, η λειτουργία του Π.Π συνοδεύεται αναντίρρητα και από περιβαλλοντικό όφελος καθώς και από σημαντική προσφορά στην τοπική κοινωνία, πλαισιώνοντας με τον τρόπο αυτό τα συνολικά και πραγματικά οφέλη του καινοτόμου συστήματος.

#### Οικονομία ολοκληρωμένης διαχείρισης ΑΣΑ με το Πράσινο Περίπτερο

##### Κόστος συλλογής και μεταφοράς

Το κόστος συλλογής και μεταφοράς εκφράζει το κόστος που ενέχει η συλλογή και η μεταφορά των ΑΣΑ για την περίπτωση του Δήμου Ζαχάρως κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο για τα δύο υπό μελέτη σενάρια διαχείρισης. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει τις αμοιβές του προσωπικού, τα έξοδα συντήρησης των οχημάτων, το κόστος καυσίμου, την αγορά του εξοπλισμού, τέλη κλπ. Σημειώνεται ότι δεδομένης της έλλειψης πρωτογενών δεδομένων σχετικών με το κόστος συλλογής και μεταφοράς των ΑΣΑ του Δήμου, για την εκτίμησή του έγιναν κάποιες παραδοχές και υπολογίστηκε με βάση τα οικονομικά στοιχεία της υπηρεσίας καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού που εμπεριέχονται στον προϋπολογισμό του Δήμου, ο οποίος χορηγήθηκε από υπαλλήλους του Δήμου Ζαχάρως και αφορά το οικονομικό έτος 2018. Πιο αναλυτικά, τα δεδομένα εξήχθησαν από την στήλη των τιμολογηθέντων εξόδων, από την οποία προέκυψε ότι το 74% των συνολικών εξόδων καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού αφορούν την διαχείριση των αποβλήτων του Δήμου. Το ποσοστό αυτό του προϋπολογισμού που διοχετεύεται στην διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Ζαχάρως, στην πραγματικότητα δεδομένου ότι στον Δήμο δεν υφίσταται καμία διαδικασία ανάκτησης υλικών αλλά το σύνολο αυτών συλλέγονται και μεταφέρονται στον Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς, θεωρείται ότι αποδίδεται εξολοκλήρου στις διαδικασίες συλλογής

και μεταφοράς των ΑΣΑ. Συνεπώς, σε συμφωνία με την παραπάνω θεώρηση, το ποσοστό αυτό από τον προϋπολογισμό μεταφράζεται σε **490.799 €** το οποίο συνιστά το συνολικό κόστος διαχείρισης ΑΣΑ αλλά ταυτόχρονα αποτελεί και το κόστος συλλογής και μεταφοράς των 5.500 τόνων ΑΣΑ που παράγονται εντός του Δήμου. Ενδεικτικά ακολουθεί υπό μορφή εικόνας η διαδρομή που απαιτείται να εκτελέσει το απορριμματοφόρο αφού συλλέξει τα απορρίμματα από τους οικισμούς του Δήμου μέχρι το Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς στο οποίο επιτελείται τελικά η ταφή τους.



Εικόνα 5 Απόσταση Ζαχάρως από το Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς (πηγή : Google Maps)

Για το Σενάριο 0, δηλαδή αυτό κατά το οποίο διατηρείται σταθερό το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ για τα εξεταζόμενα έτη 2019-2025, ο δείκτης συλλογής και μεταφοράς προέκυψε από την διαίρεση του συνολικού κόστους διαχείρισης, που υπολογίστηκε με τον τρόπο που αναφέρθηκε προηγουμένως, με τους συνολικούς παραγόμενους 5.500 τόνους ΑΣΑ. Επομένως, ο δείκτης αυτός εκφράζει το κόστος που απαιτείται από την πλευρά του Δήμου για την συλλογή και μεταφορά ενός τόνου απορρίμματος με τελικό προορισμό την εδαφική διάθεση. Το κόστος συλλογής και μεταφοράς μετά τους υπολογισμούς ανέρχεται στα **89,24 €/τόνο** και παραμένει σταθερό για όλα τα έτη (πίνακας 22).

Πίνακας 22 Δείκτης συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 0

| Έτος                                                   | 2019- 2025 |
|--------------------------------------------------------|------------|
| Παραγόμενα ΑΣΑ (tn)                                    | 5.500      |
| Συνολικό κόστος συλλογής & μεταφοράς (€)               | 490.799    |
| Δείκτης κόστους συλλογής & μεταφοράς Σεναρίου 0 (€/tn) | 89,24      |

Στην περίπτωση του Σεναρίου 1, κατά το οποίο για την πενταετία 2020-2025 έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί το καινοτόμο σύστημα στον οικισμό της Ζαχάρως, ένα μερίδιο των ΑΣΑ πλέον εισέρχεται και διαχειρίζεται από το Πράσινο Περίπτερο ενώ το

υπόλοιπο, εξακολουθεί να υπόκειται στην διαχείριση του υφιστάμενου συστήματος. Κατά συνέπεια, από την μία, η εκάστοτε ποσότητα που καλείται να διαχειριστεί το Π.Π για κάθε έτος λειτουργίας του (η οποία διαφοροποιείται εξαιτίας της μεταβαλλόμενης συμμετοχής των πολιτών) συλλέγεται και μεταφέρεται σύμφωνα με τον τρόπο που περιεγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, συνοδευόμενη από ένα κόστος της τάξης των **23 €/tn** ενώ από την άλλη, η υπόλοιπη ποσότητα των ΑΣΑ που παραμένει, συλλέγεται και μεταφέρεται με το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης με την τιμή των **89,24 €/tn**.

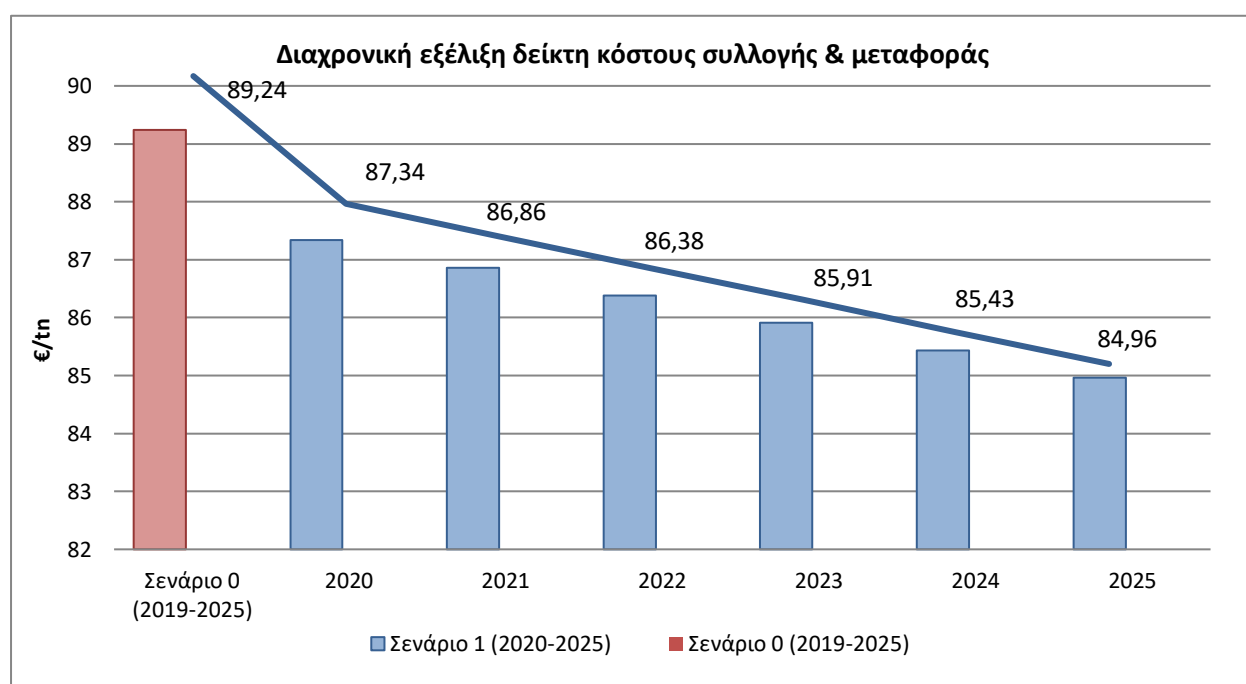
Το κόστος συλλογής και μεταφοράς των δύο μορφών διαχείρισης που λαμβάνουν χώρα στο Σενάριο 1, προκύπτει αρχικά από τον πολλαπλασιασμό των εκάστοτε ποσοτήτων ΑΣΑ με την τιμή συλλογής και μεταφοράς που τους αναλογεί σύμφωνα με τον τρόπο διαχείρισής τους και τελικά από το άθροισμα των δυο αυτών επιμέρους κοστών. Για να υπολογιστεί τελικά ο δείκτης κόστους συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 1, για κάθε εξεταζόμενο έτος, το παραπάνω άθροισμα διαιρείται με τους συνολικούς 5.500 τόνους ΑΣΑ που παράγονται ετησίως στο Δήμο. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τους παραπάνω υπολογισμούς καθώς και τα αποτελέσματα του δείκτη για κάθε χρόνο για το Σενάριο 1 αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 23: Δείκτης κόστους συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 1

| Έτος                                                     | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ποσότητα ΑΣΑ που συλλέγει το Π.Π (tn)                    | 157,84   | 197,30   | 236,76   | 276,22   | 315,68   | 355,14   |
| Ποσότητα ΑΣΑ που συλλέγει το υφιστάμενο σύστημα (tn)     | 5.342,16 | 5.302,70 | 5.263,24 | 5.223,78 | 5.184,32 | 5.144,86 |
| Κόστος συλλογής & μεταφοράς Π.Π (€)                      | 3.630    | 4.538    | 5.446    | 6.353    | 7.261    | 8.169    |
| Κόστος συλλογής & μεταφοράς υφιστάμενου συστήματος (€)   | 476.714  | 473.193  | 469.671  | 466.150  | 462.629  | 459.108  |
| Συνολικό κόστος συλλογής και μεταφοράς (€)               | 480.344  | 477.731  | 475.117  | 472.504  | 469.890  | 467.276  |
| Δείκτης κόστους συλλογής και μεταφοράς Σεναρίου 1 (€/tn) | 87,34    | 86,86    | 86,38    | 85,91    | 85,43    | 84,96    |

Με την βοήθεια του παραπάνω πίνακα αλλά και του ακόλουθου γραφήματος, παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη του κόστους συλλογής και μεταφοράς που συνοδεύει τις μεθόδους διαχείρισης των δύο Σεναρίων. Πιο συγκεκριμένα, από τον πίνακα παρατηρείται ότι ενώ η συλλεγόμενη ποσότητα των Α.Υ από το Π.Π αυξάνεται κάθε χρόνο (Σενάριο 1), το κόστος της συλλογής και μεταφοράς τους μειώνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι οι τόνοι που εκτρέπονται από τον πράσινο κάδο και συνεπώς καταλήγουν στο Π.Π, συλλέγονται και μεταφέρονται με τιμή 23 €/tn και όχι με την τιμή που έχει εκτιμηθεί για την υφιστάμενη διαχείριση, δηλαδή 89,24 €/tn.

Κατά συνέπεια, είναι φανερό η διαφορά μεταξύ των δύο σεναρίων καθώς ενώ στο Σενάριο 0 το κόστος συλλογής και μεταφοράς ανά τόνο θεωρείται ότι παραμένει σταθερό αφού οι υφιστάμενες πρακτικές συνεχίζουν με τον ίδιο τρόπο διαχρονικά, στο Σενάριο 1 είναι εμφανής η μείωση του κόστους συλλογής και μεταφοράς των ΑΣΑ κατά 0,42 €/tn από τον πρώτο κιάλα χρόνο σε επίπεδο Δήμου, η οποία μέχρι το τελευταίο έτος φαίνεται να ξεπερνά τα 2 €/tn. Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι επωφελείται οικονομικά ο Δήμος όσον αφορά το κόστος της συλλογής και μεταφοράς, στην περίπτωση που εγκαταστήσει και λειτουργήσει το Π.Π παρά να παραμείνει στις ίδιες τακτικές μη εφαρμόζοντας κάποια μέθοδο εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΣΑ του. Στο σημείο αυτό αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι ο Δήμος δεν αποφορτίζεται μονάχα οικονομικά από την λειτουργία του Π.Π, αλλά και περιβαλλοντικά. Αυτό διότι με τις υφιστάμενες μεθόδους διαχείρισης, ενδεχομένως να απαιτούνταν περισσότερα δρομολόγια για την συλλογή και την μεταφορά των Α.Υ που πλέον διαχειρίζεται το καινοτόμο σύστημα ενώ διαφορετικά θα κατέληγαν στον πράσινο κάδο σύμμεικτων.



Γράφημα 13 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους συλλογής και μεταφοράς για τα δύο σενάρια

Συνεπώς, με την εκτροπή του τμήματος των Α.Υ από τον κάδο σύμμεικτων και την διαχείρισή τους από το Π.Π, μειώνονται οι οχλήσεις που μπορεί να δημιουργούνταν από τα επιπλέον δρομολόγια των απορριμματοφόρων εντός των ορίων του Δήμου, οι οσμές και οι εκπομπές που συνοδεύουν την δράση τους ενώ επίσης μειώνεται η περιβαλλοντική επιβάρυνση από την παραμονή των Α.Υ, που θα παρουσιάζουν και προσμίξεις, εντός των πράσινων κάδων καθώς θα φυλάσσονται, χωρίς προσμίξεις πλέον, σε έναν κλειστό και ελεγχόμενο χώρο διασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα των υλικών που θα οδηγηθούν προς ανάκτηση.

#### Κόστος τελικής επεξεργασίας

Το κόστος τελικής επεξεργασίας εκφράζει το κόστος που απαιτείται για την τελική επεξεργασία των ΑΣΑ, συμπεριλαμβανομένου του τέλους ταφής όσων αποβλήτων καταλήγουν εν τέλει στους ΧΥΤΑ. Εκτός από το παραπάνω τέλος ταφής για την διάθεση των αποβλήτων, στο κόστος αυτό συμπεριλαμβάνει και το νέο τέλος κυκλικής οικονομίας, το οποίο προβλέπεται μέσω του ν. 4609/2019 να τεθεί σε ισχύ από το 2020 και αντικαθιστά επί της ουσίας το τέλος του ν.4042/2012 που δεν εφαρμόστηκε ποτέ. Η νέα εισφορά ή αλλιώς τέλος κυκλικής οικονομίας λαμβάνεται υπόψη στην παρούσα μελέτη για την χρονική περίοδο 2020-2025 κατά την οποία εξετάζονται τα δύο σενάρια, και ορίζεται στα 10 €/tn για κάθε τόνο ανεπεξέργαστων σύμμεικτων απορριμμάτων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ τον πρώτο χρόνο, προσαυξανόμενο κατά 5 €/tn για κάθε επόμενο έτος φθάνοντας την μέγιστη τιμή των 35 €/tn για το σύνολο των σύμμεικτων που οδεύουν προς ταφή το έτος 2025.

Για το Σενάριο 0, το οποίο αντιπροσωπεύει την υφιστάμενη διαχείριση για το χρονικό διάστημα 2019-2025, αρχικά έχει θεωρηθεί ότι εντός των ορίων του Δήμου δεν εφαρμόζεται καμία εναλλακτική μέθοδος επεξεργασίας των ΑΣΑ, αντ' αυτού το σύνολο των 5.500 παραγόμενων τόνων ετησίως καταλήγουν προς ταφή στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς. Για το σύνολο των παραπάνω ΑΣΑ, που θεωρούνται ανεπεξέργαστα και συλλέγονται από τον πράσινο κάδο των σύμμεικτων, εφαρμόζεται το τέλος κυκλικής οικονομίας καθώς και το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ το οποίο ανέρχεται στα **62 €/tn**. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, ο δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας υπολογίζεται εάν πολλαπλασιαστούν οι ανεπεξέργαστοι τόνοι που διαχειρίζεται το υφιστάμενο σύστημα (5.500 τόνοι), επί την τιμή που περιλαμβάνει το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ και το εκάστοτε αυξανόμενο τέλος κυκλικής οικονομίας για κάθε χρόνο μέχρι το 2025. Όταν το παραπάνω γινόμενο για κάθε έτος διαιρεθεί με τους συνολικά παραγόμενους τόνους του Δήμου, προκύπτει ο δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 0 εκφρασμένο σε €/tn.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ποσότητα των ανεπεξέργαστων σύμμεικτων που καταλήγουν στον πράσινο κάδο (5.500 τόνοι), η οποία για την περίπτωση του Δήμου Ζαχάρως αποτελεί και το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου, θεωρείται ότι παραμένει

σταθερή για τα εξεταζόμενα έτη 2019-2025. Ακολουθεί ο πίνακας υπολογισμού του δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 0.

Πίνακας 24 Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 0

| Έτος                                                   | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|--------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Συνολικό κόστος τελικής επεξεργασίας (€)               | 341.000 | 396.000 | 423.500 | 451.000 | 478.500 | 506.000 | 533.500 |
| Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας Σεναρίου 0 (€/tn) | 62      | 72      | 77      | 82      | 87      | 92      | 97      |

Συμπερασματικά, επειδή η ποσότητα των ΑΣΑ που επεξεργάζεται το υφιστάμενο σύστημα ισοδυναμεί με το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ που καταλήγουν προς ταφή, το κόστος τελικής επεξεργασίας στην πραγματικότητα ισούται με το άθροισμα του τέλους ταφής του ΧΥΤΑ (62 €/tn) προσαυξανόμενο κάθε χρόνο σύμφωνα με το τέλος κυκλικής οικονομίας. Συνεπώς, για το έτος 2019 το κόστος τελικής επεξεργασίας ταυτίζεται με το τέλος ταφής που επιβαρύνει τον Δήμο για την απόθεση των ΑΣΑ του στον ΧΥΤΑ, ενώ για κάθε επόμενο έτος αυξάνεται σύμφωνα με το τέλος κυκλικής οικονομίας. Το παραπάνω γίνεται αντιληπτό και από τα αποτελέσματα του πίνακα, όπου φαίνεται ότι το κόστος τελικής επεξεργασίας αυξάνεται με την πάροδο των χρόνων. Δεδομένου ότι έχουν θεωρηθεί η υφιστάμενη διαχείριση, η παραγόμενη ποσότητα των ΑΣΑ και το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ σταθερά για την περίοδο μελέτης, ο μόνος μεταβαλλόμενος αλλά και αυξανόμενος παράγοντας είναι αυτός του τέλους κυκλικής οικονομίας που προκαλεί την αύξηση του κόστους τελικής επεξεργασίας.

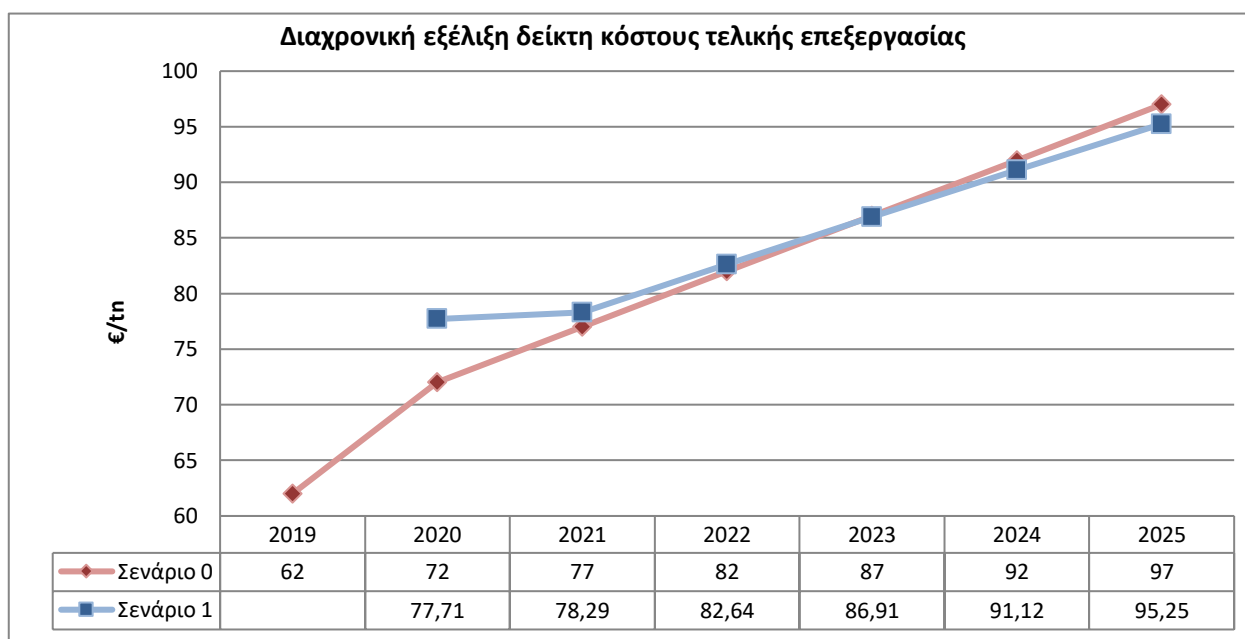
Για το Σενάριο 1, με την εγκατάσταση και λειτουργία του Π.Π στον οικισμό της Ζαχάρως από το 2020, ένα μερίδιο των ανεπεξέργαστων ΑΣΑ που κατέληγε στον πράσινο κάδο συμμείκτων πλέον εισέρχεται και υφίσταται επεξεργασία στο Π.Π, ενώ το υπόλοιπο εξακολουθεί να υφίσταται την ίδια επεξεργασία του προηγούμενου σεναρίου, δηλαδή υγειονομική ταφή στο ΧΥΤΑ. Συνεπώς, το κόστος τελικής επεξεργασίας των ΑΣΑ στο Σενάριο 1 συνίσταται από το τέλος ταφής και το τέλος κυκλικής οικονομίας που εφαρμόζονται στα ανεπεξέργαστα σύμμεικτα, καθώς και από το κόστος λειτουργίας του Π.Π. Όσον αφορά το κόστος επεξεργασίας των Α.Υ από το Π.Π, για κάθε έτος έχει ληφθεί υπόψη το κόστος ανταποδοτικού οφέλους, το κόστος εγκατάστασης και εξοπλισμού (για το πρώτο έτος) και το κόστος λειτουργίας, όπως αυτά υπολογίστηκαν στην ενότητα των εξόδων του Π.Π. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο παρατίθεται ο υπολογισμός για τον παρόντα δείκτη.

Πίνακας 25: Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 1

| Έτος                                                   | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|--------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Κόστος επεξεργασίας συμμείκτων ΑΣΑ (€)                 | 384.636 | 408.308 | 431.586 | 454.469 | 476.958 | 499.051 |
| Κόστος επεξεργασίας Π.Π (€)                            | 42.776  | 22.277  | 22.918  | 23.559  | 24.200  | 24.842  |
| Συνολικό κόστος τελικής επεξεργασίας (€)               | 427.412 | 430.585 | 454.504 | 478.028 | 501.158 | 523.893 |
| Δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας Σεναρίου 1 (€/tn) | 77,71   | 78,29   | 82,64   | 86,91   | 91,12   | 95,25   |

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, ο δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας για το Σενάριο 1 παρουσιάζει σταδιακή αύξηση για την εξεταζόμενη χρονική περίοδο 2020-2025. Η αύξηση αυτή από την μια οφείλεται στην αύξηση του τέλους κυκλικής οικονομίας που εφαρμόζεται στις ποσότητες των ανεπεξέργαστων ΑΣΑ που εξακολουθούν να υπερτερούν των ποσοτήτων που διαχειρίζεται το Π.Π, ενώ από την άλλη η εφαρμογή ενός νέου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης επιφέρει ένα πρόσθετο κόστος που δεν θα υπήρχε εάν συνέχιζε η υφιστάμενη διαχείριση όπως περιγράφει το Σενάριο 0. Συγκρίνοντας τους δείκτες των δύο σεναρίων από το έτος 2020 και μετά, παρατηρείται το γεγονός ότι η διαχρονική αύξηση του δείκτη, που περιγράφηκε παραπάνω, για την περίπτωση που συμμετέχει το Π.Π στην διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου, είναι μικρότερη από την σταθερή και δεδομένη τιμή των 5 €/tn του τέλους κυκλικής οικονομίας του Σεναρίου 0 της υφιστάμενης διαχείρισης. Δηλαδή, ο ρυθμός αύξησης του κόστους τελικής επεξεργασίας για την περίπτωση του Σεναρίου 1 είναι μικρότερος από αυτόν του Σεναρίου 0. Η μειωμένη αυτή διαφορά μεταξύ των δεικτών κάθε έτους για το Σενάριο 1 οφείλεται στο ότι έχουν μειωθεί οι ποσότητες των ΑΣΑ που προορίζονται προς ταφή τα οποία συνοδεύει το νέο τέλος κυκλικής οικονομίας. Επίσης, ο δείκτης του Σεναρίου 1 για το πρώτο έτος λειτουργίας του Π.Π εμφανίζεται υψηλότερος από τον αντίστοιχο δείκτη του Σεναρίου 0 κατά περίπου 6 €/tn. Η διαφορά αυτή δύναται να αποδοθεί στο αρχικό επενδυτικό κόστος εγκατάστασης και εξοπλισμού του Π.Π καθώς και για τις διαδικασίες που συνοδεύουν την λειτουργία του αυτή καθ' αυτή. Ωστόσο από το αμέσως επόμενο έτος η παρατηρούμενη αυτή διαφορά μειώνεται σημαντικά μέχρι που στο έτος 2023, όπου η συμμετοχή των πολιτών στο καινοτόμο σύστημα έχει φτάσει θεωρητικά το 35%, ο δείκτης κόστους τελικής επεξεργασίας ΑΣΑ του Σεναρίου 1 είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο του Σεναρίου 0. Συνεπώς, επειδή με την συμβολή του Π.Π εκτρέπεται ανά τα χρόνια ολοένα και μεγαλύτερο κλάσμα ΑΣΑ που διαφορετικά θα κατέληγε ως σύμμεικτο προς ταφή με μια τιμή τελικής επεξεργασίας που θα άγγιζε τα 97 €/tn για το Σενάριο 0 κατά το έτος 2025, πλέον το κόστος τελικής επεξεργασίας με το καινοτόμο

σύστημα είναι μικρότερο και φτάνει περίπου τα 95 €/tn. Για την βέλτιστη απεικόνιση και κατανόηση των όσων ειπώθηκαν παραπάνω ακολουθεί ένα γράφημα διαχρονικής εξέλιξης του κόστους τελικής επεξεργασίας για τα δύο σενάρια.



Γράφημα 14 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας για τα δύο σενάρια

### Συνολικό κόστος διαχείρισης

Το συνολικό κόστος διαχείρισης αποτυπώνει το συνολικό κόστος που συνοδεύει την διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου. Επί της ουσίας αποτελεί το άθροισμα των δύο κοστών που υπολογίστηκαν προηγουμένως, δηλαδή αυτό της συλλογής και μεταφοράς και της τελικής επεξεργασίας. Για να προσδιοριστεί ο δείκτης, διαιρείται το συνολικό κόστος διαχείρισης που έχει υπολογιστεί σε ευρώ, με τους συνολικά παραγόμενους και διαχειριζόμενους τόνους ΑΣΑ του Δήμου.

Όσον αφορά το Σενάριο 0 της διατήρησης της υφιστάμενης κατάστασης από το έτος 2019 έως και το 2025, από τα δύο κόστη που συνιστούν την συνολική διαχείριση, το κόστος συλλογής και μεταφοράς παραμένει σταθερό ανά τα έτη, σύμφωνα με τις θεωρήσεις που έχουν ορισθεί σε προηγούμενη ενότητα, ενώ η μόνη μεταβολή που επέρχεται στο κόστος συνολικής διαχείρισης οφείλεται στην τελική επεξεργασία και πιο συγκεκριμένα στην σταδιακή αύξηση της εισφοράς κυκλικής οικονομίας που εφαρμόζεται στα ανεπεξέργαστα ΑΣΑ του πράσινου κάδου (σύνολο παραγόμενων – διαχειριζόμενων ΑΣΑ για το Σενάριο 0). Ακολουθεί ο σχετικός πίνακας που περιλαμβάνει τα συνολικά κόστη συλλογής και μεταφοράς και τελικής επεξεργασίας από τα οποία προκύπτει το κόστος συνολικής διαχείρισης ΑΣΑ και κατ' επέκταση και ο αντίστοιχος δείκτης για το Σενάριο 0.

Πίνακας 26 Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 0

| Έτος                                                          | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025      |
|---------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Συνολικό κόστος συλλογής & μεταφοράς (€)                      | 490.799 | 490.799 | 490.799 | 490.799 | 490.799 | 490.799 | 490.799   |
| Συνολικό κόστος τελικής επεξεργασίας (€)                      | 341.000 | 396.000 | 423.500 | 451.000 | 478.500 | 506.000 | 533.500   |
| Συνολικό κόστος διαχείρισης (€)                               | 831.799 | 886.799 | 914.299 | 941.799 | 969.299 | 996.799 | 1.024.299 |
| Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 0 (€/tn) | 151,24  | 161,24  | 166,24  | 171,24  | 176,24  | 181,24  | 186,24    |

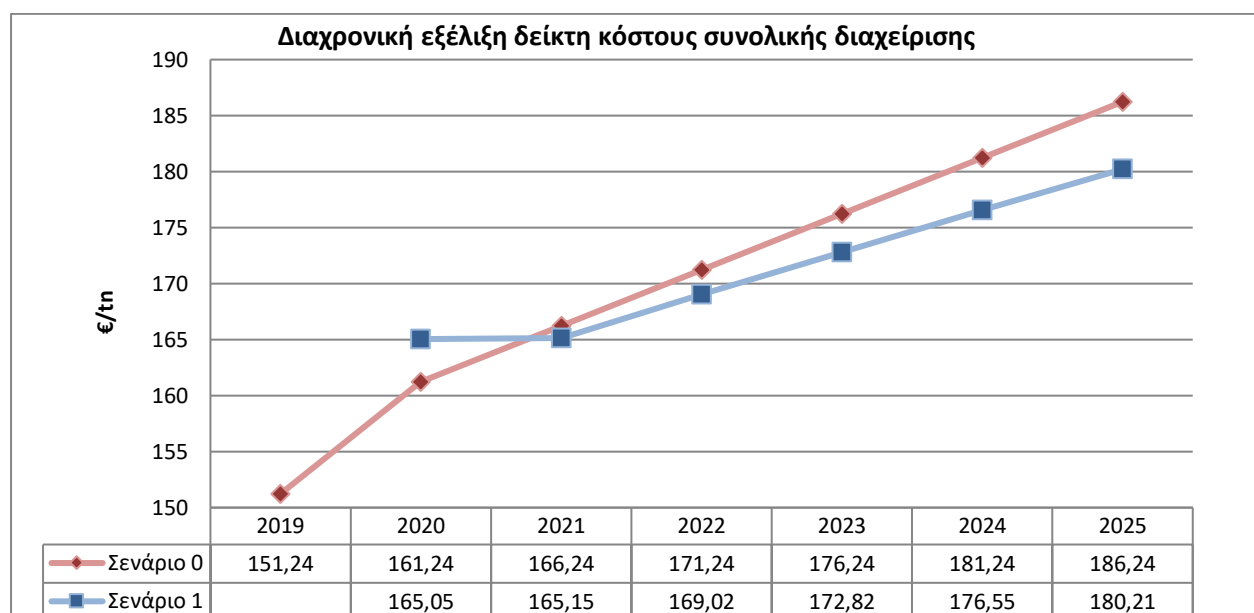
Όπως έχει παρατηρηθεί και νωρίτερα, έτσι και στον παραπάνω πίνακα γίνεται αντιληπτή η σταθερή και σταδιακή αύξηση του δείκτη κόστους συνολικής διαχείρισης κατά το μόνο μεταβαλλόμενο ποσό των 5 €/tn ετησίως (από το 2020 και μετά) το οποίο αποτελεί και το τέλος κυκλικής οικονομίας. Τον πρώτο χρόνο υφιστάμενης διαχείρισης, ο δείκτης περιλαμβάνει την τιμή των 89,24 €/tn που κοστίζει η συλλογή και η μεταφορά του συνόλου των 5.500 τόνων ανεπεξέργαστων συμμεικτων καθώς και το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ στον οποίο θα καταλήξουν τελικά για επεξεργασία-ταφή τα σύμμεικτα ΑΣΑ του Δήμου.

Για το Σενάριο 1, με την ένταξη του καινοτόμου συστήματος στην υφιστάμενη διαχείριση του Δήμου, το κόστος συνολικής διαχείρισης προκύπτει από τα κόστη συλλογής και μεταφοράς καθώς και τελικής επεξεργασίας σύμφωνα με τις θεωρήσεις και τους υπολογισμούς που έχουν τεθεί και αναφερθεί ανωτέρω. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα για τον προσδιορισμό του δείκτη κόστους συνολικής διαχείρισης, εκείνος σημειώνει μια μικρή αύξηση ανά τα χρόνια, η οποία οφείλεται κατά κύριο λόγο στο κόστος επεξεργασίας που περιλαμβάνει ειδικά για το πρώτο έτος το κόστος επένδυσης (εγκατάσταση, εξοπλισμός), το οποίο ωστόσο ανατρέπεται από το 2023 και ύστερα όπου το κόστος επεξεργασίας για το Σενάριο 1 είναι μικρότερο από εκείνο του Σεναρίου 0. Παρ' όλα αυτά, η νέα προσθήκη του συστήματος του Π.Π στην υφιστάμενη κατάσταση του Δήμου εξασφαλίζει σημαντικά μειωμένο κόστος συλλογής και μεταφοράς το οποίο κατ' επέκταση συμβάλει στην μείωση του συνολικού κόστους διαχείρισης συγκριτικά με το Σενάριο 0, από τον δεύτερο κιόλας χρόνο λειτουργίας (2021).

Η διαφορά μεταξύ των δεικτών των δύο σεναρίων αυξάνεται σταδιακά, μαρτυρώντας την θετική επίδραση που έχει η λειτουργία του καινοτόμου συστήματος στο κόστος της συνολικής διαχείρισης των ΑΣΑ. Ειδικότερα, η διαφορά αυτή αν και ξεκινούσε σε βάρος του Π.Π τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, ανατρέπεται από το 2021 ώσπου αγγίζει τα 6 €/tn υπέρ του Π.Π κατά το τελευταίο υπό μελέτη έτος. Η σημασία του μειωμένου διαχειριστικού κόστους που συνοδεύει την συμμετοχή του Π.Π στην διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου θα περιγραφεί πληρέστερα σε επόμενο δείκτη, αυτόν των δυνητικών εξοικονομήσεων, όπου θα αναδειχθούν τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την ανακύκλωση υλικών στο πρωτότυπο σύστημα. Για την βέλτιστη απεικόνιση των παραπάνω, και ειδικά της διαφοράς μεταξύ των δύο σεναρίων όσον αφορά τον δείκτη κόστους συνολικής διαχείρισης ακολουθεί σχετικό γράφημα διαχρονικής εξέλιξης.

Πίνακας 27: Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 1

| Έτος                                                          | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|---------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Συνολικό κόστος συλλογής & μεταφοράς (€)                      | 480.344 | 477.731 | 475.117 | 472.504 | 469.890 | 467.276 |
| Συνολικό κόστος τελικής επεξεργασίας (€)                      | 427.412 | 430.585 | 454.504 | 478.028 | 501.158 | 523.893 |
| Συνολικό κόστος διαχείρισης (€)                               | 907.756 | 908.315 | 929.621 | 950.532 | 971.048 | 991.169 |
| Δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης για το Σενάριο 1 (€/tn) | 165,05  | 165,15  | 169,02  | 172,82  | 176,55  | 180,21  |



Γράφημα 15 Διαχρονική εξέλιξη δείκτη κόστους συνολικής διαχείρισης για τα δύο

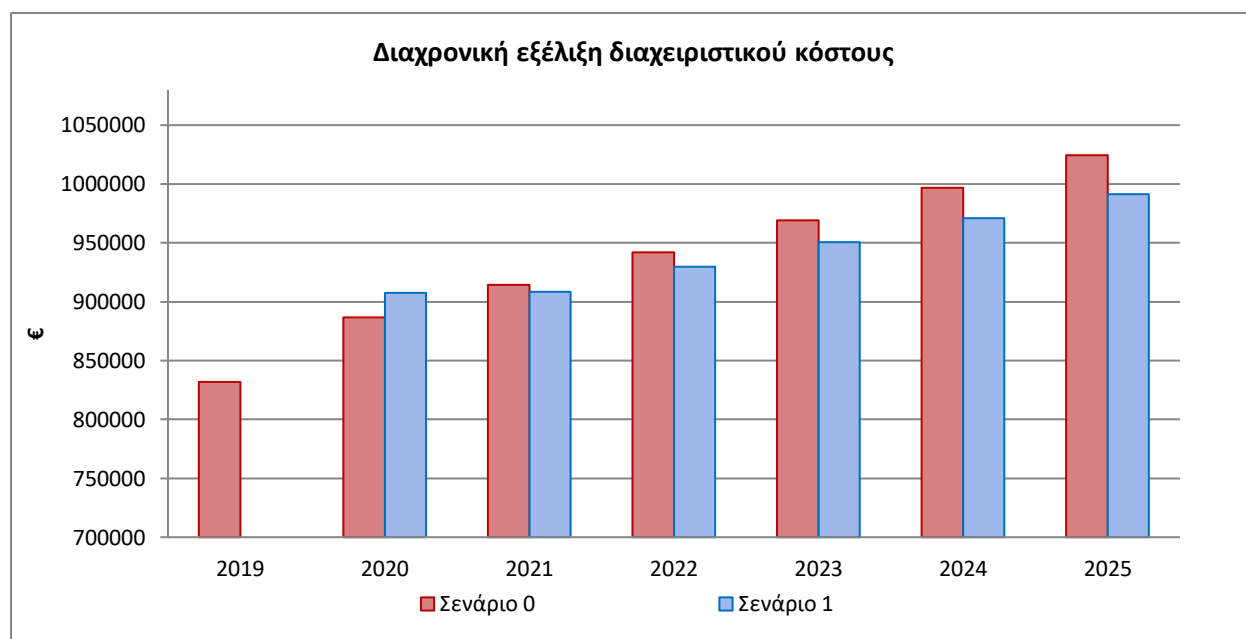
Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του συνολικού κόστους διαχείρισης, μπορεί να υπολογιστεί η μείωση του διαχειριστικού κόστους, δηλαδή η ποσοστιαία μεταβολή που σημειώνεται ανάμεσα στην κόστος συνολικής διαχείρισης του Σεναρίου 0 και του Σεναρίου 1 για το Δήμο Ζαχάρως. Όπως κάθε μεταβολή, έτσι και ο υπολογισμός του παρόντος δείκτη βασίζεται στην διαφορά μεταξύ των δύο κοστών των δύο σεναρίων (τελικό-αρχικό), διαιρούμενο στην συνέχεια με το συνολικό κόστος διαχείρισης του Σεναρίου 0 (αρχικό). Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται τα αποτελέσματα του δείκτη, δηλαδή η μεταβολή του διαχειριστικού κόστους εκφρασμένη σε ποσοστό (%) μετά την έναρξη λειτουργίας του Π.Π, με τις αρνητικές τιμές να αντιπροσωπεύουν την μείωση του διαχειριστικού κόστους, ενώ τις θετικές να συνιστούν την αύξηση του κόστους διαχείρισης γεγονός που συνεπάγεται περαιτέρω οικονομική επιβάρυνση στο σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ του Δήμου. Η μόνη παρατηρούμενη θετική τιμή (2,36% αύξηση συγκριτικά με το Σενάριο 0) είναι αυτή του πρώτου έτους λειτουργίας γεγονός που αποδίδεται, όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο αρχικό επενδυτικό κεφάλαιο που αφορά στην εγκατάσταση και την προμήθεια εξοπλισμού, κόστος το οποίο κατά το έτος 2024 αποσβένεται.

Πίνακας 28 Δείκτης ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων

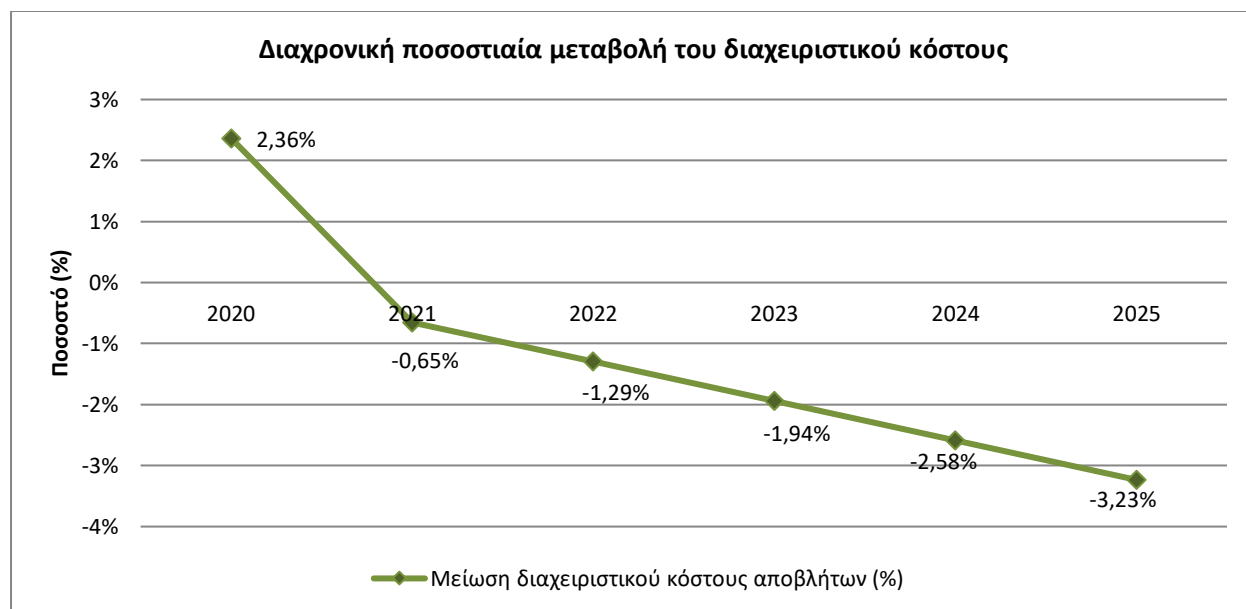
| Έτος                                        | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025      |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Συνολικό κόστος διαχείρισης (Σενάριο 0) (€) | 886.799 | 914.299 | 941.799 | 969.299 | 996.799 | 1.024.299 |

|                                                    |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Συνολικό κόστος διαχείρισης (Σενάριο 1) (€)</b> | 907.756 | 908.315 | 929.621 | 950.532 | 971.048 | 991.169 |
| <b>Μείωση διαχειριστικού κόστους αποβλήτων (%)</b> | 2.36%   | -0.65%  | -1.29%  | -1.94%  | -2.58%  | -3.23%  |

Παρατηρώντας την διαχρονική εξέλιξη του δείκτη για τα δύο σενάρια είναι εμφανής μια μικρή αλλά αισθητή μείωση του κόστους διαχείρισης μετά την ένταξη του καινοτόμου συστήματος στην διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου. Το παραπάνω οφείλεται από την μία στην διαρκή αύξηση της εισφοράς κυκλικής οικονομίας που επιβαρύνει επιπλέον τα ανεπεξέργαστα ΑΣΑ (όσο μεγαλύτερη η ποσότητα των ανεπεξέργαστων τόσο μεγαλύτερο το κόστος), και από την άλλη στην σταδιακά αυξανόμενη θετική συνεισφορά του Π.Π καθώς με την μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών εκτρέπονται και περισσότερες ποσότητες ανεπεξέργαστων ΑΣΑ από τους κάδους των συμμείκτων. Με την μείωση των ποσοτήτων των συμμείκτων ΑΣΑ, μειώνεται παράλληλα και το υψηλό κόστος συλλογής και μεταφοράς αλλά και το κόστος τελικής επεξεργασίας αφού αποφεύγεται το τέλος του ΧΥΤΑ και το νέο τέλος κυκλικής οικονομίας. Ακολουθεί γραφική αναπαράσταση της διαχρονικής εξέλιξης της μεταβολής του διαχειριστικού κόστους για τα δύο σενάρια, καθώς και μια που αποτυπώνει την διαχρονική ποσοστιαία μεταβολή του διαχειριστικού κόστους.



Γράφημα 16 Γραφική αναπαράσταση του διαχειριστικού κόστους των ΑΣΑ για τα δύο σενάρια



Γράφημα 17: Γραφική αναπαράσταση της ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους (ιδία επεξεργασία)

### Δυνητικές εξοικονομήσεις

Οι δυνητικές εξοικονομήσεις εστιάζουν στα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την έναρξη λειτουργίας του Π.Π στην περιοχή μελέτης. Σύμφωνα με τις οικονομικές αναλύσεις που έχουν προηγηθεί, έχει διαπιστωθεί τελικά ότι η λειτουργία του Π.Π διαχρονικά συμβάλει στην διαδοχική μείωση του συνολικού κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ για τον Δήμο, από τον δεύτερο κιόλας χρόνο λειτουργίας.

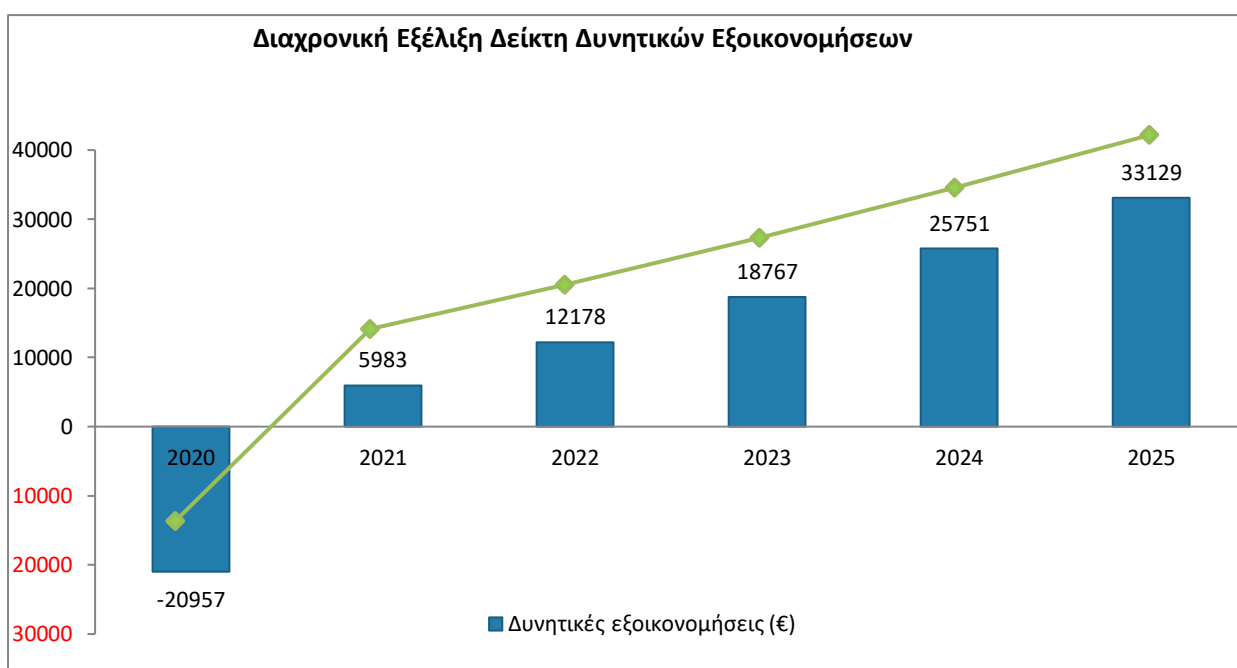
Όπως παρουσιάζεται και στον ακόλουθο πίνακα, η διαφορά μεταξύ του συνολικού κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ του Σεναρίου 1 (2020-2025) όπου έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί το Π.Π, και του Σεναρίου 0 (2019-2025) όπου παραμένει σταθερή η διαχείριση που υφίσταται σήμερα (2019) και όλα τα παραγόμενα ΑΣΑ δεν υπόκεινται σε κάποιας μορφής εναλλακτικής διαχείρισης, αποτελεί την δυνητική εξοικονόμηση του Δήμου. Δηλαδή, με την εφαρμογή του καινοτόμου συστήματος και την εκτροπή του κλάσματος των Α.Υ, που διαχειρίζεται το Π.Π, από τον κάδο των σύμμεικτων, όχι μόνο δύναται να επωφεληθεί από την μελλοντική πώληση των πολύτιμων αυτών υλικών (εάν αναλάβει εξολοκλήρου την διαχείριση του Π.Π ο Δήμος) αλλά εξοικονομεί χρήματα που θα δαπανούσε για την ταφή τους στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, έναντι 62 €/τν στο οποίο θα προστίθενται επιπλέον από το 2020 και η νέα εισφορά κυκλικής οικονομίας. Συνεπώς, η διαφορά των δύο κοστών συνολικής διαχείρισης των δύο σεναρίων αντιστοιχεί στο ποσό που εξοικονομεί δυνητικά ο Δήμος εξαιτίας του Π.Π, η οποία διαφορά τον πρώτο χρόνο παρουσιάζει επιβάρυνση εξαιτίας κυρίως των δαπανών εγκατάστασης και προμήθειας του απαραίτητου εξοπλισμού που πλαισιώνει την λειτουργία του συστήματος, ενώ από τον δεύτερο χρόνο σημειώνεται οικονομικό όφελος μέχρι το σημείο που το αρχικό κόστος επένδυσης αποσβένεται κατά το έτος 2024. Από την εκτροπή αυτού του κλάσματος των ΑΣΑ που ειδάλλως θα κατέληγε προς

ταφή, επωφελείται οικονομικά και η ίδια η τοπική κοινωνία αφού από την μια σημειώνεται ελάφρυνση των δημοτικών τους τελών ενώ από την άλλη, απολαμβάνουν τα ανταποδοτικά οφέλη που προσφέρει το καινοτόμο σύστημα ως μέσο επιβράβευσης της συμμετοχής τους σε αυτό.

Πίνακας 29 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων για το Δήμο Ζαχάρωσ μετά την εφαρμογή του Π.Π

| Έτος                                        | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025      |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Συνολικό κόστος διαχείρισης (Σενάριο 0) (€) | 886.799 | 914.299 | 941.799 | 969.299 | 996.799 | 1.024.299 |
| Συνολικό κόστος διαχείρισης (Σενάριο 1) (€) | 907.756 | 908.315 | 929.621 | 950.532 | 971.048 | 991.169   |
| Δυνητικές εξοικονομήσεις (€)                | -20.957 | 5.983   | 12.178  | 18.767  | 25.751  | 33.129    |

Με την βοήθεια του παρακάτω γραφήματος αποτυπώνεται η εξελικτική πορεία των δυνητικών εξοικονομήσεων που δύναται να λάβει ο Δήμος από την λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου. Είναι εμφανής, μετά το πρώτο έτος λειτουργίας, η ανοδική εξέλιξη των εξοικονομήσεων, που εκφράζονται σε ευρώ, γεγονός που αποδίδεται στην ολοένα και μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών στο καινοτόμο σύστημα που με την σειρά του οδηγεί στην ολοένα και μεγαλύτερη εκτροπή των Α.Υ από τους πράσινους κάδους των σύμμεικτων, αποδεικνύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την μεγάλη σημασία που έχει η συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα ανακύκλωσης.

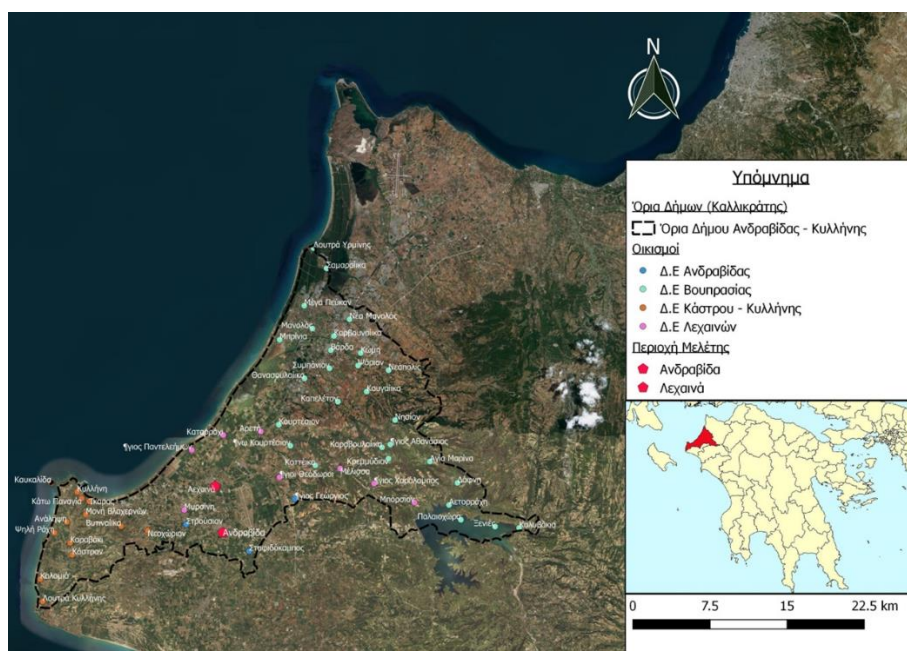


Γράφημα 18 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων για το Δήμο Ζαχάρωσ

## 1.2 Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης

### 1.2.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης

Ο Δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης εντάσσεται στην Περιφερειακή Ενότητα Ηλείας, η οποία με τη σειρά της ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας. Ο Δήμος συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης (ΦΕΚ 87Α/7-6-2010), ύστερα από την συνένωση των προϋπαρχόντων Δήμων Ανδραβίδας, Βουπρασίας, Κάστρου – Κυλλήνης και Λεχαινών. Η έκταση του νέου Δήμου ανέρχεται σε 354,12 τ.χλμ και ο πληθυσμός του αποτιμάται σε 21.581 κάτοικους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του Δήμου ορίστηκαν τα Λεχαινά ενώ η Βάρδα αποτελεί την ιστορική έδρα. Ο δήμος βρίσκεται σε απόσταση 35 χλμ. από την πόλη του Πύργου και 60 χλμ. από την πόλη της Πάτρας. Το λιμάνι της Κυλλήνης αποτελεί μία σημαντικότερη πύλη σύνδεσης της Δυτικής Ελλάδας με τα νησιά του Ιονίου και κυρίως τη Ζάκυνθο και την Κεφαλονιά, ενώ παράλληλα διαθέτει Πολεμικό Αεροδρόμιο στην Ανδραβίδα, το οποίο έχει δυνατότητες εξυπηρέτησης εμπορικών πτήσεων και charter (ΠΕΣΔΑ, 2016). Πληθυσμιακά οι μεγαλύτεροι οικισμοί του δήμου είναι της Ανδραβίδας με 3.981 κατοίκους, τα Λεχαινά με 2.641 κατοίκους, η Βάρδα και η Νέα Μανολάς με 2.291 και 2.006 κατοίκους αντίστοιχα. Εν συνεχεία στους παρακάτω πίνακες αποτυπώνονται η μεταβολή του πληθυσμού για τη δεκαετία 2001-2011, σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών της ΕΛΣΤΑΤ για το μόνιμο πληθυσμό, ο αριθμός των νοικοκυριών ανά μέγεθος και μέλη αυτών, καθώς και η ηλικιακή πυραμίδα για το δήμο το έτος 2011.



Εικόνα 6 Δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης

Πίνακας 30 Μεταβολή Πληθυσμού για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΠΕΣΔΑ, 2016 & ΕΛΣΤΑΤ)

|                             | Μόνιμος Πληθυσμός |        | Μεταβολή Πληθυσμού Δεκαετίας | Ετήσια Μεταβολή Πληθυσμού |
|-----------------------------|-------------------|--------|------------------------------|---------------------------|
|                             | 2001              | 2011   |                              |                           |
| Δήμος Ανδραβίδας - Κυλλήνης | 24.668            | 21.581 | -12,51%                      | -1,33%                    |
| Δ.Ε Ανδραβίδας              | 4.269             | 4.716  | 10,47%                       | 1,00%                     |
| Δ.Ε Βουπρασίας              | 10.333            | 8.388  | -18,82%                      | -2,06%                    |
| Δ.Ε Κάστρου – Κυλλήνης      | 4.056             | 3.622  | -10,70%                      | -1,13%                    |
| Δ.Ε Λεχαινών                | 6.010             | 4.855  | -19,22%                      | -2,11%                    |

Πίνακας 31 Αριθμός νοικοκυριών και μέλη αυτών κατά μέγεθος νοικοκυριού για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Αριθμός μελών  | Νοικοκυριά | Μέλη   |
|----------------|------------|--------|
| 1 μέλος        | 1.388      | 1.388  |
| 2 μέλη         | 1.880      | 3.760  |
| 3 >>           | 1.280      | 3.840  |
| 4 >>           | 1.365      | 5.460  |
| 5 >>           | 543        | 2.715  |
| 6 μέλη και άνω | 418        | 2.812  |
| Σύνολο         | 6.874      | 19.975 |

Ως προς τις περιοχές φυσικού κάλους, ο Δήμος διαθέτει αρκετές και ιδιαίτερα σημαντικές, οι οποίες και βρίσκονται υπό την προστασία του δικτύου Natura 2000 (Εικόνα 25). Ειδικότερα, προστατευόμενη περιοχή αποτελεί όλη η παράκτια θαλάσσια ζώνη από το Ακρωτήριο της Κυλλήνης έως την Καλογριά (GR2330007 SCI-A), η λιμνοθάλασσα Κοτύχι – Αλυκή Λεχαινών (GR230009 SPA), με τις δύο παραπάνω περιοχές να προστατεύονται και από τη διεθνή σύμβαση Ramsar, καθώς αποτελούν υγροτόπους με ιδιαίτερη οικολογική σημασία, ένα τμήμα του παραλιακού δάσους της Στροφυλιάς (GR2320011 SPA) (ΠΕΣΔΑ,2016).



*Εικόνα 7 Λιμνοθάλασσα Κοτυχίου (επάνω αριστερά) και Δάσος της Στροφυλιάς (κάτω δεξιά)*

### 1.2.2 Παραγωγή και ποιοτική σύσταση ΑΣΑ

Στην παρούσα μελέτη τα στοιχεία αναφορικά με την ποιοτική και ποσοτική σύσταση των ΑΣΑ έχουν προκύψει ύστερα από υπολογισμούς, σε συμφωνία με τα στοιχεία που εμπεριέχονται στο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου για το έτος 2015, καθώς και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων για το έτος 2016. Ειδικότερα, για την ποιοτική σύσταση, δηλαδή το ποσοστό κάθε ροής αποβλήτων που συνιστούν το σύνολο των ΑΣΑ, θεωρήθηκε ότι σε επίπεδο Π.Ε Ηλείας υπάρχει ομοιομορφία ανάμεσα στους δήμους ως προς αυτήν, με αποτέλεσμα η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων του δήμου να ταυτίζεται με εκείνη της περιφερειακής ενότητας, όπως αυτή καταγράφηκε στο ΠΕΣΔΑ 2016. Η ποσοτική σύσταση, δηλαδή οι ποσότητες των απορριμμάτων που παράγονται σε επίπεδο δήμου, λήφθηκε από το ΤΣΔΑ Ανδραβίδας – Κυλλήνης 2015, λαμβάνοντας κατά νου και τα ποσοστά συμμετοχής των κατηγοριών ΑΗΗΕ, Λαμπτήρων, Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών, καθώς και Βρώσιμων Λιπών και Ελαίων. Συνεπώς, τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική σύσταση για τον Δήμο, έχουν εκτιμηθεί σύμφωνα με στοιχεία για το 2014, ενώ επίσης στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θεωρείται ότι παραμένουν σταθερές στη διάρκεια των ετών.

Πίνακας 32 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση Α.Σ.Α για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΤΣΔΑ 2015, ΠΕΣΔΑ 2016)

| Κατηγορίες Α.Σ.Α                          | Ποιοτική Σύσταση (%) | Παραγόμενες Ποσότητες |                   |                    |
|-------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|                                           |                      | Τόνοι/Έτος            | Κιλά/Κάτοικο*Έτος | Κιλά/Κάτοικο*Ημέρα |
| Οργανικά                                  | 46,2%                | 5083,1                | 235,536           | 0,645              |
| Χαρτί, Χαρτόνι                            | 23,7%                | 2603,4                | 120,633           | 0,331              |
| Πλαστικό                                  | 9,3%                 | 1022,0                | 47,356            | 0,130              |
| Μέταλλο                                   | 4,3%                 | 469,6                 | 21,760            | 0,060              |
| Γυαλί                                     | 3,6%                 | 398,3                 | 18,457            | 0,051              |
| Λοιπά                                     | 11,7%                | 1288,3                | 59,695            | 0,164              |
| ΑΗΗΕ                                      | 0,5%                 | 59,2                  | 2,745             | 0,008              |
| Λαμπτήρες                                 | 0%                   | 0,2                   | 0,008             | 0,000              |
| Φορητές ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές | 0%                   | 0,4                   | 0,019             | 0,000              |
| Βρώσιμα Λίπη και Έλαια                    | 0,7%                 | 75,5                  | 3,499             | 0,010              |

|                              |              |                |                |              |
|------------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|
| <b>Σύνολο</b>                | <b>100%</b>  | <b>11000,0</b> | <b>509,708</b> | <b>1,396</b> |
| <b>Σύνολο χωρίς Οργανικά</b> | <b>53,8%</b> | <b>5916,9</b>  | <b>274,172</b> | <b>0,751</b> |

Αναλυτικότερα, λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στοιχεία, η συνολική παραγόμενη ποσότητα Α.Σ.Α στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης ανέρχεται σε 11.000 τόνους, όπως αυτή υπολογίσθηκε στο ΤΣΔΑ 2015, λαμβάνοντας υπόψη το μόνιμο (21.581) και εποχιακό πληθυσμό αιχμής (24.681), καθώς διαθέτει αρκετές πόλεις (Ανδραβίδα, Κυλλήνη, Λεχαινά κ.α.) τουριστικού ενδιαφέροντος, οι οποίες συγκεντρώνουν πολλές διανυκτερεύσεις στον περιαστικό ιστό τους, λόγω του μεγάλου αριθμού επισκεπτών - τουριστών στα εκεί εγκατεστημένα ξενοδοχειακά συγκροτήματα. Αναπόδραστα συνεπώς, αυξάνεται σημαντικά ο όγκος των παραγόμενων αποβλήτων με ιδιαίτερη έμφαση στο οργανικό κλάσμα, αν συνυπολογιστεί η πληθώρα καταστημάτων εστίασης για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών. Αντίστοιχα λόγω των παραπάνω αιτιών αναμένεται να υπάρχει εξίσου σημαντική παραγωγή απορριμμάτων συσκευασίας.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους ανωτέρω υπολογισμούς, η συνολικά παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ του δήμου, επιμερίζεται σε 1,396 κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα, συμπεριλαμβανομένου του οργανικού κλάσματος, των λοιπών, των ΑΗΗΕ, των λαμπτήρων, των φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών καθώς και των βρώσιμων λιπών και ελαίων που παράγονται στο δήμο. Καθώς όμως το οργανικό κλάσμα δεν αξιοποιείται στην παρούσα μελέτη, υπολογίζεται η συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ χωρίς το κλάσμα του οργανικού, ήτοι 5916,9 τόνοι/έτος που με τη σειρά του αντιστοιχεί σε 0,751 κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα.

Στην παρούσα μελέτη επιχειρήθηκε σε πρώτη φάση η εκλογή των κατάλληλων οικισμών από πλευράς πληθυσμού και παραγωγής απορριμμάτων, όπου και θα χωροθετηθούν τα Π.Π. Για την επιλογή των κατάλληλων οικισμών, ικανών να στηρίξουν το εγχείρημα της τοποθέτησης του Π.Π, επιχειρήθηκε μία αναγωγή και ανάλυση των ποσοτήτων και επί μέρους ροών των ΑΣΑ που παράγονται σε κάθε οικισμό του δήμου. Αναλυτικότερα, μέσω της ποσοτικής - ποιοτικής σύστασης των ΑΣΑ που υπολογίσθηκε παραπάνω, καθώς και του πληθυσμού του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης, διαιρώντας κάθε φορά τους τόνους των παραγόμενων ΑΣΑ ανά ροή, με τον πληθυσμό του δήμου και επίσης ανά τις 365 ημέρες του χρόνου, υπολογίσθηκαν οι συντελεστές παραγωγής ΑΣΑ ανά ροή υλικού ανά κάτοικο και ανά ημέρα σε κιλά. Με τη σειρά τους αυτοί οι συντελεστές, που επί της ουσίας υπολογίζουν πόσα κιλά ΑΣΑ παράγει κάθε κάτοικος ανά ροή υλικού κάθε μέρα στο δήμο, θεωρήθηκαν σταθεροί και πολλαπλασιάσθηκαν με τον εκάστοτε πληθυσμό κάθε οικισμού του Δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης. Κατ' αυτόν τον τρόπο υπολογίσθηκε τόσο η συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ ανά οικισμό, όσο και η ποιοτική σύσταση των

απορριμμάτων που παράγονται. Συνεπώς, και ύστερα από συζήτηση με την ομάδα μελέτης ικανοί οικισμοί να στηρίξουν το Π.Π με σημαντική ροή ανακυκλώσιμων υλικών εκλέχθηκαν εκείνοι της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, οι οποίοι και θα αποτελέσουν τους οικισμούς μελέτης. Σε συμφωνία με τα παραπάνω λοιπόν, ακολουθεί ο πίνακας με την παραγωγή και ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, όπως αυτά υπολογίσθηκαν με τη διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω.

Πίνακας 33 Ποσοτική και ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α για τον οικισμό της Ανδραβίδας και των Λεχαινών

| Κατηγορίες Α.Σ.Α                                                                | Συντελεστές ανά κατηγορία<br>(κιλά/κάτοικο*ημέρα) | Οικισμός<br>Ανδραβίδας<br>(πληθυσμός<br>3.981 άτομα) | Οικισμός<br>Λεχαινών<br>(πληθυσμός<br>2.641 άτομα) |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                 |                                                   | Παραγόμενες<br>ποσότητες<br>(κιλά/ημέρα)             | Παραγόμενες<br>ποσότητες<br>(κιλά/ημέρα)           |
| Οργανικά                                                                        | 0,645                                             | 2568,953                                             | 1704,247                                           |
| Χαρτί, Χαρτόνι                                                                  | 0,331                                             | 1315,722                                             | 872,852                                            |
| Πλαστικό                                                                        | 0,130                                             | 516,504                                              | 342,649                                            |
| Μέταλλο                                                                         | 0,060                                             | 237,333                                              | 157,447                                            |
| Γυαλί                                                                           | 0,051                                             | 201,308                                              | 133,548                                            |
| Λοιπά                                                                           | 0,164                                             | 651,085                                              | 431,930                                            |
| ΑΗΗΕ                                                                            | 0,008                                             | 29,942                                               | 19,864                                             |
| Λαμπτήρες                                                                       | 0,000                                             | 0,089                                                | 0,059                                              |
| Φορητές ηλεκτρικές<br>στήλες και<br>συσσωρευτές                                 | 0,000                                             | 0,205                                                | 0,136                                              |
| Βρώσιμα Λίπη και<br>Έλαια                                                       | 0,010                                             | 38,163                                               | 25,317                                             |
| <b>Σύνολο Α.Σ.Α</b>                                                             | <b>1,396</b>                                      | <b>5559,304</b>                                      | <b>3688,049</b>                                    |
| <b>Σύνολο Α.Σ.Α<br/>(μόνο χαρτί/ χαρτόνι,<br/>πλαστικό, μέταλλο,<br/>γυαλί)</b> | <b>0,570</b>                                      | <b>2270,867</b>                                      | <b>1506,496</b>                                    |

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, αλλά και την ανάλυση που προηγήθηκε αναφορικά με τον υπολογισμό του, ο οικισμός της Ανδραβίδας παράγει περίπου 5559,3 κιλά ΑΣΑ ανά ημέρα εκ των οποίων 2270,9 ανήκουν στις 4 βασικές ροές που διαχειρίζεται το Π.Π, με τις αντίστοιχες ποσότητες για τον οικισμό των Λεχαινών να ανέρχονται σε 3688 κιλά ΑΣΑ ανά ημέρα και 1506,5 κιλά ανακυκλώσιμων υλικών που

ανήκουν στις 4 ροές, ήτοι χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο και γυαλί. Οι 4 ροές υλικών υπολογίζονται ξεχωριστά καθώς αποτελούν εκείνες οι οποίες δύνανται να επιφέρουν σημαντικότερο περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος λόγω υπεροχής σε ποσότητα και ζήτησης έναντι των υπολοίπων ροών, καθώς και το γεγονός ότι προέρχονται κυρίως από υλικά συσκευασίας και μπορούν να επανενταχθούν στον οικονομικό κύκλο ως δευτερογενής πρώτη ύλη.

### 1.2.3 Υφιστάμενη διαχείριση ΑΣΑ

Ο δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης συνιστά έναν εκ των δήμων που συμμετέχει στο ΦοΔΣΑ του νομού Ηλείας, αποστέλλοντας τα απόβλητα που απορρίπτονται στους κάδους των συμμείκτων, στο νέο ΧΥΤΑ που λειτουργεί από το έτος 2016 στη θέση της Τριανταφυλλιάς εντός των ορίων των δήμων Ηλίδας και Πύργου, ώστε να οδηγηθούν προς εδαφική διάθεση. Ο δήμος αυτός καθ' αυτός είναι επιφορτισμένος με την αποκομιδή και μεταφορά των απορριμμάτων, και ειδικότερα η υπηρεσία καθαριότητας του δήμου, με το κόστος διαχείρισης να επιβαρύνει το δήμο, μέσω της καταβολής ενός τμήματος του προϋπολογισμού προς αυτήν την κατεύθυνση. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα σύμμεικτα απορρίμματα συλλέγονται με τα απορριμματοφόρα του δήμου από τους πράσινους κάδους που υπάρχουν και εν συνεχεία εκτελούν δρομολόγια από και προς τον Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς. Γενικότερα ως δήμος θα μπορούσε να λεχθεί ότι αντιμετωπίζει σημαντικές δυσκολίες με τη διαχείριση των απορριμμάτων του, καθότι συνιστά ένα δήμο με σημαντική έκταση, διάσπαρτο οικιστικό δίκτυο και ύπαρξη δυσπρόσιτων περιοχών για τη συλλογή των απορριμμάτων, με τη σύσταση αυτών να ποικίλλει σημαντικά από περιοχή σε περιοχή ανάλογα την παραγωγική δραστηριότητα που συντελείται. Χαρακτηριστικά μάλιστα αναφέρεται στο ΤΣΔΑ 2015, ότι καθώς σε πολλές κοινότητες – οικισμούς, τα σημεία συλλογής κυμαίνονται από 1 – 5, το σύνολο των σημείων συλλογής ΑΣΑ στο δήμο ενδέχεται να φθάνει τα 250. Συχνό είναι το φαινόμενο δε, των λανθασμένων πρακτικών απόρριψης των αποβλήτων από πλευράς πολιτών, γεγονός που δυσχεραίνει το έργο της αποκομιδής, ενώ ακόμη λόγω των κακών πρακτικών απόρριψης δύνανται να προκληθούν καταστροφές ακόμα και στον εξοπλισμό συλλογής, όπως είναι οι κάδοι απορριμμάτων. Για την πληρέστερη καταγραφή του διαθέσιμου εξοπλισμού (κάδους συλλογής αποβλήτων, απορριμματοφόρα) καθώς και του διαθέσιμου προσωπικού που αφορά στην υπηρεσία καθαριότητας, παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας με στοιχεία, όπως αυτά αναγράφονται στο ΤΣΔΑ 2015.

Πίνακας 34 Διαθέσιμος εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό για τη διαχείριση των απορριμμάτων στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης (ΤΣΔΑ, 2015)

| Διαθέσιμος Εξοπλισμός και εργατικό δυναμικό | Δ.Ε Λεχαινών             | Δ.Ε Κυλλήνης | Δ.Ε Ανδραβίδας | Δ.Ε Βουπρασίας |
|---------------------------------------------|--------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Μεταλλικοί κάδοι                            | 270                      | 220          | 0              | 470            |
| Πλαστικοί κάδοι                             | 30                       | 0            | 280            | 50             |
| Σύνολο κάδων συμμείκτων                     | 1320                     |              |                |                |
| Αριθμός Απορριμματοφόρων                    | 9 οχήματα κλειστού τύπου |              |                |                |
| Οδηγοί                                      | 8                        |              |                |                |
| Εργάτες Συλλογής Απορριμματοφόρων           | 14                       |              |                |                |

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία ο δήμος έχει στη διάθεση του σύνολο 960 μεταλλικών κάδων καθώς και 360 πλαστικών για τη διαχείριση των συμμείκτων απορριμμάτων. Επιπρόσθετα, όπως αναγράφεται στο ΠΕΣΔΑ 2016, σύμφωνα με την ετήσια απολογιστική έκθεση του ΚΔΑΥ Πάτρας, παραδόθηκαν 97 μπλε κάδοι στο Δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης, με το σχετικό σύστημα ανακύκλωσης να εντάχθηκε και να λειτουργήσει σε μελλοντικό χρόνο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ένα κλάσμα των απορριμμάτων, καθώς ο δήμος εφαρμόζει το εναλλακτικό σύστημα διαχείρισης του μπλε κάδου της ΕΕΑΑ, ανακυκλώνεται και εν συνεχεία ανακτάται αφού πρώτα οδηγηθεί στο ΚΔΑΥ της Πάτρας. Επιπρόσθετα αξίζει να σημειωθεί η πρωτοβουλία του δήμου να εφαρμόσει πρόγραμμα συλλογής και ανακύκλωσης άδειων μελανοδοχείων και τόνερ, εγκαθιστώντας για αυτό το σκοπό ειδικούς κάδους στην είσοδο του Δημαρχείου Λεχαινών, με απώτερο στόχο την επέκταση του όλου εγχειρήματος και άλλα σημεία του δήμου στο μέλλον.

Εν συνεχεία, επιχειρείται μία ανάλυση σε επίπεδο δήμου, αλλά και των οικισμών της Ανδραβίδας και των Λεχαινών όπου και θα χωροθετηθούν τα Π.Π, αναφορικά με τις ποσότητες των απορριμμάτων που οδηγούνται προς ανακύκλωση στο σύστημα του μπλε κάδου και ύστερα για ανάκτηση στο ΚΔΑΥ της Πάτρας, καθώς επίσης της τελικής διάθεσης του υπολείμματος που δεν ανακτάται αλλά και του κλάσματος των Α.Σ.Α που καταλήγει σε κάδος συμμείκτων και οδεύει αργότερα προς ταφή στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς. Ωστόσο, ως προς τα στοιχεία που αφορούν στην ανακύκλωση που συντελείται στο σύστημα του «μπλε κάδου» της ΕΕΑΑ, λόγω έλλειψης διαθέσιμων

πρωτογενών δεδομένων ή οποιασδήποτε περαιτέρω πληροφορίας αναφορικά με τις ποσότητες που ανακυκλώνονται ή ανακτώνται στο Δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης, κρίθηκε σκόπιμο στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, από την ομάδα μελέτης του Π.Π, να παρθούν δεδομένα από το παραδοτέο PAVetheWAYSTEE (C2.1), και συγκεκριμένα από τα στοιχεία για την ανακύκλωση του γειτονικού Δήμου Αρχαίας Ολυμπίας. Αυτό διότι θεωρήθηκε ότι τα ποσοστά ανακύκλωσης του δήμου της Αρχαίας Ολυμπίας, προσομοιάζουν τα αντίστοιχα ποσοστά ανακύκλωσης του υπό μελέτη δήμου, όπως είχε επιχειρηθεί στην προηγούμενη ενότητα και με την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων από το ΠΕΣΔΑ 2016 για τον υπό μελέτη δήμο. Ακόμη, θεωρούμε ότι όλη η ποσότητα των Α.Σ.Α που παράγεται, συλλέγεται εκ του δήμου και οδηγείται προς περαιτέρω επεξεργασία ή υγειονομική ταφή, χωρίς κάποιο κλάσμα αυτής της ποσότητας να καταλήγει σε παράνομη απόθεση σε κάποιο Χ.Α.Δ.Α.

Ποσοστά και ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

Πίνακας 35 Ποσοστά και ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Κατηγορία Διαχείρισης Α.Σ.Α                       | Ποσοστό (%) | Ποσότητα Α.Σ.Α (τόνοι/έτος) |
|---------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Ανακύκλωση (ΚΔΑΥ)                                 | 3,48%       | 382,370                     |
| Ανάκτηση (ΚΔΑΥ)                                   | 72,00%      | 275,306                     |
| Υπόλειμμα (ΚΔΑΥ)                                  | 28,00%      | 107,064                     |
| Ταφή λόγω συμμείκτων (χωρίς υπόλειμμα Μπλε Κάδου) | 96,52%      | 10617,630                   |
| Ταφή λόγω συμμείκτων + υπόλειμμα Μπλε Κάδου       | 97,50%      | 10724,694                   |

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, ο δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης, και κατ' επέκταση οι δημότες, οδηγούν προς ανακύκλωση στο σύστημα του μπλε κάδου, και συνεπώς στο ΚΔΑΥ της Πάτρας, ποσοστό 3,48% επί του συνόλου των Α.Σ.Α που παράγουν και άρα 382,4 περίπου τόνοι, ενώ το υπόλοιπο 96,52 % απορρίπτεται στους κάδους των συμμείκτων και οδηγείται προς ταφή στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς (10617,63 τόνοι). Από την ποσότητα που οδηγείται στο ΚΔΑΥ μέσω του μπλε κάδου, το 72% αποτελεί υλικό το οποίο δύναται να ανακτηθεί (275,306 τόνοι), ενώ το υπόλειμμα αυτού συνιστά ένα ποσοστό 28% (107,1 τόνοι), το οποίο δεν δύναται προς περαιτέρω επεξεργασία στο χώρο του ΚΔΑΥ, με αποτέλεσμα ο δήμος να το συλλέγει και να το οδηγεί προς ταφή στο ΧΥΤΑ. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, εν τέλει σε επίπεδο δήμου οδηγείται προς ταφή λόγω των συμμείκτων στον πράσινο κάδο αλλά και του υπολείμματος των ανακυκλώσιμων στο μπλε κάδο, ποσοστό 97,5% επί του

συνόλου των παραγόμενων ΑΣΑ που συλλέγονται, και άρα 10724,7 τόνοι, με αποτέλεσμα μόλις σε ποσοστό 2,5%, να επιτυγχάνεται οποιασδήποτε μορφής ανάκτηση, επί του συνόλου των Α.Σ.Α, για την παραγωγή δευτερογενούς πρώτης ύλης. Σημειώνεται επίσης ότι, εκ των απορριμμάτων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ, ενδεχομένως ένα μέρος να επιδέχεται κάποιας μορφής επεξεργασία από την προσωρινή Κινητή Μονάδα Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης που έχει ιδρυθεί στην Τριανταφυλλιά και μισθωθεί από ιδιώτη, αλλά στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας δεν λαμβάνεται υπόψη λόγω έλλειψης πρωτογενών δεδομένων.

Εν συνεχεία ακολουθεί η ποσοτική και ποιοτική σύσταση των αποβλήτων που απορρίπτονται από τους δημότες στο σύστημα του μπλε κάδου, έχοντας ως άμεση συνέπεια να οδηγούνται για ανακύκλωση και περαιτέρω επεξεργασία με στόχο την ανάκτηση τους και ύστερα την προώθηση τους στην αγορά, με τα ποσοστά να υπολογίζονται ως προς το σύνολο των ΑΣΑ που απορρίπτονται στο μπλε κάδο.

Πίνακας 36 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που απορρίπτεται προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο, για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Ροή Υλικού     | Ποσοστό Ανακύκλωσης (%) | Ποσότητα που ανακυκλώνεται (τόνοι/έτος) |
|----------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 56%                     | 212,786                                 |
| Πλαστικό       | 19%                     | 73,992                                  |
| Μέταλλο        | 4%                      | 17,112                                  |
| Γυαλί          | 3%                      | 10,985                                  |
| Λοιπά          | 18%                     | 67,496                                  |
| Σύνολο         | 100%                    | 382,370                                 |

Επιπρόσθετα, στον παρακάτω πίνακα, αποτυπώνεται η ποσότητα που ανακτάται ανά ροή υλικού που οδηγείται στο μπλε κάδο προς ανακύκλωση, με τα αντίστοιχα ποσοστά να υπολογίζονται επί του συνόλου των ΑΣΑ που απορρίπτονται στο μπλε κάδο.

Πίνακας 37 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που ανακτάται, επί των ΑΣΑ που έχουν ανακυκλωθεί μέσω του μπλε κάδου, στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Ροή Υλικού     | Ποσοστό Ανάκτησης (%) | Ποσότητα που ανακτάται (τόνοι/έτος) |
|----------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 24,9%                 | 95,363                              |
| Πλαστικό       | 32,0%                 | 122,664                             |
| Μέταλλο        | 4,6%                  | 17,665                              |
| Γυαλί          | 2,0%                  | 7,839                               |
| Λοιπά          | 11,5%                 | 31,775                              |

Ως συνέχεια της παρούσας ανάλυσης, παρίστανται υπό μορφή πίνακα οι ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών. Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων ανακύκλωσης και ανάκτησης των εν λόγω οικισμών, θεωρήθηκε ότι τα αντίστοιχα ποσοστά ανακύκλωσης και ανάκτησης που ισχύουν για το δήμο εν τω συνόλω του, ισχύουν αντίστοιχα και για τους δύο υπό μελέτη οικισμούς.

Πίνακας 38 Ποσοστά και ποσότητες ανακύκλωσης, ανάκτησης και ταφής των Α.Σ.Α για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών

| Κατηγορία Διαχείρισης Α.Σ.Α                       | Ποσοστό (%) | Οικισμός Ανδραβίδας         | Οικισμός Λεχαινών |
|---------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------------|
|                                                   |             | Ποσότητα Α.Σ.Α (τόνοι/έτος) |                   |
| Ανακύκλωση (ΚΔΑΥ)                                 | 3,48%       | 70,53                       | 46,79             |
| Ανάκτηση (ΚΔΑΥ)                                   | 72,00%      | 50,79                       | 33,69             |
| Υπόλειμμα (ΚΔΑΥ)                                  | 28,00%      | 19,75                       | 13,10             |
| Ταφή λόγω συμμείκτων (χωρίς υπόλειμμα Μπλε Κάδου) | 96,52%      | 1958,61                     | 1299,34           |
| Ταφή λόγω συμμείκτων + υπόλειμμα Μπλε Κάδου       | 97,50%      | 1978,36                     | 1312,45           |

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον παραπάνω πίνακα, σε συνολικής παραγωγής 2029,15 τόνων ΑΣΑ το έτος, για τον οικισμό της Ανδραβίδας, οι 1978,36 τόνοι οδηγούνται προς ταφή, με μόλις 70,53 τόνους να οδηγούνται στο σύστημα του μπλε κάδου για ανακύκλωση, με την ανάκτηση δευτερογενούς πρώτης ύλης να κυμαίνεται σε ακόμα χαμηλότερα επίπεδα, ήτοι 50,79 τόνους κατ' έτος. Αντίστοιχα για τον οικισμό των Λεχαινών και συνολικής παραγωγής 1346,14 τόνων ΑΣΑ κατ' έτος, οι 1312,45 τόνοι οδηγούνται προς ταφή, με την ποσότητα που οδηγείται στο μπλε κάδο να φθάνει τους 33,7 τόνους και μόλις 13,10 τόνους να ανακτώνται.

Τέλος, σε συμφωνία με την ανάλυση που προηγήθηκε σε επίπεδο δήμου, στον παρακάτω πίνακα υπολογίζονται οι ποσότητες που οδηγούνται στο σύστημα του μπλε κάδου για ανακύκλωση για τους υπό μελέτη οικισμούς, με το σύνολο των τόνων απορριμμάτων που ανακυκλώνονται και στους δύο οικισμούς μαζί, να ανέρχεται σε 117,33 περίπου τόνους ΑΣΑ.

Πίνακας 39 Ποσοστό και ποσότητα ανά ροή υλικού που απορρίπτεται προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο, για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών

| Ροή Υλικού     | Ποσοστό Ανακύκλωσης (%) | Οικισμός Ανδραβίδας                     | Οικισμός Λεχαινών |
|----------------|-------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
|                |                         | Ποσότητα που ανακυκλώνεται (τόνοι/έτος) |                   |
| Χαρτί, Χαρτόνι | 56%                     | 39,252                                  | 26,040            |
| Πλαστικό       | 19%                     | 13,649                                  | 9,055             |
| Μέταλλο        | 4%                      | 3,157                                   | 2,094             |
| Γυαλί          | 3%                      | 2,026                                   | 1,344             |
| Λοιπά          | 18%                     | 12,451                                  | 8,260             |
| Σύνολο         | 100%                    | 70,535                                  | 46,793            |

Γενικότερα μέχρι και πριν περίπου 5 έτη ο δήμος δε διέθετε κάποιας μορφής συστήματος ανακύκλωσης πέραν από κάποια ΣΣΕΔ που δραστηριοποιούνταν στην περιοχή ή κάποιες πρωτοβουλίες μερικών ιδιωτών ή επιχειρήσεων που περιγράφηκαν παραπάνω. Εντούτοις, τα τελευταία χρόνια και ύστερα από τη σύμβαση – συνεργασία Α΄ τρόπου, του δήμου με την ΕΕΑΑ για την τοποθέτηση του συστήματος του μπλε κάδου και μπλε κώδωνα, καθώς επίσης την ύπαρξη διαφόρων πρωτοβουλιών εκ του δήμου σε ζητήματα ανακύκλωσης (μελάνια, κ.λ.π) επιχειρείται μία στροφή προς μία αποδοτικότερη και περιβαλλοντικά φιλικότερη διαχείριση των απορριμμάτων. Σημαντικό βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση, τόσο για την Π.Ε Ηλείας, όσο και για τον υπό μελέτη δήμο, αναμένεται να αποτελέσει η κατασκευή της καινούργιας και μόνιμης Μονάδας Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων Ηλείας (ΜΕΑ Ηλείας) στην θέση του Χ.Υ.Τ.Α Τριανταφυλλιάς. Η νέα μονάδα αναμένεται να αντικαταστήσει την προσωρινή Κινητή Μονάδα Μηχανική Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στην ίδια θέση, ενώ παράλληλα θα διαθέτει σύγχρονη τεχνολογία περιλαμβάνοντας μεταξύ άλλων, Μηχανική Ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών, μονάδα αναερόβιας χώνευσης υπολειπόμενου κλάσματος, ώστε να επιτυγχάνεται η παραγωγή βιοαερίου και ηλεκτρικού ρεύματος απ' αυτό και μονάδα κομποστοποίησης του χωνεύματος, με τη διάθεση του πολύ μικρού αδρανούς υπολείμματος να συντελείται στον εκεί ΧΥΤΥ της Τριανταφυλλιάς.

#### 1.2.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων της περιοχής μελέτης με το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης

##### 1.2.4.1 Εύρεση τοποθεσίας για την εγκατάσταση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης στους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας, η ομάδα μελέτης του έργου ήρθε σε επικοινωνία με τους φορείς του υπό μελέτη δήμου, καθώς είχε εκδηλωθεί ενδιαφέρον από μέρους του για περαιτέρω ενημέρωση σχετικά με το έργο και τη λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου. Σε απάντηση του σχετικού αιτήματος, στάλθηκε

μία τεχνική μελέτη στην οποία και παρουσιάστηκαν πιθανές θέσεις στις οποίες θα μπορούσε να χωροθετηθεί το Π.Π εντός του δήμου. Τμήμα των στοιχείων που εστάλησαν στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης θα παρουσιαστούν στην εν λόγω ενότητα.

Η τεχνική μελέτη, ύστερα από μία πρώτη ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων ως προς τις ποσότητες παραγωγής απορριμμάτων, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στο κλάσμα των ανακυκλώσιμων καθώς και τον πληθυσμό σε επίπεδο οικισμού, είχε ως αποτέλεσμα να προκύψουν 4 πιθανοί οικισμοί, ως προς τη χωροθέτηση του Π.Π, αυτοί της Ανδραβίδας, των Λεχαινών, της Βάρδας και της Νέας Μανωλάδας. Ο αριθμός των πιθανών θέσεων για κάθε οικισμό διαφέρει, σε κάθε όμως περίπτωση εντοπίζονται εντός μίας ακτίνας 500 μέτρων από το κέντρο κάθε οικισμού (η έκταση της οποίας θεωρείται και βιβλιογραφικά ως κατάλληλη για την εξυπηρέτηση των νοικοκυριών και επιχειρήσεων από γωνιές ανακύκλωσης ή πράσινα περίπτερα) και σε μια ελάχιστη ακτίνα 200 μέτρων (η οποία αντιστοιχεί στην απόσταση που μπορεί να καλύψει ο δημότης για να αποθέσει τα απορρίμματα του στους κάδους απορριμμάτων). Βασικά εργαλεία της εν λόγω τεχνικής μελέτης ήταν τα Google Earth και Google Maps, ενώ μέσω μίας ομάδας κριτηρίων που συντάχθηκαν, εν τέλει οι προέκυψαν οι προτεινόμενες θέσεις για τη χωροθέτηση του Π.Π.

Τα βασικότερα κριτήρια εκλογής των πιθανών θέσεων ήταν τα εξής :

- Η εγγύτητα του Π.Π ως προς τα νοικοκυριά, καταστήματα, χώρους εστίασης, δημόσιες υπηρεσίες και εν γένει σημαντικούς παραγωγούς αστικών στερεών απορριμμάτων
- Η ευκολία πρόσβασης στο Π.Π από τους κατοίκους, είτε ως πεζοί είτε ως εποχούμενοι, καθώς επίσης και η ευκολία μετακίνησης του χειριστή του περιπτέρου
- Η εξυπηρέτηση της κατά το δυνατόν μεγαλύτερης έκτασης και πληθυσμού του οικισμού
- Η ύπαρξη ικανού χώρου τόσο για στάση, όσο και για στάθμευση, καθώς και για τη μεταφόρτωση των υλικών από οχήματα συλλογής, με γνώμονα την κατά το δυνατόν λιγότερη όχληση όπου αυτό είναι εφικτό.
- Οι διαθέσιμοι χώροι να υπάγονται στο ιδιοκτησιακό καθεστώς του Δήμου
- Να αποτελούν δημόσιοι και αναξιοποίητοι χώροι
- Η εγγύτητα σε κύριες οδικές αρτηρίες του εκάστοτε οικισμού

Σκόπιμο κρίνεται να αναφερθεί ότι στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, καθώς η ανάλυση γίνεται για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, οι προτεινόμενες θέσεις χωροθέτησης των Π.Π θα παρασταθούν υπό μορφή εικόνας και θα αναλυθούν μόνο για τους προαναφερθείς οικισμούς. Στο παράρτημα Ι της εργασίας

ωστόσο, παρατίθενται οι εικόνες αναφορικά με τις πιθανές θέσεις χωροθέτησης των Π.Π στον οικισμό της Βάρδας και της Νέας Μανωλάδας. Επιπρόσθετα το Π.Π απεικονίζεται ως ένα πράσινο πλαίσιο, του οποίου οι διαστάσεις έχουν μέγεθος 4x7 μέτρων, ώστε να καλύπτεται μία περιοχή στο χώρο παραπλήσια με ένα πραγματικό Π.Π, δηλαδή περί τα 28 τετραγωνικά. μέτρα. Σημειώνεται ακόμα ότι η αρίθμηση των πιθανών θέσεων χωροθέτησης δεν έχει γίνει υπό μορφή σειράς προτίμησης της εκάστοτε θέσης.

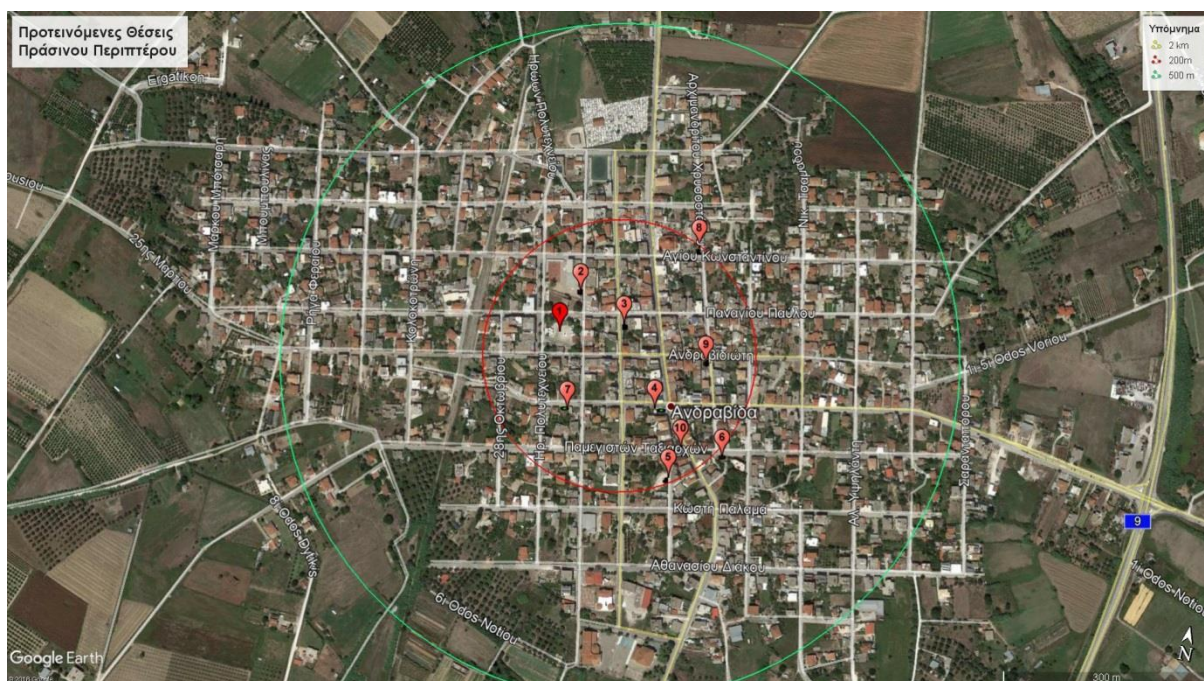
#### Περίπτωση οικισμού Ανδραβίδας

Στην επάνω φωτογραφία φαίνεται οι πιθανές θέσεις των Π.Π, εντός ακτίνας 500μ από το κέντρο του οικισμού, ενώ στην κάτω διακρίνονται οι πιθανές θέσεις των Π.Π από κοντινότερη λήψη, εντός μίας ζώνης 200μ από το κέντρο του οικισμού. Με πράσινη γραμμή σημειώνεται η ακτίνα των 500μ, με κόκκινο αυτή των 200μ, ενώ οι κόκκινοι αριθμημένοι δείκτης απεικονίζουν την προτεινόμενη πιθανή θέση χωροθέτησης του Π.Π.

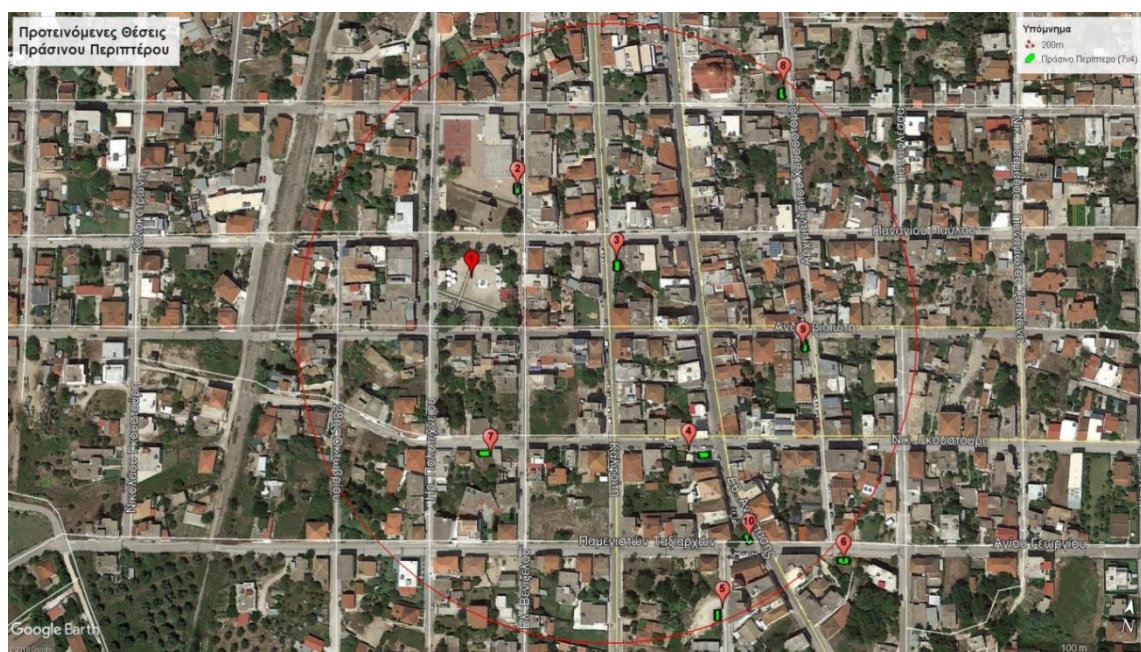
Ειδικότερα οι παραπάνω επιλεγείσες θέσεις έχουν κατά βάση τα εξής χαρακτηριστικά :

- Οι 1,2,3,4,10 βρίσκονται κοντά σε εμπορικά καταστήματα και χώρους εστίασης (καφετέριες, εστιατόρια κ.λ.π.) καθώς και σημαντικές οδικές αρτηρίες
- Οι θέσεις 1,2,3 βρίσκονται στο κεντρικότερο κομμάτι του οικισμού, σε σημαντικά σημεία συνάθροισης μεγάλου μέρους των πολιτών (σχολείο, πλατεία, εμπορικό κέντρο κ.α.), ενώ η θέση 10 πλησίον του αστυνομικού τμήματος της περιοχής, του σταθμού των ΚΤΕΛ και μίας σειράς καταστημάτων εστίασης.
- Οι θέσεις 4,6,7,8,9 βρίσκονται σε σημαντικές οδικές αρτηρίες με ικανό χώρο για στάση και στάθμευση ενώ παράλληλα αποτελούν αναξιοποίητους χώρους
- Τα σημεία 4 και 7 βρίσκονται πιο κοντά στο κεντρικό σημείο της πόλης, έχοντας ως σημαντικότερους παραγωγούς απορριμμάτων τους χώρους εστίασης, απ' όπου και μπορούν να εκλάβουν άφθονα υλικά συσκευασίας
- Τα σημεία 6,8,9 όπου βρίσκονται στην ίδια ευθεία, αν και ελαφρώς πιο μακριά ως προς το κέντρο του οικισμού (εν συγκρίσει με τα σημεία 4 και 7), στην περιοχή «δράσης» τους έχουν ως κύριο υλικό συλλογής το χαρτί – χαρτόνι (τράπεζες, βιβλιοπωλείο κλπ) καθώς και μια πληθώρα άλλων ροών, αφού υπάρχουν καταστήματα με ηλεκτρονικά είδη και σούπερ μάρκετ
- Οι θέσεις 6,7,8,9 εντοπίζονται σε μεγάλης έκτασης οικόπεδα, γεγονός που τα καθιστά ιδανικά σημεία για συλλογή και περαιτέρω μεταφορά των υλικών, μειώνοντας σημαντικά την προκαλούμενη όχληση

- Η θέση 5 βρίσκεται σε σημείο που εντοπίζεται χώρος δημοτικού parking, διαθέτει δε, επαρκή χώρο για οποιαδήποτε διεργασία απαιτείται, στάση και στάθμευση για τους πολίτες, χωρίς να προκαλείται περαιτέρω όχληση ή επιβάρυνση σε κάποια κεντρική οδική αρτηρία, συνιστά αναξιοποίητο χώρο και υπάγεται στο ιδιοκτησιακό καθεστώς του δήμου, ενώ επίσης βρίσκεται σχετικά κοντά στο σταθμό των ΚΤΕΛ και μίας σειράς καταστημάτων εστίασης.



Εικόνα 8 : Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, Πηγή : Google Earth, ιδία επεξεργασία



Εικόνα 9 : Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, κοντινότερη άποψη, Πηγή : Google Earth, ιδία επεξεργασία

Εν συνεχεία ακολουθεί η απεικόνιση των προτεινόμενων πιθανών θέσεων χωροθέτησης των Π.Π για τον οικισμό των Λεχαινών, ακολουθούμενη από τον αντίστοιχο σχολιασμό τους, καθώς και των χαρακτηριστικών που συγκεντρώνουν, τα οποία και αποτέλεσαν τον κύριο λόγο για τον οποίον έχουν επιλεγεί.

#### Περίπτωση οικισμού Λεχαινών



Εικόνα 10 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό των Λεχαινών



Εικόνα 11 Προτεινόμενες θέσεις 1 έως 10 στον οικισμό της Ανδραβίδας, κοντινότερη άποψη

Στις επάνω εικόνες φαίνονται οι πιθανές θέσεις των Π.Π, εντός ακτίνας 500μ από το κέντρο του οικισμού, ενώ στην κάτω διακρίνονται οι πιθανές θέσεις των Π.Π από κοντινότερη λήψη, εντός μίας ζώνης 200μ από το κέντρο του οικισμού. Με πράσινη γραμμή σημειώνεται η ακτίνα των 500μ, με κόκκινο αυτή των 200μ, ενώ οι κόκκινοι αριθμημένοι δείκτης απεικονίζουν την προτεινόμενη πιθανή θέση χωροθέτησης του Π.Π.

Ειδικότερα οι παραπάνω θέσεις έχουν κατά βάση τα εξής χαρακτηριστικά :

- ❖ Οι θέσεις 1 και 3 εντοπίζονται σε χώρους δημοτικού parking, σε κεντρικό σημείο του οικισμού, πλησίον της τοπικής αγοράς
- ❖ Κοντά στις θέσεις 1 και 3 υπάρχουν εκτός από αρκετά νοικοκυριά και επιχειρήσεις (εμπορικά καταστήματα, χώρους εστίασης, καφετέριες, σχολή οδηγών, τράπεζες, σούπερ μάρκετ κ.ά.) καθώς επίσης και δημόσιοι φορείς (π.χ. σχολείο στη θέση 1) που παράγουν σε αφθονία ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέγει το Π.Π
- ❖ Για κάθε μία από τις θέσεις 1 και 3 έχουν προταθεί παραπάνω από ένα ενδεικτικά σημεία που θα μπορούσε να χωροθετηθεί το Π.Π, ενώ επίσης υπάρχει αρκετός χώρος για προσωρινή στάση και στάθμευση, για την καλύτερη εξυπηρέτηση των δημοτών καθώς και την πρόκληση κατά το δυνατόν λιγότερης όχλησης ή επιβάρυνσης στις οδικές αρτηρίες
- ❖ Οι θέσεις 2,4,5 βρίσκονται σε πιθανώς αναξιοποίητους χώρους, σε κεντρικό σημείο του οικισμού και πλησίον της τοπικής αγοράς,
- ❖ Κοντά στις θέσεις 2,4,5 εκτός από αρκετά νοικοκυριά και επιχειρήσεις (εμπορικά καταστήματα, χώρους εστίασης, καφετέριες, τράπεζες, σούπερ μάρκετ κ.ά.) καθώς επίσης και δημόσιοι φορείς (π.χ. σχολείο στη θέση 2 και 5, δημαρχείο στη θέση 4) που παράγουν σε αφθονία ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέγει το Π.Π
- ❖ Στην θέση 5 υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χώρος και για προσωρινή στάση και στάθμευση των οχημάτων

Επιπρόσθετα, προς διευκόλυνση της ανάλυσης που προηγήθηκε, την κατανόηση αλλά και τη συνολική απεικόνιση των προτεινόμενων θέσεων για τους δύο οικισμούς, καθώς και των χαρακτηριστικών που συγκεντρώνει κάθε θέση, σε συμφωνία με τα κριτήρια επιλογής τους, όπως αυτά περιγράφηκαν ανωτέρω, παρατίθεται παρακάτω ένας συγκεντρωτικός πίνακας των προτεινόμενων θέσεων χωροθέτησης του Π.Π που επελέγησαν και για τους δύο οικισμούς, ανά κριτήριο που αυτές πληρούν.

#### *1.2.4.2 Επαφές με ενδιαφερόμενα μέρη*

Στο πλαίσιο της αναπαραγωγής του καινοτόμου συστήματος στο Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση και επικοινωνία με ενδιαφερόμενους φορείς σχετικούς με την ανακύκλωση που δρουν είτε στην ευρύτερη περιοχή είτε σε πανελλαδικό επίπεδο. Στην

περιοχή της Ηλείας δραστηριοποιείται η ΚοινΣεπ ΕΠΙΝΟΟ, η οποία διαθέτει πολυετή εμπειρία σε ζητήματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΣΑ και θα μπορούσε συνάπτοντας συμφωνία με το δήμο να συνεργαστεί μαζί του για την λειτουργία και διαχείριση του συστήματος. Επικοινωνίες υπήρξαν επίσης με πολυάριθμες εταιρείες και βιομηχανίες ανακύκλωσης σε όλη την επικράτεια αλλά με έμφαση στο αστικό κέντρο της Αττικής. Η ομάδα εργασίας του ΕΜΠ επικοινωνήσε με 475 εταιρείες, μερικές από τις οποίες αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

| Κατηγορία             | Επωνυμία                            |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Εμπορικές εταιρίες    | VIPA HELLAS                         |
|                       | VKC                                 |
|                       | MARI RECYCLING                      |
|                       | Γ. Βασιλακόπουλος ΑΕ                |
|                       | ΚΑΡΑΤΣΙΑΛΗΣ                         |
|                       | ΕΥΡΟΒΑΛΚΑΝ                          |
|                       | ΝΕΙΛΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε               |
|                       | ΚΙΤΣΑΣ                              |
|                       | Αφοί Σιακανδάρη                     |
| Ανακυκλωτές πλαστικού | ΠΟΚΑΣ - ΑΡΚΑΔΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ         |
|                       | ΣΑΚΑΛΟΓΛΟΥ ΑΓΓΕΛΟΣ - ΠΛΕΥΣΗ Μ.Ε.Π.Ε |
|                       | D.NET-RECYCLE ΑΕ                    |
|                       | ΑΤΑΛΑΝΤΑ PLAST                      |
|                       | SKYPLAST                            |
|                       | REPLASTIC                           |
|                       | PLASTIKO ΕΠΕ                        |
|                       | ΚΑΡΑΔΗΜΗΤΡΗΣ Ε. & ΣΙΑ Ο.Ε.          |
|                       | ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ                   |
|                       | ΦΑΡΑΝΤΟΥΡΗΣ                         |
| Ανακυκλωτές χαρτιού   | SONOCO ΑΕ                           |
|                       | ΜΕΛ ΑΕ                              |
|                       | ΠΑΚΟ ΑΕ                             |
|                       | ΧΑΡΤΟΠΟΪΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ                 |

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>Ανακυκλωτής γυαλιού</b>    | BA (πρώην ΓΙΟΥΛΑ) |
| <b>Ανακυκλωτές σιδήρου</b>    | ΣΙΔΕΝΟΡ           |
|                               | ΣΟΒΕΛ             |
|                               | Χαλ. Ελλάδος      |
| <b>Ανακυκλωτής αλουμινίου</b> | ΕΛΒΑΛ             |
|                               | ΑΝΑΜΕΤ            |

Επιπλέον, στα πλαίσια της δράσης D5 «Οργάνωση δραστηριοτήτων εκπαίδευσης – οικοδόμησης δυναμικού (capacity building)» του έργου, τον Δεκέμβρη 2018 πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με ενδιαφερόμενους ακόλουθους δήμους στην Π.Ε. Ηλείας, ανάμεσά τους και ο δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης. Μέσα από συζητήσεις παρουσιάστηκε το έργο και συζητήθηκαν οι ευκαιρίες και δυνατότητες αναπαραγωγής του στις περιοχές αυτές. Επίσης, έλαβαν χώρα και οι σχετικές εκπαιδευτικές ενέργειες των αρχών με τη διανομή αναλυτικού και ευανάγνωστου υλικού που περιέγραφε τις διαδικασίες εφαρμογής του Πράσινου Περιπτέρου στους δήμους τους και παράλληλα εξηγώντας τους τον τρόπο προσαρμογής του καινοτόμου συστήματος στην υφιστάμενη μέθοδο διαχείρισης των ΑΣΑ τους καθώς και τα οφέλη που δύνανται να αποκομίσουν από αυτήν.

#### *1.2.4.3 Σενάρια διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων του Δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης*

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης εξετάζεται ο βαθμός που θα μπορούσε να ενταχθεί το καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης του Πράσινου Περιπτέρου στο Δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης, με την αξιολόγηση δύο πιθανών σεναρίων που δύνανται να ακολουθήσει ο Δήμος για την διαχείριση των απορριμμάτων του, σε περιβαλλοντικό και τεχνοοικονομικό επίπεδο. Για την αποτύπωση της πραγματικότητας με ή χωρίς το Π.Π αξιολογούνται και τίθενται υπό σύγκριση η υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ στον υπό μελέτη δήμο, με τη διαχείριση των ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένης της ύπαρξης του καινοτόμου συστήματος ανακύκλωσης του Π.Π, σε βάθος πενταετίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο δύνανται να αξιολογηθεί ευκρινέστερα η ένταξη και επιρροή του καινοτόμου συστήματος του Π.Π στο ήδη υπάρχων σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ, ως ένα συμπληρωματικό μέσο ικανό να βοηθήσει και να υποστηρίξει τις πρακτικές της ανακύκλωσης και αποδοτικότητας των φυσικών πόρων.

Όσον αφορά στα σενάρια αξίζει να σημειωθεί ότι και στα δύο σενάρια διαχείρισης των ΑΣΑ, κάποια μεγέθη παραμένουν σταθερά κατά την πάροδο των ετών που αυτά εξετάζονται, δηλαδή έως το έτος 2025. Αυτά τα μεγέθη είναι η παραγωγή των ΑΣΑ και η ποιοτική τους σύσταση επίπεδο δήμου αλλά και οικισμών, ενώ επίσης τόσο ο πληθυσμός του δήμου, όσο και των οικισμών θεωρείται αμετάβλητος, καθώς και τα

επίπεδα ανακύκλωσης και ανάκτησης των ανακυκλώσιμων υλικών που καταλήγουν στο σύστημα του μπλε κάδου.

### **Σενάριο 0 Υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ**

Το σενάριο 0 αποτελεί απεικόνιση της υφιστάμενης διαχείρισης των ΑΣΑ σε επίπεδο δήμου, το οποίο σύστημα διαχείρισης περιγράφηκε εκτενέστερα σε προηγούμενο κεφάλαιο. Αναλυτικότερα, στο παρόν σενάριο θεωρούμε ότι επί της ουσίας ο Δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης δεν προβαίνει σε οποιαδήποτε αλλαγή ή βελτίωση του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ, και συγκεκριμένα του κλάσματος των ανακυκλώσιμων που παράγονται εντός του, μεταξύ των ετών 2019 – 2025. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο δήμος δεν υιοθετεί κάποια νέα πρακτική ή μορφή εναλλακτικής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων (π.χ. Πράσινα Σημεία, Γωνιές Ανακύκλωσης κ.λ.π.), αντ' αυτού εξακολουθεί να διαχειρίζεται τα αστικά στερεά απόβλητα του και δη, το κλάσμα των ανακυκλώσιμων με τις μεθόδους και το σύστημα που ήδη τα διαχειριζόταν.

Σε αυτό το σενάριο ο δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης, όπως περιγράφηκε στην ενότητα 5.2.4, διαθέτει κάδους συμμείκτων καθώς και το σύστημα του μπλε κάδου της ΕΕΑΑ για τη διαχείριση των απορριμμάτων του. Τα απόβλητα που καταλήγουν στους κάδους των συμμείκτων και συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα του δήμου, οδηγούνται προς υγειονομική ταφή στο ΧΥΤΑ στη θέση της Τριανταφυλλιάς, ενώ τα ανακυκλώσιμα υλικά που οδηγούνται στο μπλε κάδο, αφότου συλλεχθούν οδηγούνται στο ΚΔΑΥ της Πάτρας, με το υπόλειμμα από την επεξεργασία τους, το οποίο δε δύναται να ανακτηθεί, να οδεύει και αυτό με τη σειρά του προς υγειονομική ταφή στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς. Ως προς το κόστος της διαχείρισης σε επίπεδο δήμου, το τέλος διάθεσης κάθε τόνου που φθάνει για υγειονομική ταφή στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς ανέρχεται σε 62 €/ τόνο με Φ.Π.Α. Στο παρόν σενάριο η υφιστάμενη διαχείριση επεκτείνεται έως το έτος 2025, χωρίς καμία μεταβολή, εκτός όμως από την καταβολή του τέλους κυκλικής οικονομίας, του οποίου αναμένεται να αρχίσει η καταβολή από 1/1/2020 σύμφωνα με τον το άρθρο 55 του ν.4609/2019, το οποίο τροποποίησε το άρθρο 43 του ν.4042/2012 και κατήργησε επί της ουσίας το ανεφάρμοστο έως τώρα τέλος ταφής, καθώς το δεύτερο δεν ενθάρρυνε πρακτικές εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων, δεν ενίσχυε τις πρακτικές ή τις υποδομές της ανακύκλωσης ή της κυκλικής οικονομίας, ενώ παράλληλα συνιστούσε μία σημαντική οικονομική επιβάρυνση. Σύμφωνα με λοιπόν με το εν λόγω νομοθέτημα, το οποίο συνιστά ένα μέτρο περιβαλλοντικής εισφοράς για την ενίσχυση των δράσεων κυκλικής οικονομίας και κατήργησε το μέχρι πρότινος ανεφάρμοστο τέλος ταφής, προβλέπεται η καταβολή 10 €/ τόνο ανεπεξέργαστων απορριμμάτων που οδηγούνται προς ταφή, χωρίς καμία διαδικασία ανάκτησης ωφέλιμων πόρων από αυτά, με το ποσό αυτό να αυξάνεται κατά 5 €/ τόνο κάθε έτος έχοντας ως ανώτατη τιμή τα 35 €/ τόνο. Το μέτρο αυτό

αποσκοπεί στην ενθάρρυνση των δήμων αλλά και των ΦοΔΣΑ να αναλάβουν περισσότερα έργα εναλλακτικής διαχείρισης με αποτέλεσμα την στροφή τους προς μια αποδοτικότερη αλλά και πιο βιώσιμη αξιοποίηση των απορριμμάτων τους, υποστηρίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τις στρατηγικές και πρακτικές της κυκλικής οικονομίας.

### **Σενάριο 1 Διαχείριση ΑΣΑ με το καινοτόμο σύστημα του Πράσινου Περιπτέρου**

Το σενάριο 1 συνιστά μία απεικόνιση της υφιστάμενης διαχείρισης των ΑΣΑ σε επίπεδο δήμου, με τη διαφορά ότι έχει πλέον ενταχθεί το καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης του Π.Π και λειτουργεί, λαμβάνοντας ένα κλάσμα των ροών των ΑΣΑ και ειδικότερα εκείνων των ανακυκλώσιμων αλλά και των ειδικών ροών που περιγράφηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Σε αυτό το σενάριο τοποθετούνται και λειτουργούν από το έτος 2020 δύο Πράσινα Περίπτερα στο σύνολο το δήμου και συγκεκριμένα στους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, οι οποίοι οικισμοί κρίθηκαν ως οι καταλληλότεροι να υποστηρίξουν το Π.Π, ύστερα από μία εκτενή ανάλυση και επεξεργασία, εκ της ομάδας μελέτης, μίας σειράς φυσικών, χωροταξικών, οικονομικών και δημογραφικών στοιχείων, αλλά και την ποσοτική και ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ τους. Κατά το πρώτο έτος λειτουργίας, εν έτει 2020, εκτιμήθηκε ότι το ποσοστό συμμετοχής στο καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης, εκ μέρους των δημοτών καθενός οικισμού, φθάνει την τάξη του 20%. Εν συνεχεία, εκτιμάται ότι για το χρονικό ορίζοντα μελέτης, δηλαδή την πενταετία 2020 – 2025, το ποσοστό αυτό αυξάνεται κατά 5% κάθε έτος, φθάνοντας στην υψηλότερη τιμή του το έτος 2025, ήτοι 45% συμμετοχή. Πρακτικά αυτά τα ποσοστά συμμετοχής μεταφράζονται σε ποσοστά εισερχόμενων υλικών και πιο συγκεκριμένα επί του κλάσματος των ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο και γυαλί). Δηλαδή από τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα σε κάθε οικισμό το ποσοστό συμμετοχής στο Π.Π συνιστά το ποσοστό επί των ανακυκλώσιμων υλικών που εισρέουν στο Π.Π εκ μέρους των πολιτών.

Στο Σενάριο 1, η λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου έχει ορισθεί σε 8 ώρες επί πέντε εργάσιμες ημέρες την εβδομάδα, με το χειριστή ωστόσο να βρίσκεται εντός του περιπτέρου για 4 ώρες, ώστε να παραλάβει τα ανακυκλώσιμα υλικά των δημοτών που συμμετέχουν στο σύστημα. Κατά τις υπόλοιπες 4 ώρες καθημερινώς, ο χειριστής μπορεί να εξέρχεται του περιπτέρου ώστε να συλλέξει περαιτέρω ανακυκλώσιμα υλικά, από δημότες, κοντινές επιχειρήσεις και σημαντικούς παραγωγούς ανακυκλώσιμων υλικών. Σημειώνεται δε, ότι οι δημότες μπορούν να εναποθέτουν τα ανακυκλώσιμα υλικά τους στο Πράσινο Περίπτερο και κατά τις ώρες εκτός ωραρίου λειτουργίας ή όταν ο χειριστής βρίσκεται εκτός Π.Π, στις ειδικά διαμορφωμένες θυρίδες που βρίσκονται στην πρόσοψη του Π.Π, χωρίς ωστόσο να προστίθενται πόντοι στην προσωποποιημένη κάρτα τους, η οποία συνιστά το μέσο καταβολής πόντων, αλλά και το ανταποδοτικό μέσο επιβράβευσης και εξαργύρωσης αυτών από πλευράς

δημοτών. Εντός του περιπτέρου λαμβάνει χώρα ο περαιτέρω διαχωρισμός και πλύση των ανακυκλώσιμων, διαδικασίες που ακολουθούνται από τη θραύση – συμπίεση και εν τέλει δεματοποίηση των διαχωρισμένων υλικών, εκ μέρους του χειριστή. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το Πράσινο Περίπτερο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα «μικρής κλίμακας ΚΔΑΥ», με σημαντικά καλύτερη απόδοση από πλευράς καθαρότητας και ποιότητας εισερχόμενων υλικών, καθώς τα διαχωρισμένα στην πηγή υλικά παραδίδονται για οπτικό έλεγχο στο χειριστή, ο οποίος εκτός των άλλων δύναται να παράσχει στους δημότες, πολύτιμες συμβουλές σχετικές με την διαδικασία της ανακύκλωσης. Ύστερα ακολουθεί η προσωρινή τους αποθήκευση σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του Π.Π, έως ότου συντελεστεί η μεταφορά τους σε έναν χώρο προσωρινής αποθήκευσης εντός μίας ακτίνας περί τα 30 χιλιόμετρα από τους οικισμούς που έχουν εγκατασταθεί τα Π.Π, ο οποίος χώρος θα μπορούσε να τελεί υπό ιδιοκτησιακό καθεστώς του δήμου, ή να συνιστά ένα αποκατεστημένο πρώην ΧΑΔΑ. Ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης θα μπορούσε να συνιστά ένα κλειστό χώρο, όπως είναι μία μικρή αποθήκη ή ένα container, ώστε να υλικά να προφυλάσσονται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες που θα μπορούσαν να υποβαθμίσουν την ποιότητα τους, ή πιθανές ενέργειες υπεξαίρεσης τους από τρίτους, με στόχο την πώληση τους για την εξαγωγή κέρδους.

Αναφορικά με τα παραπάνω εκτενώς επεξεργασμένα και ασφαλώς αποθηκευμένα υλικά, τα οποία και αποτελούν πολύτιμους δευτερογενείς πόρους, προβλέπεται η διοχέτευση τους απευθείας στην αγορά σε πιθανούς αποδέκτες – αγοραστές. Την προσπάθεια προώθησης των ανακυκλώσιμων υλικών θα μπορούσε να αναλάβει είτε ο ίδιος ο δήμος, συνάπτοντας εμπορικές συμφωνίες με πιθανούς ενδιαφερόμενους οργανισμούς ή ιδιώτες, επωμιζόμενος τα όποια έξοδα συνοδεύουν τη λειτουργία του Π.Π, είτε να μεσολαβήσει ένας ιδιώτης (ΚοινΣΕπ, Αναπτυξιακή Εταιρεία κλπ.) ο οποίος σε συμφωνία με το Δήμο θα λειτουργεί το Π.Π και θα προωθεί ο ίδιος τα υλικά στην αγορά. Σε κάθε περίπτωση πιθανού διαχειριστή, σημαντική δυνατότητα που καθίσταται ικανή να ενισχύσει την προσπάθεια λειτουργίας του Π.Π, κρίνεται η λήψη επιδότησης από την ΕΕΑΑ, με την παράδοση παραστατικού σε αυτή, το οποίο αποδεικνύει την αγορά των δευτερογενών υλικών από ενδιαφερόμενους αγοραστές.

Ουσιαστικά, η φιλοσοφία του παρόντος σεναρίου εδράζει στη λογική ότι η χωροθέτηση, εγκατάσταση και λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων στους οικισμούς που εκλέχθηκαν, δρα συμπληρωματικά στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης ως μία επιπρόσθετη επιλογή στο δρόμο προς την επίτευξη, των στόχων που έχουν τεθεί από την κοινοτική και εθνική, κείμενη νομοθεσία, των στρατηγικών και αρχών της κυκλικής οικονομίας και εν τέλει μίας πραγματικότητας με αποδοτικότερη χρήση των φυσικών πόρων. Σε αυτό το πλαίσιο, θεωρήθηκε στο παρόν σενάριο ότι τα Π.Π που χωροθετούνται σε μία θέση εντός των οικισμών, εξυπηρετούν μία περιοχή η οποία δεν εξυπηρετείται από το σύστημα του μπλε κάδου που διαθέτει ο δήμος. Δηλαδή,

Θεωρείται ότι με την εγκατάσταση των Π.Π σε μία θέση, πραγματοποιείται επανασχεδιασμός ανακατανομής και χωροθέτησης των μπλε κάδων της ΕΕΑΑ, ώστε και να συντελείται η διαδικασία της ανακύκλωσης απρόσκοπτα στο δυνατό καλύτερο βαθμό, με μεγαλύτερη πλέον κάλυψη πληθυσμού εντός του οικισμού αφού κατ' αυτόν τον τρόπο θα υπάρχουν μπλε κάδοι σε σημεία που πρότινος δεν υπήρχαν, άλλα και η λειτουργία του Π.Π θα εξασφαλίζεται από μία σταθερή ροή υλικών εντός μίας «ακτίνας επιρροής» του καινοτόμου συστήματος. Συνεπώς, κατ' αυτόν τον τρόπο, θεωρείται ότι καθώς σε μία ευρύτερη ακτίνα από σημείο που βρίσκεται το Π.Π απουσιάζει το σύστημα του μπλε κάδου, αλλά και το αντίστροφο, τόσο το Π.Π όσο και η ανακύκλωση του μπλε κάδου δρουν συμπληρωματικά, χωρίς να αλληλοεπηρεάζονται, με το να δέχεται το μεν Π.Π ανακυκλώσιμα υλικά που ούτως ή άλλως δε θα κατέληγαν στο μπλε κάδο και ανάποδα. Σε όρους ποσότητας εισερχόμενων ανακυκλώσιμων υλικών στα δύο προαναφερθέντα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, πρακτικά αυτό σημαίνει ότι από τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα εντός των οικισμών της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, το μέρος των υλικών που κατέληγαν στο μπλε κάδο της ΕΕΑΑ θα συνεχίσει να καταλήγει με σταθερό και απρόσκοπτο τρόπο, ενώ τα ποσοστά συμμετοχής και άρα οι ποσότητες ΑΥ που καταλήγουν στα Πράσινα Περίπτερα κάθε έτος από την έναρξη της λειτουργίας τους, υπολογίζονται επί της παραγόμενης ποσότητας των ανακυκλώσιμων υλικών που δεν καταλήγει στο σύστημα του μπλε κάδου. Σημειώνεται ότι οι ποσότητες που καταλήγουν προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο για τους δύο οικισμούς έχουν υπολογισθεί στην ενότητα 1.2.3. Οι εν λόγω ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών (4 βασικές ροές) που δυνητικά θα μπορούσαν να διαχειριστούν τα δύο Π.Π στους υπό μελέτη οικισμούς, παρατίθενται στους παρακάτω πίνακες, όπως αυτές υπολογίσθηκαν αφαιρώντας από τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά κάθε οικισμού, εκείνα που καταλήγουν προς ανακύκλωση στο μπλε κάδο.

Πίνακας 40 Ποσότητες ΑΥ που παράγονται, ανακυκλώνονται και δυνητικά απομένουν προς διαχείριση από το Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας

| Ροή Υλικού     | Παραγόμενα ΑΥ (τόνοι/ έτος) | Ποσότητα ΑΥ που ανακυκλώνεται στο σύστημα του μπλε κάδου (τόνοι/ έτος) | Ποσότητα ΑΥ που απομένει για να διαχειριστεί το Π.Π (τόνοι/ έτος) |
|----------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 480,24                      | 39,25                                                                  | 440,99                                                            |
| Πλαστικό       | 188,52                      | 13,65                                                                  | 174,87                                                            |
| Μέταλλο        | 86,63                       | 3,16                                                                   | 83,47                                                             |
| Γυαλί          | 73,48                       | 2,03                                                                   | 71,45                                                             |
| Σύνολο         | 828,87                      | 58,08                                                                  | 770,78                                                            |

Πίνακας 41 Ποσότητες ΑΥ που παράγονται, ανακυκλώνονται και δυνητικά απομένουν προς διαχείριση από το Π.Π στον οικισμό των Λεχαινών

| Ροή Υλικού     | Παραγόμενα ΑΥ (τόνοι/ έτος) | Ποσότητα ΑΥ που καταλήγει στο σύστημα του μπλε κάδου (τόνοι/ έτος) | Ποσότητα ΑΥ που απομένει για να διαχειριστεί το Π.Π (τόνοι/ έτος) |
|----------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 318,59                      | 26,04                                                              | 292,55                                                            |
| Πλαστικό       | 125,07                      | 9,05                                                               | 116,01                                                            |
| Μέταλλο        | 57,47                       | 2,09                                                               | 55,37                                                             |
| Γυαλί          | 48,75                       | 1,34                                                               | 47,40                                                             |
| <b>Σύνολο</b>  | <b>549,87</b>               | <b>38,53</b>                                                       | <b>511,34</b>                                                     |

Επεκτείνοντας περαιτέρω την ανάλυση του παρόντος σεναρίου, υπολογίζονται εν συνεχεία οι ποσότητες ΑΥ που θα διαχειρίζεται το Πράσινο Περίπτερο κάθε έτος ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής των δημοτών, καθώς και η ποιοτική τους σύσταση, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό για τη λειτουργία και τη βιωσιμότητα του Π.Π. Ως προς την ποσότητα των ΑΥ που εναποτίθεται κάθε έτος στο Π.Π, αυτή υπολογίστηκε για κάθε οικισμό από τον πολλαπλασιασμό του εκάστοτε ποσοστού συμμετοχής που έχει τεθεί για κάθε έτος, με το σύνολο της δυνητικής ποσότητας που απομένουν από τα παραγόμενα ΑΥ σε κάθε οικισμό, όπως αυτή υπολογίσθηκε στους δύο παραπάνω πίνακες. Η ποιοτική σύσταση, καθώς δεν καθίσταται δυνατό να αποτυπωθεί, αφού τα Π.Π δεν έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν αλλά μελετάται η μελλοντική συμπεριφορά τους στο ολικό σύστημα διαχείρισης, κρίθηκε σκόπιμο να ληφθεί από τα πρωτογενή δεδομένα του ΚΔΑΥ Πατρών, ύστερα από επικοινωνία της ομάδας μελέτης με την εταιρεία διαχείρισης του. Συνεπώς, υπό την υπόθεση ότι οι δύο δήμοι, Αρχαίας Ολυμπίας και Ανδραβίδας – Κυλλήνης, ως γειτονικοί παρουσιάζουν ομοιότητες ως προς τα παραγόμενα ΑΥ, καθώς και σε αυτά που οδηγούνται προς ανακύκλωση, θεωρήθηκε ότι η ποιοτική σύσταση των υλικών που αποτίθενται στον μπλε κάδο της Αρχαίας Ολυμπίας, προσομοιάζει τα δυνητικά τη σύσταση των υλικών που θα μπορούσαν να αποτεθούν στα Π.Π κατά τη λειτουργία τους. Καθώς όμως στην παρούσα εργασία μελετάται η διαχείριση του κλάσματος των 4 βασικών ροών ΑΥ, η κατηγορία των «λοιπών» υλικών που καταλήγει στο Π.Π κρίθηκε σκόπιμο από την ομάδα μελέτης να τεθεί εκτός υπολογισμών, οπότε και τα ποσοστά – ποσότητες των επιμέρους υπο-ροών των 4 βασικών έχουν κανονικοποιηθεί ως προς αυτές. Οι υπο-ροές αυτές, στις οποίες και γίνεται ο διαχωρισμός εκ μέρους του χειριστή, έχουν αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο και παρουσιάζονται σε δύο συγκεντρωτικούς πίνακες, ένα για κάθε οικισμό, μαζί με τις συνολικές ποσότητες ΑΥ που καταλήγουν ανά βασική ροή και ανά έτος λειτουργίας έως το 2025. Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων ανά επί μέρους υπό-ροή, πολλαπλασιάστηκαν τα κανονικοποιημένα

ποσοστά κάθε υπο-ροής, με τη συνολική ποσότητα ΑΥ που θα φθάνει σε κάθε Π.Π, κάθε έτος, λόγω της εκάστοτε συμμετοχής των δημοτών που θεωρήθηκε της τάξης του 20% για το πρώτο έτος λειτουργίας. Σε συμφωνία με τα ανωτέρω, παρατίθενται παρακάτω οι πίνακες που απεικονίζουν τις ποσότητες των ανακυκλώσιμων υλικών ανά ροή και επιμέρους υπο-ροή που φθάνουν προς διαχείριση στα Π.Π των δύο οικισμών, όπως αυτές υπολογίστηκαν στο πλαίσιο του παρόντος σεναρίου έως το 2025 με την διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω.

Πίνακας 42 Ποσότητες ΑΥ ανά ροή και επιμέρους ροή που φθάνουν προς διαχείριση στο Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας

| Ροή Υλικού           | Ποσοστό επιμέρους υπο-ροών που φθάνουν στο Π.Π | Ποσότητα ΑΥ που φθάνει στο Π.Π ανά υλικό και ανά ποσοστό συμμετοχής κάθε έτος (tn/yr) |        |        |        |        |        |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      |                                                | 2020                                                                                  | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|                      |                                                | 20%                                                                                   | 25%    | 30%    | 35%    | 40%    | 45%    |
| Χαρτί, Χαρτόνι       |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Χαρτόνι/χαρτοκιβώτια | 14,90%                                         | 22,96                                                                                 | 28,71  | 34,45  | 40,19  | 45,93  | 51,67  |
| Ανάμικτο Χαρτί       | 23,87%                                         | 36,80                                                                                 | 46,00  | 55,20  | 64,40  | 73,60  | 82,80  |
| Έντυπο Χαρτί         | 20,88%                                         | 32,19                                                                                 | 40,23  | 48,28  | 56,33  | 64,37  | 72,42  |
| Σύνολο Χαρτί/Χαρτόνι |                                                | 91,95                                                                                 | 114,94 | 137,93 | 160,91 | 183,90 | 206,89 |
| Πλαστικό             |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| PET λευκό            | 8,14%                                          | 12,56                                                                                 | 15,69  | 18,83  | 21,97  | 25,11  | 28,25  |
| PET έγχρωμο          | 2,04%                                          | 3,14                                                                                  | 3,92   | 4,71   | 5,49   | 6,28   | 7,06   |
| HDPE                 | 1,84%                                          | 2,84                                                                                  | 3,55   | 4,26   | 4,98   | 5,69   | 6,40   |
| PS/PP                | 2,77%                                          | 4,26                                                                                  | 5,33   | 6,40   | 7,46   | 8,53   | 9,60   |
| LDPE film            | 5,51%                                          | 8,50                                                                                  | 10,63  | 12,75  | 14,88  | 17,00  | 19,13  |
| Σύνολο Πλαστικό      |                                                | 31,30                                                                                 | 39,13  | 46,95  | 54,78  | 62,61  | 70,43  |
| Μέταλλο              |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Αλουμίνιο            | 1,64%                                          | 2,53                                                                                  | 3,16   | 3,80   | 4,43   | 5,06   | 5,69   |
| Λευκοσίδηρος         | 9,85%                                          | 15,18                                                                                 | 18,98  | 22,77  | 26,57  | 30,36  | 34,16  |
| Σύνολο Μέταλλο       |                                                | 17,71                                                                                 | 22,14  | 26,57  | 30,99  | 35,42  | 39,85  |
| Γυαλί                |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Γυαλί Λευκό          | 4,28%                                          | 6,60                                                                                  | 8,25   | 9,89   | 11,54  | 13,19  | 14,84  |
| Γυαλί Έγχρωμο        | 4,28%                                          | 6,60                                                                                  | 8,25   | 9,89   | 11,54  | 13,19  | 14,84  |
| Σύνολο Γυαλί         |                                                | 13,19                                                                                 | 16,49  | 19,79  | 23,09  | 26,39  | 29,68  |

|           |  |        |        |        |        |        |        |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Σύνολο ΑΥ |  | 154,16 | 192,70 | 231,23 | 269,77 | 308,31 | 346,85 |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

Πίνακας 43 Ποσότητες ΑΥ ανά ροή και επιμέρους ροή που φθάνουν προς διαχείριση στο Π.Π στον οικισμό των Λεχαινών

| Ροή Υλικού           | Ποσοστό επιμέρους υπο-ροών που φθάνουν στο Π.Π | Ποσότητα ΑΥ που φθάνει στο Π.Π ανά υλικό και ανά ποσοστό συμμετοχής κάθε έτος (tn/yr) |        |        |        |        |        |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      |                                                | 2020                                                                                  | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|                      |                                                | 20%                                                                                   | 25%    | 30%    | 35%    | 40%    | 45%    |
| Χαρτί, Χαρτόνι       |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Χαρτόνι/χαρτοκιβώτια | 14,90%                                         | 15,23                                                                                 | 19,04  | 22,85  | 26,66  | 30,47  | 34,28  |
| Ανάμικτο Χαρτί       | 23,87%                                         | 24,41                                                                                 | 30,52  | 36,62  | 42,72  | 48,82  | 54,93  |
| Έντυπο Χαρτί         | 20,88%                                         | 21,35                                                                                 | 26,69  | 32,03  | 37,37  | 42,71  | 48,04  |
| Σύνολο Χαρτί/Χαρτόνι |                                                | 61,00                                                                                 | 76,25  | 91,50  | 106,75 | 122,00 | 137,25 |
| Πλαστικό             |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| PET λευκό            | 8,14%                                          | 8,33                                                                                  | 10,41  | 12,49  | 14,58  | 16,66  | 18,74  |
| PET έγχρωμο          | 2,04%                                          | 2,08                                                                                  | 2,60   | 3,12   | 3,64   | 4,16   | 4,69   |
| HDPE                 | 1,84%                                          | 1,89                                                                                  | 2,36   | 2,83   | 3,30   | 3,77   | 4,24   |
| PS/PP                | 2,77%                                          | 2,83                                                                                  | 3,54   | 4,24   | 4,95   | 5,66   | 6,37   |
| LDPE film            | 5,51%                                          | 5,64                                                                                  | 7,05   | 8,46   | 9,87   | 11,28  | 12,69  |
| Σύνολο Πλαστικό      |                                                | 20,77                                                                                 | 25,96  | 31,15  | 36,34  | 41,53  | 46,72  |
| Μέταλλο              |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Αλουμίνιο            | 1,64%                                          | 1,68                                                                                  | 2,10   | 2,52   | 2,94   | 3,36   | 3,78   |
| Λευκοσίδηρος         | 9,85%                                          | 10,07                                                                                 | 12,59  | 15,11  | 17,62  | 20,14  | 22,66  |
| Σύνολο Μέταλλο       |                                                | 11,75                                                                                 | 14,69  | 17,62  | 20,56  | 23,50  | 26,44  |
| Γυαλί                |                                                |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Γυαλί Λευκό          | 4,28%                                          | 4,38                                                                                  | 5,47   | 6,56   | 7,66   | 8,75   | 9,85   |
| Γυαλί Έγχρωμο        | 4,28%                                          | 4,38                                                                                  | 5,47   | 6,56   | 7,66   | 8,75   | 9,85   |
| Σύνολο Γυαλί         |                                                | 8,75                                                                                  | 10,94  | 13,13  | 15,32  | 17,50  | 19,69  |
| Σύνολο ΑΥ            |                                                | 102,27                                                                                | 127,83 | 153,40 | 178,97 | 204,54 | 230,10 |

Επιπρόσθετα, παρατίθεται παρακάτω ο πίνακας που απεικονίζει τις συνολικές ποσότητες των 4 βασικών ροών ανακυκλώσιμων υλικών που διαχειρίζονται και τα δύο Π.Π μαζί, ανά έτος και ποσοστό συμμετοχής, ώστε να αποσαφηνίζεται αλλά και

παρουσιάζεται πληρέστερα το σύνολο της ποσότητας των ΑΥ που διαχειρίζεται το καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης σε επίπεδο δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης.

Πίνακας 44 Συγκεντρωτική απεικόνιση των ποσοτήτων ΑΥ που διαχειρίζονται τα δύο Π.Π, ανά ροή υλικού

| Ροή Υλικού    | Ποσότητα ΑΥ που φθάνουν στα δύο Π.Π μαζί, ανά υλικό και ανά ποσοστό συμμετοχής κάθε έτος (tn/yr) |        |        |        |        |        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 2020                                                                                             | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|               | 20%                                                                                              | 25%    | 30%    | 35%    | 40%    | 45%    |
| Χαρτί/Χαρτόνι | 152,95                                                                                           | 191,19 | 229,43 | 267,66 | 305,90 | 344,14 |
| Πλαστικό      | 52,07                                                                                            | 65,09  | 78,10  | 91,12  | 104,14 | 117,16 |
| Μέταλλο       | 29,46                                                                                            | 36,82  | 44,19  | 51,55  | 58,92  | 66,28  |
| Γυαλί         | 21,95                                                                                            | 27,43  | 32,92  | 38,40  | 43,89  | 49,38  |
| Σύνολο ΑΥ     | 256,42                                                                                           | 320,53 | 384,64 | 448,74 | 512,85 | 576,95 |

Τέλος, σημειώνεται ότι και στο σενάριο 1 υφίσταται η καταβολή του τέλους κυκλικής οικονομίας, η οποία αναμένεται να αρχίσει από 1/1/2020, οπότε και προβλέπεται η καταβολή 10 €/ τόνο ανεπεξέργαστων απορριμμάτων που οδηγούνται προς ταφή, χωρίς καμία διαδικασία ανάκτησης ωφέλιμων πόρων από αυτά, με το ποσό αυτό να αυξάνεται κατά 5 €/ τόνο κάθε έτος έχοντας ως ανώτατη τιμή τα 35 €/ τόνο.

#### 1.2.4.4 Σύγκριση και αξιολόγηση των σεναρίων

Επιχειρείται η σύγκριση μεταξύ των δύο υπό μελέτη σεναρίων αλλά και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την λειτουργία και την αποδοτικότητα κάθε σεναρίου διαχείρισης σε δύο άξονες, τον περιβαλλοντικό και τον τεχνοοικονομικό. Η αξιολόγηση ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α είναι απαραίτητη για τον έλεγχο της αποδοτικότητας αλλά και της μελλοντικής του εξέλιξης. Σημειώνεται ότι το καινοτόμο σύστημα ανακύκλωση δεν βρίσκεται εν λειτουργία κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μελέτης στην περιοχή αλλά ερευνάται σε θεωρητικό-ερευνητικό επίπεδο στα πλαίσια του έργου, με στόχο την μελλοντική αναπαραγωγή του από τον υπό μελέτη Δήμο. Συνεπώς δεν υπάρχουν πρωτογενή δεδομένα από την λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος για αξιολόγηση. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τις εκτιμήσεις προέρχονται από την ομάδα μελέτης, την εμπειρία από την λειτουργία των υπαρχόντων Πράσινων Περιπτέρων, το Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης, βιβλιογραφικές πηγές καθώς και τοπικά και περιφερειακά σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η συνολική παραγωγή των ΑΣΑ και Α.Υ για το Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης ανέρχεται στους 11.000 τόνους/έτος και 4493,29 τόνους/έτος

αντίστοιχα και στα πλαίσια της μελέτης θεωρείται σταθερή για τα εξεταζόμενα έτη (2019-2025). Υπενθυμίζεται ότι οι παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ και ΑΥ θεωρούνται σταθερές για την εξεταζόμενη περίοδο.

## Περιβαλλοντική αξιολόγηση

### Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα απορρίμματος

Στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης στο Σενάριο 0 (υφιστάμενη διαχείριση) η ανάκτηση των υλικών εφαρμόζεται μέσω του συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των Α.Υ της ΕΕΑΑ, δηλαδή αυτό του «μπλε κάδου». Τα ΑΥ που συλλέγονται οδηγούνται μέσω των απορριμματοφόρων του δήμου στο ΚΔΑΥ της Πάτρας όπου υφίστανται μηχανικό διαχωρισμό των υλικών σε διαφορετικές κατηγορίες, με αυτές εν συνεχεία να συμπιέζονται, δεματοποιούνται και εν τέλει να οδηγούνται προς αξιοποίηση στη βιομηχανία. Οι ποσότητες που δεν ανακτώνται, οδηγούνται στο χώρο Υγειονομικής Ταφής της Τριανταφυλλιάς. Στο Σενάριο 1, το σύστημα του μπλε κάδου συνεχίζει να λειτουργεί σταθερά, κατά τον ίδιο τρόπο, με τη διαφορά να εντοπίζεται στο γεγονός ότι πλέον ανακτώνται ποσότητες ΑΥ και μέσω του Π.Π. Για τον υπολογισμό των ανακτώμενων ποσοτήτων και συνεπώς των ποσοστών που συνιστούν τον εν λόγω δείκτη σε επίπεδο δήμου, τα δεδομένα ανάκτησης ανά ροή υλικού επί των παραγόμενων ΑΣΑ, πάρθηκαν για το μπλε κάδο από το παραδοτέο C2.1 και συγκεκριμένα από το δήμο Αρχαίας Ολυμπίας, ενώ για τις ανακτώμενες ποσότητες των δύο Π.Π σε Ανδραβίδα και Λεχαινά, θεωρήθηκε πρακτικά από στοιχεία της ομάδας μελέτης για τα εν λειτουργία Π.Π των Μικρών Κυκλάδων, ότι η καθαρότητα και άρα η ανάκτηση του εισερχόμενου κλάσματος των ΑΥ αγγίζει σε ποσοστό το 100%. Κατ' αυτό τον τρόπο αφότου υπολογίσθηκαν οι ανακτώμενες ποσότητες ΑΥ που εισέρχονται στο μπλε κάδο και που θεωρούνται σταθερές για τα έτη 2019-2025, προστέθηκαν στις ποσότητες που εισέρχονται στα δύο καινοτόμα συστήματα του Π.Π. Ύστερα, διαιρέθηκαν με τις ποσότητες των συνολικών παραγόμενων ΑΣΑ, καθώς και με τις ποσότητες των συνολικά παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ανά δήμο. Στη συνέχεια παρατίθενται υπό μορφή πινάκων οι ποσότητες ανά ροή υλικού που ανακτώνται στο μπλε κάδο, ενώ οι αντίστοιχες ποσότητες στα δύο Π.Π μαζί, ταυτίζονται με τις εισερχόμενες ποσότητες (Πίνακας 44), μέσω των οποίων υπολογίζονται και παρατίθενται επίσης υπό μορφή πινάκων τα ποσοστά ανάκτησης, όπως αυτά αποτυπώθηκαν στο πλαίσιο του παρόντος δείκτη για τα δύο σενάρια.

Πίνακας 45 Ποσοστά και ποσότητες ανάκτησης ΑΥ, ανά ροή υλικού, ως προς το σύνολο των ΑΣΑ του δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης

| Ροή ΑΥ         | Ποσοστό ανάκτησης | Ποσότητα που ανακτάται (τόνοι/έτος) |
|----------------|-------------------|-------------------------------------|
| Χαρτί, Χαρτόνι | 24,94%            | 95,36                               |
| Πλαστικό       | 32,08%            | 122,66                              |
| Μέταλλο        | 4,62%             | 17,67                               |
| Γυαλί          | 2,05%             | 7,84                                |

Ακολουθώς υπολογίζονται ο δείκτης ποσοστού ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου, τόσο ως προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ, όσο και ως προς το σύνολο των παραγόμενων Α.Υ.

Πίνακας 46 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Έτος<br>Ροή ΑΥ | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |       |       |       |       |       |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2019      | 2020      | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
| Χαρτί, Χαρτόνι | 0,867%    | 2,26%     | 2,61% | 2,95% | 3,30% | 3,65% | 4,00% |
| Πλαστικό       | 1,12%     | 1,59%     | 1,71% | 1,83% | 1,94% | 2,06% | 2,18% |
| Μέταλλο        | 0,16%     | 0,43%     | 0,50% | 0,56% | 0,63% | 0,70% | 0,76% |
| Γυαλί          | 0,07%     | 0,27%     | 0,32% | 0,37% | 0,42% | 0,47% | 0,52% |

Πίνακας 47 Ποσοστό ανάκτησης υλικών ανά ρεύμα αποβλήτου προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΥ του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Έτος<br>Ροή ΑΥ | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |       |       |       |       |       |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2019      | 2020      | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
| Χαρτί, Χαρτόνι | 2,12%     | 5,53%     | 6,38% | 7,23% | 8,08% | 8,93% | 9,78% |
| Πλαστικό       | 2,73%     | 3,89%     | 4,18% | 4,47% | 4,76% | 5,05% | 5,34% |

|                |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Μέταλλο</b> | 0,39% | 1,05% | 1,21% | 1,38% | 1,54% | 1,70% | 1,87% |
| <b>Γυαλί</b>   | 0,17% | 0,66% | 0,78% | 0,91% | 1,03% | 1,15% | 1,27% |

Αξίζει να σημειωθεί ότι εν συγκρίσει με το σενάριο 0, το οποίο συνιστά το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης αλλά για χρονικό ορίζοντα έως το έτος 2025, κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των δύο Π.Π, δηλαδή το έτος 2020, το οποίο και συνιστά το έτος με τη μικρότερη συμμετοχή στο σύστημα από πλευράς δημοτών, παρατηρείται μία αύξηση κατά 160% στην ανάκτηση του χαρτιού, 42% στο πλαστικό, ενώ τα ποσοστά είναι ακόμα πιο ενθαρρυντικά για το μέταλλο, φθάνοντας σε ποσοστό 167% και το γυαλί σε ποσοστό 280%. Το τελευταίο έτος του χρονικού ορίζοντα που πραγματεύεται η εν λόγω εργασία, δηλαδή το έτος 2025, όπου και παρουσιάζεται η μεγαλύτερη συμμετοχή δημοτών (45%) άρα και εισροή υλικών στα δύο Π.Π, τα αντίστοιχα ποσοστά ανάκτησης ανά ροή ΑΥ εν συγκρίσει με την υφιστάμενη διαχείριση (σενάριο 0 - σύστημα του μπλε κάδου), έχουν υποστεί ποσοστιαία αύξηση κατά 361% στο χαρτί, 96% στο πλαστικό, 375% στο μέταλλο και 630% στη ροή του γυαλιού.

#### Ποσοστό ταφής αποβλήτων

Στην περίπτωση του δήμου Ανδραβίδας - Κυλλήνης, τα ΑΣΑ που οδηγούνται προς διάθεση στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς προέρχονται από τα σύμμεικτα ΑΣΑ που έχουν απορριφθεί στους πράσινους ή καφέ κάδους, και έχουν συλλεχθεί από τα απορριμματοφόρα του δήμου, ή προέρχονται από τα υλικά που εμπεριέχονται στο μπλε κάδο ανακύκλωσης και δε δύναται να ανακτηθούν περαιτέρω πόροι από αυτά,, συνιστώντας έτσι υπόλειμμα το οποίο και οδηγείται προς υγειονομική ταφή. Ο παρόν δείκτης, εκφρασμένος σε ποσοστό, μετρά την ποσότητα των ΑΣΑ που οδηγείται για ταφή, ως προς την συνολική ποσότητα των ΑΣΑ που οδηγούνται προς επεξεργασία. Για το σενάριο 0, στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνη, πρακτικά αυτό σημαίνει ότι για το χρονικό ορίζοντα 2019-2025, ο δείκτης θα ισούται με 97,5% όπως αποτυπώθηκε στην ενότητα 5.2.4, όπου και περιγράφεται η υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ του δήμου. Αυτό διότι, σύμφωνα με τις υποθέσεις που έγιναν για το σενάριο 0 κατά την περιγραφή του, θα οδηγούνται κάθε χρόνο 10617 τόνοι ανεπεξέργαστων συμμείκτων ΑΣΑ προς ταφή, συνοδευόμενοι από 107 περίπου τόνους υπολείμματος που προκύπτει από το σύστημα του μπλε κάδου, φθάνοντας έτσι τους 10724,7 περίπου τόνους που οδηγούνται προς υγειονομική ταφή εκ των 11.000 τόνων ΑΣΑ που παράγονται συνολικά κατ' έτος στο δήμο. Στο σενάριο 1 ωστόσο, καθώς προστίθενται και λειτουργούν τα Π.Π, διαχειρίζονται ένα τμήμα των ΑΣΑ με ιδιαίτερη αξία και σημασία, αυτό του κλάσματος των ανακυκλώσιμων υλικών. Συνεπώς, ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής κατ' έτος, όπως αυτό ορίστηκε κατά την περιγραφή του σεναρίου 1, αναμένεται τα Π.Π να εκτρέπουν ένα κλάσμα των ΑΣΑ που αλλιώς θα κατέληγε προς υγειονομική ταφή. Οι ποσότητες αυτές ταυτίζονται με τις εισερχόμενες ποσότητες

(Πίνακας 44) στα δύο Π.Π, καθώς έχει θεωρηθεί ότι επιτυγχάνεται 100% ανάκτηση επί των εισερχομένων υλικών, και άρα η μηδενική ύπαρξη υπολείμματος εκ μέρους των Π.Π. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι ποσότητες των ΑΣΑ που οδηγούνται προς υγειονομική ταφή στο σενάριο 1, υπολογίζονται αφαιρώντας τις ποσότητες ΑΥ που διαχειρίζονται τα Π.Π, από τους τόνους των ΑΣΑ που καταλήγουν προς ταφή στο σενάριο 0 – υφιστάμενη διαχείριση (10724,7 τόνοι). Εν συνεχεία, παρατίθενται υπό μορφή πίνακα οι ποσότητες των ΑΣΑ που οδηγούνται προς υγειονομική ταφή για τα δύο εξεταζόμενα σενάρια και εν τέλει ο υπολογισμός του δείκτη ποσοστού ταφής των αποβλήτων στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης έως το έτος 2025.

Πίνακας 48 Ποσότητα και ποσοστό ΑΣΑ που οδηγούνται προς ταφή στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Έτος<br>Μέγεθος             | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |          |          |          |          |          |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                             | 2019      | 2020      | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
| Ποσότητα ΑΣΑ (τόνοι/έτος)   | 10724,7   | 10468,27  | 10404,16 | 10340,06 | 10275,95 | 10211,85 | 10147,74 |
| Ποσοστό ταφής αποβλήτων (%) | 97,50%    | 95,17%    | 94,58%   | 94,00%   | 93,42%   | 92,83%   | 92,25%   |

Από τον παραπάνω πίνακα και τους υπολογισμούς προκύπτει ότι από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας των δύο καινοτόμων συστημάτων παρατηρείται μία μικρή, ωστόσο αισθητή μείωση του κλάσματος των ΑΣΑ που οδηγείται προς ταφή, σε ποσοστό της τάξης του 2,5% . Αν και μικρό, αυτό το ποσοστό, αποτελεί ένα σημαντικό μέγεθος καθώς αφορά σε ανακυκλώσιμα υλικά, τα οποία ειδάλλως θα κατέληγαν προς υγειονομική ταφή. Αυτά τα ανακυκλώσιμα υλικά συνιστούν σημαντικές ποσότητες δευτερογενούς πρώτης ύλης για την παραγωγή νέων προϊόντων στον οικονομικό κύκλο και μέσω της συνεισφοράς του συμπληρωματικού συστήματος διαχείρισης, που αποτελεί εξάλλου το καινοτόμο σύστημα, δύνανται να επανενταχθούν στον παραγωγικό κύκλο άμεσα καθώς έχουν υποστεί όλα τα απαραίτητα στάδια επεξεργασίας, ενισχύοντας κατά αυτόν τον τρόπο της δράσεις του δήμου περί κυκλικής οικονομίας. Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο είναι ότι από τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των δύο Π.Π, σε μόνο δύο οικισμούς στο σενάριο 1, επιτυγχάνεται σχεδόν ίσο ποσοστό ανάκτησης με εκείνο που επιτυγχάνει το σύστημα του μπλε κάδου στο

σενάριο 0 (υφιστάμενη διαχείριση) σε επίπεδο ολόκληρου του δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης.

#### Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή

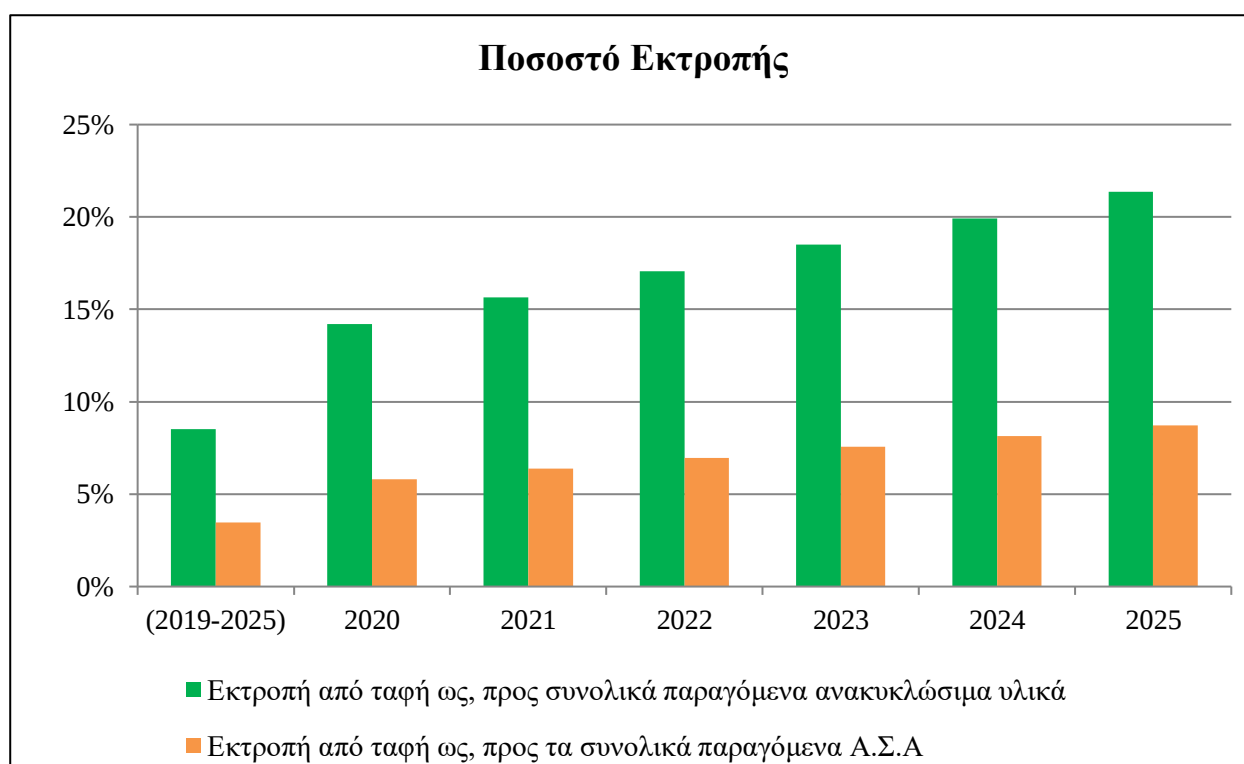
Στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης, για τα δύο σενάρια που μελετώνται η διαδικασία της ανακύκλωσης λαμβάνει χώρα αποκλειστικά μέσω του μπλε κάδου στο σενάριο 0 (2019-2025), ενώ στο σενάριο 1 (2020-2025) συντελείται μέσω του μπλε κάδου και των δύο Π.Π στους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών. Ο δείκτης αυτός εκφράζεται υπό μορφή ποσοστού, αποτυπώνοντας τη ποσότητα των αποβλήτων που εκτρέπεται από υγειονομική ταφή, ως προς την ποσότητα των συνολικά παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών, αλλά και ως προς τη συνολικά παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ για το δήμο. Για το σενάριο 0, ο διπλός αυτός δείκτης με τα αντίστοιχα ποσοστά, υπολογίζεται για το έτος 2019 και θεωρείται ότι τα ποσοστά εκτροπής παραμένουν σταθερά έως το 2025, καθώς θεωρείται ότι οι ποσότητες που συλλέγονται από το σύστημα του μπλε κάδου παραμένουν σταθερές. Για το σενάριο 1, με τον ερχομό και τη λειτουργία των δύο Π.Π, οι ποσότητες που ανακυκλώνονται αυξάνονται σταδιακά λόγω της αυξανόμενης συμμετοχής των πολιτών στο καινοτόμο σύστημα, ενώ επίσης οι ποσότητες που φθάνουν στο σύστημα του μπλε κάδου παραμένουν σταθερές ως έχουν. Υπενθυμίζεται ότι η συνολική παραγωγή ΑΣΑ στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης είναι 11.0000, ενώ η συνολική παραγωγή ανακυκλώσιμων ανέρχεται σε 4493,29 κατ' έτος, ενώ ποσότητες ΑΥ που εισέρχονται στο Π.Π και ως ακολούθως ανακυκλώνονται, δίνονται στον Πίνακα 33. Εν συνεχεία παρατίθεται ο δείκτης εκτροπής για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης υπό μορφή πίνακα και γραφήματος για τη χρονική περίοδο μελέτης 2019-2025.

Πίνακας 49 Δείκτης εκτροπής από υγειονομική ταφή για το δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Μέγεθος<br>Έτος                                                  | Σενάριο 0 | Σενάριο 1 |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                  | 2019      | 2020      | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
| Ποσοστό εκτροπής από ταφή (ως προς τα συνολικά παραγόμενα Α.Υ)   | 8,51%     | 14,2%     | 15,64% | 17,07% | 18,50% | 19,92% | 21,35% |
| Ποσοστό εκτροπής από ταφή (ως προς τα συνολικά παραγόμενα Α.Σ.Α) | 3,48%     | 5,81%     | 6,39%  | 6,97%  | 7,56%  | 8,14%  | 8,72%  |

Παρατηρώντας και συγκρίνοντας τους πίνακες 48 και 49, και ειδικότερα το ποσοστό ταφής των αποβλήτων και το ποσοστό εκτροπή από την ταφή ως προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ, παρατηρείται μία σταθερή διαφορά ως προς τα ποσοστά που «αγγίζει» περίπου το 1%, αν και τα ποσοστά αυτά θα έπρεπε να είναι συμπληρωματικά, καθώς ότι ποσοστό δεν εκτρέπεται από ταφή, θα πρέπει να οδηγείται προς αυτή. Αυτή η διαφορά έγκειται στον ορισμό του παρόντα δείκτη, ο οποίος έχει ως αριθμητή τη συνολική ποσότητα ΑΥ που συλλέχθηκαν και όχι αυτών που εν τέλει ανακτήθηκαν. Η διαφορά μεταξύ συλλεγμένων και ανακτημένων ανακυκλώσιμων υλικών έγκειται στην πιθανή ύπαρξη υπολείμματος κατά τα στάδια επεξεργασίας και ανάκτησης τους ως δευτερογενής πρώτη ύλη. Στην παρούσα εργασία αυτή η διαφορά – υπόλειμμα εκφράζεται μέσω του συστήματος του μπλε κάδου, όπου σταθερά ένα τμήμα των ανακυκλώσιμων υλικών καταλήγει ως υπόλειμμα που δε δύναται προς περαιτέρω ανάκτηση και ακολούθως οδηγείται προς υγειονομική ταφή στο ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς.

Αναφορικά με τα επίπεδα εκτροπής, σύμφωνα με στοιχεία του παραπάνω πίνακα και γραφήματος, φαίνεται ότι σταδιακά, με την αύξηση του επιπέδου συμμετοχής των δημοτών στο καινοτόμο σύστημα, αυτά διπλασιάζονται μέσα στα 3 πρώτα χρόνια λειτουργίας των Π.Π, στοιχείο αρκετά ενθαρρυντικό για το μέγεθος του Π.Π και το γεγονός ότι ως ευρύτερη ακτίνα επιρροής τους έχουν παρθεί τα όρια των οικισμών στα οποία θα χωροθετηθούν και όχι οι γειτνιάζουσες τοπικές κοινότητες που ενδεχομένως να επισκέπτονται τους εν λόγω οικισμούς (π.χ. λόγω εργασίας, αγορών κ.λ.π.).



Γράφημα 19 Διαγραμματική απεικόνιση του δείκτη εκτροπής από υγειονομική ταφή

### Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)

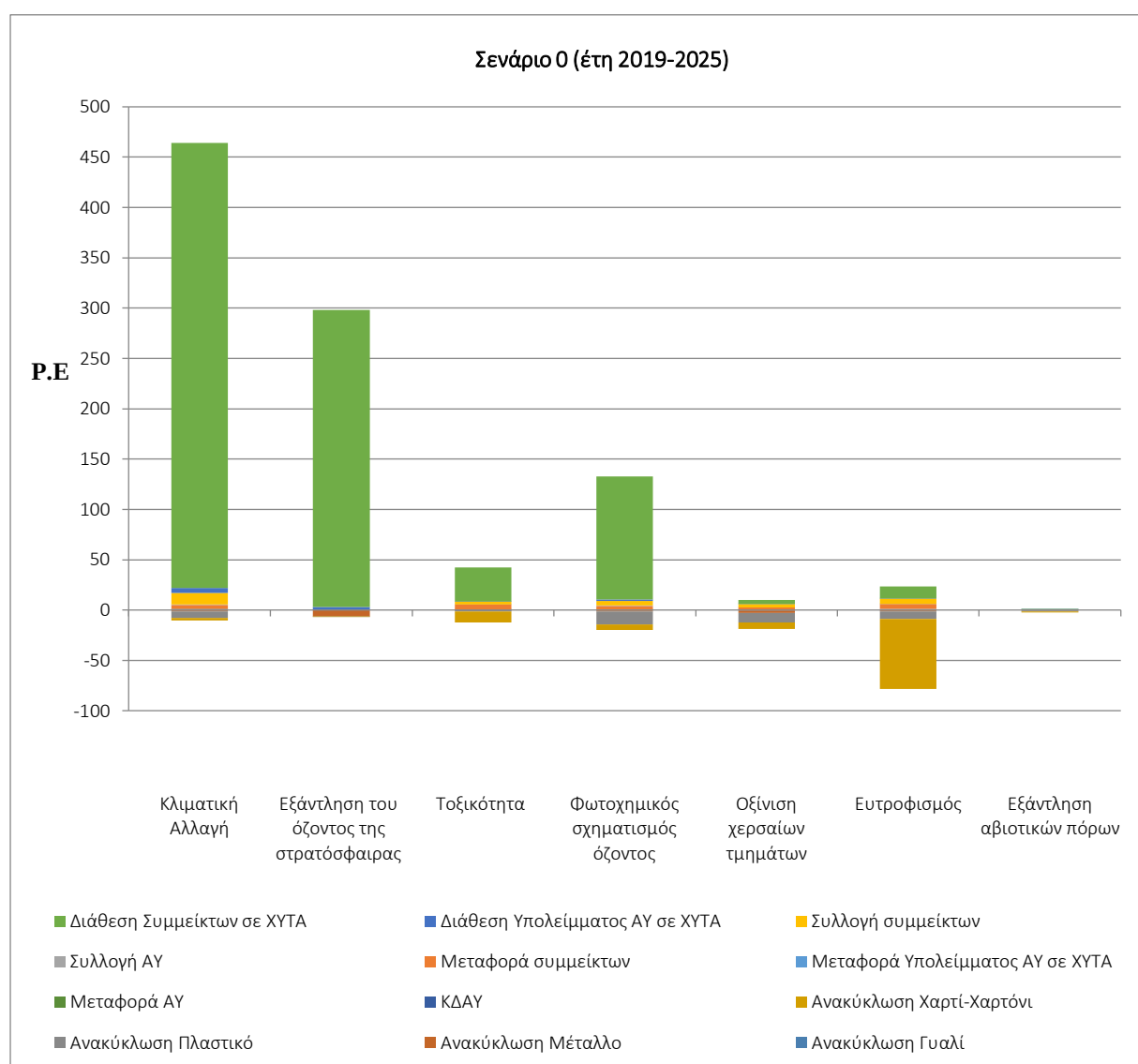
Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης η Ανάλυση Κύκλου Ζωής εφαρμόστηκε στα δύο σενάρια που εξετάζονται, το Σενάριο 0 – υφιστάμενη διαχείριση και το Σενάριο 1 που περιλαμβάνει στο υπάρχων σύστημα διαχείρισης τα δύο Π.Π. Καθώς σε πολλά επίπεδα παρουσιάστηκε αδυναμία εύρεσης πρωτογενών δεδομένων τόσο ως προς το δήμο, αναφορικά με το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης, όσο και από το γεγονός ότι η εφαρμογή του καινοτόμου συστήματος στην περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται ακόμη σε θεωρητικό στάδιο μελέτης και συνεπώς δεν υπάρχουν πρωτογενή δεδομένα, το πρόγραμμα τροφοδοτήθηκε με όσα στοιχεία ήταν διαθέσιμα και άλλα που υπολογίστηκαν εν συνεχεία με τη βοήθεια της ομάδας μελέτης του Ε.Μ.Π και των διαθέσιμων δεδομένων από το Π.Π στην Αρχαία Ολυμπία, και τα εν λειτουργία Π.Π των Μικρών Κυκλάδων, τα οποία και προσαρμόστηκαν στην περιοχή μελέτης.

Για την εκτέλεση της ΑΚΖ συντελέστηκαν οι κάτωθι γενικές υποθέσεις κατά τη μοντελοποίηση :

- Τα ανακτώμενα υλικά μεταφέρονται στην Αθήνα για αξιοποίηση
- Το ποσοστό ανάκτησης των ανακυκλώσιμων από το Πράσινο Περίπτερο θεωρήθηκε 100%, συνεπώς προκύπτει μηδενικό υπόλειμμα εκ μέρους του καινοτόμου συστήματος
- Δε λαμβάνονται υπόψη οι διεργασίες που συντελούνται πριν την παραγωγή των απορριμμάτων (upstream process), όπως για παράδειγμα συνιστούν οι διαδικασίες παραγωγής των υλικών συσκευασίας των αγαθών
- Οι αποστάσεις των οικισμών της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, από το ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς και το ΚΔΑΥ της Πάτρας θεωρήθηκαν ίσες, καθώς η πραγματική χιλιομετρική διαφορά από το κάθε ένα από αυτά, είναι αρκετά μικρή (περίπου 2 χλμ.) και η περιβαλλοντική επιβάρυνση λόγω μεταφορών είναι αμελητέα, ώστε να επηρεάσει σε διακριτό ή αισθητό βαθμό τα αποτελέσματα της Α.Κ.Ζ.
- Στη μοντελοποίηση των συστημάτων και στα δύο σενάρια, δε λαμβάνονται υπόψη τα απόβλητα των ηλεκτρικών στηλών και τα ΑΗΗΕ, καθώς δεν υπάρχουν στοιχεία για τις διεργασίες της ανακύκλωσης μπαταριών σε βιομηχανικό επίπεδο σε επίπεδο Ελλάδας

Επιπρόσθετα, καθώς δεν υπήρχαν πρωτογενή δεδομένα αναφορικά με το είδος των απορριμματοφόρων και τον τύπο των οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που υπήρχαν στο μοντέλο του εργαλείου της Α.Κ.Ζ. Οι χερσαίες αποστάσεις που διανύονται για τη συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων και των ανακυκλώσιμων υλικών υπολογίστηκαν βάσει του προγράμματος Google Earth Pro. Ακόμη, τα δεδομένα

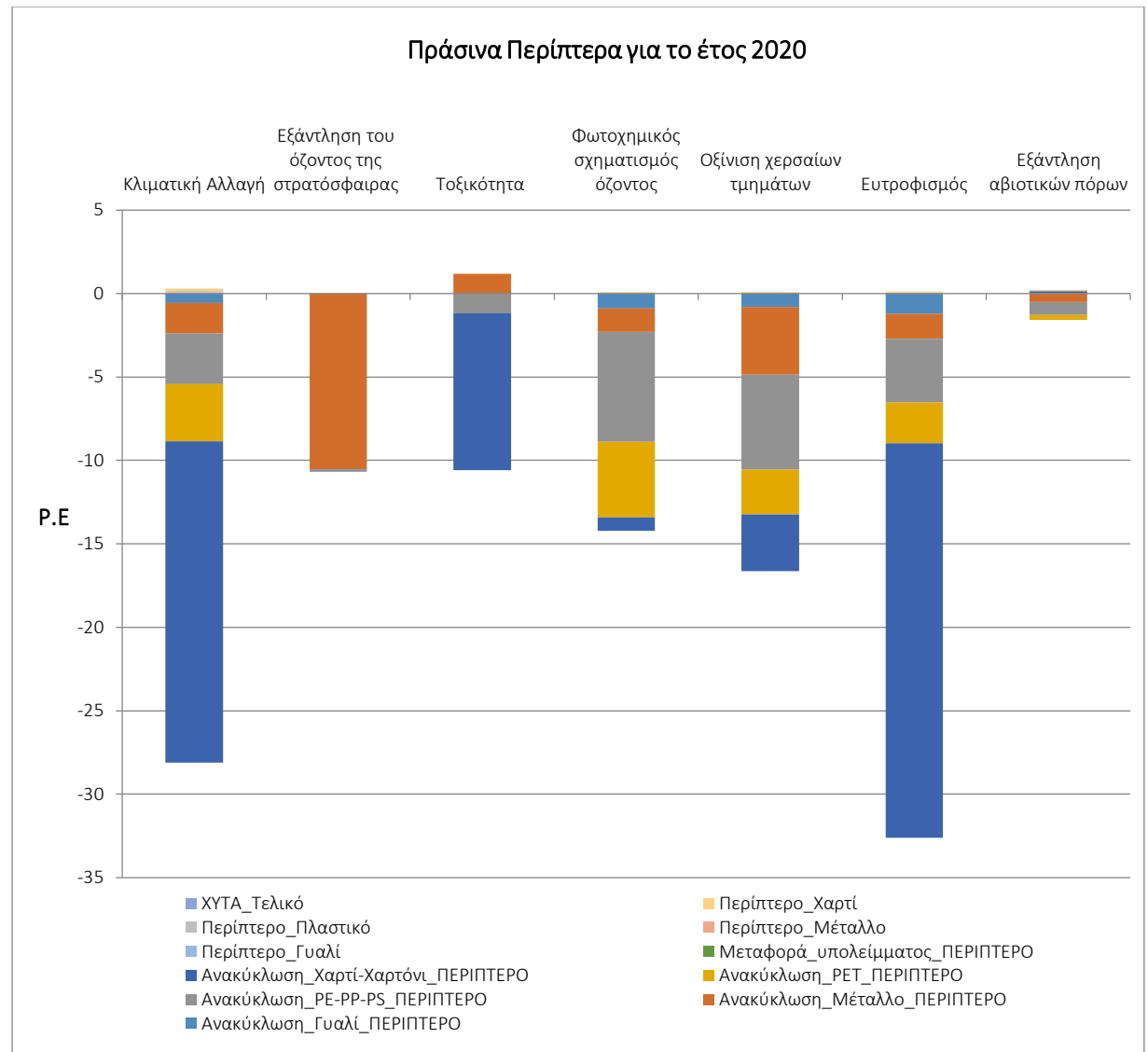
κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην περίπτωση των Π.Π αντλήθηκαν από την μηχανολογική μελέτη που έχει γίνει από την αρμόδια ομάδα του ΕΜΠ. Τέλος, σε επίπεδο Α.Κ.Ζ, οι αρνητικές τιμές που παρουσιάζονται στα παρακάτω γραφήματα συνιστούν εξοικονομήσεις και άρα έχουν θετική επίδραση στο περιβάλλον, ενώ στον αντίποδα, οι θετικές τιμές συνιστούν επιβαρύνσεις ως προς το περιβάλλον και ως ακολούθως αποτελούν επιπτώσεις σε αυτό. Εν συνεχεία ακολουθούν μία σειρά από γραφήματα περιβαλλοντικής αξιολόγησης, στα οποία αποτυπώνονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των σεναρίων ανά κατηγορία επίπτωσης, καθώς και η περιβαλλοντική επίδραση των Π.Π. Σημειώνεται ότι η ΑΚΖ για το Σενάριο 1 συντελέστηκε για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας (2020) καθώς και το τελευταίο έτος (2025) που εξετάζει η παρούσα μελέτη, ενώ το για το Σενάριο 0 θεωρούνται σταθερά τα αποτελέσματα για τα έτη 2019-2025.



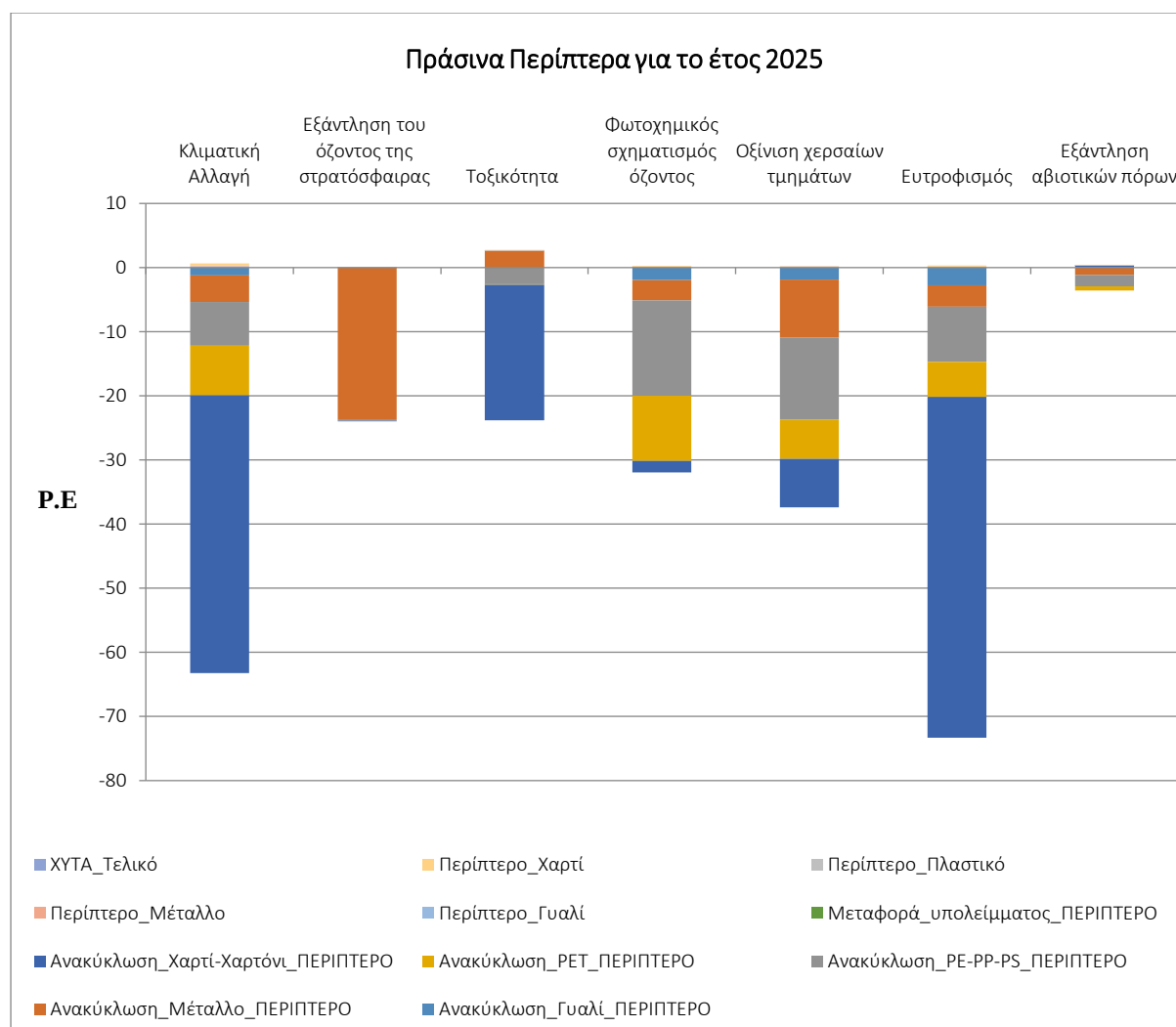
Γράφημα 20 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 0

Οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση του Σεναρίου 0 (υφιστάμενη διαχείριση) οφείλονται κατά κύριο λόγο στη συλλογή και διάθεση των συμμείκτων στο ΧΥΤΑ, καθώς και του υπολείμματος από το ΚΔΑΥ που οδηγείται με τη σειρά του στο ΧΥΤΑ προς υγειονομική ταφή. Η σημαντικότερη περιβαλλοντική επίπτωση υφίσταται στην κατηγορία της κλιματικής αλλαγής, με την εξάντληση του στρατοσφαιρικού όζοντος και το φωτοχημικό σχηματισμό του να ακολουθούν. Τα όποια περιβαλλοντικά οφέλη εμφανίζονται λαμβάνοντας αρνητικές τιμές, οφείλονται κατά κύριο λόγο στην ύπαρξη του συστήματος του μπλε κάδου και της ανακύκλωσης που υφίσταται μέσω αυτού, και ιδιαίτερα στην κατηγορία επίπτωσης του ευτροφισμού, καθώς μειώνονται τα απορρίμματα που οδηγούνται προς ταφή. Ωστόσο, οι θετικές επιδράσεις στο σύνολο τους φαίνεται να έχουν μεγάλη διαφορά εν συγκρίσει με τις αρνητικές επιδράσεις και άρα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Εν συνεχεία, ακολουθούν τα γραφήματα που αφορούν εξ' ολοκλήρου στις περιβαλλοντικές επιδράσεις λόγω της εφαρμογής και λειτουργίας των δύο καινοτόμων συστημάτων στους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, ώστε να καταστεί σαφέστερη και πιο εμφανής η όποια επίπτωση ή όφελος συνοδεύει τη χρήση τους, κατά το πρώτο έτος λειτουργίας και το τελευταίο που εξετάζει η παρούσα μελέτη.



Γράφημα 21 Περιβαλλοντική αξιολόγηση των Π.Π το έτος 2020

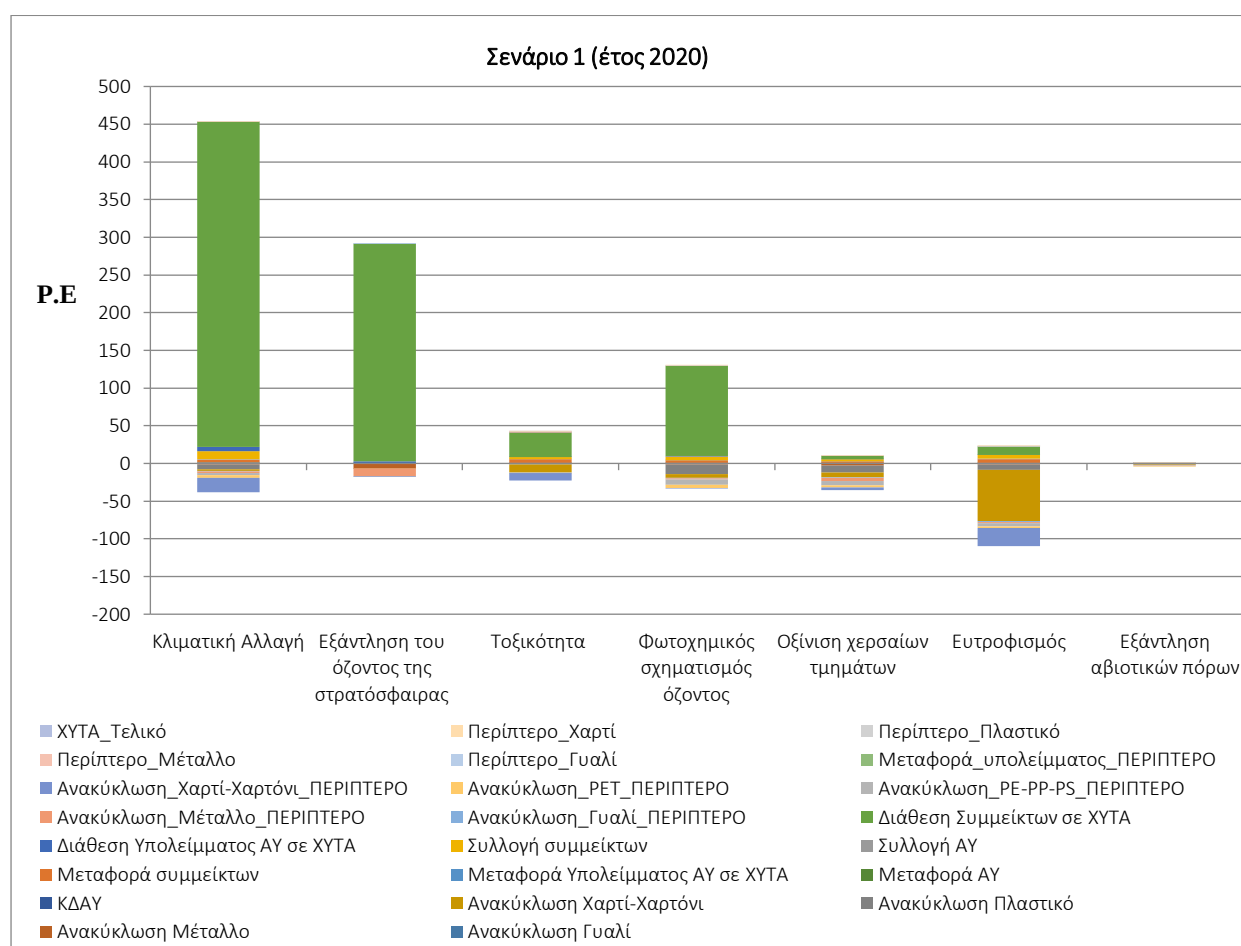


Γράφημα 22 Περιβαλλοντική αξιολόγηση των Π.Π το έτος 2025

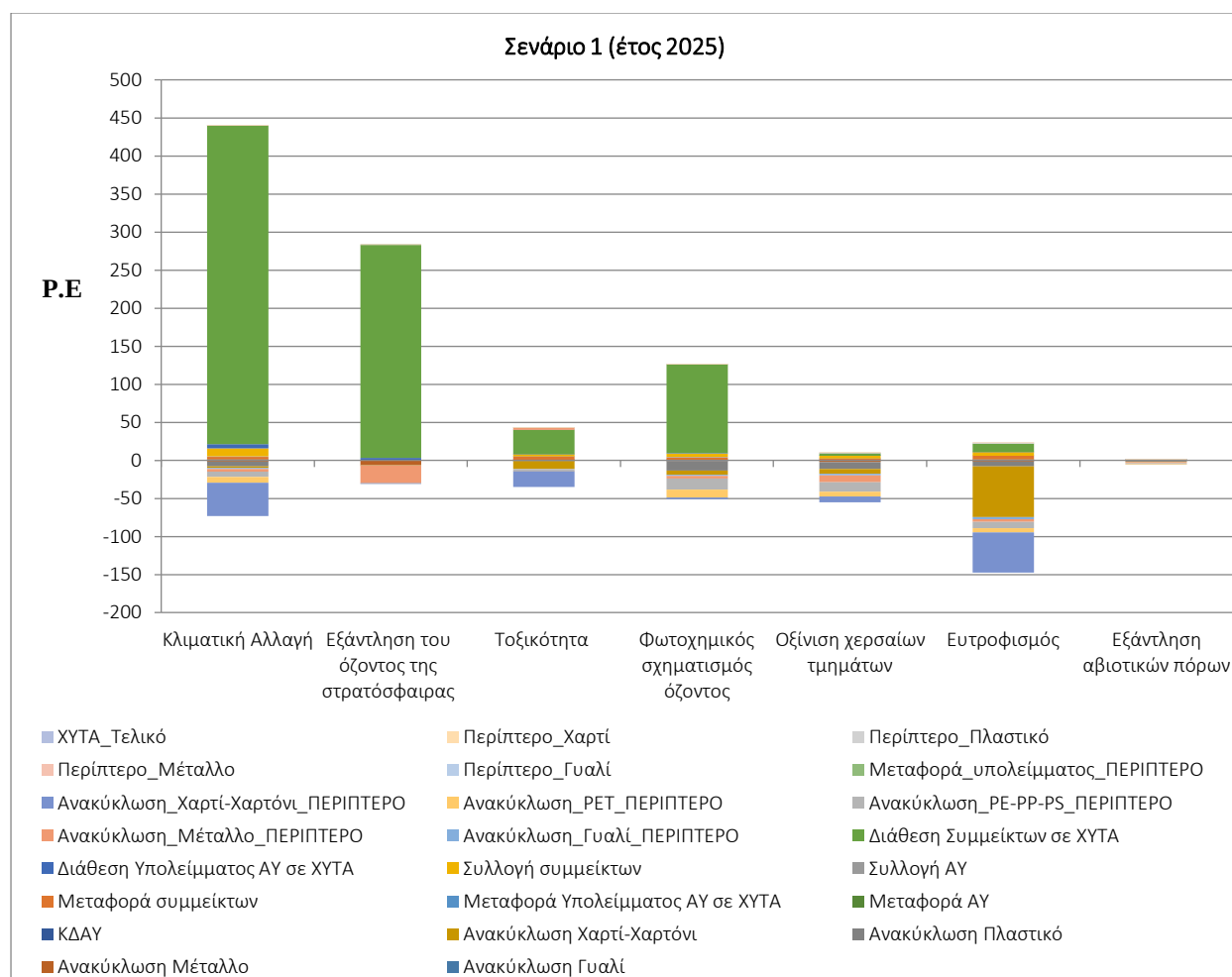
Όπως προκύπτει από τα παραπάνω γραφήματα για τα έτη 2020 και 2025, τα οποία περιγράφουν τη συνολική περιβαλλοντική επίδραση των καινοτόμων συστημάτων, εμφανίζονται κατά βάση περιβαλλοντικά οφέλη παρά επιπτώσεις από τη λειτουργία τους. Εντονότερα δε, εμφανίζονται τα περιβαλλοντικά οφέλη στις κατηγορίες της κλιματικής αλλαγής και του ευτροφισμού, κατά κύριο λόγο από την ανακύκλωση του χαρτιού, με την οξίνιση των χερσαίων τμημάτων να έπεται. Το παραπάνω αποτέλεσμα οφείλεται στα ανακυκλώσιμα που συλλέγονται και διαχειρίζονται από τα δύο Π.Π, τα οποία ειδάλλως θα κατέληγαν προς υγειονομική ταφή, αυξάνοντας έτσι την ποσότητα ΑΣΑ που οδηγείται προς εδαφική διάθεση. Επιπρόσθετα, περιβαλλοντικά οφέλη προκύπτουν ως αναμένεται από την ανακύκλωση αυτή καθ' αυτή, αφού ως αποτέλεσμα ελαττώνονται οι απαιτήσεις σε εξαγωγή πρώτων υλών, χρήση καυσίμων και ενέργειας, συνιστώσες οι οποίες συνεισφέρουν αρνητικά σε μεγάλο βαθμό σε όρους εκπομπών στην ατμόσφαιρα και το υδάτινο περιβάλλον, κατά την παραγωγή νέων υλικών συσκευασίας ή ανακυκλώσιμων. Οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις που συνοδεύουν τη λειτουργία των Π.Π εμφανίζονται ιδιαίτερα μικρές και κυρίως στην

κατηγορία επίπτωσης της τοξικότητας, λόγω της ανακύκλωσης του μετάλλου. Η διαφορά μεταξύ των δύο παραπάνω γραφημάτων έγκειται στη συνολική περιβαλλοντική επίδραση, με εκείνη του έτους 2025 να λαμβάνει διπλάσιες τιμές ανά κατηγορία, γεγονός που οφείλεται στην υπόθεση περί συμμετοχής των δημοτών στο καινοτόμο σύστημα για τα δύο έτη, με του έτους 2025 να είναι κάτι παραπάνω από διπλάσια εν συγκρίσει με το έτος 2020. Αντίστοιχα η περιβαλλοντική επίπτωση της τοξικότητας εμφανίζεται αυξημένη για το έτος 2025, καθώς τα Π.Π καλούνται να διαχειριστούν ακόμα μεγαλύτερο κλάσμα των ΑΥ. Συνεπώς, για το έτος 2025 τα περιβαλλοντικά οφέλη εμφανίζονται διπλασιασμένα σε σχέση με τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των Π.Π.

Ακολουθούν τα γραφήματα που περιγράφουν την συνολική περιβαλλοντική επίπτωση του συστήματος διαχείρισης ΑΣΑ για το δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης, όπως αυτό περιγράφηκε στο Σενάριο 1, για τα έτη 2020 και 2025.



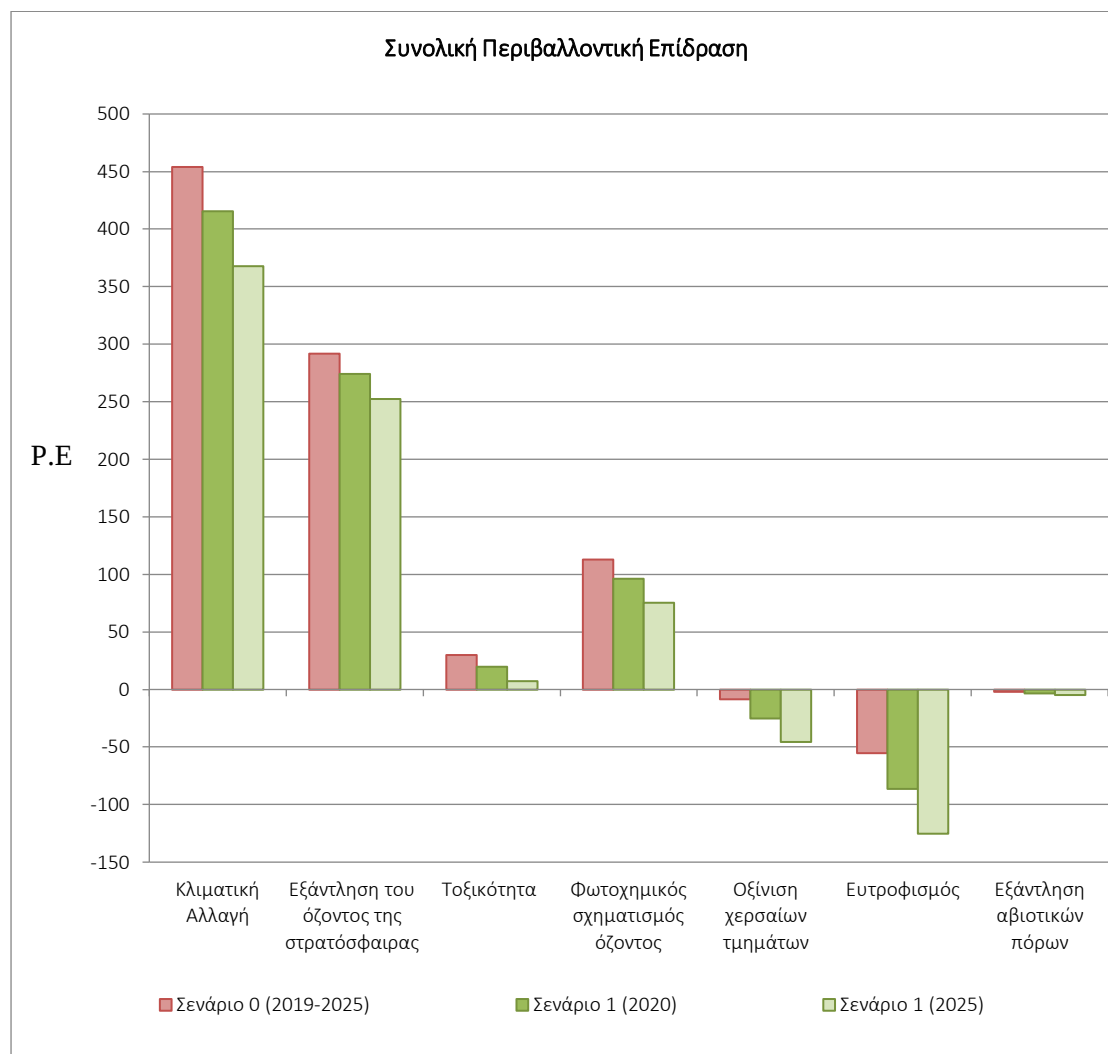
Γράφημα 23 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 1 το έτος 2020



Γράφημα 24 Περιβαλλοντική αξιολόγηση του Σεναρίου 1 το έτος 2025

Συγκρίνοντας τα παραπάνω διαγράμματα για το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ του Σεναρίου 1, με το αντίστοιχο διάγραμμα για το Σενάριο 0 (Γράφημα 12), γίνονται άμεσα εμφανείς οι θετικές επιδράσεις λόγω της συνεισφοράς των Π.Π στο σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ σε επίπεδο δήμου. Η συμβολή των Π.Π στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που ενυπάρχουν στην υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ του δήμου λαμβάνει χώρα αφενός από τη μείωση των ποσοτήτων που οδηγούνται προς ταφή στο ΧΥΤΑ και ειδικότερα ενός σημαντικού ρεύματος ΑΣΑ, αυτού των ανακυκλώσιμων, αφετέρου δε από τη διαχείριση του κλάσματος αυτού των ΑΥ εκ μέρους των Π.Π, τα οποία λόγω της επεξεργασίας που υφίστανται εντός των Π.Π δεν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες για την ανάκτηση τους ως δευτερογενείς πρώτες ύλες και συνεπώς μπορούν να διοχετευθούν ως έχουν στην αγορά, μειώνοντας περαιτέρω την ανάγκη για απόκτηση – εξαγωγή πρώτων υλών, και άρα των επιπτώσεων που συνοδεύουν την απόκτηση τους, για την παραγωγή νέων προϊόντων που θα ενταχθούν με τη σειρά τους στον οικονομικό κύκλο. Αυτός ο διττός χαρακτήρας της περιβαλλοντικής επίδρασης των Π.Π εκφράζεται από τη μείωση των θετικών τιμών (αρνητικές επιδράσεις) αλλά και την αύξηση των αρνητικών τιμών (θετικές

επιδράσεις), με τη σημασία του να γίνεται περισσότερο αντιληπτή στο γράφημα που ακολουθεί, όπου και αποτυπώνονται αθροισμένες οι θετικές και αρνητικές επιδράσεις του συστήματος διαχείρισης ΑΣΑ που περιγράφεται στα δύο υπό μελέτη Σενάρια, αποδίδοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τη συνολική περιβαλλοντική επίδραση σε κάθε περίπτωση.



Γράφημα 25 Συγκεντρωτική απεικόνιση της περιβαλλοντικής επίδρασης των δύο Σεναρίων

Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα και τα συνολικά αποτελέσματα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης των δύο σεναρίων, φαίνεται ότι η εγκατάσταση και λειτουργία των Π.Π στο δήμος Ανδραβίδας – Κυλλήνης, ήδη από τον πρώτο χρόνο αποφέρει καρπούς καθώς όχι μόνο μειώνονται οι περιβαλλοντικές επιδράσεις εκεί που εμφανίζονται θετικές τιμές (επιπτώσεις), αλλά αυξάνονται οι αρνητικές τιμές συνιστώντας ακόμα μεγαλύτερο περιβαλλοντικό όφελος. Σε όρους κλιματικής αλλαγής, η μείωση αυτή συνιστά ποσοστό 8% χαμηλότερων εκπομπών κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των Π.Π (Σενάριο 1) σε επίπεδο δήμου, φθάνοντας περίπου το 20% το έτος 2025. Σημαντική εξίσου συνεισφορά από τη χρήση των Π.Π φαίνεται να

συμβαίνει στην κατηγορία επιπτώσεων του ευτροφισμού, μίας κατηγορίας ιδιαίτερα σημαντικής καθότι κύρια ενασχόληση σε επίπεδο δήμου είναι οι γεωργικές και κτηνοτροφικές εργασίες, όπου από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας των Π.Π παρατηρείται μία σημαντική θετική επίδραση, και άρα αύξηση των αρνητικών τιμών που φθάνει περίπου το 60%, εν συγκρίσει με την τιμή του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης (Σενάριο 0).

Συνολικά από την παραπάνω ανάλυση του περιβαλλοντικού δείκτη της ΑΚΖ για τα υπό μελέτη σενάρια θα μπορούσε να λεχθεί ότι από τη λειτουργία των Π.Π σε επίπεδο περιβάλλοντος, αν και αποτελούν ένα καινοτόμο σύστημα περιορισμένης εμβέλειας με συμπληρωματικό χαρακτήρα στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης, ο δήμος θα μπορούσε να δρέψει τα οφέλη ήδη από τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του, μειώνοντας σημαντικά το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα και ενισχύοντας παράλληλα το περιβαλλοντικό προφίλ του και τις δράσεις γύρω από την κυκλική οικονομία.

### Τεχνοοικονομική αξιολόγηση

Αρχικά αποτυπώνεται η οικονομική ανάλυση βιωσιμότητας του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης (Πράσινο Περίπτερο) αυτού καθ' αυτού και στη συνέχεια εξετάζεται η συμβολή του από τεχνοοικονομικής απόψεως ως μέρος του συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου.

### Οικονομία Πράσινου Περιπτέρου

#### Έσοδα Πράσινου Περιπτέρου

Η συλλογή, επεξεργασία και μεταφορά των ανακυκλώσιμων υλικών που εισέρχονται στα δύο Π.Π έχουν ως απώτερο στόχο τη διοχέτευση τους στην αγορά ως δευτερογενή πρώτη ύλη και ως αναμένεται, την παραγωγή εσόδων. Κύριες πηγές εσόδων από την πώληση των υλικών αποτελούν οι πιθανοί αγοραστές των ανακυκλώσιμων υλικών που εξέρχονται των Π.Π, καθώς και η παροχή επιδότησης ανά υλικό, από την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), με την παράδοση παραστατικού σε αυτή, το οποίο αποδεικνύει την αγορά των δευτερογενών υλικών από ενδιαφερόμενους αγοραστές. Οι αντίστοιχες τιμές πώλησης καθώς και επιδότησης ανά τόνο για κάθε υπο-ροή Α.Υ παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα, ενώ εν συνεχεία υπολογίζονται τα έσοδα ανά Π.Π για τους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών, καθώς και τα συνολικά υπολογισμένα έσοδα των δύο Πράσινων Περιπτέρων μαζί (Πίνακας 51).

Πίνακας 50 Ενδεικτικές τιμές πώλησης και επιδότησης Α.Υ ανά υπο-ροή που εισέρχεται στο Π.Π

| Ροή Υλικού            | Μέση Τιμή Πώλησης ανά υλικό (€/ τόνο) | Τιμή Επιδότησης ανά υλικό (€/ τόνο) |
|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Χαρτί, Χαρτόνι</b> |                                       |                                     |
| Χαρτόνι/ χαρτοκιβώτια | 94,00€                                | 5,00 €                              |
| Ανάμικτο Χαρτί        | 65,00 €                               | 5,00 €                              |
| Έντυπο Χαρτί          | 107,00 €                              | 5,00 €                              |
| <b>Πλαστικό</b>       |                                       |                                     |
| PET λευκό             | 263,00 €                              | 100,00 €                            |
| PET έγχρωμο           | 44,00 €                               | 100,00 €                            |
| HDPE                  | 135,50 €                              | 100,00 €                            |
| PS/PP                 | 100,00 €                              | 100,00 €                            |
| LDPE film             | 150,00 €                              | 100,00 €                            |
| <b>Μέταλλο</b>        |                                       |                                     |
| Αλουμίνιο             | 875,00 €                              | 100,00 €                            |
| Λευκοσίδηρος          | 145,38 €                              | 100,00 €                            |
| <b>Γυαλί</b>          |                                       |                                     |
| Γυαλί Λευκό           | 38,00 €                               | 100,00 €                            |
| Γυαλί Έγχρωμο         | 27,00 €                               | 100,00 €                            |

Όσον αφορά στις παραπάνω τιμές αγοράς των Α.Υ, αυτές συνιστούν ενδεικτικές μέσες τιμές πώλησης προηγούμενων ετών, χωρίς να συνιστούν την ανώτερη ή κατώτερη τιμή τους, καθώς όπως είναι αναμενόμενο, υπόκεινται σε διαρκείς μεταβολές, όπως άλλωστε επιτάσσει ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης για κάθε αγαθό που αποτελεί αντικείμενο αγοραπωλησίας. Ειδικότερα, οι τιμές πώλησης προήλθαν ύστερα από επικοινωνία της ομάδας μελέτης του Ε.Μ.Π με ενδιαφερόμενα μέρη που δραστηριοποιούνται στον τομέα της αγοράς και πώλησης ανακυκλώσιμων υλικών, ενώ αντίστοιχα οι τιμές επιδότησης από επικοινωνία με προσωπικό της ΕΕΑΑ.

Εν συνεχεία, αναφορικά με τον υπολογισμό των εσόδων ανά Π.Π του κάθε οικισμού, αλλά και των εσόδων των δύο Π.Π στο σύνολο τους, πολλαπλασιάστηκαν οι τιμές πώλησης και οι τιμές επιδότησης της ΕΕΑΑ με τις αντίστοιχες ποσότητες κάθε υπο-ροής που εισέρχεται σε κάθε ένα εκ των δύο Π.Π, όπως αυτές υπολογίστηκαν για κάθε έτος από το 2020 έως το 2025 (Πίνακες 42 & 43). Τα δύο έσοδα που προκύπτουν από την πώληση και την επιδότηση αγοράς των ανακυκλώσιμων αθροίστηκαν και εν τέλει υπολογίστηκαν τα συνολικά έσοδα ανά Π.Π για κάθε οικισμό, για κάθε ένα από τα μελετώμενα έτη. Κατ' αυτόν τον τρόπο στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται τα έσοδα στο σύνολο τους, από την πώληση των Α.Υ, αλλά και την επιδότηση που χορηγείται από την ΕΕΑΑ για τα εν λόγω υλικά. Ακόμη, υπολογίζονται τα συνολικά

έσοδα από την λειτουργία των δύο Π.Π μαζί, αθροίζοντας τα έσοδα των δύο Π.Π της Ανδραβίδας και των Λεχαινών. Τέλος, σημαντικό κρίνεται να τονισθεί το γεγονός ότι, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα, θεωρείται ότι όσα ανακυκλώσιμα υλικά εισέρχονται στα δύο Π.Π, ανακτώνται σε ποσοστό 100% και ως ακολούθως εξέρχονται και πωλούνται. Συνεπώς, στο πλαίσιο των υπολογισμών που ακολουθούν στην παρούσα μελέτη, θεωρείται ότι οι ποσότητες Α.Υ που εισέρχονται, εξέρχονται, πωλούνται, επιδοτούνται και εν τέλει ανακτώνται, ταυτίζονται απόλυτα.

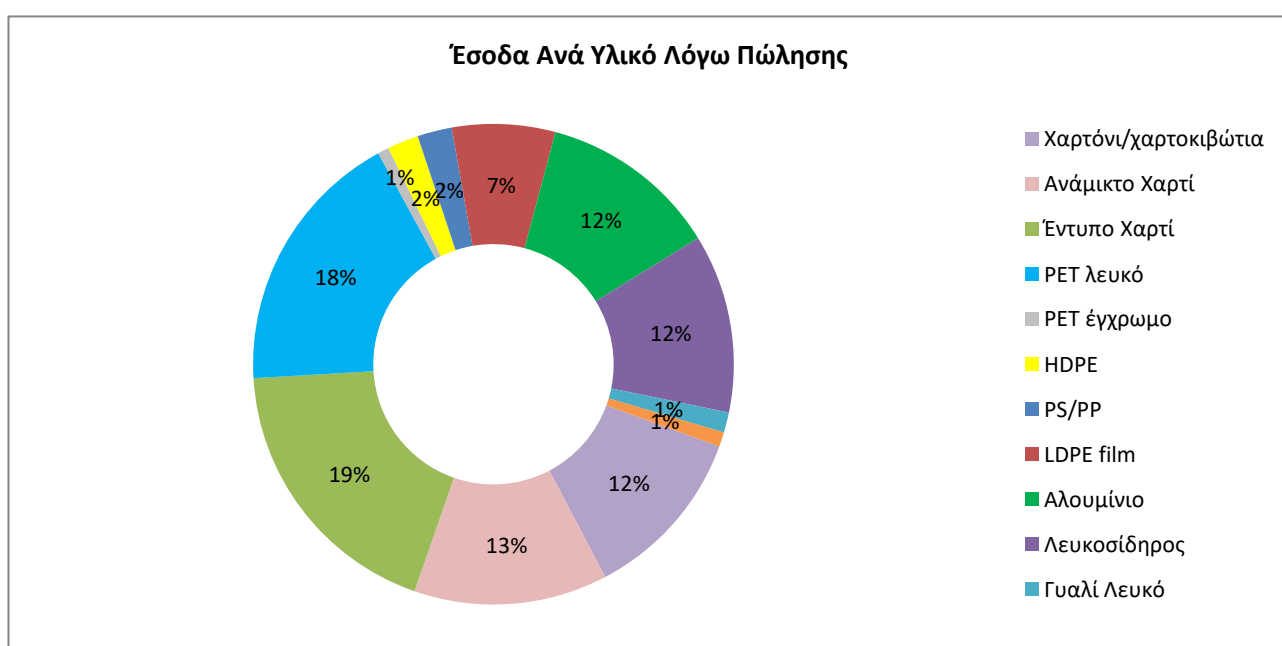
Πίνακας 51 Συνολικά έσοδα από την λειτουργία των Π.Π, ανά οικισμό και στο σύνολο τους για την εξεταζόμενη πενταετία (2020-2025)

| Έτος                       | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ποσοστό Συμμετοχής στο Π.Π | 20%      | 25%      | 30%      | 35%      | 40%      | 45%      |
| Έσοδα Π.Π Ανδραβίδας       | 25.051 € | 31.314 € | 37.577 € | 43.840 € | 50.103 € | 56.366 € |
| Έσοδα Π.Π Λεχαινών         | 16.619 € | 20.774 € | 24.929 € | 29.083 € | 33.238 € | 37.393 € |
| Συνολικά Έσοδα             | 41.671 € | 52.088 € | 62.506 € | 72.923 € | 83.341 € | 93.759 € |

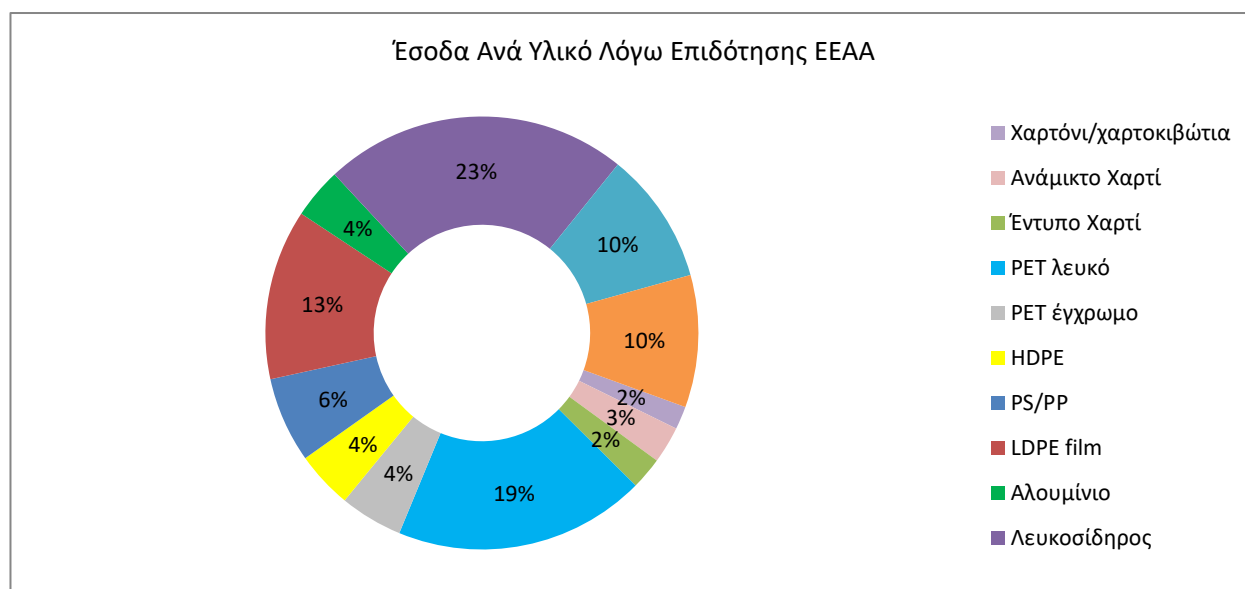
Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, τα έσοδα του Π.Π της Ανδραβίδας εμφανίζονται σημαντικά υψηλότερα εν συγκρίσει με τα αντίστοιχα του Π.Π των Λεχαινών. Αυτό συμβαίνει διότι οι εισερχόμενες ποσότητες των Α.Υ στο Π.Π κάθε οικισμού διαφέρουν, με την ποιοτική σύσταση ωστόσο να έχει θεωρηθεί ίδια. Συνεπώς στο Π.Π της Ανδραβίδας, καθώς εισέρχεται υψηλότερο κλάσμα ΑΥ, αναπόδραστα δύναται να εξαχθεί και μεγαλύτερο οικονομικό όφελος από την πώληση και επιδότηση των εξερχόμενων υλικών.

Εν συνεχεία, ακολουθούν υπό μορφή γραφήματος το ποσοστό της συνεισφοράς κάθε υπο-ροής υλικού στόχου που συλλέγεται, διαχωρίζεται και επεξεργάζεται εντός των δύο Πράσινων Περιπτέρων, επί των εσόδων λόγω προώθησης των υλικών στην αγορά, και ως ακολούθως την πώληση τους, καθώς και επί των εσόδων λόγω της επιδότησης που παρέχει η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ).

Από τα εν λόγω γραφήματα προκύπτει ότι ενώ κάποια υλικά συνεισφέρουν σημαντικά στα έσοδα των Π.Π λόγω της πώλησης τους, εντούτοις δεν συνεισφέρουν σε αυτά λόγω της επιδότησης που προκύπτει από την ανάκτηση και προώθηση τους στην αγορά. Μία τέτοια ροή υλικών συνιστά κατά κύριο λόγο το χαρτί/ χαρτόνι με το ποσοστό του στη συνολική συνεισφορά να διαφέρει από 10% έως και 17% ανά υπο-ροή υλικού στόχου. Αντίστοιχα, άλλες ροές που παρουσιάζουν υψηλότερη τιμή επιδότησης απ' ότι πώλησης εμφανίζονται να συνεισφέρουν σημαντικότερα στα έσοδα λόγω επιδότησης απ' ότι πώλησης (π.χ γυαλί λευκό και έγχρωμο). Μερικές ροές που εμφανίζουν σημαντική συνεισφορά και στις δύο πηγές εσόδων είναι το PET λευκό, και ο λευκοσίδηρος, με το δεύτερο ωστόσο να παρουσιάζει μία μείωση 11% στη συνεισφορά επί των εσόδων που προκύπτουν λόγω επιδότησης.



Γράφημα 26 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω πώλησης, ανά ροή υλικού που προωθείται στην αγορά



Γράφημα 27 Ποσοστιαία συμμετοχή επί των εσόδων λόγω επιδότησης της ΕΕΑΑ, ανά ροή υλικού που επιδοτείται

### Έξοδα Πράσινου Περιπτέρου

#### Κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας

Για τον υπολογισμό των εξόδων λειτουργίας που συνεπάγεται η εγκατάσταση και χρήση των Π.Π ελήφθησαν τα δεδομένα από τα στοιχεία που έχει στην κατοχή της η ομάδα μελέτης του Ε.Μ.Π, ενώ το κόστος της ηλεκτροδότησης προήλθε από τηλεφωνική επικοινωνία της ομάδας μελέτης με υπάλληλο του δήμου της Αρχαίας Ολυμπίας όπου έχει εγκατασταθεί το καινοτόμο σύστημα του Π.Π. Στο πλαίσιο του υπολογισμού των λειτουργικών εξόδων έγιναν μία σειρά από θεωρήσεις, με αυτές να είναι οι εξής :

- Το κόστος εγκατάστασης των Π.Π και της αγοράς του ηλεκτρονικού εξοπλισμού υπολογίζονται μόνο για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας και αποτελούν μέσες εκτιμώμενες τιμές
- Θεωρείται ότι και τα δύο Π.Π που χωροθετούνται έχουν ακριβώς τα ίδια λειτουργικά έξοδα
- Το κόστος των αναλωσίμων αποτελεί μία μέση τιμή κόστους που ανταποκρίνεται στην 4-ώρη πλήρη λειτουργία του Π.Π
- Για κάθε Π.Π θεωρείται ότι απαιτείται ισχύς 3,5 kW για τη λειτουργία του, τιμή η οποία αποτελεί μέση εκτίμηση
- Το καθεστώς λειτουργίας του Π.Π (ο χειριστής βρίσκεται εντός του καινοτόμου συστήματος) έχει ορισθεί στις 4 ώρες καθημερινά, για 22 εργάσιμες ημέρες κάθε μήνα, δηλαδή 264 εργάσιμες ημέρες ανά έτος
- Η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος (Ομάδα Μελέτης Ε.Μ.Π) υπολογίζεται σε 0,09 €/ kWh χωρίς διακύμανση

- Τα κόστη μισθοδοσίας του προσωπικού, σύνδεσης στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του συστήματος, ηλεκτροδότησης και αναλωσίμων θεωρούνται σταθερά για κάθε έτος

Ειδικότερα, το κόστος αναλωσίμων υλικών περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εφόδια και εξοπλισμό που απαιτούνται για την απρόσκοπτη λειτουργία του Π.Π, καθώς και η προσωπική ασφάλεια του χειριστή (π.χ. γάντια, σακούλες, είδη καθαρισμού κ.λ.π), ενώ η σύνδεση με την ηλεκτρονική πλατφόρμα που έχει αναπτύξει η ομάδα του Ε.Μ.Π αποτελεί την ετήσια συνδρομή στο λογισμικό που διαχειρίζεται τα στοιχεία που καταγράφονται από το ηλεκτρονικό σύστημα κάθε Π.Π (συμμετοχή, υλικά, ποσότητες, πόντους κ.λ.π). Εν συνεχεία παρατίθενται υπό μορφή πίνακα ο υπολογισμός του κόστους ηλεκτροδότησης των Π.Π καθώς και ο υπολογισμός του συνολικού κόστους λειτουργίας των Π.Π για κάθε έτος χρήσης του καινοτόμου συστήματος. Τέλος σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό του κόστους ηλεκτροδότησης ανά έτος, πολλαπλασιάστηκαν οι ημέρες λειτουργίας ανά έτος, με τις ώρες λειτουργίας του Π.Π ανά ημέρα, με το αποτέλεσμα αυτό να πολλαπλασιάζεται με τη σειρά του επί τη μέση χρησιμοποιούμενη ισχύ και εν τέλει την τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος

Πίνακας 52 Υπολογισμός κόστους ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία ενός Π.Π

| Θεωρήσεις                        |          |
|----------------------------------|----------|
| Ώρες Λειτουργίας Π.Π             | 4        |
| Ημέρες Λειτουργίας/ εβδομάδα     | 5        |
| Μέση χρησιμοποιούμενη Ισχύς (kW) | 3,5      |
| Τιμή ηλεκτρικού ρεύματος         | 0,09 €   |
| Ημέρες Λειτουργίας/ μήνα         | 22       |
| Ημέρες Λειτουργίας/ έτος         | 264      |
| Υπολογισμός                      |          |
| kWh/ έτος                        | 3696     |
| Κόστος ηλεκτροδότησης/ έτος      | 332,64 € |

Πίνακας 53 Απεικόνιση ανά κατηγορία κόστους και συνολικού κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας για κάθε χρόνο λειτουργίας ενός Π.Π

| Κατηγορία Κόστους                                    | Ποσό (€)    |
|------------------------------------------------------|-------------|
| Εγκατάσταση                                          | 20.000,00 € |
| Μισθοδοσία προσωπικού                                | 15.000,00 € |
| Ηλεκτρονικός εξοπλισμός                              | 1.140,80 €  |
| Ετήσια συνδρομή ηλεκτρονικής πλατφόρμας              | 397,80 €    |
| Ηλεκτροδότηση                                        | 332,64 €    |
| Αναλώσιμα                                            | 3.340,00 €  |
| Συνολικό Κόστος (για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας)    | 40.211,24 € |
| Συνολικό Κόστος (για κάθε επόμενο χρόνο λειτουργίας) | 19.070,44 € |

Από τον παραπάνω πίνακα για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους λειτουργίας και εγκατάστασης προκύπτει ότι για την εγκατάσταση και λειτουργία ενός Π.Π, κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους λειτουργίας του απαιτούνται 40.211 €, ενώ για κάθε άλλο έτος εφεξής, καθώς το συνολικό κόστος είναι απαλλαγμένο από εκείνο της εγκατάστασης και του ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ανέρχεται σε 19.070 € και αποτελεί το λειτουργικό κόστος κατ' έτος για ένα Π.Π. Στην παρούσα μελέτη όμως καθώς χωροθετούνται δύο Π.Π, ένα σε κάθε οικισμό, κρίνεται σκόπιμο να υπολογισθούν τα αντίστοιχα κόστη στο σύνολο τους, πολλαπλασιάζοντας επί της ουσίας τις παραπάνω δύο τιμές κόστους, με τον αριθμό των Π.Π που θα εγκατασταθούν και θα λειτουργήσουν στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης. Κατ' αυτόν τον τρόπο παρουσιάζονται τα λειτουργικά έξοδα για κάθε έτος λειτουργίας των δύο Π.Π στο σύνολο τους.

Πίνακας 54 Συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας των δύο Π.Π στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Έτος<br>Λειτουργίας | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Συνολικό<br>Κόστος  | 80.422 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € |

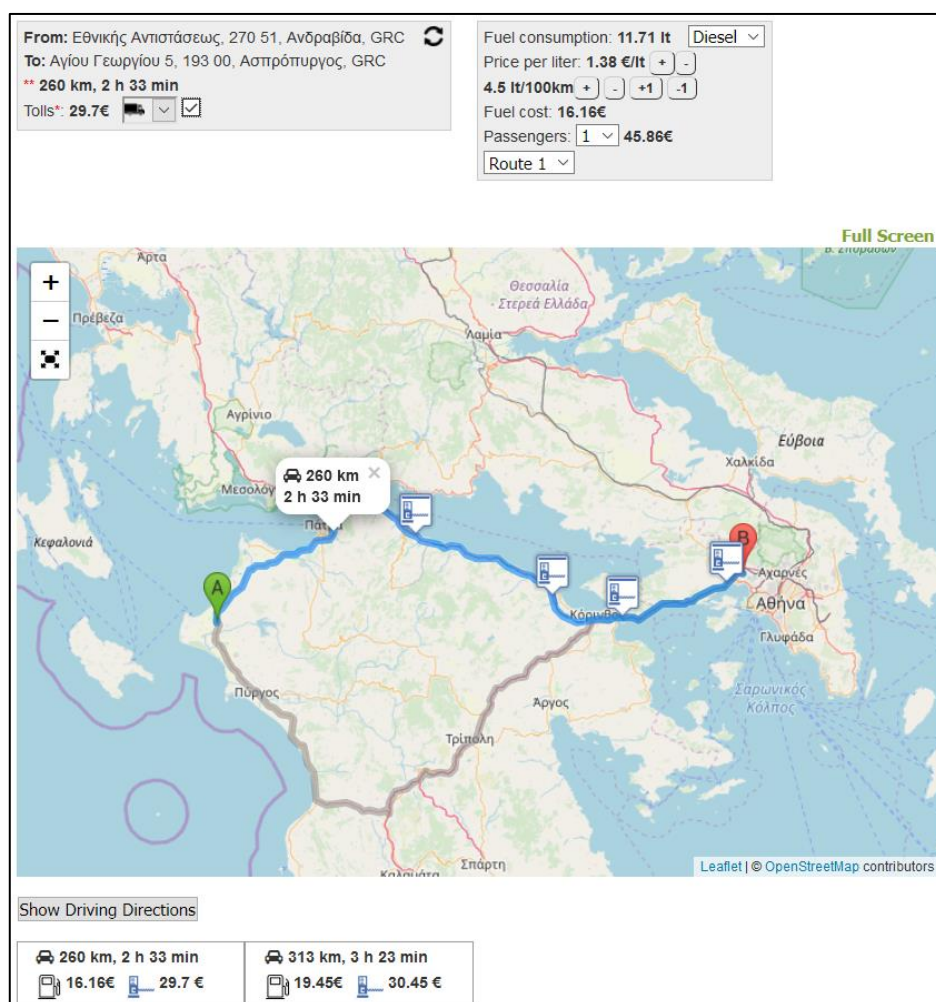
#### Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς

Για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς που συνεπάγεται η λειτουργία των Π.Π και συνεπώς η διαχείριση των Α.Υ, έλαβαν χώρα μία σειρά από θεωρήσεις και παραδοχές με αυτές να είναι οι κάτωθι :

- Δεν υπολογίζεται το κόστος συλλογής και μεταφοράς από τα Π.Π, αλλά από ένα κλειστό χώρο προσωρινής αποθήκευσης (π.χ. αποθήκη, container), ο οποίος βρίσκεται ανάμεσα στους οικισμούς της Ανδραβίδας και των Λεχαινών εντός μίας ακτίνας 30 χλμ και δέχεται τα Α.Υ και από τα δύο Π.Π
- Χρησιμοποιείται διαξονικό φορτηγό χωρητικότητας 25 m<sup>3</sup>
- Τα υλικά μεταφέρονται προς αξιοποίηση στην Αττική και ενδεικτικά επιλέχθηκε ως σημείο αξιοποίησης το ΚΔΑΥ Ασπροπύργου στη θέση Μηλιαδίστα
- Η συμπίεση των ανακυκλώσιμων υλικών θεωρήθηκε εκ της Ομάδας Μελέτης Ε.Μ.Π ότι ανέρχεται σε 4,34 m<sup>3</sup>/ tn (το γυαλί έχει μηδενική συμπίεση καθώς δεν υπόκειται σε κάποιας μορφής περαιτέρω επεξεργασία)
- Το φορτηγό όχημα θεωρείται ότι προϋπάρχει και ανήκει στο ιδιοκτησιακό καθεστώς οποιουδήποτε διαχειρίζεται τα Π.Π και συνεπώς οποιοδήποτε κόστος μίσθωσης ή αγοράς του οχήματος δεν λαμβάνεται υπόψη
- Οι τιμές καυσίμων, μισθοδοσίας και διοδίων θεωρούνται σταθερές για κάθε έτος

Σύμφωνα με τις παραπάνω θεωρήσεις, οι τόνοι των εισερχόμενων Α.Υ των δύο Π.Π διαιρέθηκαν με το συντελεστή συμπίεσης (4,34 m<sup>3</sup>/ tn) ώστε να τροποποιηθούν σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) και ύστερα διαιρέθηκαν με τη χωρητικότητα του φορτηγού (25 m<sup>3</sup>) ώστε να βρεθεί το πλήθος των δρομολογίων που απαιτείται για να μεταφερθεί στην Αττική, όλη η ποσότητα Α.Υ που έχει συλλεχθεί και αποθηκευτεί στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης κατ' έτος. Για την εύρεση του κόστους των απολαβών του οδηγού, υπολογίστηκε από τον ετήσιο μισθό ενός εργαζόμενου στον τομέα συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων (ΜΟΔ Α.Ε, 2019), ήτοι 15.000 €, διαιρώντας τον με τις 365 ημέρες του έτους ώστε να βρεθεί η τιμή του ημερομίσθιου (41,10 €). Επιπρόσθετα, η τιμή ανά δρομολόγιο (χωρίς τις αμοιβές του οδηγού) πρόεκυψε με τη βοήθεια

διαδικτυακής πλατφόρμας στην οποία τέθηκαν μία σειρά από παράμετροι (τιμή καυσίμου, τύπος οχήματος, κατανάλωση καυσίμου κ.λ.π), όπως φαίνονται στην Εικόνα 12, πολλαπλασιασμένη επί δύο ώστε να υπολογίζεται ως δρομολόγιο με επιστροφή του φορτηγού στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης. Κατ’ αυτόν τον τρόπο το συνολικό κόστος ενός δρομολογίου με επιστροφή, προκύπτει από την πρόσθεση των απολαβών του οδηγού ανά ημέρα, με το κόστος ενός δρομολογίου με επιστροφή. Σε συμφωνία με τα παραπάνω παρατίθενται ο πίνακας υπολογισμού του κόστους ενός δρομολογίου μετ’ επιστροφής, καθώς και ο πίνακας που αποτυπώνει τη τελική τιμή του κόστους συλλογής και μεταφοράς για κάθε έτος, πολλαπλασιάζοντας το πλήθος των δρομολογίων με την υπολογισμένη τιμή του ενός δρομολογίου με επιστροφή.



Εικόνα 12 Κόστος δρομολογίου που ακολουθείται για τη συλλογή και μεταφορά των Α.Υ, από το Δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης στην Αττική (Πηγή : <https://vriskoapostasi.gr/el/>)

Πίνακας 55 Απεικόνιση ανά κατηγορία κόστους και συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς ανά δρομολόγιο

| Δεδομένα<br>Υπολογισμού Κόστους<br>Συλλογής Μεταφοράς ΑΥ | Τιμή (€)        | Πηγές Δεδομένων                                                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Ετήσιες απολαβές οδηγού                                  | 15.000,00 €     | (ΜΟΔ Α.Ε, 2019)                                                           |
| Απολαβές οδηγού ανά<br>δρομολόγιο                        | 41,10 €         | ιδία επεξεργασία                                                          |
| Κόστος ανά δρομολόγιο<br>(με επιστροφή)                  | 91,72 €         | <a href="https://vriskoapostasi.gr/el/">https://vriskoapostasi.gr/el/</a> |
| Συνολικό κόστος ανά<br>δρομολόγιο (με επιστροφή)         | <b>132,82 €</b> | ιδία επεξεργασία                                                          |

Πίνακας 56 Υπολογισμός συνολικού κόστους συλλογής και μεταφοράς των Α.Υ για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π

| Έτος                                          | 2020           | 2021           | 2022           | 2023            | 2024            | 2025            |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Τόνοι<br>(tn)                                 | 256,4          | 320,5          | 384,6          | 448,7           | 512,8           | 577,0           |
| Κυβικά μέτρα<br>(m <sup>3</sup> )             | 1112,9         | 1391,1         | 1669,3         | 1947,5          | 2225,8          | 2504,0          |
| Πλήθος<br>Δρομολογίων                         | 45             | 56             | 67             | 78              | 89              | 100             |
| Συνολικό<br>Κόστος<br>Συλλογής &<br>Μεταφοράς | <b>5.912 €</b> | <b>7.390 €</b> | <b>8.868 €</b> | <b>10.347 €</b> | <b>11.825 €</b> | <b>13.303 €</b> |

Εκ του παραπάνω πίνακα, όπως αναμενόταν, καθώς αυξάνονται οι εισερχόμενες ποσότητες ΑΥ που καλούνται να διαχειριστούν τα δύο Π.Π, αυξάνονται αντίστοιχα και τα έξοδα συλλογής και μεταφοράς τους από τον ειδικά διαμορφωμένο χώρο, καθώς απαιτούνται περισσότερα δρομολόγια κάθε έτος για τη μεταφορά τους προς περαιτέρω αξιοποίηση και πώληση. Σημειώνεται επιπρόσθετα, ότι εξαιτίας της θεώρησης περί σταθερών τιμών που χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς, προκύπτει ένα σταθερό κόστος συλλογής και μεταφοράς ίσο με **23,06 €/ τόνο** ανακυκλώσιμων υλικών για τα εξεταζόμενα έτη.

### Κόστος λόγω επιστροφής ανταποδοτικού οφέλους

Αναφορικά με το ανταποδοτικό όφελος, ορίστηκε ότι το 10% επί των συνολικών εσόδων των δύο Π.Π, επιστρέφει μέσω της εξαργύρωσης των συλλεχθέντων πόντων, στους συμμετέχοντες των τοπικών κοινοτήτων, αποτελώντας παράλληλα επιπρόσθετο έξοδο ως προς τη λειτουργία του καινοτόμου συστήματος των Πράσινων Περιπτέρων. Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας με τα συνολικά έσοδα των δύο Π.Π ανά έτος, με το αντίστοιχο ανταποδοτικό όφελος που επιστρέφει στις τοπικές κοινότητες λόγω της συμμετοχής τους στο καινοτόμο σύστημα.

Πίνακας 57 Απεικόνιση κόστους λόγω επιστροφής ανταποδοτικού οφέλους

| Έτος                   | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Έσοδα                  | 41.671 € | 52.088 € | 62.506 € | 72.923 € | 83.341 € | 93.759 € |
| Ανταποδοτικό<br>όφελος | 4.167 €  | 5.209 €  | 6.251 €  | 7.292 €  | 8.334 €  | 9.376 €  |

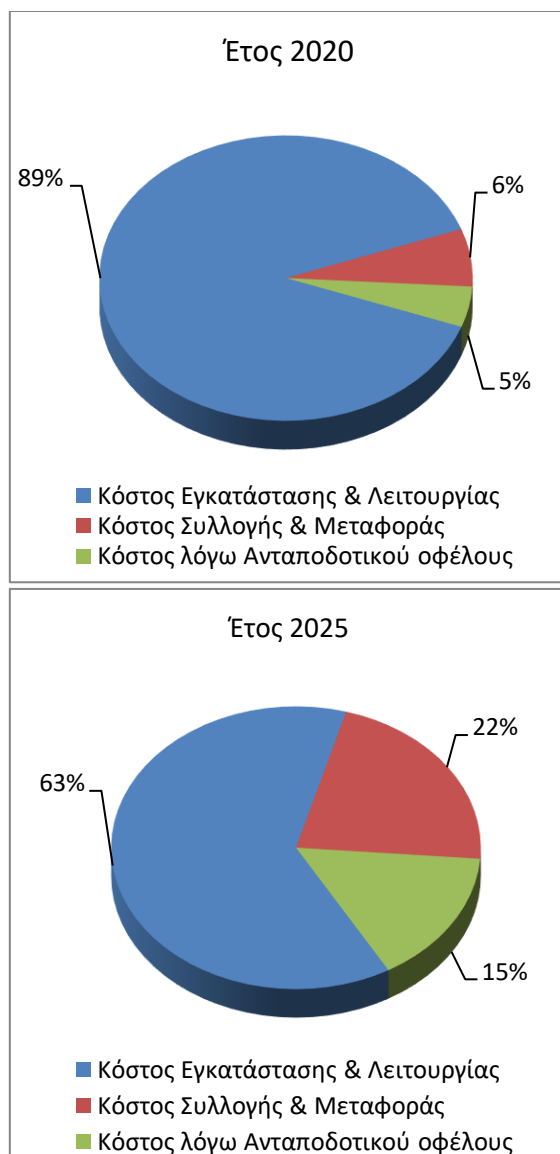
### Συνολική αποτίμηση εξόδων των δύο Π.Π

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω εκτιμήσεις για κάθε κατηγορία εξόδων που επιβαρύνει το καινοτόμο σύστημα του Π.Π, επιχειρείται η συνολική αποτίμηση του κόστους για κάθε έτος λειτουργίας των δύο Πράσινων Περιπτέρων που χωροθετούνται στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης. Ακολουθεί ο πίνακας όπου απεικονίζονται συγκεντρωτικά τα κόστη ανά κατηγορία όπως υπολογίσθηκαν ανωτέρω και εν τέλει το συνολικό κόστος που συνεπάγεται η εγκατάσταση, χρήση και λειτουργία των δύο Π.Π στον υπό μελέτη δήμο.

Πίνακας 58 Εκτίμηση κόστους ανά κατηγορία και συνολικού κόστους των δύο Π.Π

| Έτος                                    | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|-----------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Κόστος<br>εγκατάστασης<br>& λειτουργίας | 80.422 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € | 38.141 € |
| Κόστος<br>Συλλογής &<br>Μεταφοράς       | 5.912 €  | 7.390 €  | 8.868 €  | 10.347 € | 11.825 € | 13.303 € |
| Κόστος λόγω<br>Ανταποδοτικού<br>οφέλους | 4.167 €  | 5.209 €  | 6.251 €  | 7.292 €  | 8.334 €  | 9.376 €  |
| Συνολικό<br>Κόστος                      | 90.502 € | 50.740 € | 53.260 € | 55.780 € | 58.300 € | 60.819 € |

Σημειώνεται ότι για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των Π.Π, το συνολικός κόστος είναι σημαντικά υψηλότερο λόγω του κόστους εγκατάστασης των καινοτόμων συστημάτων καθώς και τον εφοδιασμό τους με όλο τον απαραίτητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό που απαιτείται για τη λειτουργία τους, κόστη τα οποία δε λαμβάνονται υπόψη τα επόμενα έτη. Τέλος, παρατίθεται υπό μορφή διαγράμματος η ποσοστιαία συνεισφορά των επιμέρους κατηγοριών κόστους, που υπολογίσθηκαν ανωτέρω, στα συνολικά έξοδα για τα έτη 2020 και 2025, όπου και παρατηρείται ότι τόσο κατά το πρώτο έτος λειτουργίας, όσο και κατά το τελευταίο, μεγαλύτερη πηγή εξόδων συνιστούν τα λειτουργικά κόστη των Π.Π με αυτά να οφείλονται κατά κύριο λόγο στις απολαβές του χειριστή και την αγορά των απαραίτητων αναλωσίμων. Η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών ετών έγκειται στο ότι κατά το πρώτο έτος λειτουργίας υπεισέρχεται το κόστος εγκατάστασης και αγοράς του απαραίτητου εξοπλισμού, με τα κόστη συλλογής και μεταφοράς και των ανταποδοτικών οφελών να είναι χαμηλά, καθώς αποτελεί και το έτος με τη χαμηλότερη συμμετοχή εκ μέρους των δημοτών, ενώ κατά το έτος 2025 αυτά έχουν σχεδόν τριπλασιασθεί λόγω της αυξημένης συμμετοχής των χρηστών των Π.Π στους δύο οικισμούς.



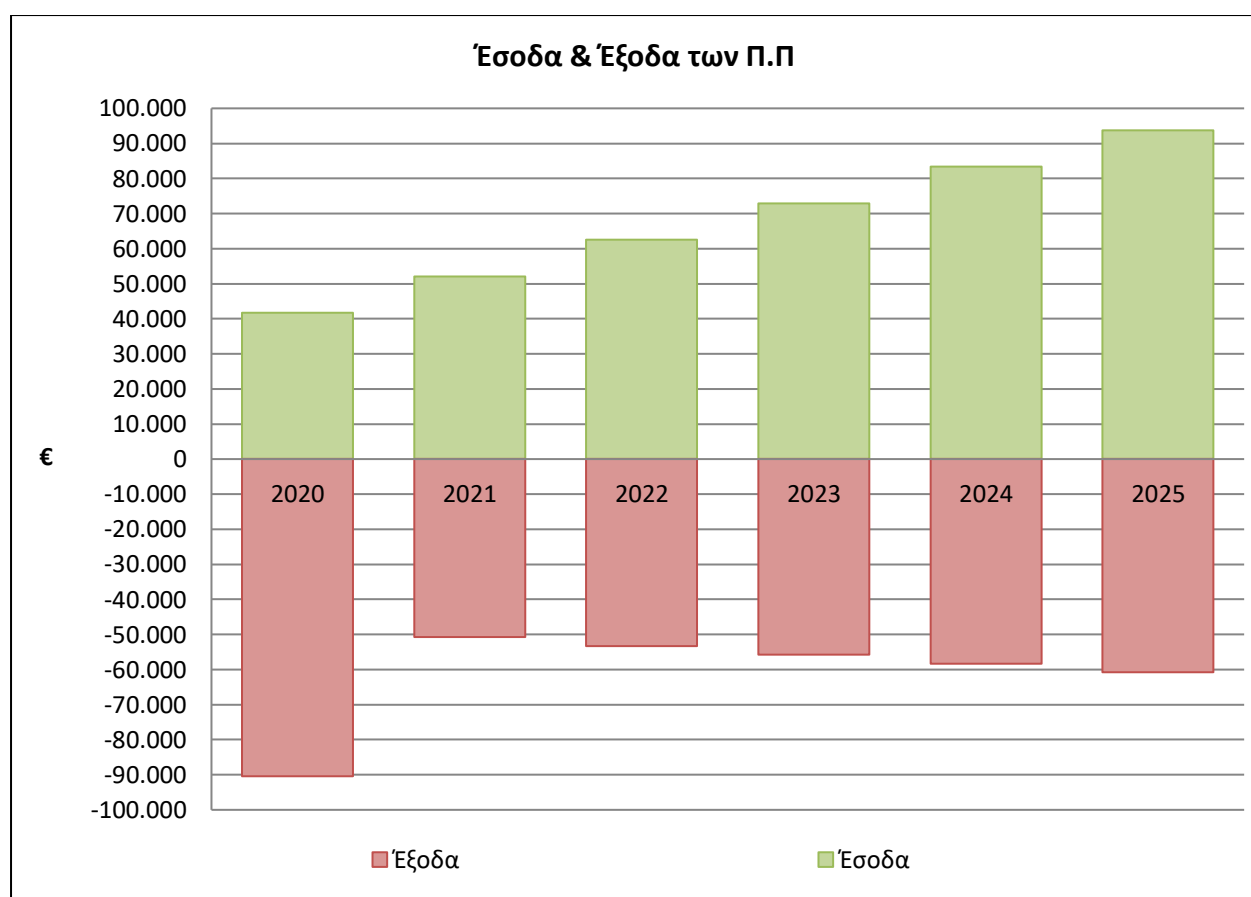
Γράφημα 28 Ποσοστιαία συμμετοχή κάθε κατηγορίας κόστους στα συνολικά έξοδα των Π.Π για τα έτη 2020 και 2025

### Έσοδα-Έξοδα Πράσινου Περιπτέρου

Για την πληρέστερη απεικόνιση της παραπάνω ανάλυσης που συντελέσθηκε, επιχειρείται η συνολική απεικόνιση των οικονομικών στοιχείων που αφορούν στην εγκατάσταση και λειτουργία των δύο Π.Π. Υπό αυτό το πρίσμα παρουσιάζονται παρακάτω συγκεντρωτικά τα έσοδα και έξοδα που αφορούν τα δύο Π.Π καθώς και η διαφορά τους ώστε να αποτυπωθεί οποιοδήποτε οικονομικό όφελος δύναται να εξαχθεί από την εφαρμογή και διαχείριση του καινοτόμου συστήματος. Ακολούθως, παρατίθενται παρακάτω τα συνολικά οικονομικά στοιχεία των δύο Π.Π υπό μορφή πίνακα και γραφήματος για την πληρέστερη απεικόνιση τους.

Πίνακας 59 Συγκεντρωτική απεικόνιση εσόδων και εξόδων των δύο Π.Π

| Έτος          | 2020       | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     |
|---------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Έσοδα         | 41.671 €   | 52.088 € | 62.506 € | 72.923 € | 83.341 € | 93.759 € |
| Έξοδα         | 90.502 €   | 50.740 € | 53.260 € | 55.780 € | 58.300 € | 60.819 € |
| Έσοδα - Έξοδα | - 48.831 € | 1.348 €  | 9.246 €  | 17.144 € | 25.041 € | 32.939 € |



Γράφημα 29 Διαγραμματική απεικόνιση Εσόδων & Εξόδων των Π.Π

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα καθώς επίσης και το γράφημα εσόδων και εξόδων που συνοδεύουν τη λειτουργία των δύο Π.Π, φαίνεται ότι κατά το πρώτο έτος λειτουργίας παρουσιάζεται ένα σημαντικό οικονομικό έλλειμμα, το οποίο για να αποσβεσθεί, σύμφωνα με τις υποθέσεις που έχουν συντελεσθεί στην παρούσα μελέτη, απαιτείται η απρόσκοπτη λειτουργία των δύο Π.Π έως το έτος 2024. Αυτό συμβαίνει κατά κύριο λόγο εξαιτίας του υψηλού αρχικού κόστους επένδυσης που αφορά την αγορά των δύο Π.Π και την πλήρη στελέχωση τους με τον απαραίτητο

μηχανολογικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Σε δεύτερη ανάγνωση, όπως προκύπτει και από τον Πίνακα 51, τα έσοδα του Π.Π στον οικισμό των Λεχαινών, τα οποία εκτιμώνται με βάση τις υποθέσεις και υπολογισμούς για τις ποσότητες που διαχειρίζεται το εν λόγω Π.Π, εμφανίζονται σημαντικά χαμηλότερα από τα αντίστοιχα έσοδα του Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας. Αυτό διότι οι ποσότητες που φθάνουν σε κάθε Π.Π έχουν συνδεθεί με τον αριθμό του πληθυσμού σε κάθε οικισμό, και συνεπώς την ποσότητα των παραγόμενων Α.Υ, με την ίδια ποιοτική σύσταση και στους δύο οικισμούς. Ωστόσο, από το δεύτερο κιόλας έτος παρατηρείται ένα μικρό οικονομικό όφελος το οποίο αυξάνει σταδιακά λόγω της υπόθεσης περί αυξανόμενης συμμετοχής των δημοτών στο σύστημα. Παράλληλα όμως αυξάνονται και τα έξοδα καθώς τα δύο Π.Π καλούνται να διαχειριστούν και να εκπρέσουν υψηλότερο κλάσμα ανακυκλώσιμων υλικών, γεγονός που επιβαρύνει το σύστημα με υψηλότερα κόστη συλλογής και μεταφοράς. Συνεπώς θα μπορούσε να λεχθεί, εκ της οικονομικής εκτίμησης που συντελέσθηκε, ότι το Π.Π στον οικισμό της Ανδραβίδας δύναται να λειτουργήσει με υψηλότερη οικονομική αυτονομία εν συγκρίσει με το αντίστοιχο στον οικισμό των Λεχαινών. Μολαταύτα, όπως θα διαφανεί εν συνεχεία κατά την περιγραφή των οικονομικών και κοινωνικών δεικτών που έπονται, παρά την όποια οικονομική αδυναμία που παρουσιάζει σε επίπεδο εσόδων το Πράσινο Περίπτερο των Λεχαινών, η προσφορά του ως ανταποδοτικό σύστημα ανακύκλωσης είναι έκδηλη σε επίπεδο διαχείρισης των ΑΣΑ και την εκτροπή πολύτιμων υλικών που ειδάλλως θα οδηγούνταν προς ταφή, επιβαρύνοντας οικονομικά το δήμο και κατ' επέκταση τους πολίτες.

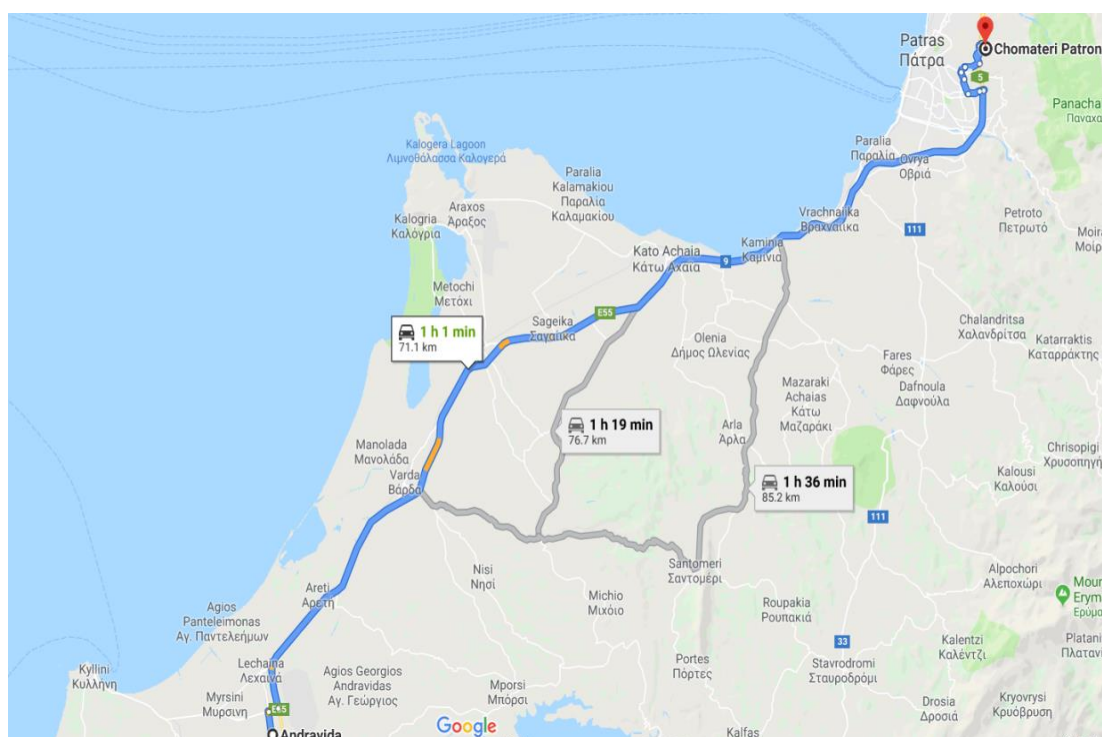
### Οικονομία ολοκληρωμένης διαχείρισης ΑΣΑ με το Πράσινο Περίπτερο

#### Κόστος συλλογής και μεταφοράς

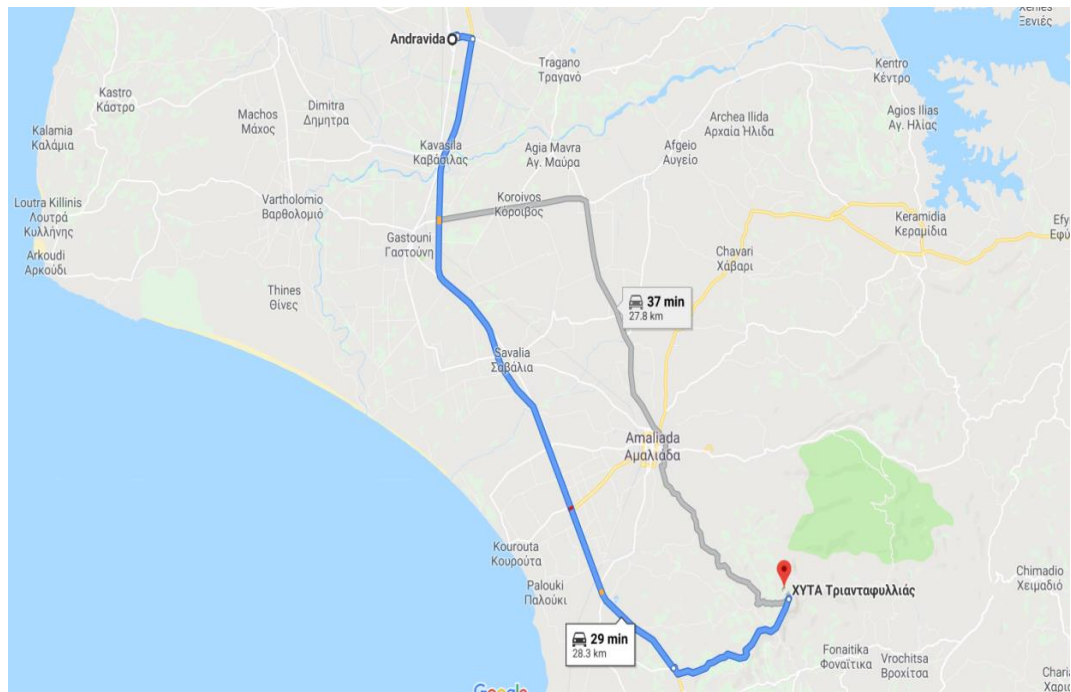
Το κόστος συλλογής και μεταφοράς εκφράζει το κόστος που ενέχει η συλλογή και η μεταφορά των ΑΣΑ, μέσα στο οποίο εμπεριέχονται οι αμοιβές των υπαλλήλων, τα έξοδα συντήρησης των οχημάτων, το κόστος του καυσίμου, η αγορά του εξοπλισμού κ.α. Σε επίπεδο δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης, καθώς δεν υπήρχαν πρωτογενή δεδομένα αναφορικά με το κόστος της συλλογής και μεταφοράς των ΑΣΑ, για τον υπολογισμό του ελήφθησαν τα στοιχεία της υπηρεσίας καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού που εμπεριέχονταν στον προϋπολογισμό του δήμου για το οικονομικό έτος 2017. Ειδικότερα τα δεδομένα εξήχθησαν από τη στήλη των διαμορφωθέντων για το έτος 2017, θεωρώντας ότι το 89% των εξόδων της υπηρεσίας καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού διοχετεύονται στις διεργασίες που σχετίζονται με της συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ, ύστερα από μελέτη των στοιχείων και της υφιστάμενης διαχείρισης του δήμου. Καθώς ο δήμος δε διαθέτει κάποιας μορφής οργανωμένου σύστημα επεξεργασίας των ΑΣΑ που παράγονται εντός του, αλλά αντ' αυτού τα ΑΣΑ συλλέγονται και μεταφέρονται είτε ως σύμμεικτα στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, είτε ως ανακυκλώσιμα στο ΚΔΑΥ της Πάτρας, είτε εν τέλει ως υπόλειμμα του ανακυκλώσιμου κλάσματος που οδεύει προς ταφή από ΚΔΑΥ Πατρών

στο ΧΥΤΑ, θεωρήθηκε ότι όλο το ποσό που αντιστοιχεί σε ποσοστό 89% εκ των διαμορφωθέντων διοχετεύεται στις υπηρεσίες συλλογής και μεταφοράς τους. Σύμφωνα με την παραπάνω θεώρηση, εκ του προϋπολογισμού προέκυψε ένα ποσό που ανέρχεται σε **1.132.274,61 €**, το οποίο και συνιστά το συνολικό κόστος συλλογής και μεταφοράς των 11.000 τόνων ΑΣΑ που παράγονται εντός του δήμου.

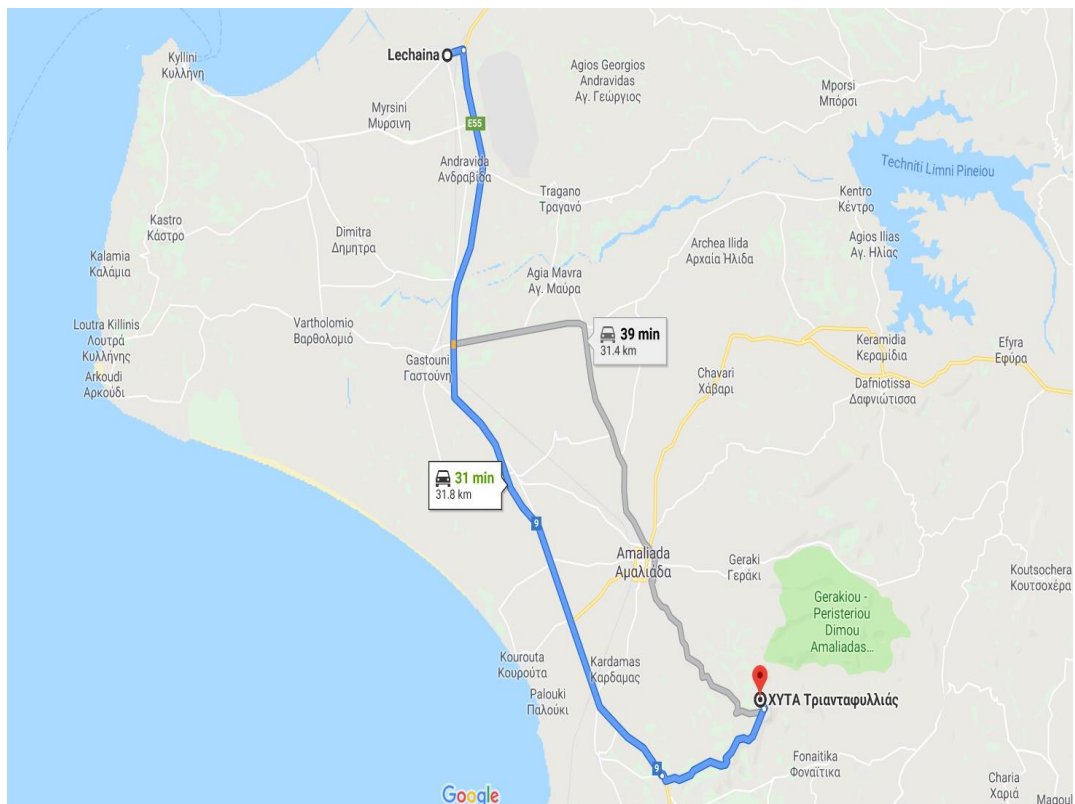
Πριν ακολουθήσει ο υπολογισμός του παρόντος δείκτη για τα δύο υπό μελέτη σενάρια, παρατίθενται υπό μορφή εικόνων οι αποστάσεις των οικισμών από το ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς και το ΚΔΑΥ Πατρών, αλλά και η απόσταση ανάμεσα στο ΧΥΤΑ και το ΚΔΑΥ, όπως αυτές υπολογίσθηκαν με τη βοήθεια του εργαλείου Google Maps, ώστε να αποτυπωθούν οι αποστάσεις που απαιτείται να καλυφθούν για τη συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ, εκ των απορριμματοφόρων του δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης.



Εικόνα 13 Απόσταση οικισμού Ανδραβίδας από το ΚΔΑΥ Πατρών, Πηγή : Google Maps

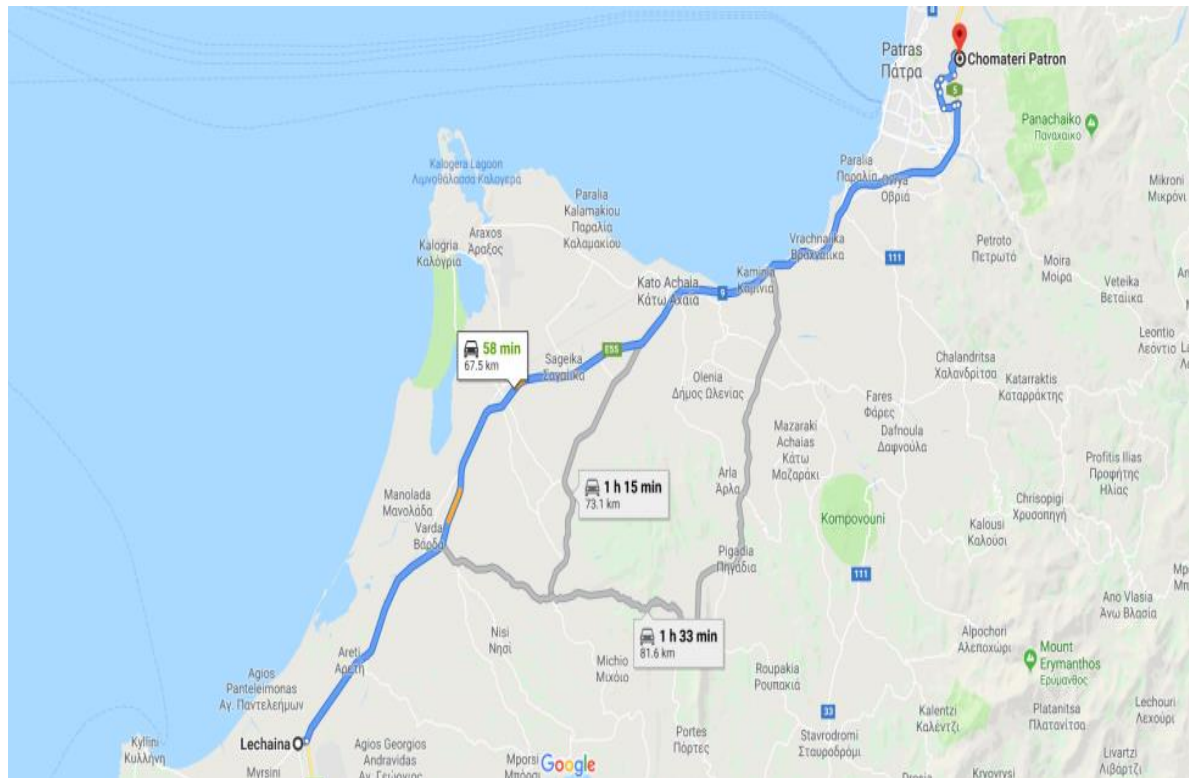


Εικόνα 14 : Απόσταση οικισμού Ανδραβίδας από το ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, Πηγή : Google Maps

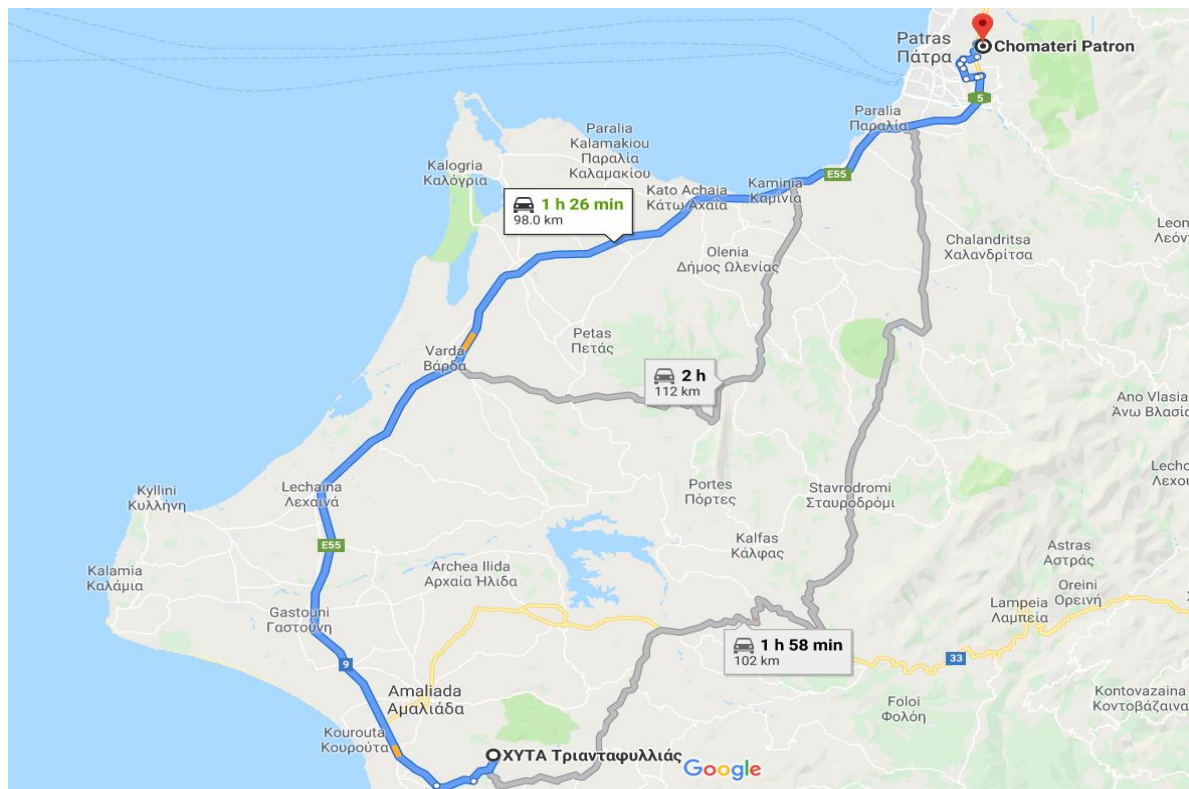


Εικόνα 15 Απόσταση οικισμού Λεχαινών από το ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, Πηγή : Google Maps

Δράση Β.5: Μελέτη για την αναπαραγωγή του καινοτόμου συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων σε άλλες ευρωπαϊκές απομακρυσμένες περιοχές



Εικόνα 16 Απόσταση οικισμού Λεχαινών από το ΚΔΑΥ Πάτρας, Πηγή : Google Maps



Εικόνα 17 Απόσταση του ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς από το ΚΔΑΥ Πατρών, Πηγή : Google Maps

Εν αρχή, αναφορικά με το δείκτη κόστους συλλογής και μεταφοράς, για το Σενάριο 0, δηλαδή τη επιμήκυνση και διατήρηση ως σταθερού του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ για τα έτη 2019 -2025, αυτός υπολογίσθηκε όπως λέχθηκε ανωτέρω μέσω των οικονομικών στοιχείων της υπηρεσίας καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού για το έτος 2017, διαιρώντας το ποσό που προέκυψε από τον προϋπολογισμό, με τους 11.000 τόνους ΑΣΑ που παράγονται και εν συνεχεία συλλέγονται και μεταφέρονται από τα απορριμματοφόρα του δήμου. Συνεπώς ο δείκτης συλλογής και μεταφοράς εκφρασμένος σε ευρώ ανά τόνο αποτυπώνει το κόστος που απαιτείται από πλευράς δήμου για τη συλλογή και μεταφορά ενός τόνου ΑΣΑ προς περαιτέρω επεξεργασία (ΚΔΑΥ) και εδαφική διάθεση, με την τιμή του να παραμένει σταθερή για τα έτη 2019 - 2025 σύμφωνα με τις θεωρήσεις και υποθέσεις για το Σενάριο 0. Ακολούθως παρατίθεται παρακάτω υπό μορφή πίνακα, ο υπολογισμός του εν λόγω δείκτη για το Σενάριο 0 (υφιστάμενη διαχείριση).

Πίνακας 60 Υπολογισμός Δείκτη Συλλογής & Μεταφοράς για το Σενάριο 0

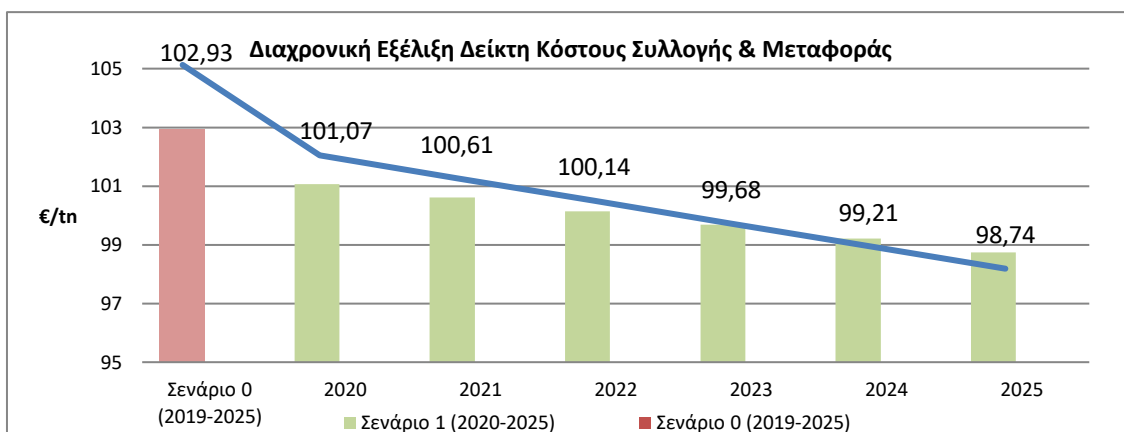
| Έτος                                 | 2019- 2025     |
|--------------------------------------|----------------|
| Παραγόμενα ΑΣΑ (τόνοι)               | 11.000         |
| Συνολικό Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς | 1.132.274,61 € |
| Δείκτης Κόστους Συλλογής & Μεταφοράς | 102,93 €/ tn   |

Εν συνεχεία, όσον αφορά στο Σενάριο 1, όπου πλέον έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν τα δύο Π.Π, ένα τμήμα των ΑΣΑ πλέον υπόκειται στη διαχείριση των Πράσινων Περιπτέρων, και το υπόλοιπο κλάσμα των ΑΣΑ εξακολουθεί να διαχειρίζεται από το υφιστάμενο σύστημα. Συνεπώς για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π, η εκάστοτε ποσότητα Α.Υ που διαχειρίζονται τα Π.Π λόγω της συμμετοχής των δημοτών, συλλέγεται και μεταφέρεται σύμφωνα με το κόστος συλλογής και μεταφοράς των Π.Π που υπολογίστηκε στην προηγούμενη υποενότητα (**23,06 €/ tn**), ενώ η υπόλοιπη ποσότητα ΑΣΑ σύμφωνα με την τιμή του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης (**102,93 €/ tn**). Πολλαπλασιάζοντας της εκάστοτε ποσότητες ΑΣΑ με την τιμή συλλογής και μεταφοράς που τους αναλογεί, σύμφωνα με τον τρόπο διαχείρισης τους, εξάγεται το κόστος συλλογής και μεταφοράς της μορφής διαχείρισης. Προσθέτοντας τα παραπάνω δύο κόστη συλλογής και μεταφοράς (Π.Π και υφιστάμενου συστήματος) προκύπτει το συνολικό κόστος συλλογής και μεταφοράς, το οποίο εν τέλει διαιρείται με τους παραγόμενους τόνους ΑΣΑ ώστε να προκύψει ο δείκτης συλλογής και μεταφοράς για το Σενάριο 1 για κάθε έτος λειτουργίας των Π.Π. Ακολούθως παρατίθεται ο πίνακας υπολογισμού του εν λόγω δείκτη για το Σενάριο 1.

Πίνακας 61 Υπολογισμός Δείκτη Συλλογής & Μεταφοράς για το Σενάριο 1

| Έτος                                                    | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ποσότητα ΑΣΑ που συλλέγουν τα Π.Π (τόνοι)               | 256       | 321       | 385       | 449       | 513       | 577       |
| Ποσότητα ΑΣΑ που συλλέγει το υφιστάμενο σύστημα (τόνοι) | 10744     | 10679     | 10615     | 10551     | 10487     | 10423     |
| Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς των Π.Π (€)                 | 5.912     | 7.390     | 8.868     | 10.347    | 11.825    | 13.303    |
| Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς υφιστάμενου συστήματος (€)  | 1.105.880 | 1.099.281 | 1.092.682 | 1.086.084 | 1.079.485 | 1.072.886 |
| Συνολικό Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς (€)                | 1.111.792 | 1.106.672 | 1.101.551 | 1.096.430 | 1.091.310 | 1.086.189 |
| Δείκτης Συλλογής & Μεταφοράς (€/ tn)                    | 101,07    | 100,61    | 100,14    | 99,68     | 99,21     | 98,74     |

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι καθώς η ποσότητα που διαχειρίζονται τα Π.Π αυξάνεται κάθε έτος (Σενάριο 1), το αντίστοιχο κόστος συλλογής και μεταφοράς μειώνεται σταδιακά. Αυτό συμβαίνει διότι οι τόνοι που εκτρέπονται από το μπλε και πράσινο κάδο, και αντίστοιχα εισέρχονται στα δύο Π.Π, συλλέγονται και μεταφέρονται με τιμή 23,06 €/ tn και όχι με την τιμή που έχει υπολογισθεί για το σύστημα διαχείρισης του δήμου, ήτοι 102,93 €/ tn. Κατά αυτό τον τρόπο ανάμεσα στο Σενάριο 0, του οποίου το κόστος συλλογής και μεταφοράς ανά τόνο θεωρείται σταθερό, και το Σενάριο 1 όπου από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας των Π.Π, η τιμή έχει μειωθεί στα 101,01 €/ tn, παρατηρείται μία μείωση κατά 1,86 €/ tn στο κόστος συλλογής και μεταφοράς σε επίπεδο δήμου. Η μείωση αυτή, ξεπερνάει τα 4 €/ tn κατά τον τελευταίο χρόνο που εξετάζεται η χρήση των δύο Π.Π. Συνεπώς, εκ των παραπάνω γίνεται εμφανές ότι με την εγκατάσταση και λειτουργία των Π.Π, αποφορτίζεται ως ένα βαθμό, όχι μόνο οικονομικά ο δήμος από τη συλλογή και μεταφορά του κλάσματος που καταλήγει στα Πράσινα Περίπτερα, αλλά και περιβαλλοντικά, καθώς θα απαιτούνταν πιθανώς περισσότερα δρομολόγια εκ των απορριμματοφόρων του δήμου, για τη συλλογή και μεταφορά των τόνων ΑΥ που ειδάλλως θα κατέληγαν είτε στο μπλε κάδο, είτε στον πράσινο κάδο των συμμείκτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται η όχληση από τα επιπλέον δρομολόγια των απορριμματοφόρων εντός του δήμου, οι οσμές και εκπομπές που συνεπάγεται η χρήση τους, ενώ παράλληλα μειώνεται ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος από την παραμονή των ΑΥ εντός των κάδων έως ότου συντελεσθεί η συλλογή τους, καθώς τα Π.Π συνιστούν ένα κλειστό και ελεγχόμενο περιβάλλον από πλευράς οσμών, διασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα των υλικών που θα οδηγηθούν προς ανάκτηση. Για την πληρέστερη αποτύπωση της παραπάνω οικονομικής ανάλυσης παρατίθεται παρακάτω γράφημα που αποτυπώνει τον εξεταζόμενο δείκτη των δύο σεναρίων, καθώς και τη σταδιακή μείωση που επέρχεται σε αυτόν κατά την πάροδο των ετών λειτουργίας των δύο Π.Π στο Σενάριο 1.



Γράφημα 30 Απεικόνιση του δείκτη κόστους συλλογής και μεταφοράς για τα δύο σεναρία

### Κόστος Τελικής Επεξεργασίας

Το κόστος τελικής επεξεργασίας εκφράζει το κόστος που ενέχει η τελική επεξεργασία των ΑΣΑ, συμπεριλαμβανομένου του τέλους ταφής των αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ. Όπως έχει λεχθεί και κατά την περιγραφή των σεναρίων, καθώς το τέλος ταφής του νόμου 4042/2012 δεν εφαρμόστηκε ποτέ αλλά αντ' αυτού καταργήθηκε με τον ορισμό του τέλους κυκλικής οικονομίας μέσω του ν.4609/2019, η ισχύ του οποίου τίθεται σε εφαρμογή από το 2020. Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται υπόψη το τέλος κυκλικής οικονομίας για το χρονικό ορίζοντα των δύο σεναρίων, όπως αυτό ορίζεται στα 10 €/ τn για κάθε τόνο ανεπεξέργαστων συμμείκτων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ τον πρώτο χρόνο, αυξανόμενο κατά 5 €/ τn κάθε επόμενο έτος, φθάνοντας τα 35 €/ τn το έτος 2025.

Ως προς το Σενάριο 0, το οποίο και συνιστά την υφιστάμενη διαχείριση για το έτος 2019, η οποία επεκτείνεται ως το έτος 2025, για τον υπολογισμό του δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας θεωρήθηκε σε πρώτη φάση ότι εντός του δήμου δε λαμβάνει χώρα κάποιας μορφής επεξεργασίας των ΑΣΑ, καθώς τα απορρίμματα μεταφέρονται για να επεξεργασθούν είτε στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, είτε στο ΚΔΑΥ Πατρών. Ανεπεξέργαστα ΑΣΑ, επί των οποίων εφαρμόζεται το τέλος κυκλικής οικονομίας καθώς και το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ που ανέρχεται σε 62 €/ τn , συνιστούν όσα απορρίμματα καταλήγουν στον πράσινο κάδο και οδεύουν προς ΧΥΤΑ. Τα υπόλοιπα που εναποτίθενται στον μπλε κάδο και οδεύουν προς το ΚΔΑΥ δεν επιβαρύνουν το δήμο με κάποιο επιπρόσθετο κόστος τελικής επεξεργασίας, με εξαίρεση το υπόλειμμα του μπλε κάδου το οποίο συλλέγεται και μεταφέρεται στο ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς για ταφή. Ειδικότερα, για το υπόλειμμα του μπλε κάδου εφαρμόζεται το τέλος ταφής των 62 €/ τn αλλά όχι το τέλος κυκλικής οικονομίας καθώς δεν αποτελούν ανεπεξέργαστα ΑΣΑ. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα μεν ανεπεξέργαστα πολλαπλασιάζονται κάθε χρόνο επί της τιμής που περιλαμβάνει το τέλος ταφής και το εκάστοτε αυξανόμενο τέλος κυκλικής οικονομίας, το δε υπόλειμμα του μπλε κάδου μόνο από το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ. Από την πρόσθεση αυτών των δύο προκύπτει το συνολικό κόστος τελικής επεξεργασίας, το οποίο όταν διαιρεθεί κάθε έτος με τους παραγόμενους τόνους εντός του δήμου αποτελεί το δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας εκφρασμένο σε €/tn.

Σημειώνεται ότι η ποσότητα των συμμείκτων που καταλήγουν στον πράσινο κάδο (10.617 τόνοι), των ΑΣΑ που καταλήγουν στο μπλε κάδο (383 τόνοι) και το υπόλειμμα του μπλε κάδου (107 τόνοι), καθώς επίσης και το σύνολο των ΑΣΑ που παράγονται εντός του δήμου (11.000 τόνοι), παραμένουν σταθερά για τα έτη 2019 – 2025 του σεναρίου 0. Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τα αποτελέσματα για το κόστος τελικής επεξεργασίας, καθώς και του αντίστοιχου δείκτη για το Σενάριο 0.

Πίνακας 62 Υπολογισμός Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για το Σενάριο 0

| Έτος                                            | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025      |
|-------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Κόστος Επεξεργασίας Συμμείκτων ΑΣΑ (€)          | 658.293 | 764.469 | 817.558 | 870.646 | 923.734 | 976.822 | 1.029.910 |
| Κόστος Επεξεργασίας Υπολείμματος Μπλε Κάδου (€) | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638     |
| Συνολικό Κόστος Τελικής Επεξεργασίας (€)        | 664.931 | 771.107 | 824.195 | 877.284 | 930.372 | 983.460 | 1.036.548 |
| Δείκτης Κόστους Τελικής Επεξεργασίας (€/tn)     | 60,45   | 70,10   | 74,93   | 79,75   | 84,58   | 89,41   | 94,23     |

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον παραπάνω πίνακα, καθώς με την πάροδο των ετών αυξάνεται το τέλος κυκλικής οικονομίας από το έτος 2020 και τα 10 €/tn, με αύξηση 5 €/tn κάθε έτος, στα 35 €/tn το έτος 2025, με όλα τα υπόλοιπα μεγέθη αλλά και τις μεθόδους διαχείρισης των ΑΣΑ, σταθερά, τόσο το κόστος τελικής επεξεργασίας, όσο και ο αντίστοιχος δείκτης, αυξάνεται. Σημειώνεται ότι αν ο δήμος διέθετε όλα του τα απορρίμματα προς ταφή στο ΧΥΤΑ, τότε ο δείκτης για το έτος 2019 θα ταυτιζόταν με το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ, δηλαδή τα 62 €/tn, ενώ αντίστοιχα θα αυξανόταν σύμφωνα με τον τέλος κυκλικής οικονομίας (π.χ 72 €/tn για το έτος 2020). Η τιμή των 60,45 €/tn προκύπτει συνεπώς, από το γεγονός ότι ένα τμήμα των ΑΣΑ εισέρχεται στο σύστημα του μπλε κάδου, αναδεικνύοντας τη μείωση που μπορούν να επιφέρουν οι δράσεις ανακύκλωσης όχι μόνο στο κόστος συλλογής και μεταφοράς, αλλά και σε κάθε άλλο στάδιο διαχείρισης των ΑΣΑ.

Ως προς το Σενάριο 1, με την εγκατάσταση και λειτουργία των δύο Π.Π το έτος 2020, οι ποσότητες που εισέρχονταν στο μπλε κάδο, εξακολουθούν να εισέρχονται κατά το ίδιο μέγεθος, ενώ μόνη διαφορά συνιστά ότι πλέον με την έλευση των Π.Π, ένα τμήμα των ΑΣΑ που θα κατέληγε στους κάδους των συμμείκτων, οδεύοντας ως ανεπεξέργαστο προς ταφή, τώρα το διαχειρίζονται τα δύο Π.Π. Συνεπώς, το κόστος τελικής επεξεργασίας στο παρόν σενάριο συνίσταται από το κόστος της ταφής και του τέλους κυκλικής οικονομίας των συμμείκτων ΑΣΑ που οδεύουν προς ταφή ανεπεξέργαστα, το κόστος ταφής του υπολείμματος του μπλε κάδου, καθώς και το κόστος λειτουργίας των δύο Π.Π. Ειδικότερα, για το κόστος επεξεργασίας των Π.Π, για κάθε έτος έχει ληφθεί υπόψη το κόστος λόγω ανταποδοτικού οφέλους, το κόστος εγκατάστασης και του εξοπλισμού μόνο για το πρώτο έτος λειτουργίας τους, καθώς και το κόστος λειτουργίας τους για κάθε έτος, όπως αυτά υπολογίσθηκαν στην ενότητα των εξόδων των Π.Π. Εν συνεχεία παρατίθεται πίνακας με τον υπολογισμό και τα αποτελέσματα για το κόστος τελικής επεξεργασίας, καθώς και του αντίστοιχου δείκτη για το Σενάριο 1.

Πίνακας 63 Υπολογισμός Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για το Σενάριο 1

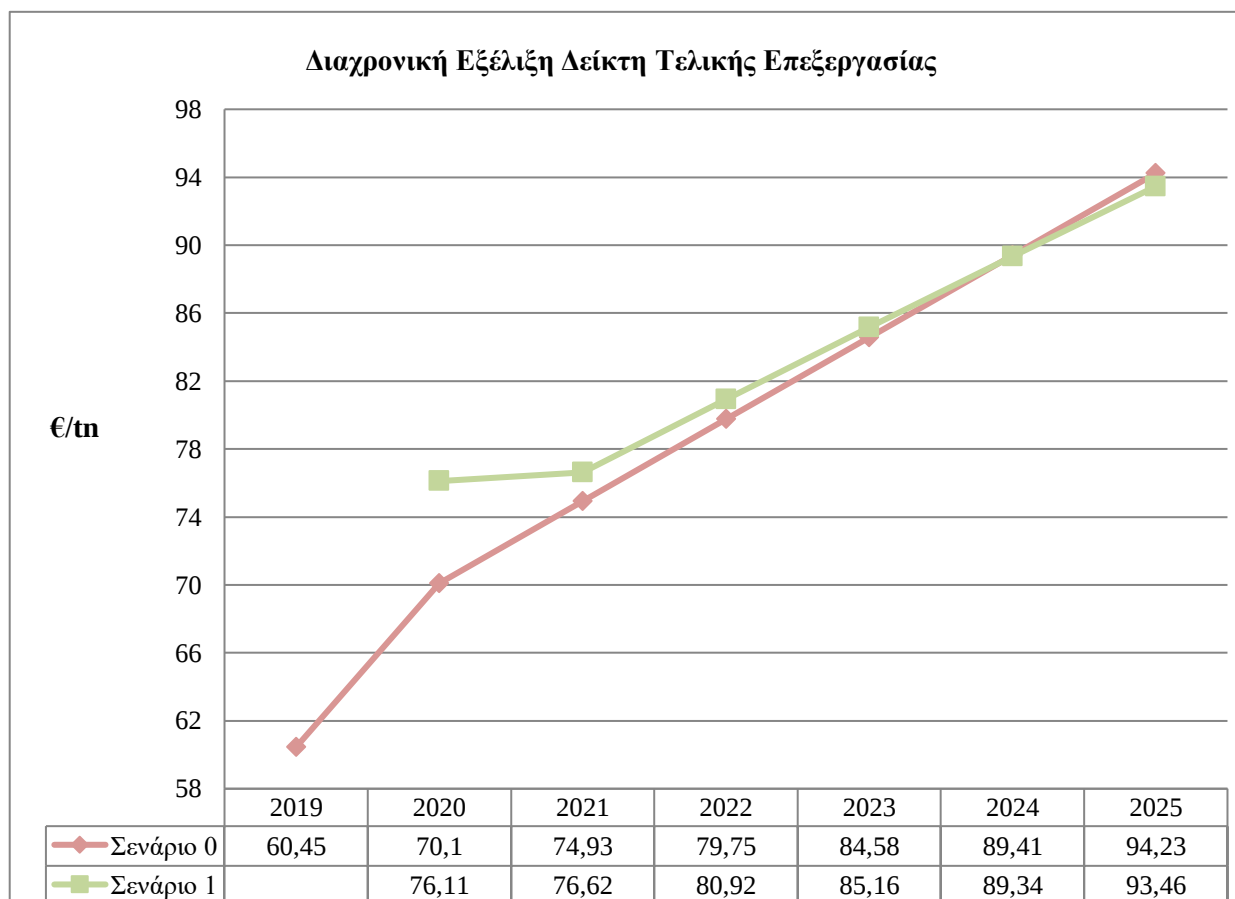
| Έτος                                                        | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025      |
|-------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Ποσότητα<br>Συμμείκτων ΑΣΑ<br>(τόνοι)                       | 10.361  | 10.297  | 10.233  | 10.169  | 10.105  | 10.041    |
| Κόστος<br>Επεξεργασίας<br>Συμμείκτων ΑΣΑ<br>(€)             | 746.007 | 792.877 | 839.106 | 884.693 | 929.640 | 973.946   |
| Κόστος<br>Επεξεργασίας<br>Υπολείμματος<br>Μπλε Κάδου<br>(€) | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638   | 6.638     |
| Κόστος<br>Επεξεργασίας<br>Π.Π<br>(€)                        | 84.589  | 43.350  | 44.392  | 45.433  | 46.475  | 47.517    |
| Συνολικό Κόστος<br>Τελικής                                  | 837.234 | 842.865 | 890.135 | 936.764 | 982.753 | 1.028.101 |

|                                                                |              |              |              |              |              |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Επεξεργασίας<br/>(€)</b>                                    |              |              |              |              |              |              |
| <b>Δείκτης Κόστους<br/>Τελικής<br/>Επεξεργασίας<br/>(€/tn)</b> | <b>76,11</b> | <b>76,62</b> | <b>80,92</b> | <b>85,16</b> | <b>89,34</b> | <b>93,46</b> |

Με τη βοήθεια του παραπάνω πίνακα, αποτυπώνεται η σταδιακή αύξηση του δείκτη κόστους τελικής επεξεργασίας για τα έτη 2020-2025 που πραγματεύεται το Σενάριο 1. Αυτή η αύξηση ως αναμενόταν, έχει διττή προέλευση. Αφενός το κόστος τελικής επεξεργασίας αυξάνεται, όπως και στο Σενάριο 0, λόγω της σταδιακής αύξησης του τέλους κυκλικής οικονομίας, διότι το μεγαλύτερο κλάσμα των ΑΣΑ του υπό μελέτη δήμου καταλήγει προς ταφή, αφετέρου δε η προσθήκη ενός επιπλέον συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ όπως είναι το Π.Π, του οποίου η λειτουργία και ως ακολούθως η επεξεργασία των ΑΥ, επιφέρει ένα επιπρόσθετο κόστος, αυξάνοντας περαιτέρω το κόστος τελικής επεξεργασίας.

Συγκρίνοντας τους δείκτες των δύο σεναρίων από το έτος 2020 και μετά, όπου έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν τα Π.Π, εμφανίζεται ο δείκτης για το Σενάριο 1 να είναι υψηλότερος του αντίστοιχου για το Σενάριο 0 κατά 6 €/tn. Αυτή η σημαντική διαφορά μπορεί να αποδοθεί στο αρχικό κόστος εγκατάστασης και εξοπλισμού των δύο Π.Π, καθώς και τη λειτουργία τους αυτή καθ' αυτή. Ο δείκτης του Σεναρίου 1 εξισορροπείται κατά το δεύτερο έτος λειτουργίας των Π.Π, με τον αντίστοιχο του Σεναρίου 0 να εξακολουθεί να εμφανίζεται ελαφρά μικρότερος, με τη διαφορά τους να είναι πλέον αρκετά μικρή το έτος 2023. Από το έτος 2024 και έκτοτε, όταν το ποσοστό συμμετοχής των δημοτών στο καινοτόμο σύστημα είναι 35% και άνω, η κατάσταση ανατρέπεται, αν και σε μικρό βαθμό, με το δείκτη τελικής επεξεργασίας του Σεναρίου 1 να είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο του Σεναρίου 0. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην εκτροπή ακόμα μεγαλύτερου κλάσματος ΑΣΑ που ειδάλλως θα κατέληγαν ως σύμμεικτα προς ταφή, με μία τιμή τελικής επεξεργασίας που θα έφθανε τα 97 €/tn, λόγω του τέλους ταφής και της εισφοράς κυκλικής οικονομίας που θα λάμβανε την ύψιστη τιμή της, ήτοι 35 €/tn για το έτος 2025. Για την καλύτερη

απεικόνιση των παραπάνω, ακολουθεί διάγραμμα διαχρονικής εξέλιξης του παρόντα δείκτη για τα δύο υπό μελέτη σενάρια.



Γράφημα 31 Απεικόνιση του Δείκτη Τελικής Επεξεργασίας για τα δύο σενάρια

#### Συνολικό κόστος διαχείρισης ΑΣΑ

Το συνολικό κόστος διαχείρισης μετρά το συνολικό κόστος διαχείρισης που ενέχει η διαχείριση των ΑΣΑ, συνιστώντας επί της ουσίας την πρόσθεση των δύο ειδών κόστη που υπολογίσθηκαν ανωτέρω, δηλαδή αυτού της συλλογής και μεταφοράς και της τελικής επεξεργασίας. Με την εύρεση του συνολικού κόστους διαχείρισης σε €, διαιρείται το ποσό με τους συνολικά παραγόμενους – διαχειριζόμενους τόνους εντός του δήμου ώστε να εξαχθεί ο δείκτης σε €/tn.

Αναφορικά με το Σενάριο 0, σύμφωνα με τις υποθέσεις και τους υπολογισμούς που έγιναν, το κόστος συλλογής και μεταφοράς θα παραμείνει σταθερό για τα έτη 2019-2025, ενώ η όποια αλλαγή επέρχεται στο συνολικό κόστος διαχείρισης, αυτή οφείλεται στο κόστος τελικής επεξεργασίας το οποίο μεταβάλλεται κάθε χρόνο λόγω της εισφοράς κυκλικής οικονομίας, με την εισφορά το πρώτο έτος να είναι 10 €/tn το 2020, και κάθε επόμενο χρόνο να αυξάνεται κατά 5 €/tn μέχρι τα 35 €/tn το έτος 2025, αφορώντας επί της ουσίας την ποσότητα των ανεπεξέργαστων σύμμεικτων ΑΣΑ που καταλήγουν στον πράσινο κάδο. Η εισφορά αυτή προστίθεται στο τέλος ταφής (62

€/tn) του ΧΥΤΑ της Τριανταφυλλιάς και δίνει το κόστος τελικής επεξεργασίας κάθε έτος. Έτσι, το 2020 η τιμή διάθεσης των ανεπεξέργαστων ΑΣΑ θα ανέρχεται σε 72 €/tn, η αντίστοιχη τιμή για το έτος 2021 σε 77 €/tn, φθάνοντας μέχρι την τιμή των 97 €/tn το 2025. Ακολούθως, παραθέτεται ο πίνακας που αποτυπώνει το συνολικό κόστος διαχείρισης ΑΣΑ, καθώς και τον αντίστοιχο δείκτη για το Σενάριο 0, στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης.

Πίνακας 64 Υπολογισμός Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης ΑΣΑ για το Σενάριο 0

| Έτος                                         | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Συνολικό Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς (€)     | 1.132.275 | 1.132.275 | 1.132.275 | 1.132.275 | 1.132.275 | 1.132.275 | 1.132.275 |
| Συνολικό Κόστος Τελικής Επεξεργασίας (€)     | 664.931   | 771.107   | 824.195   | 877.284   | 930.372   | 983.460   | 1.036.548 |
| Συνολικό Κόστος Διαχείρισης (€)              | 1.797.206 | 1.903.382 | 1.956.470 | 2.009.559 | 2.062.647 | 2.115.735 | 2.168.823 |
| Δείκτης Συνολικού Κόστους Διαχείρισης (€/tn) | 163,38    | 173,03    | 177,86    | 182,69    | 187,51    | 192,34    | 197,17    |

Σημειώνεται ότι καθώς ο δείκτης κόστους συλλογής και μεταφοράς ανέρχεται σε 102,93 €/tn, ενώ το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ σε 62 €/tn, τότε το έτος 2019 ο δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης ΑΣΑ θα έπρεπε να ανερχόταν σε 164,93 €/tn. Αυτό ωστόσο δε συμβαίνει, με την τιμή εν τέλει του δείκτη συνολικού κόστους διαχείρισης να ανέρχεται σε 163,38 €/tn. Η μικρή διαφορά αυτή οφείλεται στην ύπαρξη του συστήματος του μπλε κάδου και ακολούθως την ύπαρξη ενός κλάσματος των ΑΣΑ το οποίο εκτρέπεται από την ταφή και να ανακυκλώνεται.

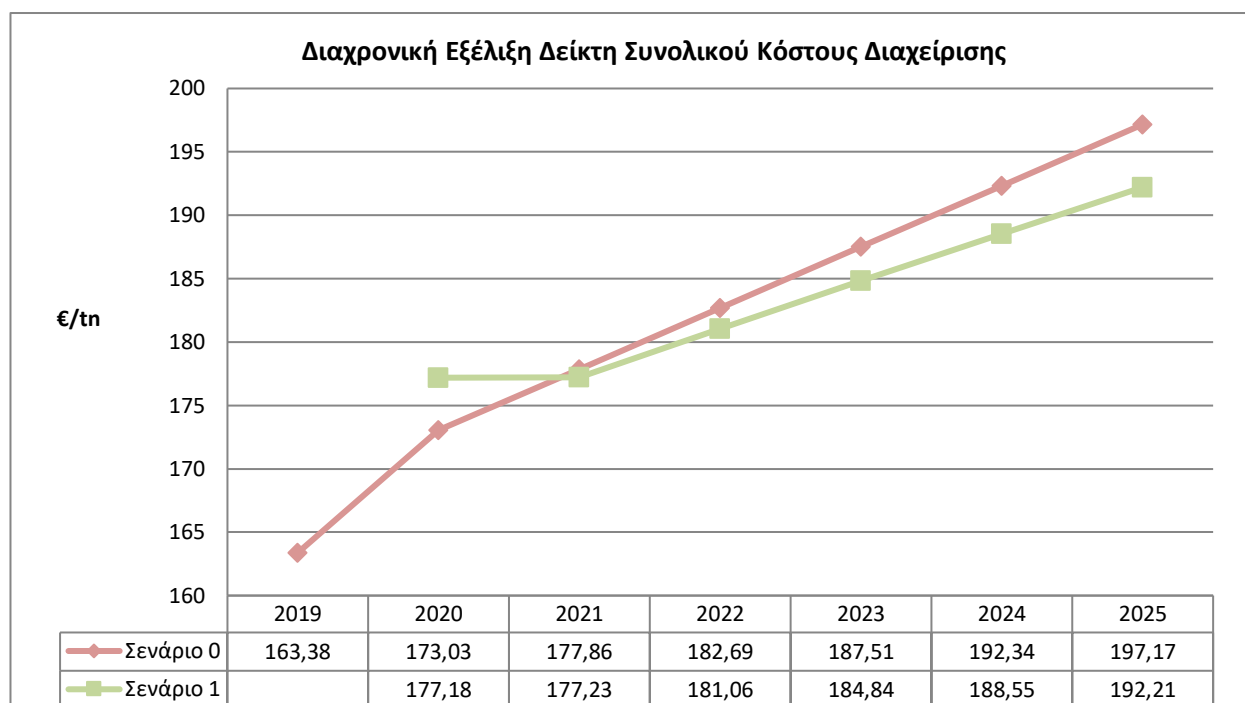
Εν συνεχεία, αναφορικά με το Σενάριο 1 και την ένταξη των δύο Π.Π στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης, σύμφωνα με τις υποθέσεις που έχουν τεθεί, το συνολικό κόστος διαχείρισης συνίσταται από το κόστος συλλογής και μεταφοράς και το κόστος τελικής επεξεργασίας, όπως αυτά υπολογίσθηκαν στους αντίστοιχους δείκτες. Ως ένα επιπρόσθετο σύστημα διαχείρισης διαθέτει ένα κόστος επεξεργασίας που τα πρώτα έτη επιβάρυνε οικονομικά το υφιστάμενο, εξισορροπώντας το ωστόσο τα τελευταία 2 έτη λειτουργίας (2024-2025), φθάνοντας να διαθέτει ελαφρώς χαμηλότερο εν συγκρίσει με του Σεναρίου 0. Μολαταύτα, η έλευση των Π.Π μείωσε σημαντικά το συνολικό κόστος συλλογής και μεταφοράς εν συγκρίσει με το Σενάριο 0, όπου όπως αναλύθηκε εκτενέστερα σε πρότερο στάδιο, ενέχει ποικίλα οφέλη τόσο οικονομικά, όσο και περιβαλλοντικά και κοινωνικά, σε επίπεδο τοπικής κοινότητας και σε επίπεδο δήμου. Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας που αποτυπώνει το συνολικό κόστος διαχείρισης ΑΣΑ, και τον αντίστοιχο δείκτη για το Σενάριο 1, στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης.

Πίνακας 65 Υπολογισμός Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης ΑΣΑ για το Σενάριο 1

| Έτος                                     | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Συνολικό Κόστος Συλλογής & Μεταφοράς (€) | 1.111.792 | 1.106.672 | 1.101.551 | 1.096.430 | 1.091.310 | 1.086.189 |
| Συνολικό Κόστος Τελικής Επεξεργασίας (€) | 837.234   | 842.865   | 890.135   | 936.764   | 982.753   | 1.028.101 |
| Συνολικό Κόστος                          | 1.949.026 | 1.949.536 | 1.991.686 | 2.033.195 | 2.074.063 | 2.114.290 |

| Διαχείρισης<br>(€)                                       |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Δείκτης<br>Συνολικού<br>Κόστους<br>Διαχείρισης<br>(€/tn) | 177,18 | 177,23 | 181,06 | 184,84 | 188,55 | 192,21 |

Συγκρίνοντας τα στοιχεία για το συνολικό κόστος διαχείρισης των ΑΣΑ, καθώς και του αντίστοιχου δείκτη, από τους παραπάνω πίνακες των δύο σεναρίων, προκύπτει ότι μόνο κατά το πρώτο έτος λειτουργίας των Π.Π (2020), ο δείκτης, και συνεπώς το συνολικό κόστος εμφανίζονται να είναι υψηλότερα για το Σενάριο 1, εν συγκρίσει με εκείνα του Σεναρίου 0. Η αύξηση αυτή θα μπορούσε να εξηγηθεί από το κόστος επένδυσης για την αγορά των δύο Π.Π καθώς και του εξοπλισμού που απαιτείται για τη στελέχωση τους ώστε να καταστούν λειτουργικά. Από το δεύτερο κιάλας χρόνο λειτουργίας των Π.Π, αν και ισχνή, παρατηρείται μία μείωση στο συνολικό διαχειριστικό κόστος, με τη διαφορά μεταξύ των δύο δεικτών να αυξάνει προοδευτικά, συνηγορώντας υπέρ του Σεναρίου 1, όπου και εμφανίζεται μικρότερος ο δείκτης συνολικού κόστους διαχείρισης. Η διαφορά αυτή κυμαίνεται από 0,63 €/tn το έτος 2021, έως και τα 4,94 €/tn το έτος 2025, όπου και λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της. Η σημασία αυτής της μείωσης του συνολικού δείκτη του κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ θα αποτυπωθεί πληρέστερα στο δείκτη περί των δυνητικών εξοικονομήσεων σε επίπεδο δήμου, αναδεικνύοντας τα ποικίλα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των Π.Π ως ένα επιπρόσθετο και συμπληρωματικό σύστημα διαχείρισης ενός ιδιαίτερα πολύτιμου τμήματος των ΑΣΑ, αυτό των ανακυκλώσιμων υλικών, τα οποία μέσω του καινοτόμου συστήματος εκτρέπονται από την ταφή αλλά και ανακτώνται με ό,τι οικονομικά οφέλη συνεπάγεται η πώληση τους. Για την καλύτερη απεικόνιση των όσων λέχθηκαν ανωτέρω, ακολουθεί διάγραμμα διαχρονικής εξέλιξης του παρόντα δείκτη για τα δύο υπό μελέτη σενάρια.

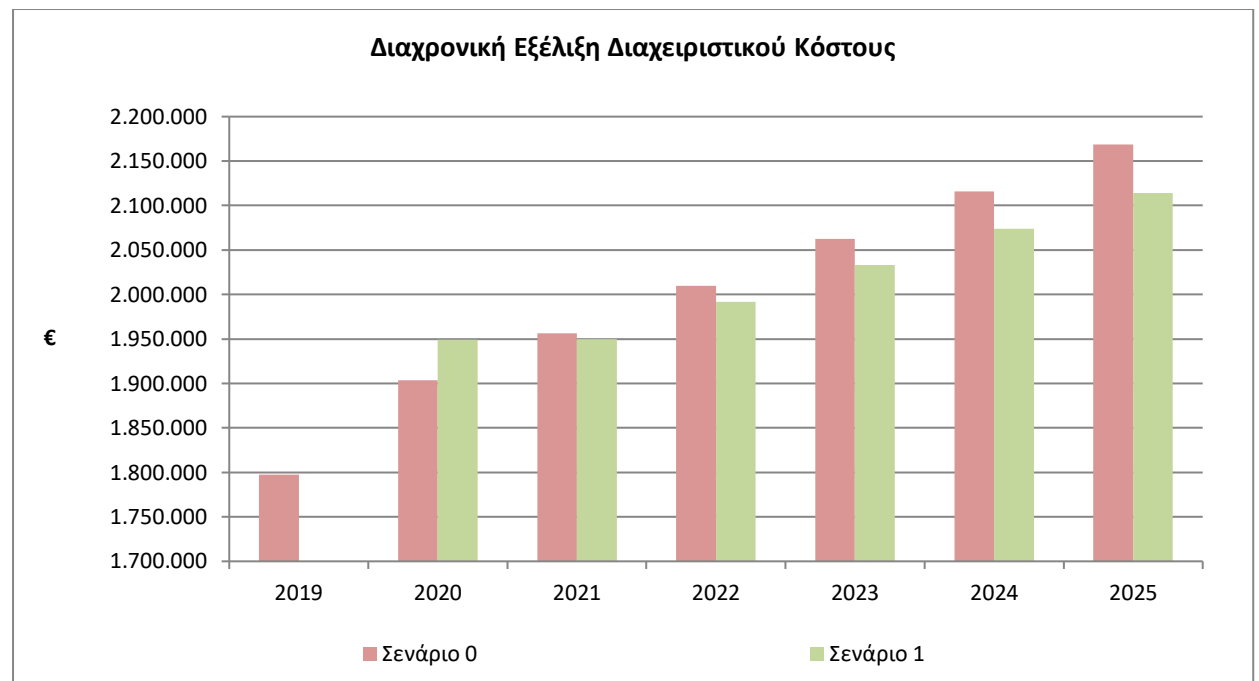


Γράφημα 32 Απεικόνιση του Δείκτη Συνολικού Κόστους Διαχείρισης για τα δύο σενάρια

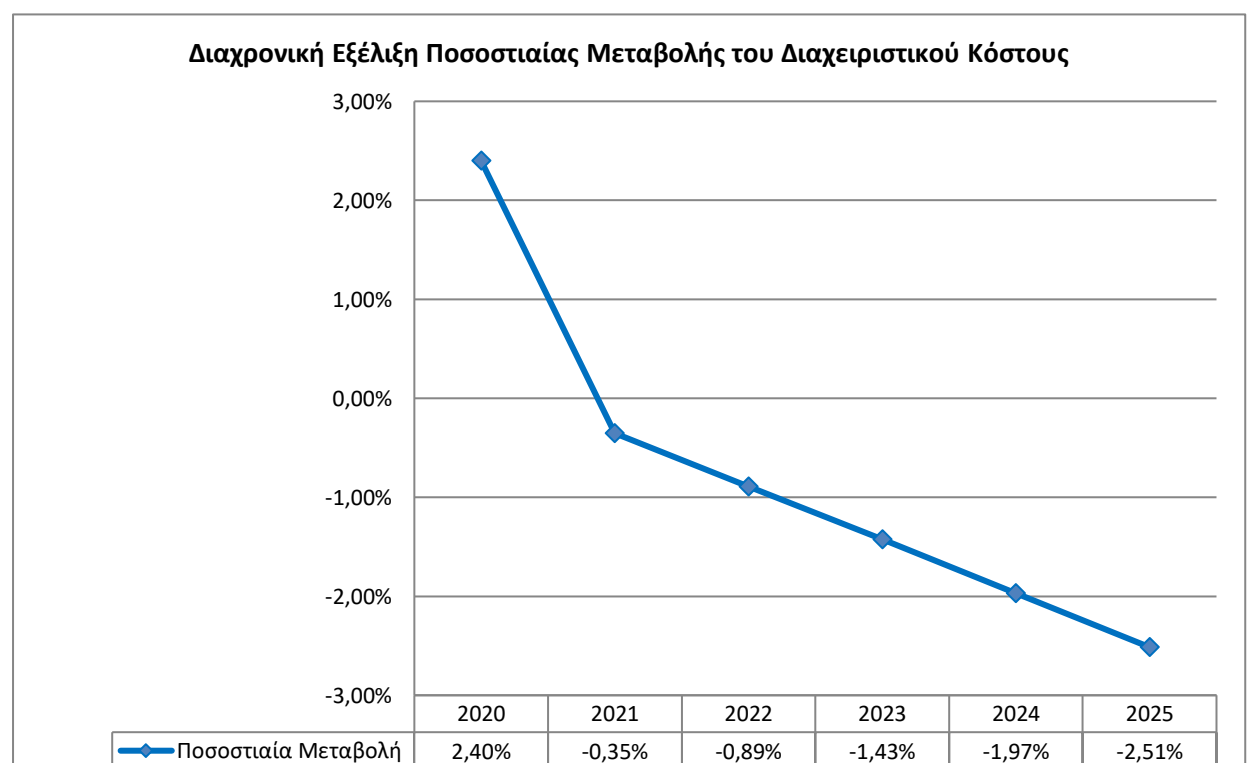
Η μείωση του διαχειριστικού κόστους αποτυπώνει την ποσοστιαία μεταβολή που συντελέστηκε στο συνολικό κόστος διαχείρισης των Α.Σ.Α με τη ένταξη και λειτουργία των Π.Π. στο δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης. Συνεπώς για τον υπολογισμό του απαιτούνται τα στοιχεία του συνολικού κόστους διαχείρισης των δύο σεναρίων, όπως αυτά υπολογίστηκαν στην αμέσως προηγούμενη ενότητα. Ειδικότερα, η ποσοστιαία μεταβολή υπολογίζεται ως η αφαίρεση του συνολικού κόστους διαχείρισης του Σεναρίου 1, από το αντίστοιχο του Σεναρίου 0 για τα έτη 2020 - 2025 οπότε και λειτουργούν τα Π.Π, ως προς το συνολικό κόστος διαχείρισης του Σεναρίου 0. Ακολούθως παρατίθεται ο πίνακας που περιλαμβάνει τα συνολικά κόστη διαχείρισης για τα δύο σενάρια, καθώς και την ποσοστιαία μεταβολή του διαχειριστικού, με τις αρνητικές τιμές των ποσοστών να συνιστούν μείωση του διαχειριστικού κόστους και τις θετικές τιμές, αύξηση και συνεπώς περαιτέρω επιβάρυνση στην οικονομική κατάσταση της διαχείρισης των ΑΣΑ εκ μέρους του δήμου. Επιπρόσθετα, για την καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων αλλά και την εξαγωγή συμπερασμάτων, παρατίθεται υπό μορφή γραφήματος η μεταβολή του συνολικού κόστους διαχείρισης σε κοινό διάγραμμα για τα δύο σενάρια, καθώς και η διαχρονική εξέλιξη της ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους.

Πίνακας 66 Ποσοστιαία μεταβολή του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων

| Έτος                                        | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|---------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Συνολικό Κόστος Διαχείρισης (Σενάριο 0) (€) | 1.797.206 | 1.903.382 | 1.956.470 | 2.009.559 | 2.062.647 | 2.115.735 | 2.168.823 |
| Συνολικό Κόστος Διαχείρισης (Σενάριο 1) (€) | -         | 1.949.026 | 1.949.536 | 1.991.686 | 2.033.195 | 2.074.063 | 2.114.290 |
| Μείωση Διαχειριστικού Κόστους Αποβλήτων (%) | -         | 2,40%     | -0,35%    | -0,89%    | -1,43%    | -1,97%    | -2,51%    |



Γράφημα 34 Διαγραμματική απεικόνιση του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων για τα δύο σενάρια



Γράφημα 33 : Απεικόνιση της εξέλιξης της ποσοστιαίας μεταβολής του διαχειριστικού κόστους των αποβλήτων

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω γραφήματα, το συνολικό κόστος διαχείρισης αυξάνεται τον πρώτο χρόνο λειτουργίας των Π.Π στο Σενάριο 1 (2020), λόγω της εγκατάστασης και εξοπλισμού τους, αυξάνοντας το διαχειριστικό κόστος κατά 2,4% εν συγκρίσει με το αντίστοιχο του Σεναρίου 0. Παρατηρώντας ωστόσο την παράλληλη εξέλιξη του διαχειριστικού κόστους των δύο σεναρίων, λόγω του τέλους κυκλικής οικονομίας που εφαρμόζεται επί των ανεπεξέργαστων ΑΣΑ που οδηγούνται προς ΧΥΤΑ, και το γεγονός ότι τα Π.Π εκτρέπουν όλο και μεγαλύτερο κλάσμα ΑΥ από την ταφή, συνεπώς και το κλάσμα ΑΣΑ που καταλήγει στον πράσινο κάδο των σύμμεικτων, ήδη από το δεύτερο χρόνο λειτουργίας (2021) εμφανίζεται μία μικρή, ωστόσο αισθητή μείωση του διαχειριστικού κόστους από το Σενάριο 1 στο Σενάριο 0. Καθώς λοιπόν αυξάνεται η συμμετοχή των δημοτών στα δύο Π.Π και αντιστοίχως το κλάσμα που διαχειρίζονται, μειώνεται η ποσότητα που καταλήγει ανεπεξέργαστη στο ΧΥΤΑ μέσω των πράσινων κάδων. Κατ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται η ποσότητα που πρέπει να συλλεχθεί και μεταφερθεί με ένα υψηλό κόστος, αλλά και επί της οποίας θα εφαρμοζόταν το τέλος ταφής του ΧΥΤΑ Τριανταφυλλιάς, αυξημένο κατά το τέλος κυκλικής οικονομίας που αναλογεί στο εκάστοτε έτος. Ειδικότερα, κατά το τελευταίο έτος (2025) παρατηρείται μία ποσοστιαία μείωση ανάλογη της αρχικής ποσοστιαίας αύξησης λόγω της εγκατάστασης και του εξοπλισμού των Π.Π. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως αν επιτυγχάνονταν τα ποσοστά συμμετοχής του τελευταίου έτους, ήδη από τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, το διαχειριστικό κόστος θα παρουσίαζε αμέσως μία μικρή μείωση. Σημαντικό ρόλο συνεπώς, στη μείωση του διαχειριστικού κόστους, όπως είχε λεχθεί και σε πρότερο στάδιο, διαδραματίζει η συμμετοχή των πολιτών, ώστε να καταστεί λειτουργικό το καινοτόμο σύστημα και να αποδώσει το κατά το δυνατόν υψηλότερο όφελος σε κάθε επίπεδο.

#### Δυνητικές εξοικονομήσεις

Οι δυνητικές εξοικονομήσεις εστιάζουν στα οικονομικά οφέλη που δύναται να εξαχθούν από την ένταξη των Π.Π στο δήμο. Επί της ουσίας ο δείκτης αυτός αποτυπώνει τα χρήματα που εξοικονομούνται κάθε χρόνο από τη διαχείριση ενός τμήματος των ΑΣΑ από το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης, αποφορτίζοντας το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης αλλά και εν γένει τον προϋπολογισμό του δήμου για τις σχετικές με την καθαριότητα δραστηριότητες. Σε συμφωνία με τα στοιχεία της οικονομικής ανάλυσης που έχει προηγηθεί έως τώρα, υπολογίζονται οι δυνητικές εξοικονομήσεις που παρουσιάζονται ανάμεσα στο σύστημα διαχείρισης ΑΣΑ του Σεναρίου 1, και το αντίστοιχο του Σεναρίου 0. Από την αφαίρεση του συνολικού κόστους διαχείρισης κάθε έτους για τα δύο σεναρία, προκύπτει το τελικό ποσό της δυνητικής εξοικονόμησης λόγω της έναρξης λειτουργίας των δύο Π.Π.

Εν συνεχεία παρατίθενται υπό μορφή πίνακα και γραφήματος η διαχρονική εξέλιξη των δυνητικών εξοικονομήσεων, με τις αρνητικές τιμές να συνιστούν δυνητική οικονομική επιβάρυνση και τις θετικές αντίστοιχα δυνητική εξοικονόμηση.

Πίνακας 67 Δείκτης δυνητικών εξοικονομήσεων μετά την εφαρμογή των Π.Π στο δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης

| Έτος                                               | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Συνολικό Κόστος Διαχείρισης (Σενάριο 0) (€)</b> | 1.797.206 | 1.903.382 | 1.956.470 | 2.009.559 | 2.062.647 | 2.115.735 | 2.168.823 |
| <b>Συνολικό Κόστος Διαχείρισης (Σενάριο 1) (€)</b> | -         | 1.949.026 | 1.949.536 | 1.991.686 | 2.033.195 | 2.074.063 | 2.114.290 |
| <b>Μείωση Διαχειριστικού Κόστους Αποβλήτων (%)</b> | -         | - 45.644  | 6.933     | 17.873    | 29.453    | 41.672    | 54.533    |

Σε συμφωνία με την οικονομική ανάλυση που προηγήθηκε κατά την περιγραφή των προηγούμενων οικονομικών δεικτών, αλλά και του παραπάνω πίνακα και γραφήματος, η διαφορά μεταξύ του συνολικού κόστους διαχείρισης των ΑΣΑ του Σεναρίου 1 (2020-2025) όπου έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν τα Π.Π, και του Σεναρίου 0 (2019-2025) όπου το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ παραμένει το ίδιο, έχει θετικό πρόσημο, το οποίο συνεπάγεται για κάθε έτος λειτουργίας δυνητικές εξοικονομήσεις, εκτός του πρώτου έτους λειτουργίας των Π.Π, λόγω του αρχικού κόστους επένδυσης τους. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το πρώτο έτος λειτουργίας (2020) για το Σενάριο1, όπου η συμμετοχή των δημοτών στο καινοτόμο σύστημα είναι η χαμηλότερη δυνατή (20%), δημιουργείται ένα έλλειμμα που φθάνει περίπου τα 45.600 €. Από το επόμενο κιόλας έτος, κατάσταση αυτή ανατρέπεται καθώς με συμμετοχή 25% εκ μέρους των δημοτών, και συνεπώς την εκτροπή ακόμη μεγαλύτερου κλάσματος ΑΣΑ από την ταφή, δημιουργούνται δυνητικές εξοικονομήσεις, με αυτές να λαμβάνουν τη μέγιστη τιμή τους, ήτοι 54.500 €.

Οι δυνητικές εξοικονομήσεις, στην προσπάθεια του δήμου να μειώσει το συνολικό διαχειριστικό κόστος, αποτελούν ένα σημαντικό δείκτη αποτίμησης της προσφοράς κάθε δράσης στο συνολικό σύστημα διαχείρισης. Οι εξοικονομήσεις αυτές εκτός των άλλων αποτελούν και ένα σημαντικό όφελος για τους δημότες, καθώς οι ίδιοι δύνανται

να επωφεληθούν από την ελάφρυνση των δημοτικών τελών. Η διαχρονική εξέλιξη των δυνητικών εξοικονομήσεων που αποτυπώνεται στο παραπάνω γράφημα είναι ανοδική, αναδεικνύοντας τη αλληλένδετη σχέση μεταξύ αύξησης των δυνητικών εξοικονομήσεων και συμμετοχής των πολιτών σε προγράμματα και δράσεις ανακύκλωσης. Παρόλα αυτά, στον παρόντα δείκτη δεν αναδεικνύονται πλήρως τα οφέλη που δύνανται να αποκομίσουν οι δημότες, περιβαλλοντική ή μη, όπως είναι τα ανταποδοτικά οφέλη από τη συμμετοχή τους στο πρωτότυπο σύστημα, καθώς και ο δήμος σε συνεργασία με κάποιον ιδιώτη ή φορέα διαχείρισης των Π.Π, από την πώληση των ΑΥ ως δευτερογενούς πρώτης ύλης για την παραγωγή νέων προϊόντων.

## 2 Συμπεράσματα

Οι χαμηλές επιδόσεις ανακύκλωσης και η αδυναμία υλοποίησης αποτελεσματικών εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης ΑΣΑ στην Ελλάδα ενισχύονται από τις ιδιαίτερες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν και χαρακτηρίζουν τις απομακρυσμένες περιοχές, που είναι άφθονες στην χώρα, όσον αφορά τις δυσμενείς γεωγραφικές και μορφολογικές τους συνθήκες. Τα προβλήματα πολλαπλασιάζονται στις περιοχές εκείνες κυρίως εξαιτίας της περιορισμένης προσβασιμότητας, της νησιωτικότητας και του ορεινού ανάγλυφου που τις διακρίνουν δυσκολεύοντας ιδιαίτερα την συλλογή και την μεταφορά των απορριμμάτων. Εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα αστικά κέντρα και η απομόνωση που βιώνουν, η οποία δυσκολεύει τις διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων, τους επιφέρει περιβαλλοντικό αλλά και οικονομικό κόστος το οποίο κατ' επέκταση σε μεγάλη κλίμακα το επωμίζεται εν τέλει το σύνολο της χώρας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, μελετήθηκε η περίπτωση αναπαραγωγής του καινοτόμου συστήματος στους δήμους Ζαχάρω και Ανδραβίδα-Κυλλήνη στην Ηλεία. Οι περιοχές αυτές έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για εφαρμογή του συστήματος στην διαχείριση των ΑΣΑ τους κατά τη διάρκεια του έργου. Με στόχο την αναβάθμιση των μεθόδων διαχείρισης των ΑΣΑ τους, το καινοτόμο σύστημα έρχεται να λειτουργήσει συμπληρωματικά βοηθώντας τον κάθε δήμο να «χτίσει» ένα φιλο-περιβαλλοντικό και κοινωνικό προφίλ, ανοίγοντας τον δρόμο για επιπλέον «πράσινες» πρωτοβουλίες. Ενισχύοντας την εναλλακτική διαχείριση των ΑΣΑ τους, οι δήμοι μπορούν να επωφεληθούν σε περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο από την εκτροπή των ΑΣΑ που διαφορετικά θα κατέληγαν για ταφή στον ΧΥΤΑ. Έτσι οι δήμοι αποφορτίζονται από το τέλος ταφής και τη νέα, αυξανόμενη διαχρονικά εισφορά κυκλικής οικονομίας, δύνανται να λάβουν εξοικονομήσεις και έσοδα από την πώληση ή επιδότηση των υλικών που επεξεργάζονται τα συστήματα μέρος των οποίων μπορούν να επιστρέψουν ως ανταπόδοση για κινητοποίηση και επιβράβευση των πολιτών, ενώ παράλληλα μειώνονται σημαντικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνοδεύουν την ταφή των απορριμμάτων.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι η επέκταση του καινοτόμου συστήματος στους δύο Δήμους, δύναται να αποφέρει σημαντικά όσο και ποικίλα οφέλη στα ενδιαφερόμενα μέρη καθώς, από περιβαλλοντικής, οικονομικής και κοινωνικής σκοπιάς θα μπορούσαν να ενταχθούν και να αφομοιωθούν πλήρως στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης τους. Κρίσιμη παράμετρος για τη διασφάλιση της απρόσκοπτης και αποτελεσματικότερης λειτουργίας των Πράσινων Περιπτέρων, ανακηρύσσεται η ενεργός συμμετοχή των δημοτών σε αυτά, ενώ εξέχουσα σημασία κατέχει και η σύμπλευση μεταξύ τοπικών αρχών και φορέων διαχείρισης, ώστε μέσω της συνεργασίας και της διαβούλευσης μεταξύ τους, να αρθούν τυχόν δυσκολίες. Ειδικότερα ο ρόλος των τοπικών αρχών είναι ιδιάζουσας σημασίας, αναφορικά με την

ορθή ενημέρωση των δημοτών και την ανάδειξη των δυνατοτήτων του πρωτότυπου συστήματος, ως ένα βιώσιμο και συμπληρωματικό στοιχείο ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων, ικανού να προσφέρει ποικιλοτρόπως.