



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Δ.Π.Μ.Σ. "Περιβάλλον και Ανάπτυξη"

Σχολή Χημικών Μηχανικών

Τομέας Χημικών Επιστημών

Μονάδα Περιβαλλοντικής επιστήμης και Τεχνολογίας

***Έλεγχος και αξιολόγηση πρότυπου συστήματος  
ανακύκλωσης σε απομακρυσμένες περιοχές: Μελέτη  
περίπτωσης Μικρές Κυκλάδες***

Τσούτη Χριστίνα

Επιβλέπουσα:

καθηγήτρια κ. Λοϊζίδου Μαρία

***Αθήνα, 2018***



## **Ευχαριστίες**

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια κα Λοϊζίδου Μαρία για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον και επίκαιρο θέμα. Ευχαριστώ ιδιαίτερω τον κ. Μαλαμή Δημήτρη και την υποψήφια διδάκτορα Παναρέτου Βασιλική για τη συνεχή υποστήριξη και καθοδήγηση που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια της παρούσας εργασίας, καθώς και για την ευκαιρία να συνεργαστώ με την ομάδα τους. Ευχαριστώ, επίσης, τη διπλωματούχο Χημικό Μηχανικό Κώνστα Ι. Αγγελική για τη συμβολή της στο κομμάτι της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής της παρούσας εργασίας. Τέλος, ευχαριστώ τις καθηγήτριες τις τριμελούς επιτροπής κα Χαραλάμπους Ι. Αικατερίνη και κα Στέγγου-Σαγιά Αθηνά.*

*Ευχαριστώ την υποψήφια διδάκτορα κα Λαβούτα Βαρβάρα για τη συνεργασία. Ευχαριστώ ακόμα την Δέσποινα, την Εύα, την Εύη, την Μαρία, την Νικολέττα για τη βοήθειά τους όταν χρειάστηκε. Ευχαριστώ θερμά και τον κ. Αρβανίτη Αναστάσιο Υπεύθυνο Υπηρεσίας Ελέγχου και Μετρήσεων της Ελληνικής Εταιρίας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) για το χρόνο και της πολύτιμες πληροφορίες που μου παρείχε.*

*Ευχαριστώ ιδιαίτερα τους δικούς μου ανθρώπους για όλη τη στήριξη που μου προσέφεραν.*

*Οκτώβριος 2018, Αθήνα*

*Τσούτη Χριστίνα*



## Περίληψη

Το πρόβλημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων είναι πιο έντονο από ποτέ τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εθνικό επίπεδο. Σύμφωνα με την τελευταία έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «*Έκθεση της επιτροπής προς το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το συμβούλιο, την ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική επιτροπή και την επιτροπή των περιφερειών σχετικά με την εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ για τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένης της έκθεσης έγκαιρης προειδοποίησης για τα κράτη μέλη που κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τον στόχο για την επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων για το 2020*» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018) η Ελλάδα περιλαμβάνεται στις χώρες εκείνες που τείνουν να χάσουν το στόχο της προετοιμασίας για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση του 50% των παραγόμενων Αστικών Στερεών Αποβλήτων τους. Παράλληλα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία, το 2015 στην Ελλάδα οδηγήθηκε προς ταφή πάνω από το 80% των Αστικών Στερεών Αποβλήτων. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια προσπάθεια ανατροπής αυτής της εικόνας. Οι νέοι εθνικοί και περιφερειακοί σχεδιασμοί θέτουν νέους ορίζοντες για την διαχείριση των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Αυτές οι νέες κατευθύνσεις και προοπτικές χρειάζεται να προσαρμοστούν στο ιδιαίτερο γεωγραφικό ανάγλυφο του ελλαδικού χώρου, που απαρτίζεται από πληθώρα νησιωτικών και ορεινών περιοχών με αποκεντρωμένα χαρακτηριστικά.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η λειτουργία ενός πρότυπου συστήματος (Πράσινο Περίπτερο) ανακύκλωσης σε απομακρυσμένες περιοχές με έντονη εποχική διακύμανση στην παραγωγή αποβλήτων. Οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν μειωμένη διαθεσιμότητα γης για υποδομές, έντονη τουριστική δραστηριότητα και περιορισμένη προσβασιμότητα, γεγονός που αυξάνει το περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος που επωμίζονται όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων τους. Ως περιοχή μελέτης ορίζεται το νησιωτικό σύμπλεγμα των Μικρών Κυκλάδων – ήτοι Τοπική Κοινότητα Σχοινούσας, Τ.Κ. Κουφονησίων, Τ.Κ. Ηρακλείας και Τ.Κ. Δονούσας του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων – , όπου και δεν υπάρχει υφιστάμενη δομή ανακύκλωσης.

Στο πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης πραγματοποιείται διαχωρισμός και επεξεργασία διάφορων τύπων προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών. Σκοπός είναι η άμεση ανάκτηση προϊόντων υψηλής ποιότητας και καθαρότητας, με απώτερο σκοπό την προώθησή τους στην τοπική και περιφερειακή αγορά. Το Πράσινο Περίπτερο μπορεί να εξυπηρετεί το κοινό σε 24ωρη βάση, ενώ υπάρχει και 8ωρη ημερήσια παρουσία ενός χειριστή για τη διαχείριση των υλικών που συλλέγονται. Αρχικά ο διαχωρισμός γίνεται σε επίπεδο οικίας σε πέντε κύρια ρεύματα, ήτοι Χαρτόνι/Χαρτί, Μέταλλο, Γυαλί, Πλαστικό και Ειδικές ροές (όπως οι μπαταρίες). Ακολουθεί λεπτομερής διαχωρισμός των υλικών στο Πράσινο Περίπτερο σε δώδεκα υπό-ρεύματα, ενώ επιπλέον τα υλικά υπόκεινται σε καθαρισμό και δεματοποίηση πριν την τελική τους αποθήκευση.

Παρακολουθείται εν προκειμένω η εναρκτήρια φάση λειτουργίας του συστήματος, με όλα τα προβλήματα που εγείρονται να καταγράφονται και να μελετώνται ως προς τα χαρακτηριστικά των υπό μελέτη περιοχών. Επιχειρείται, τέλος, η αξιολόγηση του πρωτότυπου συστήματος σε περιβαλλοντικό, τεχνο-οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο,

μέσω ενός πρωτοκόλλου παρακολούθησης που περιλαμβάνει 14 δείκτες αξιολόγησης. Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν την αλληλεπίδραση του συστήματος ανακύκλωσης με το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Η συνολική παρακολούθηση και μελέτη του συστήματος αναδεικνύει τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν και καθορίζουν την επιτυχία της διαδικασίας της ανακύκλωσης λαμβάνοντας υπόψιν τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά και κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των μελετώμενων περιοχών.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι τα Πράσινα Περίπτερα είναι σε θέση να αποτελέσουν ένα σημαντικό υποστηρικτικό σύστημα ανακύκλωσης σε έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης αποβλήτων. Αναδεικνύεται ο κομβικός ρόλος των Τοπικών Αρχών στην εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων ανακύκλωσης τόσο παρέχοντας υποστηρικτικές προς τα Πράσινα Περίπτερα δομές ανακύκλωσης όσο και ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στη διαδικασία της ανακύκλωσης. Τελικά, η συλλογή 9 τόνων (28,8% Χαρτόνι, 6,7% Χαρτί, 25,4% Πλαστικό, 31,9% Γυαλί και 7,2% Μέταλλο) ανακυκλώσιμων υλικών στους πρώτους δύο μήνες λειτουργίας τους είναι ενθαρρυντική με την ανάκτηση να ανέρχεται στο 95% για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων, παρόλα αυτά χρειάζεται να γίνει μεγαλύτερη προσπάθεια έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι ανακύκλωσης που τίθενται από τη νομοθεσία.

## **Abstract**

The problem of the integrated waste management is more intense than ever, both globally and nationally. According to the latest European Commission report "Report from the Committee to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the implementation of EU waste legislation, including the Early Warning report for Member States at risk of missing the 2020 preparation for reuse/recycling target on municipal waste"(European Commission, 2018), Greece is included in those countries that tend to miss the goal of preparing for recycling and reuse of 50% of their produced Urban Solid Waste. At the same time, according to the European Statistical Office, in 2015 more than 80% of the Urban Solid Waste was landfilled in Greece. In recent years there has been an attempt to overturn this image. New national and regional plans set new horizons for waste management and recycling. These new directions and prospects need to be adapted to the unique geographical landscape of Greece, made up of a multitude of insular and mountainous areas with decentralized features.

In this thesis the operation of a pilot system for recycling in remote areas with high seasonal variation in waste generation is studied. These areas have low land availability for infrastructure, high tourist activity and limited accessibility, all of which increase the environmental and economic costs they incur with regard to their waste management. As a case study the island complex of Small Cyclades – i.e. the local communities of Schoinousa, Koufonisia, Iraklia and Donousa of the Municipality of Naxos and Small Cyclades – where there is no existing recycling scheme, is studied.

In the prototype recycling system studied, different types of pre-sorted recyclable material are separated and processed. The purpose is to immediately recover products of high quality and purity, with the ultimate goal of promoting the recovered materials on the local and regional markets. The prototype system can serve the public on a 24-hour basis and there is an operator's 8-hour daily attendance to manage the collected materials. Initially, the separation takes place at home level in five main streams, namely Cardboard/Paper, Metal, Glass, Plastic and some Special streams (such as batteries). Following is a detailed separation of the materials in the prototype system into twelve sub-streams along with cleaning and baling before final storage.

The start-up phase of the implementation of the prototype system is monitored, with all the problems that arise to be recorded and studied with regard to the special characteristics of the studied areas. Finally the environmental, techno-economic and social assessment of the original system is being carried out through a monitoring protocol comprising 14 evaluation indicators. These indicators reflect the interaction of the recycling system with the natural and man-made environment. The overall monitoring and study of the system highlights the factors that influence and determine the success of the recycling process, taking into account the particular environmental and socio-economic characteristics of the studied areas.

In conclusion, the prototype systems studied are able to provide an important supplementary, bring-in recycling system for an integrated waste management plan. The

key role of Local Authorities in the proper functioning of the recycling systems is both to provide the necessary recycling structures that support the prototype systems and to encourage the involvement of local communities in the recycling process. In the end, the collection of 9 tonnes (28,8% Cardboard, 6,7% Paper, 25,4% Plastic, 31,9% Glass and 7,2% Metal) of recyclable materials during the first two months of the prototype system's operation along with a recovery rate of 95% in total is worthwhile and promising, yet more effort is needed to achieve the recycling targets set by legislation.



# Περιεχόμενα

## Περίληψη

## Abstract

## Συντομογραφίες

<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>1</b>
1.1. Ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων και Κυκλική Οικονομία.....	1
1.2. Η αναγκαιότητα για έλεγχο, παρακολούθηση και αξιολόγηση των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων.....	2
1.3. Στόχος και δομή εργασίας.....	3
<b>2. Ολοκληρωμένη διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων και Ανάκτηση Υλικών.....</b>	<b>5</b>
2.1. Αστικά Στερεά Απόβλητα.....	5
2.1.1. Απόβλητα συσκευασίας.....	7
2.1.2. Απόβλητα Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).....	7
2.1.3. Ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α.....	8
2.2. Ολοκληρωμένη διαχείριση Α.Σ.Α.....	10
2.2.1. Πρώτα στάδια διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων.....	10
2.2.1.1. Προσωρινή αποθήκευση.....	10
2.2.1.2. Συλλογή και Μεταφορά.....	10
2.2.1.3. Μεταφόρτωση.....	11
2.2.2. Μέθοδοι επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων.....	12
2.2.2.1. Μέθοδοι Βιολογικής Επεξεργασίας.....	12
2.2.2.2. Μέθοδοι Θερμικής Επεξεργασίας.....	13
2.2.2.3. Υγειονομική ταφή.....	14
2.2.3. Τάσεις διαχείρισης Α.Σ.Α. σε Ελλάδα & Ε.Ε.....	15
2.3. Συστήματα διαλογής και ανάκτησης υλικών.....	17
2.3.1. Διαλογή στην Πηγή.....	18
2.3.2. Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.).....	19
2.3.3. Μηχανική και Βιολογική επεξεργασία.....	19
<b>3. Δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων.....</b>	<b>21</b>
3.1. Γενικά χαρακτηριστικά δεικτών.....	21
3.2. Πλαίσιο εργασίας (framework) επιλογής δεικτών.....	22
3.2.1. Πίεση Κατάσταση Απόκριση (Pressure State Response – PSR).....	23
3.2.2. Κινητήριες δυνάμεις Πιέσεις Κατάσταση Επίπτωση Αποκρίσεις (Drivers Pressures State Impact Responses – DPSIR).....	24

3.2.3. Θέματα και Υπο-θέματα (Themes and Subthemes).....	25
3.2.4. Δείκτες για την κυκλική οικονομία.....	25
3.3. Οι δείκτες για την Ελλάδα σε εθνικό επίπεδο.....	26
<b>4. Ευρωπαϊκό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων .....</b>	<b>28</b>
4.1. Ευρωπαϊκή στρατηγική και μελλοντικές κατευθύνσεις.....	28
4.2. Ευρωπαϊκή νομοθεσία .....	29
4.2.1. Βασικές αρχές της ευρωπαϊκής νομοθεσίας .....	29
4.2.2. Βασικές έννοιες.....	29
4.2.3. Οδηγία 94/62/ΕΚ.....	31
4.2.4. Οδηγία 1999/31/ΕΚ.....	33
4.2.5. Οδηγία 2008/98/ΕΚ.....	34
4.2.6. Οδηγία 2002/96/ΕΚ.....	35
4.3. Εθνική Νομοθεσία.....	36
4.3.1. Ν. 2939/2001 .....	36
4.3.2. Ν. 4042/2012 .....	38
4.3.3. Εθνική νομοθεσία για ΑΗΗΕ .....	38
4.3.4. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) .....	39
4.3.5. Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων (ΕΣΣΠΔΑ) ..	41
4.3.6. Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ).....	42
<b>5. Απομακρυσμένες περιοχές και διαχείριση αποβλήτων .....</b>	<b>44</b>
5.1. Η πρόκληση των απομακρυσμένων περιοχών.....	44
5.2. Το πρωτότυπο σύστημα.....	45
5.2.1. Υλικά – Στόχοι.....	47
5.2.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά πρωτότυπου συστήματος.....	49
5.2.3. Η λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου .....	53
5.2.4. Το ανταποδοτικό σύστημα .....	55
5.2.5. Η ηλεκτρονική πλατφόρμα cloud.....	57
5.2.5.1. Ανάλυση (analisi) .....	57
5.2.5.2. Κοινό/Χρήστες (audience).....	60
<b>6. Μελέτη περίπτωσης – Μικρές Κυκλάδες.....</b>	<b>63</b>
6.1. Γενικά στοιχεία .....	64
6.1.1. Πληθυσμιακά στοιχεία και παραγωγικοί τομείς.....	64
6.1.2. Παραγωγή και ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. ....	66
6.2. Το πρωτότυπο σύστημα για τις Μικρές Κυκλάδες.....	68

6.2.1. Εκδηλώσεις ενημέρωσης κοινού .....	71
6.2.2. Εκπαίδευση προσωπικού .....	72
<b>7. Μεθοδολογία .....</b>	<b>75</b>
7.1. Πρωτόκολλο παρακολούθησης – Εισαγωγή στους δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης.....	77
7.1.1. Δείκτες παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του συστήματος .....	77
7.1.2. Δείκτες παρακολούθησης των τεχνο-οικονομικών χαρακτηριστικών του συστήματος.....	77
7.1.3. Δείκτες παρακολούθησης της κοινωνικής απόκρισης ως προς το σύστημα..	78
7.2. Παρακολούθηση και καταγραφή προβλημάτων.....	79
<b>8. Αποτελέσματα .....</b>	<b>81</b>
8.1. Προβλήματα κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας των Πράσινων Περιπτέρων .....	81
8.1.1. Προβλήματα πριν από τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων .....	81
8.1.2. Προβλήματα κατά τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων .....	82
8.2. Πρωτόκολλο παρακολούθησης - υπολογισμός δεικτών .....	84
8.2.1. Περιβαλλοντικοί δείκτες .....	85
8.2.1.1. Ποσοστό εκτροπής από παράνομη απόθεση .....	86
8.2.1.2. Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή .....	86
8.2.1.3. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ) .....	88
8.2.2. Τεχνο-οικονομικοί δείκτες .....	95
8.2.2.1. Εισερχόμενες ποσότητες ανακυκλωσίμων .....	95
8.2.2.2. Καθαρότητα τελικού προϊόντος από το πρωτότυπο σύστημα .....	107
8.2.2.3. Ποσοστό ανάκτησης ανά υλικό .....	118
8.2.2.4. Δυνητικές εξοικονομήσεις.....	123
8.2.2.5. Δευτερογενή υλικά που απευθύνονται σε συγκεκριμένες αγορές .....	129
8.2.3. Κοινωνικοί δείκτες .....	132
8.2.3.1. Φορείς στην κοινωνία που έχουν λάβει (σημαντικό) οικονομικό όφελος .....	132
8.2.3.2. Αριθμός ατόμων που προσλαμβάνονται για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος .....	134
8.2.3.3. Επιβράβευση των χρηστών των μονάδων επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών .....	135
8.2.3.4. Αριθμός ατόμων που ενημερώθηκαν για τα οφέλη της ανακύκλωσης και των συναφών δράσεων αποδοτικότητας των πόρων .....	136

8.2.3.5. Μεταβολή των νοικοκυριών που είναι αφοσιωμένοι ανακυκλωτές – παράγοντες επιρροής.....	141
8.2.3.6. Ποσοστό του τοπικού πληθυσμού που χρησιμοποιεί τα πρωτότυπα συστήματα.....	144
<b>9. Συμπεράσματα και συζήτηση.....</b>	<b>148</b>
9.1. Συμπεράσματα .....	148
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>152</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>161</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ .....</b>	<b>166</b>

### **Κατάλογος Γραφημάτων**

Γράφημα 1. Μέση ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. ....	9
Γράφημα 2. Διαχρονική εξέλιξη διαχείρισης Α.Σ.Α. στην Ε.Ε. 2003-2015.....	15
Γράφημα 3. Όγκος αποβλήτων συσκευασίας που παρήχθησαν και ανακυκλώθηκαν στην Ε.Ε. το 2014 .....	16
Γράφημα 4. Διαχρονική εξέλιξη διαχείρισης Α.Σ.Α. στην Ελλάδα 2003-2015 – ποσοστό επί του συνόλου των αποβλήτων .....	17
Γράφημα 5. Απεικόνιση της εποχιακής διακύμανσης των παραγόμενων ΑΣΑ ανά Τοπική Κοινότητα για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων .....	66
Γράφημα 6. Απεικόνιση της εποχιακής διακύμανσης των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ανά Τοπική Κοινότητα για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων .....	68
Γράφημα 7. Ποσότητες ανακυκλώσιμων σε κιλά (kg) υλικών που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	87
Γράφημα 8. Η εκτροπή από υγειονομική ταφή που επιτυγχάνεται εκφρασμένη σε ποσοστό για τις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο .....	87
Γράφημα 9. Η εκτροπή από υγειονομική ταφή που επιτυγχάνεται εκφρασμένη σε ποσοστό για τις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο .....	88
Γράφημα 10. Περιβαλλοντική αξιολόγηση του 1 <sup>ου</sup> Σεναρίου για την Τ.Κ. Σχοινούσας....	91
Γράφημα 11. Περιβαλλοντική αξιολόγηση του 2 <sup>ου</sup> Σεναρίου για την Τ.Κ. Σχοινούσας....	92
Γράφημα 12. Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 1 <sup>ο</sup> Σενάριο .....	93
Γράφημα 13. Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 1 <sup>ο</sup> Σενάριο .....	94
Γράφημα 14. Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης των Μικρών Κυκλάδων για τα δύο μελετώμενα σενάρια .....	94
Γράφημα 15. Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Σχοινούσας.....	97
Γράφημα 16. Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Σχοινούσας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου.....	97
Γράφημα 17. Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Κουφονησίων.....	99

Γράφημα 18. Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Κουφονησίων για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου.....	99
Γράφημα 19. Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Ηρακλείας.....	101
Γράφημα 20. Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Ηρακλείας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου.....	101
Γράφημα 21. Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Δονούσας.....	103
Γράφημα 22. Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Δονούσας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου.....	103
Γράφημα 23. Συγκριτική απεικόνιση των ποσοτήτων που συλλέχθηκαν ανά υλικό για τις Μικρές Κυκλάδες.....	105
Γράφημα 24. Ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες.....	106
Γράφημα 25. Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου για τις Μικρές Κυκλάδες.....	106
Γράφημα 26. Συγκριτική απεικόνιση για τις τέσσερις Τ.Κ. ως προς τα κιλά συλλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών ανά κάτοικο.....	107
Γράφημα 27. Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Σχοινούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	109
Γράφημα 28. Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Σχοινούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	109
Γράφημα 29. Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Κουφονησίων κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	111
Γράφημα 30. Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Κουφονησίων κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	111
Γράφημα 31. Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Ηρακλείας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	113
Γράφημα 32. Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Ηρακλείας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	114
Γράφημα 33. Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Δονούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	115
Γράφημα 34. Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Δονούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο.....	116
Γράφημα 35. Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες.....	117
Γράφημα 36. Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγμένων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες.....	118
Γράφημα 37. Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Σχοινούσας.....	119
Γράφημα 38. Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Κουφονησίων.....	120
Γράφημα 39. Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Ηρακλείας.....	121
Γράφημα 40. Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Δονούσας.....	122

Γράφημα 41. Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων.....	123
Γράφημα 42. Δυνητικές εξοικονομήσεις (€) από τα υλικά που συλλέχθηκαν κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες ανά Τ.Κ.....	128
Γράφημα 43. Ποσοστιαία κατανομή αποδεκτών των υλικών που ανακτώνται στα Κ.Δ.Α.Υ. της Ελλάδας.....	130
Γράφημα 44. Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Σχοινούσας.....	137
Γράφημα 45. Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Κουφονησίων.....	138
Γράφημα 46. Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Ηρακλειάς.....	138
Γράφημα 47. Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Δονούσας.....	139
Γράφημα 48. Συγκριτική παρουσίαση του ποσοστού διανομής που επετεύχθη στο σύνολο των φορέων για τις Μικρές Κυκλάδες.....	140
Γράφημα 49. Συγκριτική παρουσίαση για τη διανομή ενημερωτικού υλικού στις επιχειρήσεις των Μικρών Κυκλάδων.....	140
Γράφημα 50. Συγκριτική παρουσίαση για τη διανομή ενημερωτικού υλικού στα νοικοκυριά των Μικρών Κυκλάδων.....	141
Γράφημα 51. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Σχοινούσας.....	145
Γράφημα 52. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Κουφονησίων.....	145
Γράφημα 53. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Ηρακλειάς.....	146
Γράφημα 54. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Δονούσας.....	146
Γράφημα 55. Συγκριτική ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για τις Μικρές Κυκλάδες.....	147

## **Κατάλογος Διαγραμμάτων**

Διάγραμμα 1. Μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας Α.Σ.Α. και τα βασικά αξιοποιήσιμα προϊόντα τους.....	13
Διάγραμμα 2. Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας Α.Σ.Α. και τα βασικά αξιοποιήσιμα προϊόντα τους.....	13
Διάγραμμα 3. Τύποι μονάδων ΜΒΕ Α.Σ.Α. και τα παραγόμενα προϊόντα.....	20
Διάγραμμα 4. Συνολικό διάγραμμα των τεσσάρων σταδίων διαχείρισης για το πρωτότυπο σύστημα που θα εφαρμοστεί.....	46
Διάγραμμα 5. Κατηγορίες υλικών-στόχων.....	48
Διάγραμμα 6. Μεθοδολογικό διάγραμμα της παρούσας μελέτης.....	76

## **Κατάλογος Εικόνων**

Εικόνα 1. Εθνική πολιτική και σχεδιασμός συστημάτων διαχείρισης.....	45
--	----

Εικόνα 2. Αλληλουχία βημάτων κατά τον σχεδιασμό συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α...	45
Εικόνα 3. Η πρόσοψη του Πράσινου Περιπτέρου .....	49
Εικόνα 4. Κάτοψη του Πράσινου Περιπτέρου .....	51
Εικόνα 5. Τρισδιάστατη άποψη του εσωτερικού χώρου του Πράσινου Περιπτέρου όπου διακρίνονται οι χώροι υποδοχής και διαχωρισμού των υλικών, καθώς και η πόρτα εισόδου .....	51
Εικόνα 6. Τρισδιάστατη άποψη του εσωτερικού του Πράσινου Περιπτέρου όπου διακρίνονται οι χώροι διαχωρισμού, επεξεργασίας και προσωρινής αποθήκευσης των υλικών.....	52
Εικόνα 7. Μεγάλη και μικρή πρέσα/δεματοποιητής στα αριστερά και δεξιά αντίστοιχα .....	52
Εικόνα 8. Ειδικοί κάδοι buffer για την παραλαβή των 4 κύριων εισερχόμενων ρευμάτων υλικών – χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο. (Πηγή: PAVEtheWAYSTE <sup>c</sup> , Παραδοτέο B2.3) .....	54
Εικόνα 9. Το σύστημα πλύσης και οι 12 θυρίδες διαλογής (slots) .....	54
Εικόνα 10. Ενδεικτική διαρρύθμιση θυρίδων διαλογής (slots) .....	55
Εικόνα 11. Η προσωποποιημένη κάρτα (ID-card) με μοναδικό γραμμικό κωδικό ανά χρήστη .....	55
Εικόνα 12. Καταχώρηση υλικού και καθαρότητας αυτού .....	56
Εικόνα 13. Αυτόματη εισαγωγή βάρους υλικού μέσω σύνδεσης με ζυγό .....	56
Εικόνα 14. Αρχική οθόνη ηλεκτρονικής πλατφόρμας απομακρυσμένης παρακολούθησης δεδομένων .....	57
Εικόνα 15. Βασικό περιβάλλον της επιλογής "Ανάλυση" από την αρχική οθόνη .....	58
Εικόνα 16. Περιβάλλον επιλογής "Εκτύπωση" για αναλυτική παρουσίαση των δεδομένων στο επιθυμητό χρονικό διάστημα.....	58
Εικόνα 17. Περιβάλλον επιλογής "audience" για την παρακολούθηση των επιπέδων συμμετοχής.....	60
Εικόνα 18. Πεδίο εργασίας για χειροκίνητη εισαγωγή διευκρινιστικών δεδομένων.....	61
Εικόνα 19. Ο Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων.....	64
Εικόνα 20. Αισθητική άποψη του Πράσινου Περιπτέρου για τις Μικρές Κυκλάδες.....	68
Εικόνα 21. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Δονούσας .....	69
Εικόνα 22. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Σχοινούσας.....	69
Εικόνα 23. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Κουφονησίων.....	70
Εικόνα 24. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Ηρακλειάς.....	70
Εικόνα 25. Εξοικείωση προσωπικού με τον εσωτερικό χώρο του Π.Π.....	72
Εικόνα 26. Οργάνωση χώρου με τα απαραίτητα αναλώσιμα .....	72
Εικόνα 27. Οργάνωση υποδοχέων (slots) για τον λεπτομερή διαχωρισμό των υλικών..	73
Εικόνα 28. Συμπίεση και δεματοποίηση ανακυκλώσιμων.....	74
Εικόνα 29. Εκπαίδευση για το ανταποδοτικό σύστημα .....	74
Εικόνα 30. Μοντελοποίηση της διαδικασίας ανακύκλωσης στα Πράσινα Περίπτερα για τα εξεταζόμενα Σενάρια με το πρόγραμμα EASETECH.....	170

Εικόνα 31. Μοντελοποίηση της διαχείρισης ανακυκλωσίμων στα σύμμεικτα ΑΣΑ για τα εξεταζόμενα Σενάρια με το πρόγραμμα EASETECH .....171

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Κατάλογος δημοτικών αποβλήτων με τον κωδικό 20.....	6
Πίνακας 2. Κατάλογος αποβλήτων συσκευασίας με τον κωδικό 15 01.....	7
Πίνακας 3. Προτεινόμενοι δείκτες παρακολούθησης ΕΣΔΑ για το ρεύμα των Α.Σ.Α. ....	26
Πίνακας 4. Ελάχιστοι στόχοι ανάκτησης και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ σύμφωνα με την ΕΕ	36
Πίνακας 5. Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης ΑΣΑ κατ' ελάχιστον, σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ .	40
Πίνακας 6. Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας κατ' ελάχιστον .....	41
Πίνακας 7. Ποσοτικοί στόχοι για απόβλητα συσκευασίας για το 2020.....	41
Πίνακας 8. Κλίμακα καθαρότητας για την αξιολόγηση της ποιότητας των υλικών που συλλέγονται.....	59
Πίνακας 9. Στοιχεία για υπολογισμό μάζας χαρτονιού για κάθε μέγεθος .....	60
Πίνακας 10. Πληθυσμιακή κατανομή Μικρών Κυκλάδων .....	64
Πίνακας 11. Ετήσια παραγωγή Α.Σ.Α. στις Μικρές Κυκλάδες για το 2015 .....	66
Πίνακας 12. Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. Μικρών Κυκλάδων.....	67
Πίνακας 13. Συγκεντρωτικός πίνακας αποστάσεων για τα σημεία ενδιαφέροντος.....	71
Πίνακας 14. Σύνοψη περιβαλλοντικών δεικτών.....	85
Πίνακας 15. Σύνοψη τεχνο-οικονομικών δεικτών .....	95
Πίνακας 16. Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Σχοινούσας.....	96
Πίνακας 17. Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Κουφονησίων .....	98
Πίνακας 18. Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Ηρακλείας.....	100
Πίνακας 19. Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Δονούσας.....	102
Πίνακας 20. Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό για το σύνολο των Τ.Κ.....	104
Πίνακας 21. Αντιστοίχιση ποιοτικής κατηγοριοποίησης με ποσοστά καθαρότητας υλικών σύμφωνα με το μηχανισμό του ανταποδοτικού συστήματος ανακύκλωσης ....	108
Πίνακας 22. Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Σχοινούσας.....	108
Πίνακας 23. Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Ηρακλείας.....	110
Πίνακας 24. Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Ηρακλείας.....	112
Πίνακας 25. Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Δονούσας .....	114
Πίνακας 26. Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου για όλες τις Τ.Κ. ....	116
Πίνακας 27. Συνοπτικός πίνακας δαπανών για τη διαχείριση των απορριμμάτων το Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων.....	124



Πίνακας 28. Εκτιμώμενη σύσταση ανά κύριο ρεύμα υλικού και ενδεικτικές τιμές πώλησής τους.....	125
Πίνακας 29. Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Σχοινούσας.....	126
Πίνακας 30. Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Κουφονησίων.....	126
Πίνακας 31. Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Ηρακλείας.....	127
Πίνακας 32. Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Δονούσας.....	127
Πίνακας 33. Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες.....	128
Πίνακας 34. Οι μεγαλύτεροι εγχώριοι αποδέκτες ανακυκλωσίμων - ενδεικτική λίστα	130
Πίνακας 35. Σύνοψη κοινωνικών δεικτών.....	132
Πίνακας 36. Αρμοδιότητες και δεξιότητες χειριστή για τη λειτουργία των Π.Π.....	134
Πίνακας 37. Συγκεντρωτικός πίνακας με στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμου των απορριμματοφόρων και τις αποστάσεις που διανύονται για τη μεταφορά των απορριμμάτων στα νησιά των Μικρών Κυκλάδων.....	169
Πίνακας 38. Ενεργειακή κατανάλωση Πράσινων Περιπτέρων.....	169

## **Κατάλογος σχημάτων**

Σχήμα 1. Ιεράρχηση επιλογών διαχείρισης αποβλήτων σύμφωνα με την ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/98/ΕΚ (ίδια επεξεργασία).....	35
--	----



## Συντομογραφίες

<b>A.H.H.E.</b>	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
<b>A.Σ.Α.</b>	Αστικά Στερεά Απόβλητα
<b>A.Υ.</b>	Ανακυκλώσιμα Υλικά
<b>AKZ</b>	Ανάλυση Κύκλου Ζωής
<b>ΔσΠ</b>	Διαλογή στην Πηγή
<b>E.E.</b>	Ευρωπαϊκή Ένωση
<b>E.E.A.A.</b>	Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης
<b>E.K.A.</b>	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
<b>E.Σ.Δ.Α.</b>	Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
<b>K.Δ.Α.Υ.</b>	Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
<b>Κοιν.Σ.Επ.</b>	Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση
<b>K.Υ.Α.</b>	Κοινή Υπουργική Απόφαση
<b>M.A.Π.</b>	Μέσα Ατομικής Προστασίας
<b>M.B.E.</b>	Μηχανική και Βιολογική Επεξεργασία
<b>Π.Π.</b>	Πράσινο Περίπτερο
<b>Σ.Σ.Ε.Δ.</b>	Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
<b>T.K.</b>	Τοπική Κοινότητα
<b>ΥΠΕΚΑ</b>	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
<b>ΦοΔΣΑ</b>	Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
<b>X.Υ.Τ.Α.</b>	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

# 1. Εισαγωγή

## 1.1. Ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων και Κυκλική Οικονομία

Η εποχή που διανύουμε χαρακτηρίζεται από έναν έντονο και συνεχή προβληματισμό όσον αφορά τη διαθεσιμότητα και την διατήρηση των φυσικών διαθεσίμων του πλανήτη, αλλά και τη μείωση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών πιέσεων όπως αυτά προκύπτουν από το ισχύον μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης παγκοσμίως. Η ανησυχία αυτή δεν περιορίζεται μόνο σε περιβαλλοντικό επίπεδο, αλλά επεκτείνεται σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η εξάντληση των φυσικών πόρων συνδέεται άμεσα με τα ισχύοντα μοντέλα παραγωγής και κατανάλωσης, που χαρακτηρίζουν το σύνολο του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος σήμερα, καθώς και με τις κοινωνικό-οικονομικό-πολιτικές συνθήκες που επικρατούν παγκοσμίως. Επιπρόσθετα, η εντεινόμενη ανθρώπινη παραγωγική δραστηριότητα, με κινητήριο μοχλό την οικονομική μεγέθυνση, έχει να επιδείξει πληθώρα περιβαλλοντικών επιπτώσεων πολλές φορές άνισα κατανομημένων.

Είναι γεγονός ότι το γραμμικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, με βάση το οποίο έχει αναπτυχθεί και λειτουργεί η οικονομία εδώ και πολλές δεκαετίες, έχει αποδειχθεί επιζήμιο τόσο για το περιβάλλον όσο και για το κοινωνικό σύνολο. Ο πυρήνας του μοντέλου αυτού έγκειται στη σύνδεση της παραγωγής με την κατανάλωση μέσω μιας γραμμικής σχέσης που εκφράζεται μέσω του «παίρνω→φτιάχνω→πετάω» και του «αγοράζω→χρησιμοποιώ→πετάω» αντίστοιχα. Η οικονομική ανάπτυξη που επιχειρήθηκε με βάση το μοντέλο αυτό είχε σα συνέπεια την αλόγιστη και άκρατη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και την ανεξέλεγκτη και συνεχόμενη απόρριψη αποβλήτων στο περιβάλλον. Σε αυτό το ήδη προβληματικό μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης ήρθε να προστεθεί και η συνεχόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού με συνέπεια την αυξανόμενη ζήτηση για αγαθά και άρα την αυξανόμενη ζήτηση πρώτων υλών στην παραγωγή, παράλληλα με την αυξανόμενη παραγωγή αποβλήτων τόσο στον παραγωγικό όσο και στον οικιακό τομέα.

Η οικονομική ευρωστία και το ανεπτυγμένο βιοτικό επίπεδο, που παρατηρήθηκε κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες, συνδέθηκε άρρηκτα με τη δυνατότητα κατανάλωσης αγαθών και την παροχή υπηρεσιών. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission, 2010, σελ.2), στην Ευρωπαϊκή Ένωση παράγονται κάθε χρόνο 360 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων μεταποίησης και 900 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων κατασκευής, ενώ παράλληλα η παροχή νερού και η παραγωγή ενέργειας παράγουν άλλα 95 εκατομμύρια τόνους. Συνολικά, η Ευρωπαϊκή Ένωση παράγει ετησίως έως και 3 δισεκατομμύρια τόνους αποβλήτων. Σε συνέχεια αυτού, σύμφωνα πάλι με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο περίπου 15 τόννοι υλικών ανά άτομο, ενώ κάθε πολίτης παράγει κατά μέσο όρο 4,5 τόνους αποβλήτων ετησίως, εκ των οποίων πάνω από το μισό οδηγείται προς ταφή (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να εγείρεται ολοένα και επιτακτικότερη η ανάγκη εύρεσης ολοκληρωμένων λύσεων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων, με τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων να αποτελεί βασικό άξονα

δράσης προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτό οφείλεται πρώτον στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων και δεύτερον στην απώλεια πρώτων υλών από την έλλειψη επαρκούς διαχείρισής τους. Δεν είναι μόνο η αυξημένη παραγωγή των αποβλήτων που αποτελεί πρόβλημα, αλλά και η πολυπλοκότητά τους όσον αφορά τα υλικά που αυτά περιέχουν. Τα απόβλητα που παράγονται σήμερα περιέχουν σύνθετα υλικά, πολύτιμα μέταλλα και επικίνδυνες ουσίες που όχι μόνο είναι δύσκολα στη διαχείρισή τους, αλλά και συντελούν στην εντεινόμενη περιβαλλοντική υποβάθμιση και την εξάντληση των πόρων.

Όλα τα παραπάνω συντέλεσαν έτσι ώστε να υπάρξει μια τάση μετάβασης από το γραμμικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης σε αυτό της Κυκλικής Οικονομίας, που θα εστιάζει στην αποδοτικότητα των πόρων με περιβαλλοντικές και οικονομικές προεκτάσεις, με την Ευρωπαϊκή Ένωση να αποτελεί πρωτοπόρο στο εγχείρημα αυτό. Σημείο τομής του προτεινόμενου κυκλικού μοντέλου είναι η μετατροπή των υλικών που μέχρι πρότινος θεωρούνταν απόβλητα σε χρήσιμες πρώτες ύλες για την παραγωγή αγαθών και η επανένταξή τους στην αγορά. Τα παραγόμενα απόβλητα μπορούν να αποτελέσουν πηγή δευτερογενών υλικών που θα είναι σε θέση να αντικαταστήσουν τις πρωτογενείς πρώτες ύλες στην παραγωγική διαδικασία, αποτρέποντας έτσι τη συνεχόμενη απόθεσή τους στο περιβάλλον και τη συνεχή κατανάλωση φυσικών πόρων. Αυτό θα έρθει να συμβάλλει και στην αποδοτικότητα των πόρων εντός των ορίων ενός συστήματος (είτε εθνικό είτε ενωσιακό) και την απεξάρτηση από εξωτερικές πηγές πρώτων υλών, καθώς το 2014 περίπου το 20% των πρώτων υλών που επεξεργάστηκαν στην Ευρώπη ήταν εισαγόμενο (European Commission, 2018, σελ. 2).

Επιπλέον, στο πλαίσιο αυτό προωθούνται νέες τάσεις στη διαχείριση των αποβλήτων που εκτείνονται από τη μείωση της παραγωγής τους, την αξιοποίησή τους έως την τελική τους διάθεση, δηλαδή αφορούν μια ολοκληρωμένη διαχείρισή τους. Σήμερα δίνεται έμφαση στο τρίπτυχο Μείωση (Reduce) – Επαναχρησιμοποίηση (Reuse) – Ανακύκλωση (Recycle) ως κλειδί για μια αποτελεσματική ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Η μείωση της κατανάλωσης και κατ' επέκταση η μείωση της παραγωγής αποβλήτων αποτελεί μια εκ των ων ουκ άνευ συνθήκη στην ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων, καθώς ένα απόβλητο που δεν παράγεται δε χρειάζεται και να διαχειριστεί. Η επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων αξιοποιεί στο μέγιστο το χρόνο ζωής ενός προϊόντος, ενώ η ανακύκλωση καθιστά τα απόβλητα αξιοποιήσιμα υλικά. Τέλος, η ενεργειακή αξιοποίηση και η εδαφική διάθεση των αποβλήτων αν και αποτελούν στάδια μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης, εντούτοις συγκαταλέγονται στις λιγότερο επιθυμητές ή/και προς αποφυγήν μεθόδους. Η ολοκληρωμένη διαχείριση καθιστά τα απόβλητα αξιοποιήσιμα υλικά, τα οποία όχι μόνο μπορούν να επιστρέψουν στην αγορά, αλλά και είναι σε θέση να παράγουν εκ νέου αξία.

## **1.2. Η αναγκαιότητα για έλεγχο, παρακολούθηση και αξιολόγηση των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων**

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι ένα πολυπαραμετρικό και συνεχώς εξελισσόμενο και μεταβαλλόμενο σύστημα. Τα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων είναι σε συνεχή αλληλεπίδραση με το κοινωνικό σύνολο και κατά συνέπεια επηρεάζονται άμεσα από τις καταναλωτικές

συνήθειες των συμμετεχόντων σε αυτά, ενώ με τη σειρά τους επηρεάζουν άμεσα τόσο το φυσικό όσο και το ανθρωπογενές περιβάλλον. Επιπλέον, είναι άρρηκτα συνδεδεμένα όχι μόνο με τις νομοθετικές επιταγές σε εθνικό, καθώς και σε ενωσιακό και διεθνές επίπεδο, αλλά και με την αγορά και την οικονομία καθώς αποτελούν αποδέκτες, διαχειριστές και τροφοδότες εμπορεύσιμων υλικών.

Επομένως, ο σχεδιασμός ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στην εύρεση, επιλογή και εφαρμογή κατάλληλων τεχνολογικών μεθόδων. Ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός πρέπει να περιλαμβάνει και τα κατάλληλα εργαλεία παρακολούθησης και αξιολόγησης του συστήματος διαχείρισης, με στόχο την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος. Εργαλεία με βάση τα οποία θα εξετάζεται και θα αξιολογείται η επίδοση του συστήματος όσον αφορά στην επίτευξη των ποσοτικών στόχων που τίθενται όσον αφορά στην διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και ο αντίκτυπος των συστημάτων αυτών σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Τέλος, τα εργαλεία αυτά θα πρέπει να είναι σε θέση να αποτελέσουν δεξαμενές πληροφορίας για την χάραξη πολιτικής στη διαχείριση των αποβλήτων, αλλά και μέσα ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης. Τέτοια εργαλεία αποτελούν οι δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων. Οι δείκτες επιτρέπουν την ποσοτική αποτύπωση σημαντικής πληροφορίας και την καταγραφή και ανίχνευση τάσεων σε πολυπαραγοντικά συστήματα.

Πιο συγκεκριμένα, οι δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων εντάσσονται στη γενικότερη κατηγορία των περιβαλλοντικών δεικτών. Το γεγονός αυτό σε καμία περίπτωση δε συνεπάγεται ένα αμιγώς περιβαλλοντικό προφίλ και περιεχόμενο για τους δείκτες αυτούς. Όπως ακριβώς και τα συστήματα τα οποία παρακολουθούν και αξιολογούν, οι δείκτες έχουν και έντονα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με τον περιβαλλοντικό τους χαρακτήρα. Πολλά είναι, λοιπόν, τα ερωτήματα που εγείρονται όσον αφορά τη χρήση των δεικτών αυτών. Πώς ορίζονται; Ποιοι είναι και πως επιλέγονται; Πώς και που εφαρμόζονται; Πώς μετρούνται; Σε τι ερωτήματα απαντούν και τι πληροφορίες δίνουν;

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι δεν υπάρχει ούτε ένα ενιαίο διεθνώς εφαρμοζόμενο πακέτο δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης ούτε καθορισμένος τρόπος υπολογισμού τους. Παρόλα αυτά κατά καιρούς έχουν προταθεί τόσο από διεθνείς οργανισμούς όσο και από ερευνητικές ομάδες ποικιλία δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, καθώς και τρόποι υπολογισμού τους. Οι προτεινόμενοι δείκτες καθώς και η μέθοδος υπολογισμού τους δεν είναι δεσμευτικά και μπορεί να ποικίλουν από χώρα σε χώρα, ακόμα και σε περιοχές της ίδιας χώρας.

### **1.3. Στόχος και δομή εργασίας**

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι ο έλεγχος και η αξιολόγηση καινοτόμου συστήματος ανακύκλωσης κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας του, που στηρίζεται στον λεπτομερή διαχωρισμό στην πηγή των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) και το οποίο εφαρμόζεται σε απομακρυσμένες και αποκεντρωμένες περιοχές. Το εγχείρημα αυτό υλοποιείται μέσω της χρήσης δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης για το καινοτόμο σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α. και αφορά στον αντίκτυπο του καινοτόμου συστήματος στην εκάστοτε περιοχή μελέτης σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό

και οικονομικό επίπεδο. Οι δείκτες επιτρέπουν την μετατροπή ποσοτικών δεδομένων σε χρήσιμη και αξιοποιήσιμη πληροφορία για την αξιολόγηση της λειτουργίας και της αποτελεσματικότητας ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α.. Η αξιολόγηση του πρότυπου συστήματος γίνεται με βάση ποσοτικούς και ποιοτικούς δείκτες, ενώ παράλληλα αναλύονται και καταγράφονται τα προβλήματα που προκύπτουν κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας του συστήματος.

Η δομή της εργασίας έχει ως ακολούθως. Στο *Κεφάλαιο 1* παρουσιάζεται συνοπτικά η αναγκαιότητα της ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων, στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Επιπλέον, παρουσιάζεται η αναγκαιότητα για παρακολούθηση και αξιολόγηση των συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων, καθώς και ο στόχος και η δομή της μεταπτυχιακής εργασίας. Στο *Κεφάλαιο 2* γίνεται εκτενέστερη αναφορά στην ολοκληρωμένη διαχείριση του ρεύματος των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) με έμφαση στη Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) και την ανάκτηση υλικών. Στο *Κεφάλαιο 3* γίνεται εισαγωγή στην έννοια των δεικτών καθώς και βιβλιογραφική ανασκόπηση για τους δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.). Στο *Κεφάλαιο 4* παρουσιάζεται τόσο το ευρωπαϊκό όσο και το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο που αφορούν στη διαχείριση των Α.Σ.Α., με την έμφαση να δίνεται στους ποσοτικούς στόχους που τίθενται. Στο *Κεφάλαιο 5* παρουσιάζονται οι προκλήσεις που εμφανίζει η διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) σε απομακρυσμένες περιοχές. Επιπλέον, γίνεται σύντομη παρουσίαση του του πιλοτικού προγράμματος ανακύκλωσης με ένασμα το οποίο εκπονήθηκε η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία. Στο *Κεφάλαιο 6* παρουσιάζονται οι περιοχές μελέτης, δηλαδή οι Μικρές Κυκλάδες (Δονούσα, Σχοινούσα, Άνω και Κάτω Κουφονήσι, Ηρακλεία, Κέρος). Στο *Κεφάλαιο 7* παρατίθεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής εργασίας, καθώς επίσης και συνοπτική περιγραφή των σταδίων της έρευνας που έγινε. Συνεχίζοντας, το *Κεφάλαιο 8* αποτελεί την παρουσίαση του πρωτοκόλλου παρακολούθησης του καινοτόμου συστήματος ανακύκλωσης, καθώς παρουσιάζονται τα δεδομένα και η ποσοτικοποίηση των δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης του συστήματος και γίνεται η αξιολόγηση του συστήματος που εφαρμόζεται, σε περιβαλλοντικό και κοινωνικό – οικονομικό επίπεδο. Επιπλέον, γίνεται αναλυτική καταγραφή και αξιολόγηση των προβλημάτων που προέκυψαν στα διάφορα στάδια εγκατάστασης και λειτουργίας του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης. Τέλος, στο *Κεφάλαιο 9* παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν με βάση τα αποτελέσματα που ελήφθησαν σε συνδυασμό με την έρευνα που διενεργήθηκε σε όλη τη διάρκεια της μεταπτυχιακής εργασίας. Ακόμα, για την πληρότητα της εργασίας θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνει σύντομη αναφορά σε τυχόν δυσκολίες που ανέκυψαν κατά της εκπόνηση της εργασίας, καθώς και σε μελλοντικές προτάσεις και προοπτικές του μελετώμενου αντικειμένου.

## 2. Ολοκληρωμένη διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων και Ανάκτηση Υλικών

### 2.1. Αστικά Στερεά Απόβλητα

Σμφωνα με την Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003 (§2) ως «αστικά στερεά απόβλητα» ορίζονται τα οικιακά απόβλητα, καθώς και άλλα απόβλητα, που λόγω της φύσης ή σύνθεσης, προσομοιάζουν με τα οικιακά, όπως τα δημοτικά απόβλητα. Τα Α.Σ.Α. παράγονται κυρίως από νοικοκυριά, ενώ συμπεριλαμβάνονται και παρόμοια απόβλητα από πηγές όπως το εμπόριο, τα γραφεία, οι μικρές επιχειρήσεις και οι δημόσιοι οργανισμοί και τα ιδρύματα (σχολεία, νοσοκομεία, κυβερνητικά κτίρια) (Eurostat, 2017).

Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία δεν υπάρχει κάποιος σαφής και ολοκληρωμένος ορισμός για τα Α.Σ.Α.. Η εισαγωγή ενός πιο δομημένου ορισμού γίνεται το 2015 στην Πρόταση «Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα». Στην εν λόγω πρόταση ορίζεται ότι ως αστικά απόβλητα νοούνται:

- τα ανάμεικτα απόβλητα και τα απόβλητα που συλλέγονται χωριστά από τα νοικοκυριά, μεταξύ άλλων τα εξής:
  - χαρτί και χαρτόνι, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά, βιολογικά απόβλητα, ξύλο, προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών·
  - ογκώδη απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων λευκών συσκευών, στρωμάτων και επίπλων·
  - απόβλητα κήπων, συμπεριλαμβανομένων φύλλων και αποκομμάτων χόρτου·
- τα ανάμεικτα απόβλητα και τα απόβλητα που συλλέγονται χωριστά από άλλες πηγές και είναι παρόμοια ως προς τη φύση, τη σύνθεση και την ποσότητά τους με τα οικιακά απόβλητα·
- τα απόβλητα από τον καθαρισμό αγορών και τα απόβλητα από υπηρεσίες οδοκαθαρισμού, οργανικά λιπάσματα από αστικά απόβλητα, το περιεχόμενο των κάδων απορριμμάτων και απόβλητα από συντήρηση πάρκων και κήπων.

Στα αστικά απόβλητα δεν περιλαμβάνονται απόβλητα από δίκτυα αποχέτευσης και επεξεργασίας αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της λύσης καθαρισμού λυμάτων και των απόβλητων από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Στα αστικά απόβλητα δεν περιλαμβάνονται (ΕΕΔΣΑ):

- Αδρανή και κατάλοιπα δημοσίων έργων.
- Βιομηχανικές στάχτες, σκουριές, μολυσματικά νοσοκομείων, υπολείμματα σφαγείων.
- Πολύ ογκώδη αντικείμενα που απαιτούν ειδικό τρόπο μεταφοράς.

Με βάση τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.), όπως προκύπτει από την απόφαση 2001/118/ΕΚ, ως δημοτικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα) χαρακτηρίζονται εκείνα που ταξινομούνται με τον κωδικό 20.



**Πίνακας 1.** Κατάλογος δημοτικών αποβλήτων με τον κωδικό 20

<b>20</b>	<b>Δημοτικά απόβλητα</b> (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα), περιλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεγέντων
<b>20 01</b>	<b>Χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός απο το σημείο 15 01)</b>
20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια
20 01 02	γυαλιά
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων διαίτησης
20 01 10	ρούχα
20 01 11	υφάσματα
20 01 21	σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
20 01 22	αεροζόλ
20 01 23	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
20 01 32	φάρμακα άλλα απο τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 31
20 01 34	μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα απο τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33
20 01 36	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος απο τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35
20 01 38	ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 20 01 37
20 01 39	πλαστικά
20 01 40	μέταλλα
20 01 41	απόβλητα απο τον καθαρισμό καμινάδων
20 01 99	άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως
<b>20 02</b>	<b>Απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)</b>
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 02 02	χώματα και πέτρες
20 02 03	άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
<b>20 03</b>	<b>Άλλα δημοτικά απόβλητα</b>
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
20 03 02	απόβλητα απο αγορές
20 03 03	υπολείμματα απο τον καθαρισμό δρόμων
20 03 04	λάσπη σηπτικής δεξαμενής
20 03 06	απόβλητα απο τον καθαρισμό λυμάτων
20 03 07	ογκώδη απόβλητα
20 03 99	δημοτικά απόβλητα με προδιαγραφόμενα άλλως

\*Πηγή: Απόφαση 2001/118/ΕΚ

### 2.1.1. Απόβλητα συσκευασίας

Σύμφωνα με την Οδηγία 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, η οποία τροποποιήθηκε αργότερα από την Οδηγία 2004/12/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και το Ν. 2939/01 (τροποποιήθηκε από Ν. 4042/2012, (ΦΕΚ 24/Α/13.2.2012) και Ν. 4496/2017, (ΦΕΚ 170/Α/8.11.2017)) ως «**συσκευασία**» ορίζεται κάθε προϊόν, κατασκευασμένο από οποιουδήποτε είδους υλικό και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να περιέχει αγαθά και για την προστασία, τη διακίνηση, τη διάθεση και την παρουσίαση αγαθών, από πρώτες ύλες μέχρι επεξεργασμένα αγαθά, από τον παραγωγό μέχρι τον χρήστη ή τον καταναλωτή. Πρέπει να θεωρούνται ως συσκευασίες όλα τα είδη «μιας χρήσης» που χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό.

Επιπλέον, ορίζεται η έννοια «**απόβλητο συσκευασίας**» ως κάθε συσκευασία ή υλικό συσκευασίας που καλύπτεται από τον ορισμό των αποβλήτων που περιέχεται στην οδηγία 75/442/ΕΟΚ, εξαιρουμένων των καταλοίπων παραγωγής. Με βάση τον Ε.Κ.Α. τα υλικά συσκευασίας ταξινομούνται με τον κωδικό 15 01.

#### Πίνακας 2. Κατάλογος αποβλήτων συσκευασίας με τον κωδικό 15 01

<b>15 01</b>	<b>Συσκευασία</b> (περιλαμβανομένων ιδιαιτέρως συλλεγόντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)
15 01 01	Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
15 01 02	Πλαστική συσκευασία
15 01 03	Ξύλινη συσκευασία
15 01 04	Μεταλλική συσκευασία
15 01 05	Συνθετική συσκευασία
15 01 06	Μεικτή συσκευασία
15 01 07	Γυάλινη συσκευασία
15 01 09	Συσκευασία από υφαντουργικές ύλες

\*Πηγή: Απόφαση 2001/118/ΕΚ

### 2.1.2. Απόβλητα Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/96/ΕΚ «*“Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού” ή “ΑΗΗΕ” νοείται ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που θεωρείται “απόβλητο” κατά την έννοια του άρθρου 1(α) της οδηγίας 75/442/ΕΚ*». με βάση την πηγή προέλευσής τους τα ΑΗΗΕ μπορούν να ταξινομηθούν σε 10 μεγάλες κατηγορίες:

1. Μεγάλες οικιακές συσκευές
2. Μικρές οικιακές συσκευές

3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών
4. Καταναλωτικά είδη
5. Φωτιστικά είδη
6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)
7. Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού
8. Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)
9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου
10. Συσκευές αυτόματης διανομής

Στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, τα ΑΗΗΕ ταξινομούνται με τον τετραψήφιο κωδικό 16 02, ενώ ορισμένα απόβλητα που δύναται να περιέχονται στα ΑΗΗΕ ταξινομούνται στην κατηγορία με τον κωδικό 20 (όπως αυτός αναφέρεται πιο πάνω). Τέλος, σύμφωνα με το ν. 4496/2017, Άρθρο 2 §1, τα ΑΗΗΕ εμπεριέχονται στην κατηγορία αποβλήτων που ορίζεται ως «άλλα προϊόντα».

### 2.1.3. Ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α.

Τα κλάσματα υλικών που εμπεριέχονται στα Α.Σ.Α. μπορούν να ακολουθήσουν την παρακάτω κατηγοριοποίηση (Μουσιόπουλος και Καραγιαννίδης, 2002, σελ. 3, Ε.Μ.Π., 2016, σελ. 38):

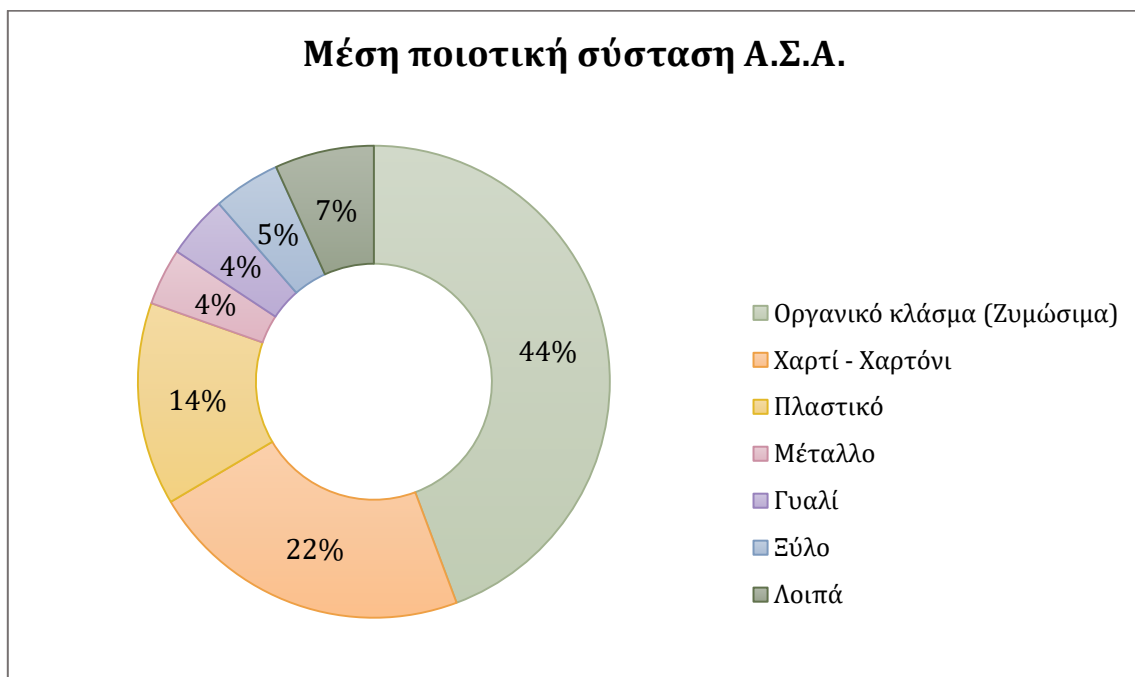
- **Οργανικό κλάσμα - βιοαπόβλητα** (ζυμώσιμα): Περιλαμβάνονται τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου, δηλαδή τα βιοαποδομήσιμα υλικά φυτικής και ζωικής προέλευσης.
- **Χαρτί - Χαρτόνι**: Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια, προερχόμενα κυρίως από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
- **Πλαστικό**: Περιλαμβάνονται όλα τα είδη πλαστικών και πολυμερών υλικών. Βασικό χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι η έντονη ανομοιογένεια, εξαιτίας της πληθώρας διαφορετικών ειδών πλαστικού στα Α.Σ.Α.
- **Μέταλλο**: Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών αντικειμένων που συναντώνται στα Α.Σ.Α., ενώ συνήθως διαχωρίζονται σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα.
- **Γυαλί**: Περιλαμβάνονται όλα τα είδη γυαλιού ανεξαρτήτως χρώματος και σχήματος. Ο διαχωρισμός σε πράσινο, καφέ και λευκό γυαλί χρησιμοποιείται προκειμένου να διευκολυνθεί η ανακύκλωσή του.
- **Ξύλο**: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται, επίσης, τα δέρμα - ύφασμα - λάστιχο. Κοινό χαρακτηριστικό των υλικών αυτών είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα σε μονάδες καύσης.
- **Λοιπά**: Περιλαμβάνονται τα κλάσματα υλικών που δεν μπορούν να ενταχθούν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες, όπως τα ογκώδη και τα αδρανή υλικά.

Η ποιοτική, αλλά και ποσοτική, σύσταση των Α.Σ.Α. εξαρτάται από μια πληθώρα παραγόντων, όπως το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες, οι εποχές του χρόνου, το μέγεθος του πληθυσμού κ.ά. Επιπλέον, καθώς τα αστικά στερεά απόβλητα χαρακτηρίζονται από ανομοιογένεια στα υλικά που εμπεριέχουν, η ανάλυση της ποιοτικής σύστασης των Α.Σ.Α. είναι απαραίτητη στην κατάρτιση ολοκληρωμένων σχεδίων διαχείρισης.

Η πολυπαραμετρική φύση της ποιοτικής σύστασης των Α.Σ.Α. επιβεβαιώνεται αν αναλογιστεί κανείς τις μεταβολές που παρατηρούνται στη μέση ποιοτική σύσταση των Α.Σ.Α. το 2003 και το 2014. Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003 (Παράρτημα ΙΙ – ΒΙ1), η μέση ποιοτική σύσταση των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα έχει ως εξής:

- Ζυμώσιμα: 47%
- Χαρτί: 20%
- Πλαστικό: 8,5%
- Μέταλλο: 4,5%
- Γυαλί: 4,5%
- Υπόλοιπα: 15,5%

Ανατρέχοντας σε πρόσφατη μελέτη για το ΥΠΕΚΑ (ΥΠΕΚΑ, 2014, σελ. 2), παρατηρείται ότι η ποιοτική σύσταση των Α.Σ.Α. έχει μεταβληθεί με το πέρασμα των χρόνων, με τη μεγαλύτερη μεταβολή να παρατηρείται στο πλαστικό. Μέσα σε ένα διάστημα 11 ετών το πλαστικό φαίνεται να αυξάνει κατά 65% στα Α.Σ.Α. (από 8,5% το 2003 σε 14% το 2014), ενώ ακολουθούν τα υλικά από χαρτί – χαρτόνι με αύξηση της τάξεως του 10% (από 20% το 2003 σε 22% το 2014). Αντίθετα, στα ζυμώσιμα παρατηρείται μείωση κατά 6% (από 47% το 2003 σε 44% το 2014).



**Γράφημα 1.** Μέση ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. (ίδια επεξεργασία – Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2014, σελ. 2)

## 2.2. Ολοκληρωμένη διαχείριση Α.Σ.Α.

Με τον όρο «διαχείριση» των Α.Σ.Α. νοούνται οι τεχνικές εκείνες διαδικασίες και οι μέθοδοι, οι οποίες έχουν σχέση με τη συλλογή, τη μεταφόρτωση, τη μεταφορά, την προσωρινή αποθήκευση, την ανάκτηση των χρήσιμων εξ' αυτών υλικών και την τελική διάθεσή τους σε κατάλληλα επιλεγμένους χώρους και την μετέπειτα φροντίδα αυτών (ΤΕΕ, 2006, σελ. 12).

### 2.2.1. Πρώτα στάδια διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Τα πρωταρχικά στάδια της διαχείρισης των Α.Σ.Α. περιλαμβάνουν την προσωρινή αποθήκευσή τους, την συλλογή, μεταφορά και μεταφόρτωσή τους για μετέπειτα επεξεργασία τους. Είναι στάδια καθοριστικής σημασίας για τα ποιοτικά, αλλά και λειτουργικά, χαρακτηριστικά ενός συστήματος διαχείρισης.

#### 2.2.1.1. Προσωρινή αποθήκευση

Η προσωρινή αποθήκευση των Α.Σ.Α. αφορά στην εναπόθεση των αποβλήτων σε συγκεκριμένους χώρους εντός ή εκτός της εστίας παραγωγής τους έως ότου αυτά συλλεχθούν για περαιτέρω επεξεργασία. Ο σχεδιασμός και η επιλογή των συστημάτων προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να γίνονται με γνώμονα τη δημόσια υγεία – βασικό στοιχείο στη διαδικασία της προσωρινής αποθήκευσης είναι η καθαριότητα των υποδοχέων –, αλλά και τη διευκόλυνση του συστήματος αποκομιδής και μεταφοράς των απορριμμάτων.

Οι υποδοχείς των αποβλήτων σε ένα σύστημα προσωρινής αποθήκευσης μπορεί να διαφέρουν λόγω της παραγόμενης ποσότητας αποβλήτων, της χωροταξικής κατανομής των εστιών παραγωγής αποβλήτων, της συχνότητας συλλογής τους, καθώς και των κλιματολογικών συνθηκών. Οι υποδοχείς μπορούν να διακριθούν σε πλαστικές σακούλες – οι οποίες αποτελούν το πιο συνηθισμένο μέσο προσωρινής αποθήκευσης –, υποδοχείς μεγάλης χωρητικότητας (containers) και πλαστικούς ή/και μεταλλικούς κάδους – συρόμενους ή/και σταθερούς, υπέργειους ή/και υπόγειους.

#### 2.2.1.2. Συλλογή και Μεταφορά

Η συλλογή των Α.Σ.Α. αφορά ουσιαστικά στην απομάκρυνσή τους από τους χώρους προσωρινής αποθήκευσης. Η συλλογή μπορεί να είναι χειρωνακτική, ημιαυτόματη ή/και αυτόματη. Η συλλογή των Α.Σ.Α. εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους και κυρίως από τη δόμηση και τον πληθυσμό της εξυπηρετούμενης περιοχής. Εξίσου σημαντικός παράγοντας στην οργάνωση ενός συστήματος συλλογής είναι και οι εγκαταστάσεις προσωρινής αποθήκευσης και το είδος των συλλεγόμενων αποβλήτων.

Κατά την οργάνωση ενός συστήματος συλλογής πρέπει να εξετάζονται οι παρακάτω παράμετροι (Ανδρεαδάκης, 2000):

- Η επιλογή των σημείων συλλογής,
- ο καθορισμός της συχνότητας συλλογής,
- η επιλογή του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού και προσωπικού και
- ο καθορισμός των δρομολογίων συλλογής.

Η επιλογή συστήματος συλλογής δεν επηρεάζει μόνο τις συνθήκες υγιεινής του εξυπηρετούμενου πληθυσμού, αλλά επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό και το κόστος διαχείρισης των Α.Σ.Α.. Τα συστήματα συλλογής μπορεί να αφορούν στα παρακάτω (ΕΑΠ, 2000):

- συλλογή από προκαθορισμένα κεντρικά σημεία, κυρίως κοντά σε οδικές αρτηρίες
- συλλογή από ένα ή περισσότερα σημεία κάθε οικοδομικού τετραγώνου
- συλλογή από πόρτα σε πόρτα.

Επιπρόσθετα στα προαναφερθέντα συστήματα συλλογής, το σύστημα Pay As You Throw (ή Πληρώνω Όσο Πετάω) αποτελεί ένα καινούριο σύστημα συλλογής Α.Σ.Α. Στο εν λόγω σύστημα, τα νοικοκυριά πληρώνουν ένα μεταβλητό χρηματικό ποσό ανάλογα με την ποσότητα αποβλήτων που παράγουν και τις αντίστοιχες παρεχόμενες υπηρεσίες που απαιτούνται για τη διαχείρισή τους. Στην ουσία αποτελεί ένα βασικό οικονομικό κίνητρο προκειμένου οι πολίτες να παράγουν λιγότερα απόβλητα ή/και να ανακυκλώνουν περισσότερο. Παρόλα αυτά χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή του συστήματος καθώς υπάρχει κίνδυνος να οδηγήσει στην αύξηση της παράνομης απόθεσης των αποβλήτων.

Η μεταφορά των Α.Σ.Α. αφορά σε ένα σύνολο εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής (απορριματοφόρα) προς τους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή και μεταφόρτωσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Τα απορριματοφόρα ενδέχεται να διαφέρουν ως προς την χωρητικότητα, τον μηχανισμό ανύψωσης των κάδων και τον μηχανισμό συμπίεσης.

### 2.2.1.3. Μεταφόρτωση

Σύμφωνα με το ΤΕΕ (2006, σελ. 73), ως «μεταφόρτωση» ορίζεται ο κύκλος εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Στους Σταθμούς Μεταφόρτωσης Αποβλήτων (ΣΜΑ) λαμβάνει χώρα, κατά κύριο λόγο, συμπίεση των μεταφερόμενων σε αυτούς αποβλήτων προκειμένου να αυξηθεί το ωφέλιμο φορτίο για περαιτέρω μεταφορά τους.

Οι ΣΜΑ χωροθετούνται σε κεντροβαρικά σημεία ως προς τις πηγές δημιουργίας των Α.Σ.Α., ώστε τα απορριματοφόρα οχήματα μετά την συμπλήρωση του φορτίου τους να διανύουν την ελάχιστη δυνατή απόσταση μέχρι τον ΣΜΑ, όπου ξεφορτώνουν και επιστρέφουν και πάλι στο έργο της αποκομιδής (ΕΕΔΣΑ). Τα πλεονεκτήματα της παρεμβολής στο κύκλωμα μεταφοράς ενός σταθμού μεταφόρτωσης είναι (Κατσίρη, 2009):

- Συντόμευση δρομολογίων μεταφοράς και άρα ελάφρυνση του κυκλοφοριακού φόρτου.
- Η δυνατότητα εξυπηρέτησης από χώρους ΧΥΤΑ που βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις.
- Η διευκόλυνση των πολιτών για την απ' ευθείας μεταφορά ογκωδών αντικειμένων.

- Η δυνατότητα χωροθέτησης κοντά σε κατοικημένες περιοχές λόγω μειωμένων περιβαλλοντικών οχλήσεων.

Οι ΣΜΑ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τη δυναμικότητά τους – σε μικρούς και μεγάλους. Ακόμα, οι σταθμοί μεταφόρτωσης μπορεί να είναι είτε σταθεροί είτε κινητοί. Στους σταθερούς ΣΜΑ περιλαμβάνονται μόνιμες κτηριακές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός, εντός των οποίων πραγματοποιούνται οι απαραίτητες διαδικασίες. Στους κινητούς ΣΜΑ περιλαμβάνεται οποιοδήποτε σύστημα περιλαμβάνει κινητό εξοπλισμό, χωρίς να περιλαμβάνονται πάγιες εγκαταστάσεις.

Από τις διαδικασίες μεταφόρτωσης εξαιρούνται οι παρακάτω κατηγορίες αποβλήτων (ΤΕΕ, 2006, σελ. 75):

- Απόβλητα που δεν γίνονται δεκτά για διάθεση σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής ή σε εγκατάσταση ανακύκλωσης – ανάκτησης καθώς και οποιουδήποτε τύπου απόβλητο που δεν εμπίπτει στα στοιχεία έγκρισης άδειας συλλογής, προσωρινής αποθήκευσης, μεταφοράς και μεταφόρτωσης αποβλήτων
- Στερεά απόβλητα των οποίων η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι άνω του 65% κατά βάρος.
- Αδρανή απόβλητα προερχόμενα από επισκευαστικές δραστηριότητες κατοικιών και κτηρίων, κατεδαφίσεις, εργασίες εκσκαφής γαιών καθώς και οποιαδήποτε άλλα αδρανή απόβλητα (εμπορικά, βιομηχανικά κ.λπ) τα οποία λόγω της φύσης ή σύνθεσης τους δεν προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα.
- Πτώματα και τμήματα ζώων, απόβλητα σφαγείων και μολυσματικά απόβλητα προερχόμενα από ιατρικές ή/και κτηνιατρικές εγκαταστάσεις.
- Απόβλητα τα οποία χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων.

### 2.2.2. Μέθοδοι επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων

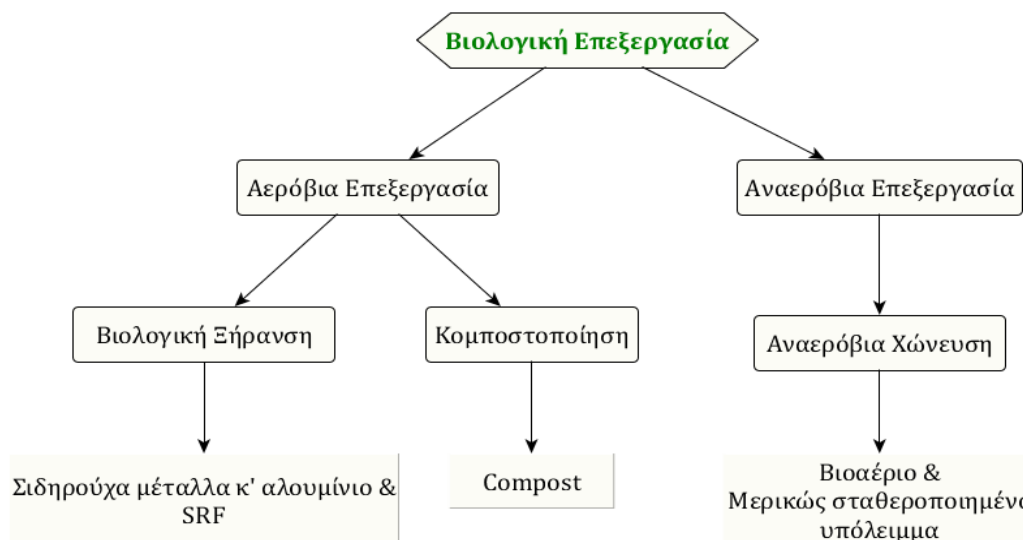
Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 29407/3508 ως «επεξεργασία» ορίζονται οι φυσικές, θερμικές, χημικές ή βιολογικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένης της διαλογής, που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, προκειμένου να περιοριστούν ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητές τους, να διευκολυνθεί η διακίνησή τους ή να βελτιωθεί η ανάκτηση χρήσιμων υλών.

Όσον αφορά στην επεξεργασία των Α.Σ.Α. δεν υπάρχει μία βέλτιστη μέθοδος επεξεργασίας, ούτε μια βέλτιστη μεθοδολογία διαχείρισης. Αυτό οφείλεται στις διακυμάνσεις που παρουσιάζει τόσο η ποιοτική όσο και ποσοτική σύσταση των αποβλήτων, αλλά και στη δυνατότητα περαιτέρω απορρόφησης των ανακτώμενων υλικών και προϊόντων από την αγορά.

#### 2.2.2.1. Μέθοδοι Βιολογικής Επεξεργασίας

Βασικό στοιχείο στην επιλογή μεθόδου βιολογικής επεξεργασίας αποτελεί το επιθυμητό προϊόν και οι δυνατότητες διάθεσής του. Οι μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- την αερόβια επεξεργασία – κομποστοποίηση ή βιολογική ξήρανση- και
- την αναερόβια επεξεργασία.

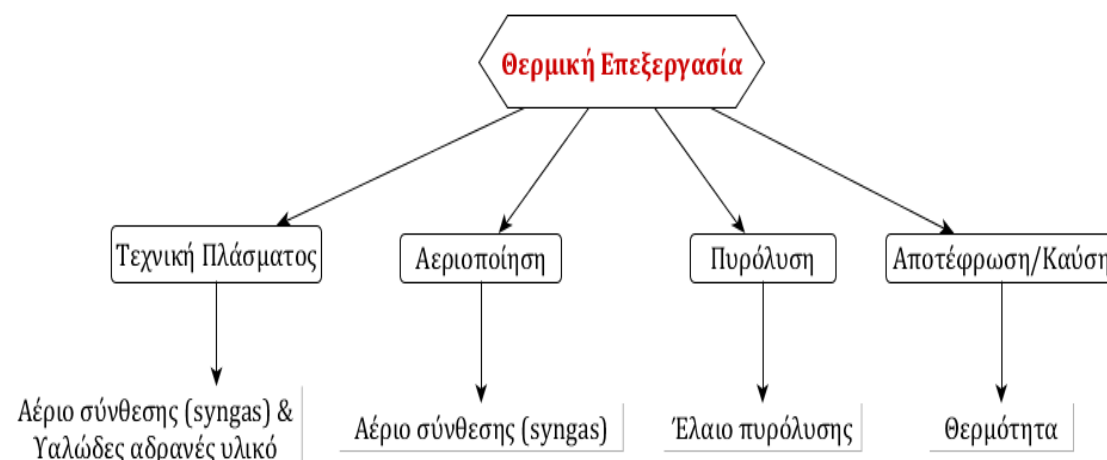


**Διάγραμμα 1.** Μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας Α.Σ.Α. και τα βασικά αξιοποιήσιμα προϊόντα τους (ίδια επεξεργασία)

#### 2.2.2.2. Μέθοδοι Θερμικής Επεξεργασίας

Η θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες μετατροπής του περιεχομένου τους σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, με ταυτόχρονη ή συνεπακόλουθη αποδέσμευση θερμικής ενέργειας (Νταρακάς Ε., 2015). Κύριοι στόχοι της θερμικής επεξεργασίας των Α.Σ.Α. είναι (Λοϊζίδου, 2016 και ΕΠΤΑ, 2010, σελ. 194):

- η ελαχιστοποίηση του τελικού όγκου που προορίζεται για διάθεση,
- η μετατροπή τους σε αδρανή υλικά μη επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον και
- η εκμετάλλευση της περιεχόμενης σε αυτά ενέργειας για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ατμού ή καύσιμου υλικού.



**Διάγραμμα 2.** Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας Α.Σ.Α. και τα βασικά αξιοποιήσιμα προϊόντα τους (ίδια επεξεργασία)



### 2.2.2.3. Υγειονομική ταφή

Η υγειονομική ταφή αφορά στην ελεγχόμενη απόθεση αποβλήτων – ή/και των καταλοίπων επεξεργασίας τους – σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Δεδομένου ότι όλες οι μέθοδοι επεξεργασίας Α.Σ.Α. έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή υπολειμμάτων που χρήζουν τελικής διάθεσης, γίνεται σαφές ότι η υγειονομική ταφή αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Παρόλα αυτά θα πρέπει να αποτελεί την έσχατη λύση διαχείρισης. Οι χώροι υγειονομικής ταφής δεν αποτελούν μέθοδο αξιοποίησης των αποβλήτων και, επομένως, εντάσσονται στις μεθόδους αποφυγής της ρύπανσης.

Τα κύρια προϊόντα ενός χώρου υγειονομικής ταφής είναι το βιοαέριο, που δημιουργείται κατά την αναερόβια αποσύνθεση των βιοαποδομήσιμων κλασμάτων, και τα στραγγίσματα, τα όποια παράγονται με τη διείσδυση των νερών της βροχής στη μάζα των αποβλήτων παρασύροντας οργανικές και ανόργανες ουσίες. Τα δύο αυτά προϊόντα είναι και εκείνα που ευθύνονται κατά κύριο λόγο για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της υγειονομικής ταφής.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός χώρου υγειονομικής ταφής είναι δυνατό να επηρεάσουν (Μουσιόπουλος και Καραγιαννίδης, 2002, σελ. 210-211, Λοϊζίδου, 2010, σελ. 7-101):

- το έδαφος, καθώς κακός σχεδιασμός της εγκατάστασης μπορεί να επηρεάσει την ευστάθεια των εδαφών (κίνδυνος ολίσθησης και καθίζησης). Επιπλέον, είναι δυνατό να προκληθεί ρύπανση των εδαφών (π.χ. από βαρέα μέταλλα και οργανικές ενώσεις) σε περίπτωση διαφυγής των στραγγισμάτων.
- το νερό, τόσο το επιφανειακό όσο και το υπόγειο. Είναι δυνατό να προκληθεί μόλυνση στα υπόγεια νερά η οποία θα προέρχεται από κακή λειτουργία των έργων μόνωσης του ΧΥΤ και φαινόμενα έκπλυσης. Οι κύριες ρυπογόνοι παράμετροι του υδροφόρου ορίζοντα είναι οργανικές ουσίες, διάφορα είδη ορμονών και τα αέρια που εκλύονται από το ΧΥΤ ουσίες οι οποίες έχουν μεγάλη διαλυτότητα στο νερό.
- τον αέρα, κυρίως λόγω της έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. μεθάνιο, CH<sub>4</sub>) και δυσάρεστων οσμών.
- το τοπίο γενικότερα, κυρίως προκαλώντας ακουστική όχληση λόγω της αυξημένης κυκλοφορίας των απορριμματοφόρων.

Βασικό στοιχείο στη λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής είναι και η διαχείριση των παραγόμενων στραγγισμάτων και του βιοαερίου, με στόχο την αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων. Παρόλα αυτά δεν υπάρχει κάποια ενδεδειγμένη μεθοδολογία διαχείρισης ικανή να εφαρμοστεί σε όλες τις εγκαταστάσεις υγειονομικής ταφής. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη διακύμανση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των προς διάθεση αποβλήτων, που κατά συνέπεια επηρεάζει και την ποιοτική και ποσοτική σύσταση των παραγόμενων στραγγισμάτων και βιοαερίου.

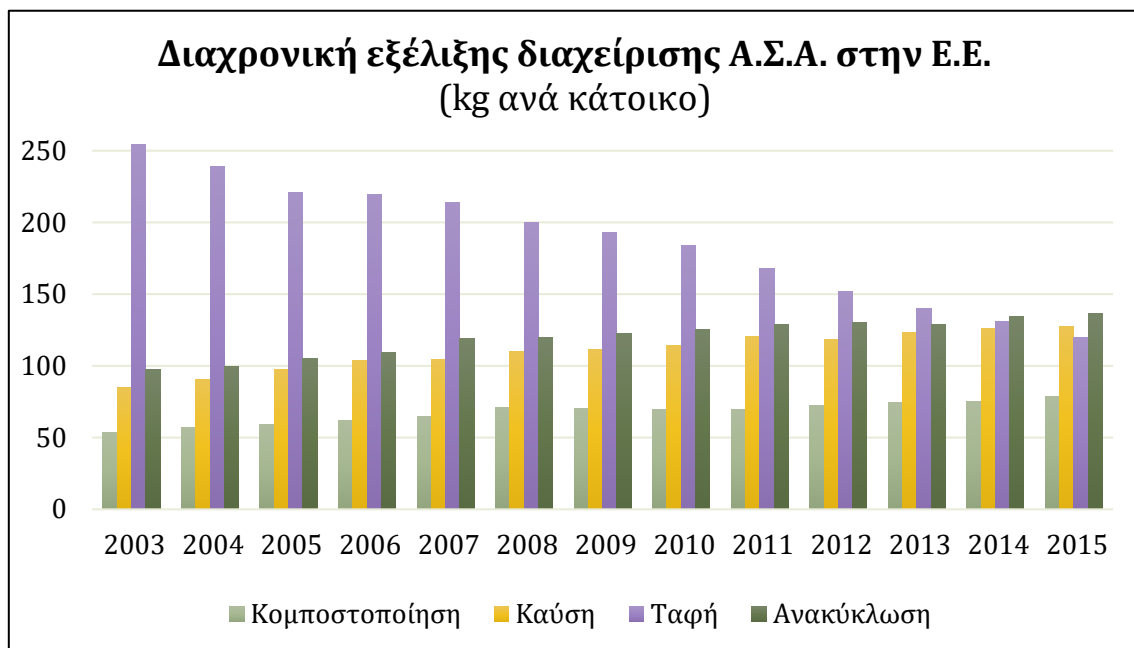
### 2.2.3. Τάσεις διαχείρισης Α.Σ.Α. σε Ελλάδα & Ε.Ε.

Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης πληθώρα Οδηγιών, τροποποιήσεων, Προγραμμάτων Δράσης και πακέτων μέτρων, που αφορούν στην αποδοτική χρήση των πόρων, τη διαχείριση των αποβλήτων, τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τη συλλογιστική του κύκλου ζωής των προϊόντων και πολλά άλλα, έχουν προταθεί ή/και υιοθετηθεί.

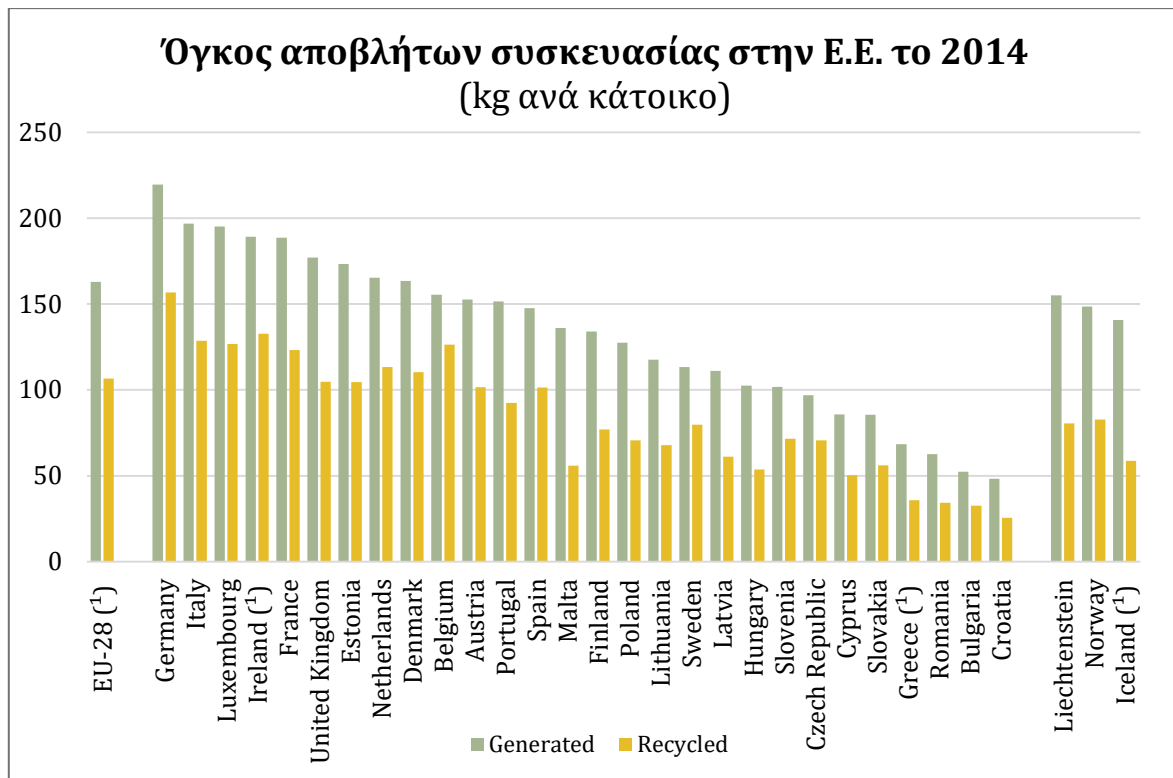
Πριν από περίπου 40 χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε και υιοθέτησε την πρώτη Οδηγία πλαίσιο για τα στερεά απόβλητα. Από τότε μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές τροποποιήσεις της πρώτης Οδηγίας Πλαίσιο, ενώ παράλληλα έχουν εκδοθεί και νέες συμπληρωματικές – και μη – Οδηγίες. Κοινός παρονομαστής όλων των Οδηγιών είναι η συμμόρφωση των Κρατών Μελών με τις απαιτήσεις και τους στόχους που αυτές θέτουν.

Η διαχείριση των Α.Σ.Α. αποτελεί βασικό άξονα δράσης στην περιβαλλοντική, ενεργειακή, αλλά και οικονομική πολιτική της Ε.Ε.. Παρόλα αυτά, τα κράτη μέλη της Ε.Ε. δεν παρουσιάζουν την ίδια πρόοδο στον τομέα της διαχείρισης των Α.Σ.Α.. Μεταξύ των κρατών μελών παρατηρείται σημαντική χρονική ανακολουθία τόσο στην ένταξη των ευρωπαϊκών Οδηγιών στο εθνικό τους δίκαιο, όσο και στην επίτευξη των στόχων που αυτές θέτουν. Ακολουθώς θα παρατεθούν συγκριτικά διαγράμματα που αφορούν στις τάσεις διαχείρισης των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα και στην Ε.Ε..

Όπως φαίνεται στο Γράφημα 2, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται δραστική μείωση των αποβλήτων ανά κάτοικο που οδηγούνται προς υγειονομική ταφή. Παράλληλα παρατηρείται ότι εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης όπως οι κομποστοποίηση, η ανακύκλωση και η καύση κερδίζουν έδαφος αργά αλλά σταθερά ανοδικά την τελευταία δεκαετία εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



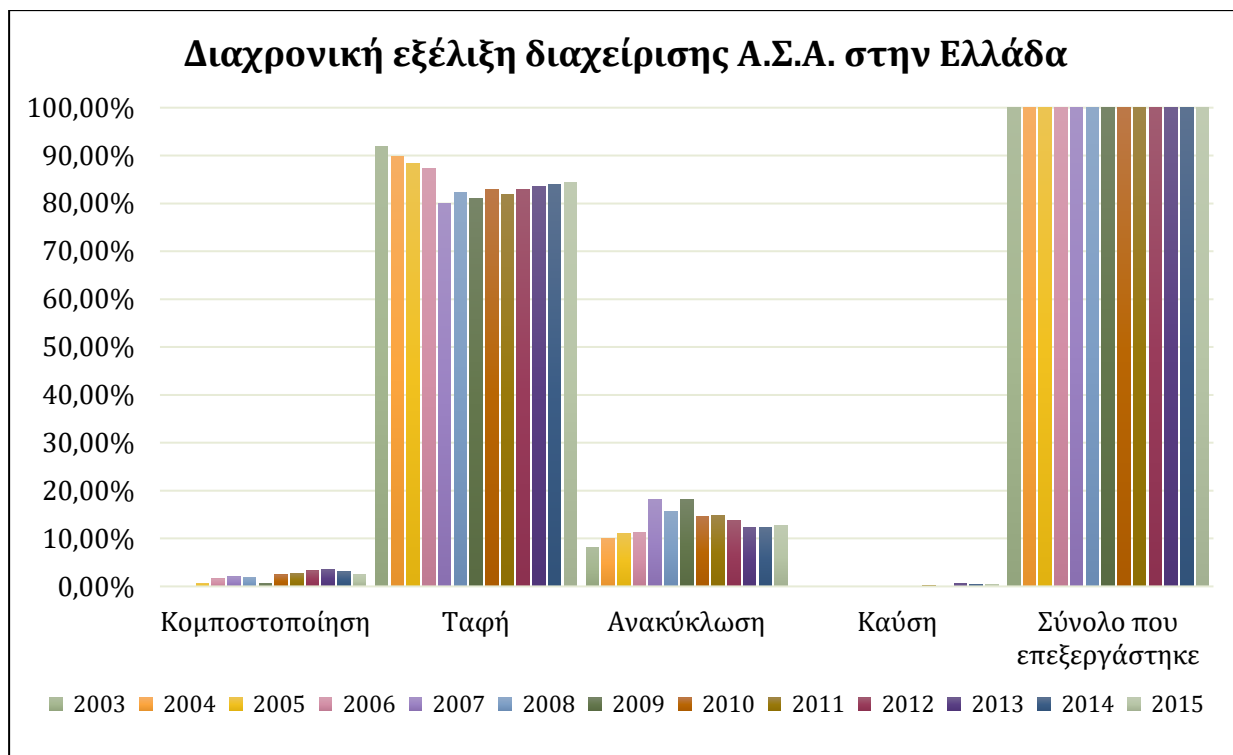
**Γράφημα 2.** Διαχρονική εξέλιξη διαχείρισης Α.Σ.Α. στην Ε.Ε. 2003-2015 (ίδια επεξεργασία – Πηγή: Eurostat)



**Γράφημα 3.** Όγκος αποβλήτων συσκευασίας που παρήχθησαν και ανακυκλώθηκαν στην Ε.Ε. το 2014 (ίδια επεξεργασία – Πηγή: Eurostat)

Όπως φαίνεται στο Γράφημα 3 η Ελλάδα βρίσκεται αρκετά χαμηλότερα τόσο στην παραγωγή όσο και στην ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασίας από το μέσο όρο της Ευρώπης των 28. Με τα στοιχεία της Ελλάδας να αφορούν το 2013 φαίνεται να έχει επιτευχθεί ένα ποσοστό ανακύκλωσης της τάξεως του 52%, στο σύνολο των παραγόμενων ανακυκλωσίμων ανά κάτοικο.

Εστιάζοντας στη διαχείριση των αποβλήτων στη χώρα μας φαίνεται ότι η ταφή συνεχίζει να αποτελεί την κυρίαρχη μέθοδο διαχείρισης. Όπως φαίνεται στο Γράφημα 4, η ταφή στην Ελλάδα συνεχίζει να είναι πάνω από το 80% για το σύνολο των παραγόμενων Αστικών Στερέων αποβλήτων. Παράλληλα η κομποστοποίηση φαίνεται να έχει μια σταθερή πορεία, αλλά σε χαμηλά επίπεδα. Όσον αφορά στην ανακύκλωση φαίνεται ότι έως το 2015 τα επίπεδα ανακύκλωσης της χώρας ήταν κάτω από το 20% για το σύνολο των παραγόμενων Α.Σ.Α..



**Γράφημα 4.** Διαχρονική εξέλιξη διαχείρισης Α.Σ.Α. στην Ελλάδα 2003-2015 – ποσοστό επί του συνόλου των αποβλήτων (ίδια επεξεργασία – Πηγή: Eurostat)

Όπως επισημαίνεται και σε πρόσφατη έκθεση της ευρωπαϊκής επιτροπής «Επισκόπηση της εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της ΕΕ Έκθεση χώρας –ΕΛΛΑΔΑ» ο μεγαλύτερο μέρος των δημοτικών αποβλήτων της Ελλάδας καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής (81 %, έναντι 31 % κατά μέσο όρο για την ΕΕ-28), ενώ μόλις το 16 % ανακυκλώνεται (ΕΕ-28 –27 %) και 4 % λιπασματοποιείται (ΕΕ-28 –15 %).

### 2.3. Συστήματα διαλογής και ανάκτησης υλικών

Κύριος στόχος της ανάκτησης υλικών είναι η επαναφορά τους στον παραγωγικό και οικονομικό κύκλο, ενώ στηρίζεται κατά βάση στην ξεχωριστή διαλογή και συλλογή των. Μέσω των διαδικασιών της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης είναι δυνατό απορριπτόμενα υλικά να καταστούν ξανά προϊόντα.

Βασικό στοιχείο στην επιτυχία των προγραμμάτων διαλογής είναι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών. Το γεγονός αυτό είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ανάγκη για συνεχή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών μέσα από πρωτοβουλίες και δράσεις της τοπικής αυτοδιοίκησης, κατά κύριο λόγο. Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος διαλογής εξαρτάται τόσο από το είδος των προς ανάκτηση υλικών, αλλά και την ποιότητα των ανακτηθέντων υλικών.

Ο σωστός σχεδιασμός ενός συστήματος διαλογής είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωσή του σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α.. Αυτό αφορά τόσο τον σχεδιασμό σε οργανωτικό και λειτουργικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο αγοράς και τελικού αποδέκτη των ανακτηθέντων υλικών.

Ενδεικτικά, τα κύρια οφέλη που προκύπτουν από την ανάκτηση υλικών αφορούν σε:

- Εξοικονόμηση φυσικών πόρων για την εκ νέου κατασκευή των επιθυμητών προϊόντων.
- Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του ρυπαντικού φορτίου από την παραγωγή νέων προϊόντων.
- Μείωση της ποσότητας αποβλήτων που οδηγούνται προς ταφή και κατ' επέκταση αύξηση του χρόνου ζωής των χώρων τελικής διάθεσης.

Η ανάκτηση υλικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με διαλογή αυτών στην πηγή (ΔσΠ), με διαλογή σε Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) και με μηχανική διαλογή σύμμεικτων απορριμμάτων. Στην παρούσα υποενότητα γίνεται αναφορά τόσο στη Διαλογή στην Πηγή και στα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών, όσο και στη μηχανική διαλογή των σύμμεικτων απορριμμάτων.

### 2.3.1. Διαλογή στην Πηγή

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ (2012, σελ. 159) ως Διαλογή στην Πηγή εννοείται η διαδικασία με την οποία γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων σε επιμέρους υλικά ή ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών με σκοπό την ανάκτηση χρήσιμων υλικών πριν αυτά αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων.

Η ΔσΠ μπορεί να περιλαμβάνει κάποιο από τα παρακάτω συστήματα (Λοϊζίδου, 2016):

- **Η συλλογή πόρτα – πόρτα:** οι κάτοικοι διαχωρίζουν τα υλικά ανά κατηγορία, ενώ ενδείκνυται να καθαρίζονται πριν το διαχωρισμό τους. Κατά κύριο λόγο διαχωρίζονται μεταλλικές συσκευασίες, γυάλινες φιάλες, πλαστικό, χαρτί και χαρτόνι. Η μέθοδος αυτή έχει αυξημένο κόστος λειτουργίας, παράλληλα όμως παρουσιάζει καλύτερη επίδοση στην ποιότητα και την ποσότητα των ανακτηθέντων υλικών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερα κέρδη από την τροφοδότηση των ανακτηθέντων υλικών στην αγορά. Γίνεται κατανοητό ότι πρόκειται για μια μέθοδο που εξαρτάται κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τη συνείδηση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών.
- **Η συλλογή σε ειδικούς κάδους:** στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται κάδοι είτε για συλλογή ανά υλικό (συνήθως διαφέρουν στο χρωματισμό) είτε για συλλογή όλων των ανακυκλώσιμων. Συνήθως τοποθετούνται σε κοινόχρηστους χώρους, εύκολα προσβάσιμους. Το σύστημα του ενός κάδου για τη συγκέντρωση όλων των ανακυκλώσιμων είναι ευρέως διαδεδομένο στις αστικές περιοχές και τα μεγάλα αστικά κέντρα λόγω της πυκνής δόμησης.
- **Η συλλογή σε κέντρα συλλογής υλικών:** τα κέντρα αυτά συνήθως βρίσκονται περιφερειακά των πόλεων και έχουν εγκατεστημένους κάδους ανά κατηγορία υλικού. Τα ανακυκλώσιμα υλικά μεταφέρονται στα κέντρα από τους ίδιους τους κατοίκους αφού έχουν ήδη υποστεί χωριστή διαλογή σε επίπεδο οικίας. Βασικό πλεονέκτημα είναι ότι αποφεύγεται το κόστος συλλογής των διαχωρισθέντων υλικών.
- **Η συλλογή σε κέντρα αγοράς υλικών:** παρόμοια λειτουργίας με τα κέντρα συλλογής, με τη διαφοροποίηση ότι προβλέπεται οικονομική αποζημίωση για τα προσκομιζόμενα υλικά ως κίνητρο για αύξηση της συμμετοχής των πολιτών. Είναι

σημαντικό τα υλικά που αγοράζονται από το κέντρο να μπορούν να προωθηθούν στους αγοραστές σε τιμές που θα μπορούν να διασφαλίζουν τη βιωσιμότητα του κέντρου.

Βασικό πλεονέκτημα της ΔσΠ είναι το γεγονός ότι μειώνει την ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγούνται για υγειονομική ταφή, ενώ παράλληλα βελτιώνει την ποιότητα των απορριπτόμενων υλικών που οδηγούνται προς περαιτέρω αξιοποίηση.

### *2.3.2. Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.)*

Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) είναι εγκαταστάσεις όπου, με συνδυασμό μεθόδων μηχανικής - χειρωνακτικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες ανακυκλώσιμων υλικών τα οποία προέρχονται από Διαλογή στην Πηγή. Στη συνέχεια, τα υλικά υφίστανται ποιοτική αναβάθμιση και δεματοποίηση ανά υλικό. Έτσι μπορούν να επιτευχθούν οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης(ΕΕΔΣΑ).

Τα συστήματα διαχωρισμού ενός Κ.Δ.Α.Υ. καθώς και ο βαθμός διαχωρισμού των υλικών εξαρτώνται από τα ρεύματα των υλικών που εισέρχονται στο κέντρο.

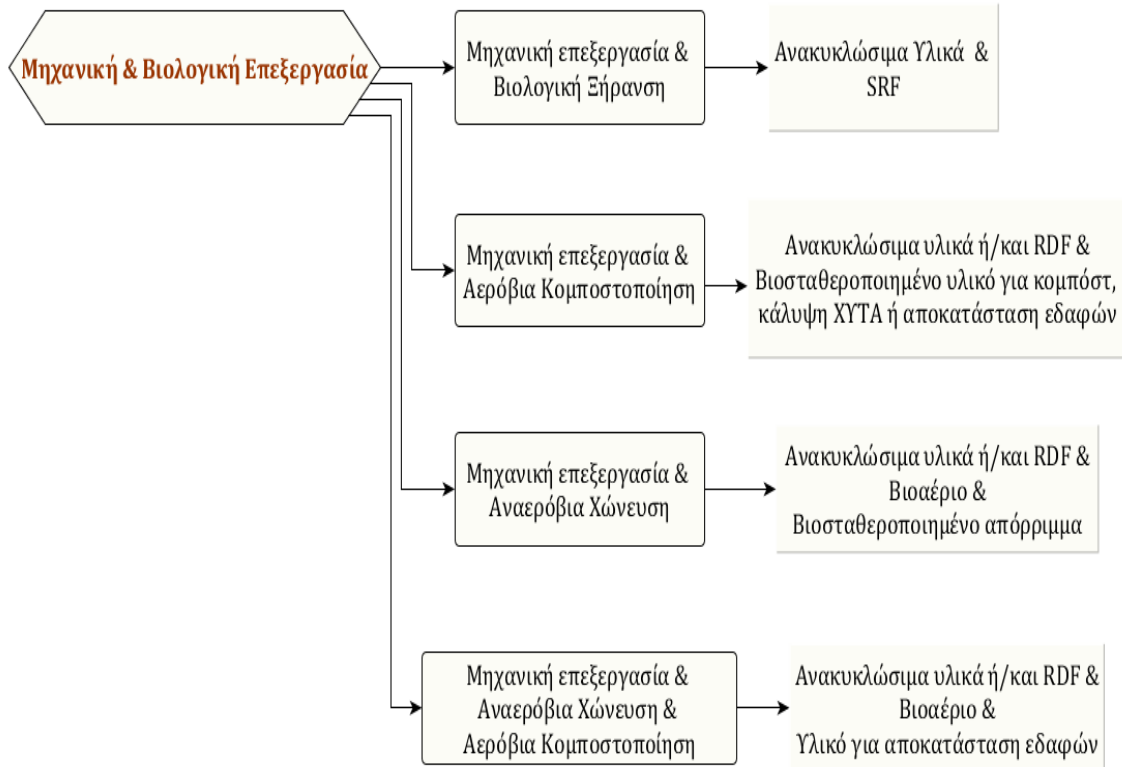
### *2.3.3. Μηχανική και Βιολογική επεξεργασία*

Η Μηχανική και Βιολογική Επεξεργασία (ΜΒΕ) δεν αφορά σε μια πλήρως καθορισμένη μεθοδολογία επεξεργασίας, αλλά σε έναν συνδυασμό μεθόδων για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων στη διαχείριση των Α.Σ.Α. Αρχικά οι μονάδες ΜΒΕ αναπτύχθηκαν με σκοπό να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την υγειονομική ταφή, αλλά και να επιτευχθούν οι ποσοτικοί στόχοι όσον αφορά στην υγειονομική ταφή των Α.Σ.Α.. Χρειάζεται να τονιστεί σε αυτό το σημείο ότι οι μονάδες αυτές συμπληρώνουν και δεν υποκαθιστούν άλλες τεχνολογίες διαχείρισης Α.Σ.Α., όπως η ανακύκλωση και η κομποστοποίηση, σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης (Defra, 2007, σελ. 4). Οι μονάδες ΜΒΕ ενδείκνυνται κατά κύριο λόγο για σύμμεικτα ή υπολειμματικά Α.Σ.Α., ενώ όπως γίνεται αντιληπτό συνδυάζουν τη μηχανική επεξεργασία με μεθόδους βιολογικής επεξεργασίας, όπως περιγράφονται ανωτέρω.

Το 2004 στην Ευρώπη υπήρχαν 80 μονάδες ΜΒΕ σε λειτουργία με τη συνολική δυναμικότητά τους να ανέρχεται σε πάνω από 8.500.00 t/έτος (Οικονομόπουλος, 2007, σελ. 5). Συνοπτικά, τα στάδια που λαμβάνουν χώρα σε μια μονάδα ΜΒΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής (Λοϊζίδου, 2010, σελ. 7-18):

- Διαχωρισμός υλικών – Μηχανικός διαχωρισμός υλικών .
- Βιολογική επεξεργασία – Σταθεροποίηση, μείωση του όγκου των αποβλήτων.
- Παραγωγή προϊόντων – Υλικά επικάλυψης Χ.Υ.Τ.Α., SRF, ανακυκλώσιμα.

Οι μηχανικές διεργασίες χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση των ξηρών ανακυκλώσιμων και ενός ομογενοποιημένου στερεού καυσίμου (RDF – refuse derived fuel ή SRF – solid refuse fuel), ενώ οι βιολογικές μέθοδοι για την απομάκρυνση της υγρασίας από τα απόβλητα (βιολογική ξήρανση), τη σταθεροποίηση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος και την παραγωγή (χαμηλής ποιότητας) κομπόστ ή/και βιοαερίου (Λάλας κ.ά., 2007, σελ. 99).



**Διάγραμμα 3.** Τύποι μονάδων ΜΒΕ Α.Σ.Α. και τα παραγόμενα προϊόντα (Πηγή: Οικονομόπουλος, 2007, σελ. 5, ίδια επεξεργασία)

### 3. Δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων

#### 3.1. Γενικά χαρακτηριστικά δεικτών

Ένας από τους ευρέως χρησιμοποιούμενους ορισμούς είναι αυτός του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD) που ορίζει ότι ο **δείκτης** είναι μια παράμετρος ή μια τιμή προερχόμενη από παραμέτρους, η οποία δείχνει σε /παρέχει πληροφορίες σχετικά με/περιγράφει την κατάσταση ενός φαινομένου/περιβάλλοντος/περιοχής με σημασία που εκτείνεται πέρα από εκείνη που συνδέεται άμεσα με την τιμή της παραμέτρου (OECD, 1993, σελ. 6).

Η χρήση δεικτών θα πρέπει να εστιάζει στην παραγωγή και παροχή αξιόπιστης και κατανοητής πληροφορίας, η οποία θα είναι προσιτή σε όλα τα ενδιαφερόμενα και εμπλεκόμενα μέρη (διεθνείς οργανισμοί, εταιρείες, κρατικές υπηρεσίες, πολίτες, κ.ά.). Επιπλέον, οι δείκτες θα πρέπει να είναι σε θέση να επιτρέπουν ή/και να διευκολύνουν την εφαρμογή των και την ανταλλαγή της αποκτηθείσας από τη χρήση τους εμπειρίας τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και διακρατικά. Θα πρέπει τελικά οι δείκτες που χρησιμοποιούνται να είναι συγκεκριμένοι, μετρήσιμοι, επιτεύξιμοι, σχετικοί και χρονικά οριοθετημένοι (EEA, 2003, σελ. 48).

Όπως τονίζουν οι Chifari R. et al. (2016, σελ. 1) μια ολοκληρωμένη ποσοτική εκτίμηση των επιδόσεων ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α. αποτελεί μια σημαντική επιστημολογική πρόκληση καθώς συνεπάγεται ταυτόχρονη εξέταση διαφόρων διαστάσεων (οικολογική, οικονομική, τεχνική, κοινωνικο-πολιτιστική και πολιτική). Επιπλέον, απαιτεί ταυτόχρονη εξέταση σε διαφορετικές κλίμακες ανάλυσης (χωρικές: οικιακές, αστικές, περιφερειακές, εθνικές και παγκόσμιες · χρονικές: βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες).

Βασικότερη πρόκληση στην παρακολούθηση και αξιολόγηση των επιδόσεων ενός ολοκληρωμένου συστήματος Α.Σ.Α. – ή/και των υποσυστημάτων του – αποτελεί η εύρεση και αξιοποίηση αξιόπιστων πρωτογενών ποσοτικών δεδομένων. Η έλλειψη επαρκούς και αξιόπιστης πρωτογενούς πληροφορίας καθιστά την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης εξαιρετικά δυσχερή και ενδεχομένως στρεβλή. Σε αυτό έρχεται να προστεθεί και η προαναφερθείσα έλλειψη κοινής μεθόδου υπολογισμού των δεικτών. Κατά συνέπεια, καθίσταται δύσκολη τόσο η επιλογή ενός συνόλου δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης, όσο και η επιτυχής εφαρμογή τους.

Η χρήση δεικτών έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα (EEA, 2003, σελ. 48):

- Περιέχουν συμπυκνωμένες και συνοπτικές πληροφορίες.
- Μπορούν να αντικατοπτρίζουν δράσεις του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος που σχετίζονται με περιβαλλοντικά ζητήματα.
- Επιτρέπουν την αξιολόγηση των αλλαγών σε σχέση με τους τιθέμενους σκοπούς και τους στόχους.
- Μπορούν να μαρτυρήσουν βελτιώσεις ή αποτυχίες στην πάροδο του χρόνου, καθώς αποτελούν συγκριτικό επιστημονικό εργαλείο.



Στον αντίποδα, στα μειονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση δεικτών συγκαταλέγονται τα παρακάτω (ΕΕΑ, 2003, σελ. 49 & Walz, 2000, σελ. 618):

- Η ποιότητα των δεδομένων, η οποία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των δεικτών είναι συχνά αμφισβητήσιμη διότι δεν υπάρχουν τυποποιημένες διαδικασίες συγκέντρωσης δεδομένων.
- Ο προσδιορισμός των δεικτών εξακολουθεί να πραγματοποιείται στη βάση μιας απομονωμένης, επιστημονικής μελέτης περίπτωσης και, επομένως, δεν είναι κατάλληλοι να παράσχουν συνολική εικόνα για μεγαλύτερες περιοχές. Κάθε δείκτης είναι αντιπροσωπευτικός ενός συστατικού ενός ολόκληρου περιβαλλοντικού ζητήματος.
- Κατά τον προσδιορισμό των δεικτών, δεν είναι πάντα εύκολο να γίνει επεξεργασία και να κατανοηθούν απλές και άμεσες συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών πηγών δεδομένων, λόγω περιορισμών στο διαθέσιμο χρόνο, τους ανθρώπινους και οικονομικούς πόρους.
- Ο αριθμός των δεικτών εξακολουθεί να είναι υπερβολικά μεγάλος ώστε να είναι σε θέση να εκπληρώσει τις λειτουργίες πληροφόρησης και επικοινωνίας, επομένως πρέπει να γίνει μεγαλύτερη προσπάθεια για συσσωμάτωσή τους.
- Μερικές φορές, το μήνυμα πίσω από έναν δείκτη χάνεται, επομένως χρειάζεται μια καλή γραφική παρουσίαση των πληροφοριών.

### **3.2. Πλαίσιο εργασίας (framework) επιλογής δεικτών**

Η διαδικασία επιλογής και δημιουργίας δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης Α.Σ.Α. είναι από τη φύση της πολυπαραμετρική. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης συστημάτων διαχείρισης Α.Σ.Α. απαντώνται στη βιβλιογραφία ως τμήμα της ευρύτερης κατηγορίας των περιβαλλοντικών δεικτών. Σε καμία περίπτωση όμως δε θα πρέπει να υποβαθμίζεται και να παραβλέπεται η κοινωνική και οικονομική τους χροιά, καθώς έχουν άμεση σχέση, σύνδεση και αλληλεπίδραση με τις επικρατούσες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Κατά συνέπεια, όταν επιχειρείται η δημιουργία ενός συστήματος δεικτών θα πρέπει πρωτίστως να αποφασίζεται το πλαίσιο προσέγγισης του εν λόγω αντικειμένου, δηλαδή το εννοιολογικό μοντέλο στο οποίο θα βασιστεί ο προσδιορισμός, ο ορισμός και η ανάπτυξη των δεικτών. Επιπλέον, θα πρέπει να καθίσταται σαφές, κυρίως κατά την αξιοποίηση των δεικτών για την εξαγωγή συμπερασμάτων, ότι δεν αποτελούν απλά μεταβλητές μέτρησης μεγεθών που λαμβάνουν αριθμητικές ή στατιστικές τιμές. Στόχος είναι, μέσω κατάλληλης αξιοποίησης, να μπορέσουν να διερευνήσουν, να αποσαφηνίσουν και να αναδείξουν τις κοινωνικό-πολιτικό-περιβαλλοντικές αλληλεπιδράσεις που ενυπάρχουν σε και επηρεάζουν ένα σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α.. Επί της ουσίας, το πλαίσιο εργασίας αποτελεί βασικό εργαλείο για να αποδειχθεί εάν οι υπάρχουσες πρωτοβουλίες πολιτικής επιτυγχάνουν την επίτευξη των αναμενόμενων αποτελεσμάτων και επιτρέπει τον εντοπισμό τομέων όπου απαιτείται περισσότερη δράση (European Commission, 2018, σελ.1).

### 3.2.1. Πίεση Κατάσταση Απόκριση (Pressure State Response – PSR)

Το 1993 ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) παρουσίασε μια νέα προσέγγιση για την εφαρμογή περιβαλλοντικής πολιτικής και παρακολούθησης. Η νέα αυτή προσέγγιση αφορά στη δημιουργία ενός κοινού εννοιολογικού μοντέλου/πλαισίου εργασίας για την ανάπτυξη και τον ορισμό περιβαλλοντικών δεικτών.

Το πλαίσιο αυτό αφορά στην αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση τριών συνιστωσών, δηλαδή των πιέσεων που ασκούνται στο περιβάλλον από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Pressure), τον αντίκτυπο που αυτό έχει στην κατάσταση του περιβάλλοντος – ποιότητα και ποσότητα φυσικών πόρων – (State) και το πώς ανταποκρίνεται η κοινωνία στις αλλαγές αυτές (Response) μέσω τομεακών και οικονομικών πολιτικών και αλλαγών στο επίπεδο της ευαισθητοποίησης (OECD, 2003, σελ. 21).

Κύριο χαρακτηριστικό του προτεινόμενου πλαισίου είναι η ανάδειξη των σχέσεων αιτίας – αποτελέσματος μεταξύ των τριών αυτών συνιστωσών με απώτερο σκοπό την κατανόηση της αλληλεξάρτησης μεταξύ οικονομίας – περιβάλλοντος – κοινωνίας. Βασικό στοιχείο εδώ είναι ότι ενώ αναδεικνύονται οι συνδέσεις και αλληλεπιδράσεις, εντούτοις αυτές δεν κατηγοριοποιούνται ή/και αξιολογούνται ως θετικές ή αρνητικές (OECD, 2003, σελ. 21).

Με βάση το πλαίσιο PSR οι περιβαλλοντικοί δείκτες μπορούν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες (OECD, 1993, σελ. 6-8):

- *Δείκτες περιβαλλοντικών πιέσεων*: εμπεριέχουν τις πιέσεις που ασκούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και οι οποίες μπορεί να είναι έμμεσες ή και άμεσες. Οι δείκτες αυτοί είναι στενά συνδεδεμένοι με τα καταναλωτικά και παραγωγικά πρότυπα. Παράδειγμα ενός τέτοιου δείκτη αποτελούν οι εκπομπές επικίνδυνων ουσιών.
- *Δείκτες κατάστασης του περιβάλλοντος*: σχετίζονται με την ποιότητα του περιβάλλοντος και την ποιότητα, αλλά και ποσότητα των φυσικών πόρων. Παραδείγματα ενός τέτοιου δείκτη αποτελούν η έκθεση του πληθυσμού σε ορισμένα επίπεδα ρύπανσης και η κατάσταση της άγριας πανίδας και των οικοσυστημάτων και των αποθεμάτων φυσικών πόρων.
- *Δείκτες κοινωνικής ανταπόκρισης*: δείχνουν το βαθμό ανταπόκρισης της κοινωνίας στα περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι δείκτες αυτοί αφορούν σε ατομικές και συλλογικές δράσεις και αντιδράσεις είτε για την αντιμετώπιση ήδη υπαρχόντων περιβαλλοντικών προβλημάτων είτε για την αποφυγή δημιουργίας νέων. Παραδείγματα ενός τέτοιου δείκτη αποτελούν οι περιβαλλοντικοί φόροι καθώς και το ποσοστό ανακύκλωσης αποβλήτων.

### 3.2.2. Κινητήριες δυνάμεις Πιέσεις Κατάσταση Επίπτωση Αποκρίσεις (Drivers Pressures State Impact Responses – DPSIR)

Σε συνέχεια του μοντέλου που προαναφέρθηκε, η Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία (European Environmental Agency – EEA) πρότεινε ένα τροποποιημένο πλαίσιο εργασίας για την ανάπτυξη περιβαλλοντικών δεικτών. Το νέο πλαίσιο αφορά στις συνδέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ πέντε συνιστωσών αυτή τη φορά. Επιχειρείται μια προσέγγιση του προβλήματος που βασίζεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των κινητήριων δυνάμεων (Driving forces), των περιβαλλοντικών πιέσεων (Pressures), της κατάστασης του περιβάλλοντος (State), των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Impact) και της κοινωνικής ανταπόκρισης (Responses).

Οι πέντε αλληλοεπηρεαζόμενες συνιστώσες μπορούν να εκφραστούν μέσω δεικτών που αφορούν στα παρακάτω (EEA<sup>b</sup>, 2003, σελ. 8-9):

- *Δείκτες κινητήριων δυνάμεων*· περιγράφουν τις κοινωνικές, δημογραφικές και οικονομικές εξελίξεις μιας κοινωνίας και τις αντίστοιχες αλλαγές στον τρόπο ζωής, τα επίπεδα κατανάλωσης και τα παραγωγικά πρότυπα.
- *Δείκτες περιβαλλοντικών πιέσεων*· περιγράφουν τις εξελίξεις στις εκλύσεις ουσιών, την χρήση των πόρων και τη χρήση γης από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Ουσιαστικά, οι πιέσεις που ασκεί η κοινωνία μεταφέρονται και μετατρέπονται σε μια ποικιλία φυσικών διεργασιών για να εκδηλωθούν σε αλλαγές στις περιβαλλοντικές συνθήκες.
- *Δείκτες κατάστασης του περιβάλλοντος*· δίνουν μια ποιοτική και ποσοτική περιγραφή των φυσικών φαινομένων (π.χ. η θερμοκρασία), των βιολογικών φαινομένων (π.χ. τα ιχθυαποθέματα) και των χημικών φαινομένων (π.χ. η συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα) σε μια συγκεκριμένη περιοχή.
- *Δείκτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων*· περιγράφουν τις αλλαγές στις συνθήκες που αναφέρονται από πάνω. Οι αλλαγές αυτές έχουν επίπτωση στις λειτουργίες του περιβάλλοντος, όπως η υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων, η διαθεσιμότητα των πόρων και η απώλεια της βιοποικιλότητας.
- *Δείκτες κοινωνικής απόκρισης*· αναφέρονται στην απόκριση ομάδων και ατόμων στην κοινωνία, καθώς και στις κυβερνητικές προσπάθειες πρόληψης, αντιστάθμισης, βελτίωσης ή προσαρμογής στις αλλαγές της κατάστασης του περιβάλλοντος.

Στο εν λόγω πλαίσιο εργασίας, σε αντίθεση με το PSR, οι αλληλεξαρτήσεις που αναδεικνύονται είναι δυνατό να χαρακτηριστούν ως αρνητικές ή θετικές. Επιπλέον, οι δείκτες που προτείνονται στο πλαίσιο αυτό μπορούν να ενταχθούν σε πέντε ευρείες εννοιολογικά κατηγορίες, καθμία από τις οποίες μπορεί να αντιστοιχηθεί σε μία ή και περισσότερες από τις πέντε συνιστώσες του πλαισίου, όπως αυτές αναλύθηκαν πιο πάνω. Δηλαδή, ανεξάρτητα σε ποια συνιστώσα εντάσσεται ένας δείκτης, θα πρέπει να είναι σε θέση να αποδώσει και να μεταφέρει ένα σαφές μήνυμα.

### 3.2.3. Θέματα και Υπο-θέματα (Themes and Subthemes)

Η Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την αειφόρο ανάπτυξη (United Nations Commission on Sustainable Development –UNCSD) θα υιοθετήσει ένα νέο πλαίσιο εργασίας για την επιλογή και ομαδοποίηση δεικτών, το οποίο αποτελεί μια παραλλαγή του μοντέλου PSR που αναλύθηκε πιο πάνω. Το τροποποιημένο πλαίσιο εστιάζει στις συνδέσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των Κινητήριων δυνάμεων (Driving forces), της κατάστασης του περιβάλλοντος (State) και της κοινωνικής ανταπόκρισης στα περιβαλλοντικά προβλήματα (Response), πάντα με κεντρικό άξονα την πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Το 1999 και έχοντας προσπαθήσει να προωθήσει το μοντέλο DSR, εν τέλει η Επιτροπή το εγκαταλείπει, εν μέρει, και στρέφεται στη δημιουργία ενός νέου πλαισίου εργασίας δημιουργίας δεικτών (UNCSD, 2001, σελ. 10). Έτσι, προτείνεται ένα πλαίσιο το οποίο θα περιλαμβάνει Θέματα και Υπο-θέματα (Themes and Subthemes) και θα εστιάζει σε θέματα χάραξης πολιτικής. Κύριος στόχος της πρότασης αυτής είναι η υποστήριξη των υπευθύνων χάραξης πολιτικής στη λήψη αποφάσεων σε εθνικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο εργασίας αυτό υπάρχουν τέσσερις ευρείες πτυχές – η κοινωνική, η περιβαλλοντική, η οικονομική και η θεσμική πτυχή – ενώ συνολικά προτείνονται 15 Θέματα και 38 Υπο-θέματα. Σε κάθε πτυχή εντάσσονται τα Θέματα και τα Υπο-θέματα, που αποτελούν και τους βασικούς άξονες του πλαισίου. Επιπλέον, δίνεται η συσχέτιση της κάθε κατηγορίας με θέματα πολιτικής, δηλαδή τους προς επίτευξη στόχους και τα υπάρχοντα πρότυπα. Σε ένα επόμενο βήμα γίνεται σύνδεση της προτεινόμενης μεθοδολογίας με το μοντέλο DSR, δηλαδή κάθε Θέμα και Υπο-θέμα αντιστοιχείται σε μια από τις τρεις συνιστώσες του μοντέλου.

### 3.2.4. Δείκτες για την κυκλική οικονομία

Το 2018 η ευρωπαϊκή επιτροπή θα εκδώσει μία δέσμη προτεινόμενων δεικτών για την παρακολούθηση της πορείας των χωρών της Ε.Ε. προς μια κυκλική οικονομία με άξονα παρακολούθησης την ροή υλικών εντός της Ε.Ε. και πως αυτή κατανέμεται από την εξόρυξη ή/και την εισαγωγή μέχρι την παραγωγή και από την απόρριψη υλικών μέχρι την ανακύκλωσή τους. Εδώ δεν πρόκειται για ένα γενικότερο πλαίσιο εργασίας όπως αυτό αναλύθηκε πιο πάνω, αλλά πρόκειται για ένα σύνολο δεικτών σαφώς ορισμένο και καθορισμένο. Οι δείκτες αφορούν την Κυκλική Οικονομία και διακρίνονται σε 4 ευρείες κατηγορίες *Παραγωγή και Κατανάλωση, Διαχείριση Αποβλήτων, Δευτερογενείς α΄ Ύλες και Ανταγωνιστικότητα και Καινοτομία* (European Commission, 2018, σελ. 6).

Οι δείκτες αυτοί αν και δεν αφορούν αμιγώς και αποκλειστικά στα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, εντούτοις παρουσιάζουν ενδιαφέρον για μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των συστημάτων αυτών, καθώς εξετάζοντας τους δείκτες αυτούς διαφαίνεται η πολυπλοκότητα και η πολυπαραμετρικότητα της ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων. Επιπλέον, γίνεται αντιληπτό πως τα μεμονωμένα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων μπορούν να αποτελέσουν παράγοντες κλειδιά και αρωγούς στην πορεία προς μια κυκλική οικονομία με έμφαση στην αποδοτικότητα των

πόρων. Το πλαίσιο δεικτών παρουσιάζεται σε δικτυακό τόπο<sup>1</sup> όπου διατίθενται όλοι οι δείκτες και θα ενημερώνονται συνεχώς. Το πλαίσιο παρακολούθησης της κυκλικής οικονομίας βασίζεται και συμπληρώνει τον υπάρχοντα Πίνακα κατάταξης αποτελεσμάτων για την αποτελεσματικότητα των πόρων (Resource Efficiency Scoreboard<sup>2</sup>) και τον Πίνακα κατάταξης αποτελεσμάτων Πρώτων Υλών (Raw Materials Scoreboard<sup>3</sup>), τα οποία αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια από την Επιτροπή, συμβάλλοντας στην παρακολούθηση της πρόοδου προς μια κυκλική οικονομία των επιμέρους Κρατών Μελών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο σύνολό της.

### 3.3. Οι δείκτες για την Ελλάδα σε εθνικό επίπεδο

Όσον αφορά την Ελλάδα, στο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) δίνονται 17 δείκτες παρακολούθησης για το ρεύμα των Α.Σ.Α.. Στους δείκτες αυτούς μπορούν είτε να προστίθενται νέοι είτε να αφαιρούνται υπάρχοντες ανάλογα με την πρόοδο υλοποίησης των έργων και τις απαιτήσεις της νομοθεσίας. Επιπλέον, οι δείκτες θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τα υπάρχοντα σχήματα και συστήματα διαχείρισης, καθώς και τις ιδιαιτερότητες των περιοχών απεύθυνσης.

Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό ότι δεν αποτελούν δεσμευτικούς δείκτες, αλλά περισσότερο αποτελούν προτεινόμενες κατευθυντήριες γραμμές. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δείκτες που προτείνονται στο ΕΣΔΑ κατηγοριοποιούνται ανά ρεύμα αποβλήτου, χωρίς να γίνεται επιμέρους ομαδοποίησή τους σε οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς δείκτες.

**Πίνακας 3.** Προτεινόμενοι δείκτες παρακολούθησης ΕΣΔΑ για το ρεύμα των Α.Σ.Α.

Δείκτης παρακολούθησης	Μονάδα μέτρησης
Παραγωγή Α.Σ.Α.	t/έτος
Ετήσια κατά κεφαλή παραγωγή Α.Σ.Α.	Kg/ κάτοικο/ έτος
Παραγωγή βιοαποβλήτων	t/έτος
Ποσότητες αποβλήτων χαρτιού, γυαλιού, πλαστικού, μετάλλων που συλλέγονται και προωθούνται για ανακύκλωση	t/έτος
Ποσότητα βιοαποβλήτων που συλλέγονται χωριστά	t/έτος
Παραγωγή βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που εκτρέπεται από ταφή	t/έτος
Ποσότητα βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που εκτρέπεται από ταφή	t/έτος

<sup>1</sup> Eurostat (2018) MONITORING FRAMEWORK - CIRCULAR ECONOMY INDICATORS: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy>

<sup>2</sup> [http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/targets\\_indicators/scoreboard/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/targets_indicators/scoreboard/index_en.htm)

<sup>3</sup> <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1ee65e21-9ac4-11e6-868c-01aa75ed71a1>

<b>Δείκτης παρακολούθησης</b>	<b>Μονάδα μέτρησης</b>
Ποσότητα Α.Σ.Α. που υπόκειται σε εργασία R/D	t/έτος
Ποσότητα Α.Σ.Α. που οδηγείται σε μονάδα επεξεργασίας	t/έτος
Ποσότητα Α.Σ.Α., συμπεριλαμβανομένων υπολειμμάτων επεξεργασίας, που οδηγείται σε υγειονομική ταφή	t/έτος
Αριθμός και δυναμικότητα μονάδων επεξεργασίας χωριστά συλλεγέντων βιοαποβλήτων	t/έτος
Αριθμός και δυναμικότητα μονάδων ανάκτησης συμμείκτων	t/έτος
Αριθμός, δυναμικότητα και συνολικός όγκος χώρων υγειονομικής ταφής	t/έτος
Δυνατότητα εξυπηρέτησης χώρων υγειονομικής ταφής	Έτη ζωής & όγκος
Ποσότητες αποβλήτων που παράγονται από μονάδες ΜΒΕ και διαχείρισή τους (R/D), ανά υλικό	t/έτος
Δυναμικότητα οικιακής κομποστοποίησης	t/έτος
Παρακολούθηση προγράμματος εξάλειψης ΧΑΔΑ	

\*Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 105-106

## **4. Ευρωπαϊκό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων**

### **4.1. Ευρωπαϊκή στρατηγική και μελλοντικές κατευθύνσεις**

Η Ευρωπαϊκή πολιτική όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων αποτυπώνεται σε μια πληθώρα κειμένων και δράσεων νομοθετικού και μη χαρακτήρα. Με το πέρασμα των χρόνων, η περιβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε. θα διευρυνθεί και θα εμπλουτιστεί χαράσσοντας αυστηρότερες κατευθύνσεις με χρονικό ορίζοντα το 2020.

Στο βασικό πλαίσιο χάραξης πολιτικής της Ε.Ε. βρίσκονται τα Προγράμματα Δράσης για το Περιβάλλον (Π.Δ.Π.), τα οποία καθορίζουν μελλοντικές νομοθετικές προτάσεις και στόχους για την κοινοτική περιβαλλοντική πολιτική. Η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί κύριο άξονα πολιτικής και στα επτά (7) Προγράμματα Δράσης που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα. Μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στο 5<sup>ο</sup>, 6<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> Π.Δ.Π όπου τονίζεται η ανάγκη όχι μόνο για μείωση των παραγόμενων αποβλήτων και ολοκληρωμένη διαχείρισή τους, αλλά και για αξιοποίησή τους ως πόρους.

Σύμφωνα με το Χάρτη Πορείας για την αποδοτικότητα των πόρων που δημοσιεύθηκε το 2011 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στην Ευρώπη ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται μόνο το 40% (κατά μέσο όρο) των παραγόμενων στερεών αποβλήτων, ενώ το υπόλοιπο καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής ή καύσης. Το εν λόγω κείμενο θέτει ως ορόσημο έως το 2020 τα απόβλητα να αποτελούν αντικείμενο διαχείρισης ως πόρος. Το γεγονός ότι σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες το ποσοστό ανακύκλωσης ξεπερνά το 80% υποδεικνύει τις δυνατότητες αξιοποίησης των αποβλήτων ως πόρο.

Το 2015 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα εγκρίνει δέσμη μέτρων που αφορούν στην Κυκλική Οικονομία. Πρόκειται για ένα σχέδιο δράσης της Ε.Ε. με μέτρα που καλύπτουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων: από τον σχεδιασμό, την προμήθεια πρώτων υλών, την παραγωγή και την κατανάλωση μέχρι τη διαχείριση των αποβλήτων και την αγορά δευτερογενών πρώτων υλών.

Μία από τις βασικές περιοχές δράσης του πακέτου μέτρων είναι και η διαχείριση των αποβλήτων, καθώς περιλαμβάνει νομοθετικές προτάσεις για τα απόβλητα, με μακροπρόθεσμους στόχους για τον περιορισμό της υγειονομικής ταφής και την ενίσχυση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης. Κομβικής σημασίας είναι ο αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων και ο προσδιορισμός ποιοτικών προδιαγραφών για την περαιτέρω αξιοποίησή τους ως πόρους, δηλαδή ως δευτερογενείς πρώτες ύλες.

Οι νομοθετικές προτάσεις του εν λόγω πακέτου μέτρων αφορούν στα αστικά στερεά απόβλητα και τα απόβλητα συσκευασιών, ενώ προτεραιότητα δίνεται στα πλαστικά, τα απόβλητα τροφών και τροφίμων, τα ΑΕΚΚ, τις κρίσιμες πρώτες ύλες και τη βιομάζα & τα προϊόντα βιολογικής προέλευσης. Η δέσμη μέτρων φιλοδοξεί να επιτύχει – δίδονται ενδεικτικά οι παρακάτω στόχοι – :

- την ανακύκλωση του 65 % των αστικών αποβλήτων έως το 2030·
- την ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασιών σε ποσοστό 75 % έως το 2030·
- τον περιορισμό της υγειονομικής ταφής στο 10 %, κατ' ανώτατο όριο, του συνόλου των αποβλήτων έως το 2030.

## 4.2. Ευρωπαϊκή νομοθεσία

### 4.2.1. Βασικές αρχές της ευρωπαϊκής νομοθεσίας

Η περιβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε., όσον αφορά στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, διέπεται από τις παρακάτω αρχές:

- η αρχή της προφύλαξης και της πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων, με έμφαση στην ιεράρχηση των δράσεων διαχείρισης,
- η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», με έμφαση στην ευθύνη του παραγωγού των αποβλήτων,
- η αρχή της εγγύτητας – η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται κατά το δυνατόν εγγύτερα στο μέρος όπου παράγονται,
- η αρχή της αυτάρκειας – η επεξεργασία ή η διάθεση για το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων θα πρέπει να λαμβάνει χώρα εντός των ορίων της περιοχής στην οποία παράγονται,
- η αρχή της επανόρθωσης των ζημιών στο περιβάλλον και
- η αρχή της δημοσιότητας.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της διαχείρισης των αποβλήτων σε κοινοτικό επίπεδο τονίζεται η αναγκαιότητα για (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2000, σελ. 10-11):

- μειωμένη διακίνηση αποβλήτων και βελτιωμένη ρύθμιση των μεταφορών τους,
- νέα και καλύτερα διαχειριστικά εργαλεία για τα απόβλητα όπως μέσα κανονιστικού και οικονομικού χαρακτήρα, αξιόπιστες και συγκρίσιμες στατιστικές για τα απόβλητα, προγράμματα διαχείρισης αποβλήτων και τήρηση της υφιστάμενης νομοθεσίας.

### 4.2.2. Βασικές έννοιες

Ενδεικτικά παρατίθενται οι ορισμοί (Οδηγία 2008/98/ΕΚ):

1. «απόβλητα»: κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχος του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει,
2. «βιολογικά απόβλητα»: τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειριών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων,
3. «παραγωγός αποβλήτων»: κάθε πρόσωπο του οποίου οι δραστηριότητες παράγουν απόβλητα (αρχικός παραγωγός αποβλήτων) ή κάθε πρόσωπο που πραγματοποιεί εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών,
4. «διαχείριση αποβλήτων»: η συλλογή, μεταφορά, ανάκτηση (συμπεριλαμβανομένης της διαλογής) και διάθεση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων της εποπτείας των εργασιών αυτών και της μετέπειτα



φροντίδας των χώρων διάθεσης, καθώς και των ενεργειών στις οποίες προβαίνουν οι έμποροι ή οι μεσίτες·

5. «συλλογή»: η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων,
6. «χωριστή συλλογή»: η συλλογή όπου μια ροή αποβλήτων διατηρείται χωριστά με βάση τον τύπο και τη φύση για να διευκολυνθεί η ειδική επεξεργασία,
7. «πρόληψη»: τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται πριν μία ουσία, υλικό ή προϊόν καταστούν απόβλητα, και τα οποία μειώνουν:
  - α) την ποσότητα των αποβλήτων, μέσω επαναχρησιμοποίησης ή παράτασης της διάρκειας ζωής των προϊόντων,
  - β) τις αρνητικές επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, ή
  - γ) την περιεκτικότητα των υλικών και προϊόντων σε επικίνδυνες ουσίες,
8. «επαναχρησιμοποίηση»: κάθε εργασία με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία που δεν είναι απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν,
9. «επεξεργασία»: οι εργασίες ανάκτησης ή διάθεσης, στις οποίες περιλαμβάνεται η προετοιμασία πριν από την ανάκτηση ή τη διάθεση,
10. «ανάκτηση»: οιαδήποτε εργασία της οποίας το κύριο αποτέλεσμα είναι ότι απόβλητα εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία, υπό άλλες συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας, ή ότι απόβλητα υφίστανται προετοιμασία για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο της οικονομίας (και σύμφωνα με την Οδηγία 2018/851/ΕΕ κάθε εργασία ανάκτησης, εκτός από την ανάκτηση ενέργειας και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή άλλα μέσα παραγωγής ενέργειας. Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την επίχωση),
11. «προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση»: κάθε εργασία ανάκτησης που συνιστά έλεγχο, καθαρισμό ή επισκευή, με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία προϊόντων που αποτελούν πλέον απόβλητα προετοιμάζονται προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς άλλη προεπεξεργασία,
12. «ανακύκλωση»: οιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς. Περιλαμβάνει την επανεπεξεργασία οργανικών υλικών αλλά όχι την ανάκτηση

ενέργειας και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή σε εργασίες επίχωσης,

13. «διάθεση»: οιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που η εργασία έχει ως δευτερογενή συνέπεια την ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας.

#### 4.2.3. Οδηγία 94/62/EK

Η Οδηγία 94/62/EK του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου αφορά στη διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας. Η Οδηγία αφορά σε όλα τα υλικά και απόβλητα συσκευασίας εντός της ευρωπαϊκής κοινότητας. Βασικός στόχος είναι η διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας, καθώς και η πρόληψη και η μείωση των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον. Στην εν λόγω Οδηγία δίνονται 12 ορισμοί που αφορούν στη διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, με βάση την Οδηγία, προκειμένου να επιτευχθούν υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης πρέπει ο διαχωρισμός των αποβλήτων συσκευασίας να γίνεται με διαλογή τους στην πηγή. Επιπλέον, κάθε Κράτος-Μέλος θα πρέπει να καθιερώσει σύστημα ανάκτησης, συλλογής και αξιοποίησης των αποβλήτων συσκευασίας, καθώς και συστήματα πληροφόρησης και ενημέρωσης του κοινού.

Η Οδηγία 94/62/EK θα τροποποιηθεί αργότερα με την Οδηγία 2004/12/EK. Με τη νέα αυτή Οδηγία εμπλουτίζεται ο ορισμός της συσκευασίας, ενώ ταυτόχρονα τίθενται και ποσοτικοί στόχοι για τη διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας. Οι ποσοτικοί στόχοι που τίθενται έχουν ως εξής:

#### *Έως την 30<sup>η</sup> Ιουνίου 2001*

- ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτεφρώσεως απορριμμάτων με ανάκτηση ενέργειας μεταξύ 50% τουλάχιστον και 65 % το πολύ κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας·
- ανακύκλωση μεταξύ 25% τουλάχιστον και 45% το πολύ, κατά βάρος, του συνόλου των υλικών συσκευασίας που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας, με ελάχιστο ποσοστό 15% κατά βάρος, για κάθε υλικό συσκευασίας·

#### *Έως την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2008*

- ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτεφρώσεως απορριμμάτων με ανάκτηση ενέργειας 60% τουλάχιστον κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας·
- ανακύκλωση μεταξύ 5 % τουλάχιστον και 80% το πολύ, κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας·
- επίτευξη των ακόλουθων, κατ' ελάχιστον, στόχων ανακύκλωσης για υλικά που περιέχονται σε απόβλητα συσκευασίας:
  - i. 60 %, κατά βάρος, για το γυαλί,
  - ii. 60 %, κατά βάρος, για το χαρτί και χαρτόνι,

- iii. 50 %, κατά βάρος, για τα μέταλλα,
- iv. 22,5 %, κατά βάρος, για τα πλαστικά, λαμβάνοντας αποκλειστικά υπόψη υλικά που ανακυκλώνονται εκ νέου σε πλαστικά,
- v. 15 %, κατά βάρος, για το ξύλο.

Παρατηρείται ότι στην παρούσα Οδηγία γίνεται ξεχωριστή μνεία στην Ελλάδα – μαζί με τις Ιρλανδία και Πορτογαλία – κυρίως λόγω της ύπαρξης αγροτικών και ορεινών περιοχών, του μεγάλου αριθμού μικρών νησιών και του χαμηλού επιπέδου κατανάλωσης συσκευασιών. Με βάση τα παραπάνω, οι προς επίτευξη στόχοι παραμένουν ίδιοι, μετατίθεται όμως ο χρονικός ορίζοντας επίτευξης κατά 4 και 3 έτη (2005 και 2011 αντίστοιχα), σε κάθε περίπτωση που προαναφέρθηκε.

Η Οδηγία θα τροποποιηθεί εκ νέου με την Οδηγία 2015/720/ΕΕ. Στη νέα τροποποιημένη Οδηγία δίνεται έμφαση στη μείωση της κατανάλωσης λεπτών σακουλών μεταφοράς. Πιο συγκεκριμένα, δίνονται διακριτοί ορισμοί για διάφορους τύπους πλαστικής σακούλας με τις πλαστικές σακούλες μεταφοράς να διακρίνονται σε λεπτές (πάχος τοιχώματος μικρότερο από 50 μm), πολύ λεπτές (πάχος τοιχώματος μικρότερο από 15 μm) και οξοδιασπώμενες, δηλαδή πλαστικές σακούλες μεταφοράς από πλαστικά υλικά στα οποία περιλαμβάνονται πρόσθετα που καταλύουν τη διάσπαση των πλαστικών υλικών σε μικρο-τμήματα.

Επιπλέον, τα κράτη μέλη θα πρέπει να λάβουν ένα ή αμφότερα από τα κατωτέρω μέτρα – με εξαίρεση στις πολύ λεπτές πλαστικές σακούλες μεταφοράς – :

- προσδιορισμός ενός μέγιστου ετήσιου επιπέδου κατανάλωσης:
  - i. 90 λεπτών πλαστικών σακουλών μεταφοράς κατά κεφαλήν έως το τέλος του 2019 (μείωση της τάξης του 50 % σε σύγκριση με το 2010) και
  - ii. 40 λεπτών πλαστικών σακουλών μεταφοράς κατά κεφαλήν έως το τέλος του 2025 (μείωση της τάξης του 80 % σε σύγκριση με το 2010)
- Διασφάλιση ότι, το αργότερο στις 31 Δεκεμβρίου 2018, οι λεπτές πλαστικές σακούλες μεταφοράς δεν θα παρέχονται δωρεάν στα σημεία πώλησης εμπορευμάτων ή προϊόντων.

Τέλος, θα πρέπει να υπάρξει ειδική μέριμνα για την επαρκή σήμανση των βιοαποικοδομήσιμων και λιπασματοποιησίμων πλαστικών σακουλών μεταφοράς.

Μια νέα τροποποίηση της Οδηγίας 94/62/ΕΚ θα γίνει τον Μάιο του 2018. Η νέα **Οδηγία 2018/852/ΕΕ** ορίζει ότι:

*το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2025*

- τουλάχιστον το 65 % κατά βάρος του συνόλου των απορριμμάτων συσκευασίας θα ανακυκλώνεται

*το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2025*, θα καλυφθούν οι ακόλουθοι ελάχιστοι στόχοι κατά βάρος για ανακύκλωση όσον αφορά τα ακόλουθα συγκεκριμένα υλικά που περιέχονται στα απορρίμματα συσκευασίας:

- i) το 50 % των πλαστικών·
- ii) το 25 % του ξύλου·
- iii) το 70 % των σιδηρούχων μετάλλων·
- iv) το 50 % του αλουμινίου·
- v) το 70 % του γυαλιού·
- vi) το 75 % του χαρτιού και χαρτονιού·

το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2030

- τουλάχιστον το 70 % κατά βάρος του συνόλου των απορριμμάτων συσκευασίας θα ανακυκλώνεται·

το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2030, θα καλυφθούν οι ακόλουθοι ελάχιστοι στόχοι κατά βάρος για ανακύκλωση όσον αφορά τα ακόλουθα συγκεκριμένα υλικά που περιέχονται στα απορρίμματα συσκευασίας:

- i) το 55 % των πλαστικών·
- ii) το 30 % του ξύλου·
- iii) το 80 % των σιδηρούχων μετάλλων·
- iv) το 60 % του αλουμινίου·
- v) το 75 % του γυαλιού·
- vi) το 85 % του χαρτιού και χαρτονιού.

#### 4.2.4. Οδηγία 1999/31/EK

Με την Οδηγία 1999/31/EK εισάγονται αυστηρές τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις για τους χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων. Βασικός στόχος είναι, ει δυνατόν, η πρόληψη ή μείωση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής των υγειονομικών χώρων ταφής.

Ακόμα, ορίζονται αποδεκτά και μη αποδεκτά απόβλητα στους χώρους ταφής. Όσον αφορά τα μη αποδεκτά απόβλητα και συγκεκριμένα τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα, ορίζεται ότι:

- Έως και τη 16<sup>η</sup> Ιουλίου 2010, μείωση στο 75% κ.β. των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που οδηγούνται στους χώρους υγειονομικής ταφής σε σχέση με τη συνολική ποσότητα Β.Α.Α που παρήχθησαν το 1995.
- έως και τη 16<sup>η</sup> Ιουλίου 2013, στο 50% κ.β. και
- έως και τη 16<sup>η</sup> Ιουλίου 2020, μείωση στο 35% κ.β.

Με βάση τα παραπάνω, οι χώροι υγειονομικής ταφής κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Χώροι Υγειονομικής Ταφής Επικινδύνων Αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ)
- Χώροι Υγειονομικής Ταφής μη επικινδύνων αποβλήτων/υπολειμμάτων (ΧΥΤΑ/Υ)
- Χώροι Υγειονομικής Ταφής αδρανών αποβλήτων (ΧΥΤ Αδρανών)

Η Οδηγία θα τροποποιηθεί τον Μάιο του 2018 από την **Οδηγία 2018/850/ΕΕ**, σύμφωνα με την οποία:

- Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσουν τη μείωση, έως το 2035, της ποσότητας των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής στο 10 % ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των αστικών αποβλήτων που παράγονται (κατά βάρος).
- Ένα κράτος μέλος δύναται να αναβάλει την προθεσμία για την επίτευξη των στόχων που αναφέρονται ανωτέρω για έως και πέντε έτη, με την προϋπόθεση ότι το εν λόγω κράτος μέλος:
  - διέθεσε με υγειονομική ταφή περισσότερο από το 60 % των αστικών αποβλήτων που δημιουργήθηκαν το 2013, σύμφωνα με τις απαντήσεις στο κοινό ερωτηματολόγιο του ΟΟΣΑ και της Eurostat και
  - Σε περίπτωση παράτασης της προθεσμίας το κράτος μέλος λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να μειώσει έως το 2035 την ποσότητα των αστικών αποβλήτων που διατίθενται με υγειονομική ταφή στο 25 % ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των παραγόμενων αστικών αποβλήτων (κατά βάρος).

#### 4.2.5. Οδηγία 2008/98/ΕΚ

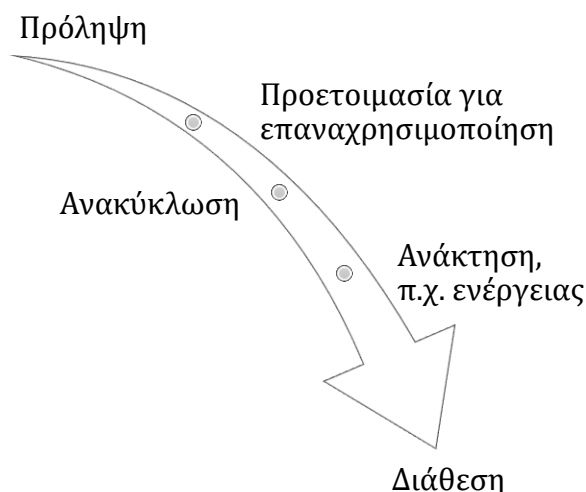
Η Οδηγία 2008/98/ΕΚ, που αντικαθιστά την 2006/12/ΕΚ, θεσπίζει μέτρα για την παρεμπόδιση ή/και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων τόσο στο περιβάλλον όσο και στη δημόσια υγεία, αλλά και για τη μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων.

Ενισχύει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την πρόληψη, λαμβάνει υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής των αποβλήτων, ενισχύει την οικονομική αξία των αποβλήτων και ευνοεί την ανάκτησή τους με σκοπό τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων. Επιπλέον:

- Επιβεβαιώνει την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», όπου ο αρχικός παραγωγός αποβλήτων πρέπει να πληρώσει για το κόστος διαχείρισης των αποβλήτων.
- Εισάγει την έννοια της «διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού». Στην έννοια αυτή περιλαμβάνεται η υποχρέωση αποδοχής και διάθεσης από τους κατασκευαστές των επιστρεφόμενων προϊόντων που παραμένουν μετά τη χρήση.
- Η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να πραγματοποιείται χωρίς να δημιουργείται κίνδυνος για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, τα φυτά ή τα ζώα, χωρίς να προκαλείται όχληση από θόρυβο ή οσμές, ή να επηρεάζεται δυσμενώς το τοπίο ή οι τοποθεσίες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.
- Οι παραγωγοί ή κάτοχοι αποβλήτων θα πρέπει να τα επεξεργάζονται μόνοι τους ή να εμπιστευτούν την επεξεργασία τους σε έναν επίσημα αναγνωρισμένο φορέα εκμετάλλευσης.
- Οι αρμόδιες εθνικές αρχές θα πρέπει να καταρτίσουν σχέδια διαχείρισης αποβλήτων και προγράμματα πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων.

- Ειδικές προβλέψεις εφαρμόζονται για τα επικίνδυνα απόβλητα, τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και τα βιολογικά απόβλητα.

Βασικό σημείο της παρούσας κοινοτικής Οδηγίας αποτελεί η ιεράρχηση των δράσεων που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων.



**Σχήμα 1.** Ιεράρχηση επιλογών διαχείρισης αποβλήτων σύμφωνα με την ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/98/ΕΚ (ίδια επεξεργασία)

Αναφέρεται ότι έως το 2015 θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστή διαλογή τουλάχιστον για τα ρεύματα χαρτί, γυαλί, μέταλλο και πλαστικό. Οι στόχοι που τίθενται από την Οδηγία 2008/98/ΕΚ και έχουν χρονικό ορίζοντα το έτος 2020 αφορούν σε:

- Αύξηση κατά τουλάχιστον 50%, ως προς το συνολικό βάρος των υλικών των οικιακών αποβλήτων, των υλικών αποβλήτων που προορίζονται για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση – για χαρτί, γυαλί, μέταλλο και πλαστικό,
- Αύξηση κατά 70% στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση των αποβλήτων εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.).

Τον Μάιο του 2018 η Οδηγία θα τροποποιηθεί από την **Οδηγία 2018/851/ΕΕ**, σύμφωνα με την οποία

- έως το 2025, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 55 % κατά βάρος·
- έως το 2030, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνεται τουλάχιστον σε ποσοστό 60 % κατά βάρος·
- έως το 2035, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 65 % κατά βάρος.

#### 4.2.6. Οδηγία 2002/96/ΕΚ

Κύριος στόχος της εν λόγω Οδηγίας είναι τόσο η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), όσο και η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών ώστε να μειωθεί η ποσότητα των αποβλήτων προς διάθεση. Η Οδηγία θα τροποποιηθεί από την Οδηγία

2003/108/ΕΚ και εν συνεχεία από την Οδηγία 2012/19/ΕΕ. Με βάση την τελευταία τροποποίηση ορίζονται ελάχιστοι στόχοι ανάκτησης για τις διάφορες κατηγορίες ΑΗΗΕ (Παράρτημα V, Οδηγίας 2012/19/ΕΕ).

**Πίνακας 4.** Ελάχιστοι στόχοι ανάκτησης και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ σύμφωνα με την ΕΕ

Χρονικό διάστημα	Κατηγορία ΑΗΗΕ	Ποσοστό ανάκτησης	Ποσοστό ανακύκλωσης
15/08/2015 έως 14/08/2018 (Παράρτημα I)	1 ή 10	85%	80%
	3 ή 4	80%	70%
	2, 5, 6, 7, 8 ή 9	75%	55%
	Λαμπτήρες εκκένωσης αερίων	-	80%
Από 15/08/2018 (Παράρτημα III)	1 ή 4	85%	80%
	2	80%	70%
	5 ή 6	75%	55%
	3	-	80%

\*Πηγή: Οδηγία 2012/19/ΕΕ, Παράρτημα V

### 4.3. Εθνική Νομοθεσία

#### 4.3.1. Ν. 2939/2001

Με το ν. 2939/2001 ενσωματώνεται στο εθνικό δίκαιο η ευρωπαϊκή Οδηγία 94/62/ΕΚ που αφορά στη διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας. Με το Νόμο αυτό τίθενται οι βάσεις και το πλαίσιο για την ανάπτυξη συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και ιδρύεται ο Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.). Ο νόμος θα τροποποιηθεί με την Κ.Υ.Α. 9268/469/07 με σκοπό την εναρμόνιση με την τροποποιημένη κοινοτική Οδηγία 94/62/ΕΚ (τροποποιήθηκε από την 2004/12/ΕΚ).

Βασικές κατευθυντήριες γραμμές του νόμου αποτελούν η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων συσκευασιών, καθώς και η μείωση της τελικής διάθεσης των αποβλήτων συσκευασιών και άλλων προϊόντων μέσω συστημάτων επαναχρησιμοποίησης/ανακύκλωσης/ανάκτησης. Η καθιέρωση συστημάτων διαλογής στην πηγή των αποβλήτων αποτελεί σημαντική πτυχή των προγραμμάτων εναλλακτικής διαχείρισης. Επιπλέον, υπογραμμίζεται η σημασία της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των χρηστών και καταναλωτών συσκευασιών προκειμένου να αναδειχθεί ο ρόλος τους στην επιτυχία των προγραμμάτων αυτών.

Με βάση την τροποποίηση του νόμου, όπως αναφέρεται προηγουμένως, έχουν τεθεί οι παρακάτω ποσοτικοί στόχοι:

*έως την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2005 το αργότερο,*

- πρέπει να αξιοποιείται ή να αποτεφρώνεται σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστον το 50 % κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασίας.
- ανακύκλωση μεταξύ 25 % τουλάχιστον και 45 % το πολύ, κατά βάρος, του συνόλου των υλικών συσκευασίας που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας, με ελάχιστο ποσοστό 15 % κατά βάρος, για κάθε υλικό συσκευασίας.

*έως την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2011 το αργότερο,*

- αξιοποίηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας 60 % τουλάχιστον κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας
- ανακύκλωση μεταξύ 55 % τουλάχιστον και 80 % το πολύ, κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας
- επίτευξη των ακόλουθων ελάχιστων στόχων ανακύκλωσης για υλικά που περιέχονται σε απόβλητα συσκευασίας:
  - i) 60 %, κατά βάρος, για το γυαλί,
  - ii) 60 %, κατά βάρος, για το χαρτί και χαρτόνι,
  - iii) 50 %, κατά βάρος, για τα μέταλλα,
  - iv) 22,5 %, κατά βάρος, για τα πλαστικά, λαμβάνοντας αποκλειστικά υπόψη υλικά που ανακυκλώνονται εκ νέου σε πλαστικά,
  - v) 15 %, κατά βάρος, για το ξύλο.

Ο ν. 2939/2001 θα τροποποιηθεί το Νοέμβριο του 2017, με το ν. 4496/2017 με σκοπό την προσαρμογή στην ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/720/ΕΕ για τη μείωση της κατανάλωσης πλαστικών σακουλών μεταφοράς. Οι στόχοι για την μείωση της πλαστικής σακούλας μεταφοράς ακολουθούν τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2015/720/ΕΕ. Επιπρόσθετα, στο άρθρο 6 (§2), ορίζεται περιβαλλοντικό τέλος για τους καταναλωτές ανά τεμάχιο λεπτής πλαστικής σακούλας μεταφοράς. Το τέλος ορίζεται από την 1 Ιανουαρίου του 2018 στα τρία (3) λεπτά και από την 1η Ιανουαρίου 2019 στα επτά (7) λεπτά.

Ακόμα, έμφαση δίνεται στη λειτουργία των Συλλογικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) και των Ατομικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΑΣΕΔ). Όπως αναφέρεται, τόσο τα ΣΣΕΔ όσο και τα ΑΣΕΔ θα πρέπει να στοχεύουν στην επίτευξη των ποσοτικών στόχων που τίθενται από το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του 2015. Επιπλέον, τονίζεται ότι η ΔσΠ αποτελεί τον πλέον δόκιμο τρόπο συλλογής, ώστε να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών. Σημειώνεται ακόμα ότι οι φορείς διαχείρισης των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να:

- προσδιορίζουν τα τέλη που καταβάλλονται από τους ΟΤΑ ανά παρεχόμενη υπηρεσία σε συνάρτηση με την απόδοση της διαλογής στην πηγή, την εκτροπή οργανικών αποβλήτων από την υγειονομική ταφή, τη συλλογή αποβλήτων



συσκευασιών ανά κάτοικο και την πραγματοποιηθείσα ανακύκλωση σε σύνδεση με τους στόχους ανά ΟΤΑ,

- εφαρμόζουν κίνητρα και αντிகίνητρα, στην περίπτωση των νησιωτικών ΟΤΑ Α΄ Βαθμού, από τα ΣΣΕΔ αποβλήτων συσκευασιών ανάλογα με την επίτευξη των στόχων.

#### 4.3.2. Ν. 4042/2012

Με τον νόμο αυτό το εθνικό δίκαιο εναρμονίζεται με τις διατάξεις της ευρωπαϊκής Οδηγίας 2008/98/ΕΚ και τίθεται το πλαίσιο για την παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων, καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος σε ποινικό πια επίπεδο. Ο νόμος βρίσκεται σε πλήρη σύμπνοια με τις βασικές αρχές της Οδηγίας, όπως η ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων, ενώ αναφέρονται και οι συνέπειες για μη συμμόρφωση με την ευρωπαϊκή νομοθεσία (Άρθρο 44). Ακόμα γίνεται αναφορά στη εκπόνηση Σχεδίων Διαχείρισης Αποβλήτων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, ενώ παράλληλα προβλέπεται ειδικό τέλος ταφής αποβλήτων (Άρθρο 43) και η επίτευξη συγκεκριμένων ποσοτικών στόχων για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων.

Πιο συγκεκριμένα, στο Άρθρο 27 αναφέρεται ότι έως το 2015 καθιερώνεται χωριστή συλλογή τουλάχιστον για χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί:

- έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 50% κατά βάρος.

#### 4.3.3. Εθνική νομοθεσία για ΑΗΗΕ

Η Οδηγία 2002/96/ΕΚ ενσωματώνεται στην ελληνική νομοθεσία μέσω του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004, όπου και ορίζονται δέκα διαφορετικές κατηγορίες ΑΗΗΕ. Με την Κ.Υ.Α. Η.Π. 23615/651/Ε.103 γίνεται η ενσωμάτωση της ευρωπαϊκής Οδηγίας 19/2012/ΕΕ στο ελληνικό δίκαιο. Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. ορίζεται ότι:

- Από το 2016, το ελάχιστο ποσοστό συλλογής ορίζεται σε 45%, και υπολογίζεται βάσει του συνολικού βάρους των ΑΗΗΕ τα οποία συλλέχθηκαν σε ένα δεδομένο έτος, σύμφωνα με το άρθρο 6, και εκφράζεται ως ποσοστό του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά κατά τα προηγούμενα τρία έτη.
- Από το 2019, το ελάχιστο ποσοστό συλλογής που πρέπει να επιτυγχάνεται σε ετήσια βάση πρέπει να είναι το 65% του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά την προηγούμενη τριετία, ή εναλλακτικά το 85% των ΑΗΗΕ που παράγονται ανά βάρος.
- Μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2015 θα εξακολουθεί να ισχύει ποσοστό χωριστής συλλογής ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης που αντιστοιχεί είτε σε ποσότητα τουλάχιστον τεσσάρων χιλιόγραμμων κατά μέσο όρο ανά κάτοικο ανά έτος, είτε σε ποσότητα ίση με το μέσο ετήσιο βάρος των ΑΗΗΕ που συλλέχθηκαν την προηγούμενη τριετία, ανάλογα με το ποια ποσότητα είναι μεγαλύτερη.

#### 4.3.4. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), που εκδόθηκε το 2015, αποτελεί μια προσπάθεια εναρμόνισης της εθνικής πολιτικής με τις ευρωπαϊκές επιταγές και προοπτικές στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων. Οι στόχοι που τίθενται στον ΕΣΔΑ είναι στην κατεύθυνση που τέθηκε και νομοθετικά μέσω του Νόμου 4042/2012.

Βασικός άξονας γύρω από τον οποίο διαμορφώνεται το νέο ΕΣΔΑ είναι η αντιμετώπιση των αποβλήτων ως πόρο με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Παράλληλα η διαχείριση των αποβλήτων δε θα πρέπει να αποτελεί τροχοπέδη στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Κύριος άξονας του νέου ΕΣΔΑ είναι η αποκεντρωμένη διαχείριση των αποβλήτων, με συνακόλουθη τη χρήση μικρής κλίμακας μονάδων επεξεργασίας και ανάκτησης, με έμφαση στη Διαλογή στην Πηγή. Σημαντικό, επίσης, στοιχείο είναι η κατοχύρωση του δημόσιου χαρακτήρα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, καθώς και η προώθηση και ενθάρρυνση της κοινωνικής συμμετοχής.

Με βάση την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης (με έτος αναφοράς το 2011) αναφέρονται ενδεικτικά οι παρακάτω ποιοτικοί στόχοι που θέτει ο ΕΣΔΑ (ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 33):

- Σταθεροποίηση της παραγωγής αποβλήτων στα επίπεδα του 2011, με φθίνουσα τάση.
- Προτεραιότητα στην διαλογή αποβλήτων υλικών στην πηγή με σκοπό στην συνέχεια να οδηγηθούν σε -αποκεντρωμένες- υποδομές διαχείρισης, έναντι της διαχείρισής τους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ.
- Προτεραιότητα στην διαλογή υλικών στην πηγή μέσα από αποκεντρωμένες υποδομές, έναντι της ανάκτησης σε συγκεντρωτικές εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής σύμμεικτων ΑΣΑ.
- Μείωση στο ελάχιστο δυνατό της συνολικής ποσότητας ανακτήσιμων αποβλήτων που διατίθενται για υγειονομική ταφή.
- Περαιτέρω αξιοποίηση δευτερογενών υλικών (κομπόστ/compost, κομπόστ τύπου Α) με εξασφάλιση αυστηρών ποιοτικών προδιαγραφών.
- Ανάκτηση ενέργειας σε συμπληρωματικό ρόλο, όταν έχουν εξαντληθεί τα περιθώρια άλλου είδους ανάκτησης

Οι ποσοτικοί στόχοι που θέτει το νέο Σχέδιο είναι στις κατευθύνσεις που τίθενται από την εθνική νομοθεσία. Ακολούθως παρατίθενται οι ποσοτικοί στόχοι τόσο για τη διαχείριση των ΑΣΑ όσο και για τα απόβλητα συσκευασιών. Σημειώνεται ότι οι στόχοι που αναφέρονται είναι κατ' ελάχιστον.

**Πίνακας 5. Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης ΑΣΑ κατ' ελάχιστον, σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ**

Ρεύμα αποβλήτου	Έτος	Περιγραφή στόχου
ΑΗΗΕ	2015	Ο ποσοτικός στόχος συλλογής για τα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης διαμορφώνεται, ανάλογα με το ποια είναι η μεγαλύτερη ποσότητα από τις παρακάτω, είτε σε 4 kg/κάτοικο ετησίως, είτε σε ποσότητα ίση με το μέσο ετήσιο βάρος των ΑΗΗΕ που συλλέχθηκαν κατά την προηγούμενη τριετία.
	2016	Το ελάχιστο ποσοστό συλλογής ορίζεται σε 45% και υπολογίζεται βάσει του συνολικού βάρους των ΑΗΗΕ, τα οποία συλλέχθηκαν σε ένα δεδομένο έτος, εκφράζεται δε ως ποσοστό του μέσου ετήσιου βάρους του ΗΗΕ που διατέθηκε σε κυκλοφορία κατά τα τρία προηγούμενα έτη στη χώρα.
	2019	Το ελάχιστο ποσοστό συλλογής ορίζεται σε 65% του μέσου ετήσιου βάρους των ΗΗΕ που διατέθηκε στην αγορά κατά την προηγούμενη τριετία ή εναλλακτικά στο 85% των ΑΗΗΕ που παράγονται ανά βάρος.
Ανακυκλώσιμα υλικά	2015	Καθιέρωση χωριστής συλλογής τουλάχιστον για χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικό. Η χωριστή συλλογή σε λιγότερα ρεύματα υλικών αποβλήτων μπορεί να γίνεται μόνο εφόσον αυτό τεκμηριώνεται από άποψη περιβαλλοντική, τεχνική και οικονομική. Για τα Πράσινα Σημεία τα ρεύματα αποβλήτων θα είναι περισσότερα.
	2020	65% κ.β. προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση τουλάχιστον για χαρτί, μέταλλα, πλαστικό και γυαλί.

\*Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 34, 38

**Πίνακας 6.** Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας κατ' ελάχιστον

	Ανάκτηση	Ανακύκλωση	
		Min	Max
	60%	55%	80%
<b>Απόβλητα συσκευασίας</b> (ΚΥΑ 9268/469/2007)	<i>Ελάχιστοι στόχοι ανακύκλωσης:</i> 60% κ.β. χαρτί-χαρτόνι 60% κ.β. γυαλί 50% κ.β. μέταλλα 22,5% κ.β. πλαστικά 15% κ.β. ξύλο		

\*Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 37

**Πίνακας 7.** Ποσοτικοί στόχοι για απόβλητα συσκευασίας για το 2020

<b>Απόβλητα συσκευασίας – 2020</b>	92% κ.β. χαρτί-χαρτόνι 70% κ.β. γυαλί 70% κ.β. μέταλλα 70% κ.β. πλαστικά 80% κ.β. ξύλο
------------------------------------	--

\*Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 51

Πέραν των ποσοτικών στόχων που αφορούν σε όλη την ελληνική επικράτεια, στον αναθεωρημένο ΕΣΔΑ ορίζονται και ειδικές προβλέψεις σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων στη νησιωτική χώρα. Ειδικότερα, όσον αφορά στη διαχείριση των ΑΣΑ αναφέρει ότι (ΕΣΔΑ, 2015, σελ. 72):

- Εφαρμόζεται η χωριστή συλλογή τεσσάρων ρευμάτων αποβλήτων υλικών συσκευασίας (χαρτί, γυαλί, μέταλλο και πλαστικό) με στόχο την προώθηση της ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας και την πλήρη αξιοποίηση της συμμετοχής των τουριστών από χώρες όπου η χωριστή συλλογή είναι προωθημένη.
- Προωθείται κατά προτεραιότητα η χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων και η ανάκτηση σε υποδομές που πρωτίστως εφαρμόζουν απλά συστήματα ανακύκλωσης.

#### 4.3.5. Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων (ΕΣΣΠΔΑ)

Με άξονα την Οδηγία-Πλαίσιο 2008/99/ΕΚ η οποία στοχεύει στην αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης τόσο από την παραγωγή αποβλήτων όσο και από την πρόκληση αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον μέσω μιας οικονομίας μηδενικών αποβλήτων, το 2015 καταρτίστηκε από το ΥΠΕΝ το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων (ΕΣΣΠΔΑ).

Με βάση τα άρθρα 3, 12 και 13 της ανωτέρω Οδηγίας-Πλαίσιο ως «πρόληψη» νοούνται τα μέτρα που λαμβάνονται πριν μία ουσία, υλικό ή προϊόν καταστούν απόβλητα,

επιτυγχάνοντας: α) Τη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων, μεταξύ άλλων μέσω της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων ή την παράταση της διάρκειας ζωής των προϊόντων β) Τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία γ) τη μείωση του περιεχομένου των επιβλαβών ουσιών στα υλικά και προϊόντα.

Γενικοί στόχοι του Σχεδίου Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων τίθενται οι εξής:

- Προώθηση της βιώσιμης κατανάλωσης προϊόντων
- Προώθηση της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων
- Βελτίωση ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σε σχέση με την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων.

Παράλληλα στο Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων θεσπίζονται ποιοτικοί στόχοι για τους ακόλουθους τομείς και ρεύματα αποβλήτων:

- Απόβλητα τροφίμων / κουζίνας
- Υλικά / απόβλητα συσκευασίας
- Χαρτί
- Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι για την παρακολούθηση της υλοποίησης του σχεδίου πρόληψης αποβλήτων προβλέπονται ενδεικτικοί δείκτες παρακολούθησης για κάθε ένα ρεύμα προτεραιότητας.

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων εγκρίθηκαν με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου 49 της 15.12.2015 «Τροποποίηση και έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων που κυρώθηκαν με την 51373/4684/ 25-11-2015 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν. 4342/2015».

#### *4.3.6. Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ)*

Οι αρμόδιοι φορείς για την υλοποίηση, αλλά και περαιτέρω εξειδίκευση, των στόχων και των δράσεων που ορίζονται σε περιφερειακό επίπεδο (Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων – ΠΕΣΔΑ) είναι οι Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ), σύμφωνα με το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο.

Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τις αρμοδιότητες τον ΦοΔΣΑ αποτελείται από τον ν. 1650/1986 «Για την Προστασία του Περιβάλλοντος», όπως τροποποιήθηκε από το άρθρο 30 του ν. 3536/2007 «Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης», και την Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση

Στερεών Αποβλήτων, Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», καθώς και τον ν. 4071/2012 «Ρυθμίσεις για την τοπική ανάπτυξη, την αυτοδιοίκηση και την αποκεντρωμένη διοίκηση Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/50/ΕΚ.» (Λοϊζίδου, 2010, σελ. 10-1)

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στις αρμοδιότητες των ΦοΔΣΑ ορίζεται, με βάση το Άρθρο 7 της Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003, ότι καθίστανται υπεύθυνοι για την προσωρινή αποθήκευση, μεταφόρτωση, αξιοποίηση και διάθεση των στερεών αποβλήτων, καθώς και το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των έργων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

## **5. Απομακρυσμένες περιοχές και διαχείριση αποβλήτων**

### **5.1. Η πρόκληση των απομακρυσμένων περιοχών**

Ο ελλαδικός χώρος χαρακτηρίζεται από έντονα ορεινό ανάγλυφο, σε συνδυασμό με την ύπαρξη πληθώρας νησιωτικών συμπλεγμάτων. Τα μορφολογικά κυρίως χαρακτηριστικά των ορεινών και νησιωτικών περιοχών καθιστούν τη διαχείριση των αποβλήτων μια συνεχή πρόκληση. Στα ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται η ενδεχομένως περιορισμένη γεωγραφική έκταση, η ελάχιστη διαθεσιμότητα γης για υποδομές και η περιορισμένη προσβασιμότητα. Επιπλέον, ιδιαίτερα εκείνες οι ορεινές και νησιωτικές περιοχές που αποτελούν προσφιλείς τουριστικούς προορισμούς χαρακτηρίζονται από έντονη εποχικότητα του πληθυσμού και, συνεπώς, έντονη διακύμανση στην παραγωγή αποβλήτων, γεγονός που αποτελεί μια επιπλέον πρόκληση για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Είναι γεγονός ότι, συνήθως, αποτελούν περιοχές με περιορισμένους φυσικούς πόρους και ισχυρά εξαρτημένες από μεγαλύτερες διοικητικά και γεωγραφικά περιοχές, ενώ ακριβώς λόγω της μερικής απομόνωσής τους αποτελούν ευάλωτα οικοσυστήματα. Εστιάζοντας στη διαχείριση των αποβλήτων είναι σημαντικό να αναλογιστεί κανείς το περιβαλλοντικό κόστος που επωμίζονται οι συγκεκριμένες περιοχές από την έλλειψη ολοκληρωμένων σχεδιασμών διαχείρισης αποβλήτων και την ελλιπή χρηματοδότηση – σε σύγκριση με τα αστικά και περιφερειακά κέντρα.

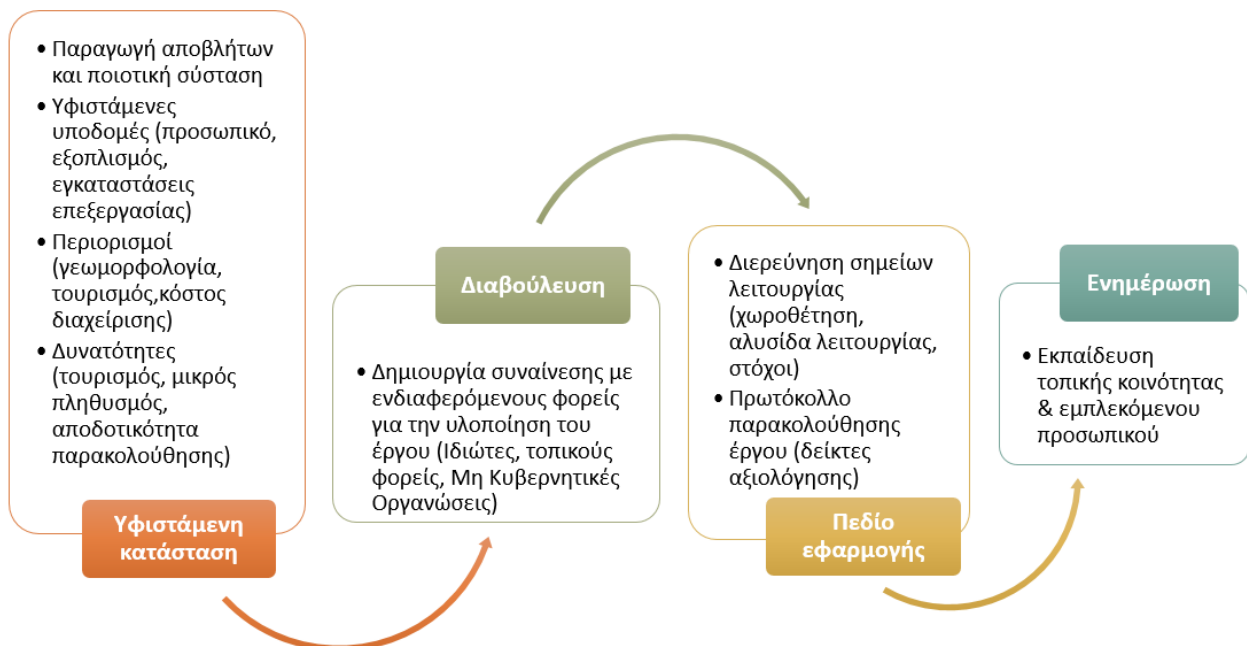
Όλα τα παραπάνω αποτελούν κύρια σημεία αιχμής όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων σε ορεινές και νησιωτικές περιοχές. Η έλλειψη πρωτοβουλιών και υποδομών στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων αυξάνει τόσο το διαχειριστικό κόστος όσο και το περιβαλλοντικό κόστος του ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος των περιοχών αυτών. Δεδομένης της έλλειψης υποδομών ολοκληρωμένης διαχείρισης, πολλές απομακρυσμένες περιοχές οδηγούνται σε στρεβλή διαχείριση των απορριμμάτων τους (π.χ. έλλειψη δομών συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών), ενώ παράλληλα αυξάνεται το κόστος διαχείρισης καθώς απαιτείται μεταφορά των παραγόμενων αποβλήτων. Τέλος, η έντονη εποχική διακύμανση των παραγόμενων αποβλήτων, λόγω της αυξημένης τουριστικής επισκεψιμότητας όπως αναφέρθηκε, επιβαρύνει τα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης.

Ο σχεδιασμός ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων έχει ως βασικό τροφοδότη το όραμα για την πραγματικότητα του παρόντος και του μέλλοντος. Ποια είναι η δυναμική που θέλουμε να έχει και που μπορεί να έχει ένα σύστημα; Ποιους αφορά και που αντανακλάται η επιρροή του; Σε αυτά τα ενδεικτικά ερωτήματα προστίθεται πάντα και το ερώτημα, τί προβλέπει ο νόμος; Η σύνδεση μεταξύ σχεδιασμού ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α. και την εθνικής πολιτικής και νομοθεσίας είναι άρρηκτη, αλληλένδετη και σε συνεχή αλληλεπίδραση.



**Εικόνα 1.** Εθνική πολιτική και σχεδιασμός συστημάτων διαχείρισης

Με δεδομένη τη συνεχή αλληλεπίδραση της εθνικής πολιτικής διαχείρισης αποβλήτων με το όραμα ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α., κατά τον σχεδιασμό ενός τέτοιου συστήματος ακολουθείται μια αλληλουχία βημάτων.



**Εικόνα 2.** Αλληλουχία βημάτων κατά τον σχεδιασμό συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α.

## 5.2. Το πρωτότυπο σύστημα

Το καινοτόμο σύστημα (θα αναφέρεται και ως Πράσινο Περίπτερο ακολούθως) αποτελεί ένα συμπληρωματικό σύστημα όσον αφορά στην ολοκληρωμένη διαχείριση των Α.Σ.Α. σε

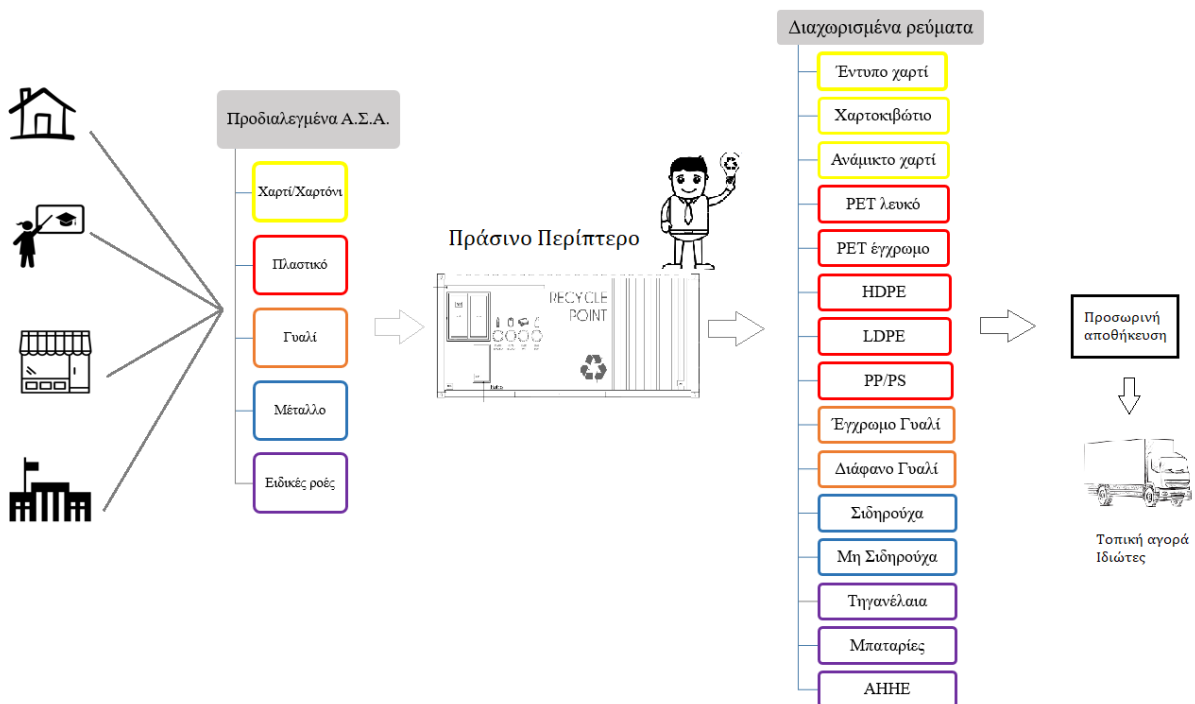


τοπικό επίπεδο, με την ενεργό συμμετοχή αρχών και πολιτών να είναι η κινητήριος δύναμή του. Η υλοποίηση του σχεδιασμού του συστήματος, καθώς και η εφαρμογή και λειτουργία του γίνονται στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος Life PAVetheWAYSTE.

Το έργο PAVetheWAYSTE έχει ως κύριο στόχο τη διευκόλυνση της εφαρμογής της Οδηγίας – Πλαίσιο 2008/98/EK για τα απόβλητα σε απομακρυσμένες περιοχές. Στο πλαίσιο του προγράμματος επιχειρείται η βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων ανακύκλωσης Α.Σ.Α. στο δρόμο για μια αποδοτικότερη χρήση των πόρων, όπως αυτή εντάσσεται στην οικονομική και περιβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε.. Σημεία τομής του έργου αποτελούν αφενός η επίδειξη και λειτουργία ενός καινοτόμου συστήματος που θα επιτυγχάνει λεπτομερή διαχωρισμό των Α.Σ.Α. στην πηγή και αφετέρου η ενεργοποίηση των τοπικών και περιφερειακών αρχών ως παράγοντες – κλειδιά στην επιτυχία ενός συστήματος διαχείρισης Α.Σ.Α..

Στο καινοτόμο σύστημα που προτείνεται πραγματοποιείται λεπτομερής διαχωρισμός και επεξεργασία διαφόρων τύπων προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών, έτσι ώστε να μπορούν να ανακτηθούν άμεσα προϊόντα υψηλής ποιότητας και καθαρότητας, με σκοπό την επανένταξή τους στην αγορά. Το Π.Π. περιλαμβάνει τα εξής τέσσερα (4) στάδια διαχείρισης των Α.Σ.Α. :

1. Διαχωρισμός υλικών σε επίπεδο οικίας/επιχείρησης
2. Διαχωρισμός σε επίπεδο Δήμου (κοινότητας ή γειτονιάς)
3. Προσωρινή αποθήκευση
4. Προώθηση υλικών στην τοπική και περιφερειακή αγορά



**Διάγραμμα 4.** Συνολικό διάγραμμα των τεσσάρων σταδίων διαχείρισης για το πρωτότυπο σύστημα που θα εφαρμοστεί

### 5.2.1. Υλικά – Στόχοι

Ως Υλικά – στόχοι θεωρούνται εκείνα τα ανακυκλώσιμα υλικά των Α.Σ.Α. τα οποία μπορούν να εισέλθουν προς περαιτέρω επεξεργασία στο καινοτόμο σύστημα. Σε επίπεδο οικίας ή/και υπηρεσίας τα υλικά αυτά διαχωρίζονται σε πέντε (5) ευρείες ροές/κατηγορίες, δηλαδή (α) χαρτί-χαρτόνι, (β) γυαλί, (γ) πλαστικό, (δ) μέταλλο και (ε) ειδικές ροές. Επιπλέον, το Πράσινο Περίπτερο είναι σε θέση να δέχεται και υλικά για επαναχρησιμοποίηση, όπως είδη ένδυσης και υπόδησης, βιβλία, παιχνίδια κλπ.

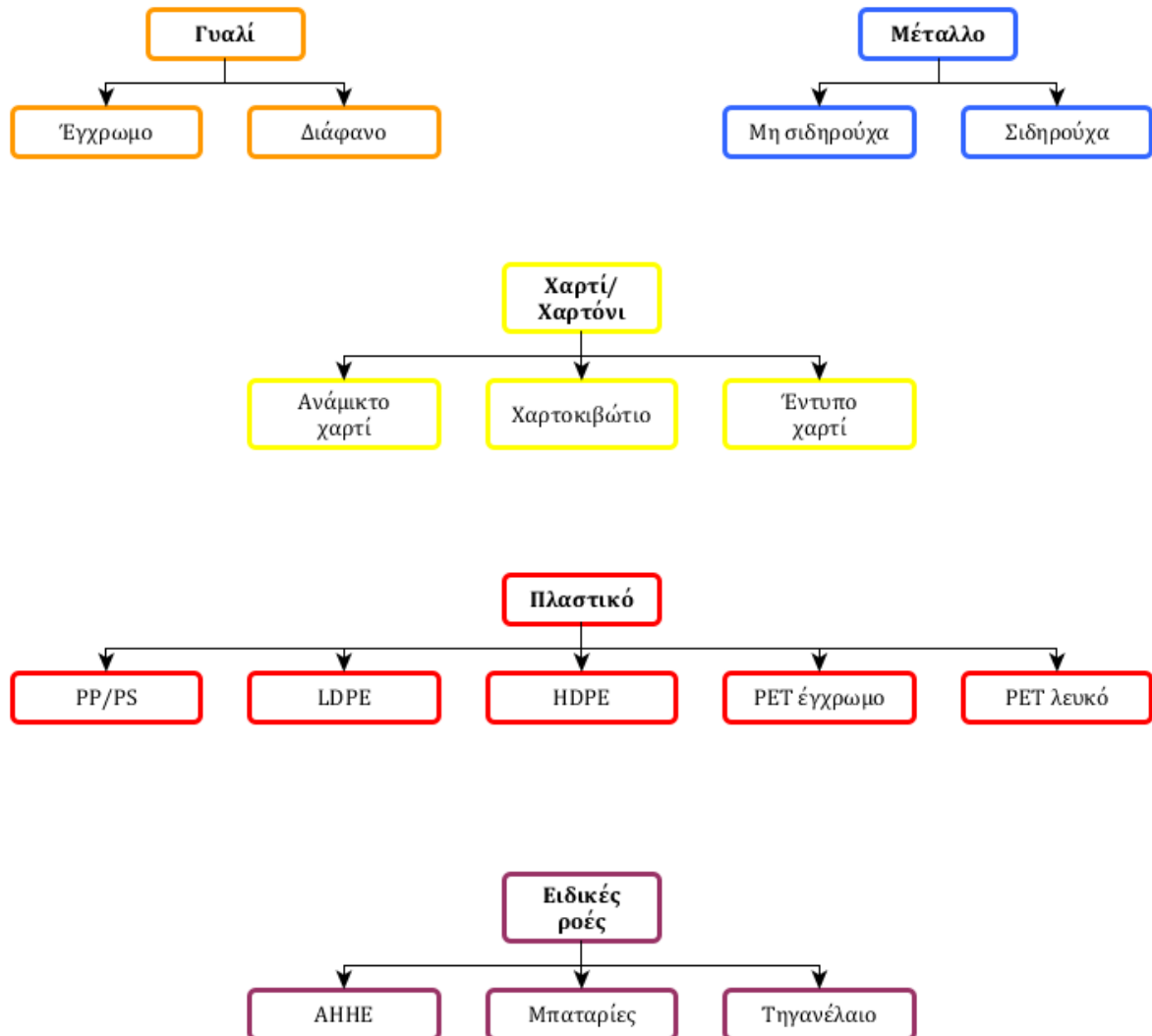
Αρχικά, ο διαχωρισμός των υλικών γίνεται σε επίπεδο οικίας. Σακούλες πολλαπλής χρήσης, διαφορετικού χρώματος για κάθε ροή, χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό. Τα διαχωρισθέντα ανακυκλώσιμα υλικά οδηγούνται για περαιτέρω επεξεργασία στο Πράσινο Περίπτερο με τους πολίτες να διαθέτουν προσωπικές κάρτες αναγνώρισης (ID-card). Όλα τα νοικοκυριά διαθέτουν προσωπικές κάρτες αναγνώρισης που εξασφαλίζει την ένταξή τους στο ανταποδοτικό σύστημα του Πράσινου Περιπτέρου, το οποίο έχει ως στόχο την επιβράβευση των χρηστών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα με υλικά αγαθά ή/και υπηρεσίες.

Σε επίπεδο Δήμου ή Κοινότητας, στο Πράσινο Περίπτερο γίνεται λεπτομερής διαχωρισμός των υλικών – στόχων από τη ΔσΠ σε υπο-ροές από τον χειριστή του περιπτέρου. Το Πράσινο Περίπτερο μπορεί να εξυπηρετεί το κοινό σε 24ωρη βάση είτε εντός της 8ωρης ημερήσιας παρουσίας του χειριστή, είτε εκτός αυτής. Κατά την 8ωρη παρουσία του ο χειριστής (α) παραλαμβάνει τις σακούλες με τα υλικά, (β) τις ζυγίζει, (γ) καταχωρεί στο σύστημα τα κιλά ανά υλικό που παρέλαβε από τον κάθε συμμετέχοντα, (δ) αδειάζει το περιεχόμενο των σακουλών, (ε) σημειώνει τα επίπεδα καθαρότητας των υλικών, (ζ) επιστρέφει τις σακούλες στους συμμετέχοντες καθώς και απόδειξη παραλαβής των υλικών και (η) δίνει, εφόσον απαιτείται, σχετικές πληροφορίες για τη βελτίωση της διαλογής των υλικών και την περαιτέρω ενημέρωση των δημοτών ως προς τη συνεισφορά τους στο πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Τα ανακυκλώσιμα ρεύματα υλικών, ήτοι χαρτί/χαρτόνι, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο, υπόκεινται σε προεπεξεργασία – διαχωρισμό ανά ειδική κατηγορία υλικού, διαχωρισμό τους από τυχόν προσμίξεις, συμπίεση και δεματοποίηση για μείωση του όγκου τους – πριν οδηγηθούν προς αποθήκευση. Ειδικότερα, όσον αφορά στις ειδικές ροές και τα υλικά προς επαναχρησιμοποίηση, αυτά παραδίδονται προδιαλεγμένα στον χειριστή του περιπτέρου και θα αποθηκεύονται στο Πράσινο Περίπτερο χωρίς καμία ενδιάμεση προεπεξεργασία.

Η αποθήκευση των υλικών γίνεται σε πρώτο στάδιο μέσα στο Πράσινο Περίπτερο, στο οποίο γίνεται να αποθηκευτούν έως και 1-1.5 τόνοι δεματοποιημένων υλικών. Εν συνεχεία, τα διαχωρισμένα και δεματοποιημένα υλικά θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κλειστού τύπου κοντέινερ ή αποθήκες σε ειδικούς χώρους, που διαθέτουν άδεια για αποθήκευση υλικών, έως ότου αυτά οδηγηθούν προς αξιοποίηση. Κύριος στόχος των χώρων προσωρινής αποθήκευσης είναι η προστασία των υλικών από τις καιρικές συνθήκες και, δευτερευόντως, η συλλογή ικανής ποσότητας υλικών ώστε να προσελκύσει το ενδιαφέρον των αγοραστών (PAVEtheWAYSTE<sup>a</sup>). Προτεραιότητα είναι η διάχυση και προώθηση των συλλεγμένων υλικών στην τοπική και περιφερειακή αγορά

των κοινοτήτων υλοποίησης του έργου. Αν όμως αυτό δεν είναι εφικτό, εξετάζεται η προώθηση των υλικών σε άλλους αποδέκτες (ιδιώτες ή/και φορείς).

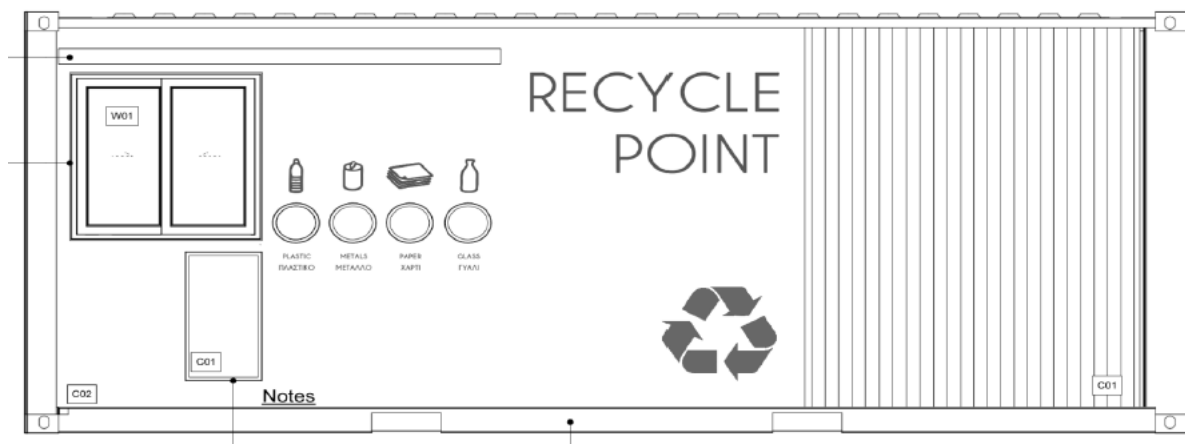


*Διάγραμμα 5. Κατηγορίες υλικών-στόχων*

### 5.2.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά πρωτότυπου συστήματος

Τα Πράσινα Περιπτερα που θα λειτουργήσουν σε επιλεγμένες απομακρυσμένες περιοχές αποτελούν μια ευέλικτη και αυτόνομη μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης ανακυκλώσιμων υλικών, με στόχο το μικρότερο δυνατό οικολογικό αποτύπωμα τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία τους. Επιπλέον, τόσο το μέγεθος όσο και η αισθητική τους επιτρέπει την εναρμόνισή τους με τον περιβάλλοντα χώρο και τη διακριτική παρουσία τους στις μελετώμενες περιοχές.

Ακολούθως δίνεται η άποψη της εμπρόσθιας όψης (πρόσοψη) του Πράσινου Περιπτέρου, από όπου και θα γίνεται η παράδοση των προδιαλεγμένων υλικών από τους χρήστες. Όπως αναφέρθηκε, η αισθητική των Πράσινων Περιπτέρων θα πρέπει να συνάδει με αυτή των περιοχών εγκατάστασής τους. Για το λόγο αυτό, ο χρωματισμός του περιπτέρου εξωτερικά, αλλά και εσωτερικά, ενδέχεται να ποικίλει με βάση τη μελετώμενη περιοχή.



Εικόνα 3. Η πρόσοψη του Πράσινου Περιπτέρου

Για την κατασκευή τους χρησιμοποιήθηκαν ήδη υπάρχοντα εμπορικά εμπορευματοκιβώτια (container), τα οποία τροποποιήθηκαν ώστε να εξυπηρετούν τις προβλεπόμενες λειτουργικές διαδικασίες συλλογής-επεξεργασίας-αποθήκευσης προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών. Έτσι, επιτυγχάνεται η επανάχρηση ενός ήδη υπάρχοντος κελύφους με παράλληλη μείωση του κόστους κατασκευής, ενώ παράλληλα εξασφαλίζεται και η αντοχή των περιπτέρων σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και φορτία. Εσωτερικά ο χώρος του Container οργανώνεται σε δύο διακριτά δωμάτια: Τον **Χώρο Παραλαβής και Επεξεργασίας των απορριμμάτων** (Καθαρό εμβαδόν χώρου ~ 8.7m<sup>2</sup>) και τον **Χώρο Αποθήκευσης υλικών ανακύκλωσης** (Καθαρό εμβαδόν χώρου ~ 4.1 m<sup>2</sup>).

Στο πρώτο δωμάτιο ορίζονται νοητά δύο περιοχές-ενότητες: (α) η περιοχή του γραφείου του χειριστή και (β) η περιοχή προσωρινής αποθήκευσης και επεξεργασίας των απορριμμάτων.

- α. Στην καθαρή περιοχή/γραφείο βρίσκεται ο χώρος εισόδου, ο χώρος υποδοχής των απορριμμάτων (παράθυρο επικοινωνίας του χειριστή με τους πολίτες, θυρίδα παραλαβής σάκων και απορριμμάτων και ένας ζυγός δαπέδου), το γραφείο του

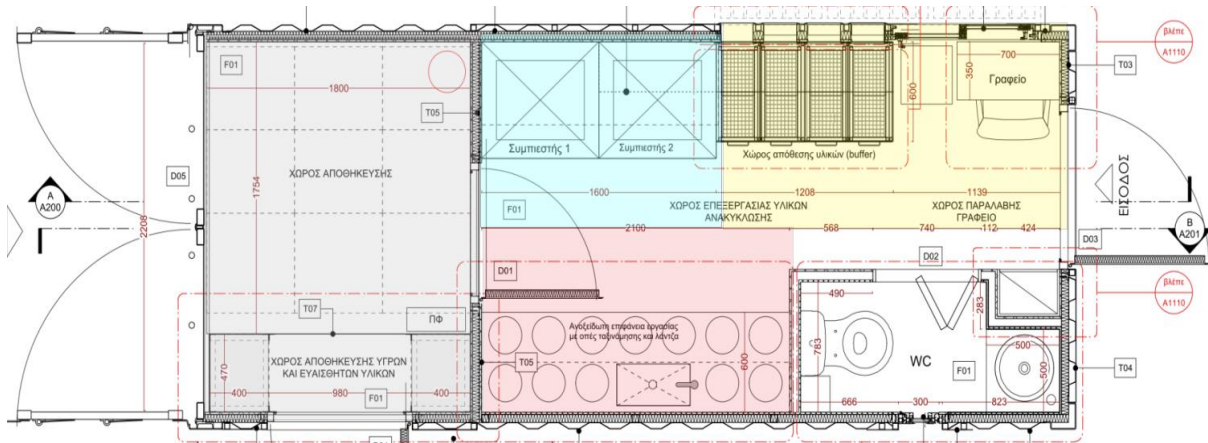
χειριστή, ένας μικρός φωριαμός αποθήκευσης των προσωπικών του αντικειμένων και ένας ξεχωριστός χώρος WC.

- β. Ο Χώρος επεξεργασίας των απορριμμάτων βρίσκεται στη συνέχεια του χώρου γραφείου. Εκεί χωροθετείται ο χώρος απόθεσης και προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων (buffer), ένα έπιπλο με τέσσερις (4) διακριτούς χώρους όπου τοποθετεί ο χειριστής τα απορρίμματα με την παραλαβή τους, ενώ δίπλα βρίσκονται οι δύο συμπίεστες. Στον απέναντι τοίχο βρίσκεται το σύστημα ταξινόμησης και πλύσης των υλικών ανακύκλωσης. Πρόκειται για ένα έπιπλο με συρτάρια, με 12 θυρίδες/οπές που καταλήγουν σε 12 σακούλες, μία για κάθε ξεχωριστή κατηγορία υλικών ανακύκλωσης. Στο έπιπλο αυτό υπάρχει και μια ανοξείδωτη γούρνα λάντζας και παροχή νερού, όπου γίνεται ο καθαρισμός των απορριμμάτων από τις ανεπιθύμητες ουσίες, ετικέτες κλπ προ της ταξινόμησης.

Στο δεύτερο δωμάτιο, ο Χώρος Αποθήκευσης είναι μονωμένος, ξεχωριστός από το υπόλοιπο περίπτερο με την υπάρχουσα διπλή πόρτα φορτοεκφόρτωσης του Container ως θύρα πρόσβασης στον βασικό αποθηκευτικό χώρο των συμπιεσμένων υλικών και μία εξωτερική μονή πόρτα που δίνει πρόσβαση στη σταθερή ραφιέρα αποθήκευσης των δευτερευόντων, επικίνδυνων και ασυμπίεστων προϊόντων (έυφλεκτα/διαβρωτικά/τοξικά υγρά, λάδια, CD, ηλεκτρονικά είδη). Η αποθήκη διαχωρίζεται εντελώς από τον χώρο παραλαβής και επεξεργασίας των απορριμμάτων με πυράντοχο τοίχο ξηράς δόμησης με μόνωση. Υπάρχει ωστόσο η δυνατότητα σύνδεσης, μέσω εσωτερικής θύρας, έτσι ώστε να γίνεται απευθείας η απόθεση των δεμάτων και των επεξεργασμένων υλικών στην αποθήκη, με κινήσεις αποκλειστικά εντός μονάδας. Έτσι ελαχιστοποιείται ο χρόνος σε διαδρομές και περιττές κινήσεις.

Στην Εικόνα 4 που ακολουθεί δίνεται η γενική κάτοψη του Πράσινου Περιπτέρου, ενώ τετράγωνα διαφορετικού χρωματισμού υποδεικνύουν τους χώρους του περιπτέρου με βάση τη λειτουργία που εκτελείται στον καθένα, δηλαδή:

- **Κίτρινο** - Χώρος υποδοχής προδιαλεγμένων ρευμάτων υλικών (γυαλί, χαρτί, μέταλλο, πλαστικό, κλπ)
- **Κόκκινο** - Χώρος διαχωρισμού υλικών σε υποκατηγορίες (έγχρωμο γυαλί, σιδηρούχα, έντυπο χαρτί, PET λευκό, κλπ)
- **Γαλάζιο** - Χώρος επεξεργασίας υλικών (συμπίεση και θραύση, δεματοποίηση)
- **Γκρι** - Χώρος αποθήκευσης δεματοποιημένων υλικών



**Εικόνα 4.** Κάτοψη του Πράσινου Περιπτέρου

Για να γίνει πιο κατανοητή η διαρρύθμιση εντός του χώρου του Πράσινου Περιπτέρου παρατίθενται στη συνέχεια τρισδιάστατες απεικονίσεις από το εσωτερικό του κελύφους, όπου και διακρίνονται οι χώροι και οι αντίστοιχες λειτουργίες τους όπως αυτές αναφέρθηκαν πιο πάνω.



**Εικόνα 5.** Τρισδιάστατη άποψη του εσωτερικού χώρου του Πράσινου Περιπτέρου όπου διακρίνονται οι χώροι υποδοχής και διαχωρισμού των υλικών, καθώς και η πόρτα εισόδου





**Εικόνα 6.** Τρισδιάστατη άποψη του εσωτερικού του Πράσινου Περιπτέρου όπου διακρίνονται οι χώροι διαχωρισμού, επεξεργασίας και προσωρινής αποθήκευσης των υλικών

Στις ανωτέρω εικόνες διακρίνονται όλοι οι χώροι του Π.Π. με έμφαση στους κάδους υποδοχής buffer (ορθογώνιοι μεταλλικοί κάδοι) των προδιαλεγμένων υλικών και στις θυρίδες διαλογής/slots για τον περαιτέρω διαχωρισμό των υλικών (κυλινδρικοί μεταλλικοί υποδοχείς). Επιπλέον, στο χώρο εντός του Π.Π. θα βρίσκονται δύο πρέσες για τη μείωση του όγκου των διαχωρισθέντων υλικών και τη δεματοποίησή τους. Πιο συγκεκριμένα, εντός του Π.Π. θα υπάρχει μια μεγάλη υδραυλική πρέσα/δεματοποιητής και μια μικρή πρέσα κατάλληλη για σκληρά ανακυκλώσιμα υλικά (όπως τα σιδηρούχα και το γυαλί).



**Εικόνα 7.** Μεγάλη και μικρή πρέσα/δεματοποιητής στα αριστερά και δεξιά αντίστοιχα (Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>ε</sup>, Παραδοτέο B2.3)

Τέλος, όσον αφορά στην υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων έχουν ληφθεί τα απαιτούμενα από την εθνική νομοθεσία μέτρα. Για την εξασφάλιση των καλύτερων δυνατών συνθηκών υγιεινής αλλά και μεγαλύτερης διάρκειας ζωής των συσκευών, οι εξωτερικές επιφάνειές τους και οποιαδήποτε άλλη επιφάνεια έρχεται σε επαφή με απορρίμματα, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Για την ασφάλεια και προστασία των εργαζομένων τα Πράσινα Περίπτερα θα διαθέτουν ειδικό κυτίο με τα απαιτούμενα υλικά πρώτων βοηθειών (φαρμακείο), καθώς και φορητούς πυροσβεστήρες. Επιπλέον, κάθε εργαζόμενος θα λάβει Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), δηλαδή υποδήματα ασφαλείας, ελαστικά γάντια νιτριλίου μιας χρήσης, δερματοπάνινα γάντια, γάντια από νιτρίλιο εξωτερικά και εσωτερική επένδυση από ανθιδρωτικό υλικόπροστατευτικά γυαλιά, φίλτρομάσκα, μάσκα ημίσεως προσώπου, ρουχισμό, ωτασπίδες. Ο χειριστής θα πρέπει, ακόμα, να μεριμνά για την καταγραφή τυχόν προβλημάτων που παρουσιάστηκαν σε ειδικά διαμορφωμένη φόρμα.

### *5.2.3. Η λειτουργία του Πράσινου Περιπτέρου*

Το κοινό θα μπορεί να έχει 24ωρη πρόσβαση στα Πράσινα Περίπτερα για την απόθεση υλικών. Η απόθεση υλικών είναι δυνατόν να γίνεται τόσο εντός του ωραρίου λειτουργίας του Περιπτέρου, δηλαδή κατά την παρουσία του χειριστή, όσο και εκτός ωραρίου λειτουργίας του.

Συνοπτικά οι λειτουργίες που θα εκτελούνται εντός ωραρίου λειτουργίας στο ΠΠ είναι οι εξής:

1. Άφιξη δημότη
2. Παράδοση της προσωποποιημένης κάρτας (ID-card) για αναγνώριση του χρήστη από το παράθυρο επικοινωνίας.
3. Παραλαβή προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών από τη θυρίδα παραλαβής σάκων και απορριμμάτων του Πράσινου Περιπτέρου.
4. Οπτικός έλεγχος σε κάθε μία σακούλα για χαρακτηρισμό της ποιότητας του υλικού (Κακή, Μέτρια, Καλή, Άριστη). Εφόσον κρίνεται απαραίτητο, ο χειριστής παρέχει συμβουλές για την καθαρότητα των υλικών και για τη βελτίωση της ορθής διαλογής ανά κατηγορία (χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο) προκειμένου να αυξηθεί η απόδοση των δημοτών σε θέματα διαλογής στην πηγή και διαχείρισης ανακυκλώσιμων υλικών.
5. Ζύγιση κάθε σακούλας προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων στο ζυγό δαπέδου και καταχώρηση υλικών στην εφαρμογή του ανταποδοτικού συστήματος.
6. Σκανάρισμα προσωποποιημένης κάρτας δημότη, προσθήκη πόντων και εκτύπωση απόδειξης ή εξαργύρωση πόντων.
7. Μεταφορά προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων στους κατάλληλους κάδους buffer.
8. Επιστροφή άδειας σακούλας και προσωποποιημένης κάρτας στον δημότη.





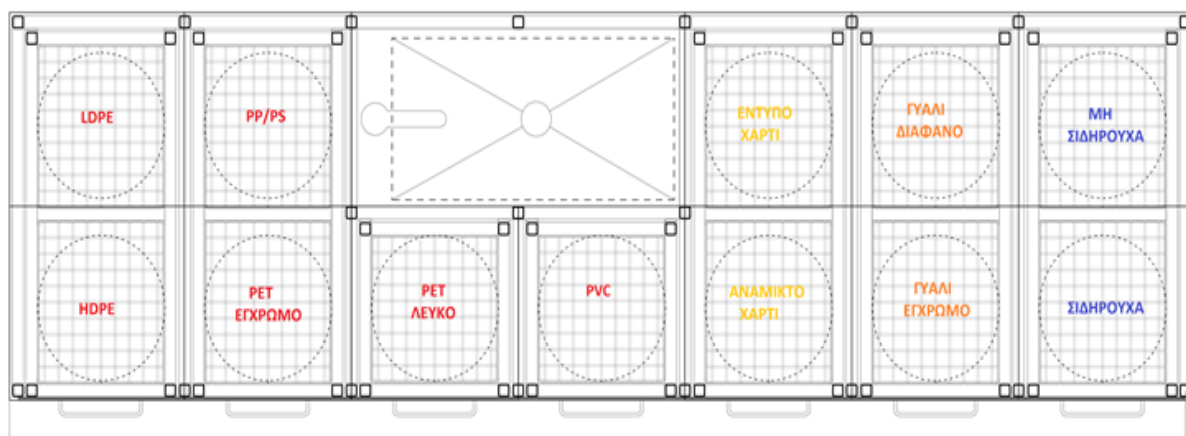
**Εικόνα 8.** Ειδικόί κάδοι *buffer* για την παραλαβή των 4 κύριων εισερχόμενων ρευμάτων υλικών – χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο. (Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>ε</sup>, Παραδοτέο B2.3)

Με το τέλος της βάρδιας του χειριστή, τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα οδηγούνται για λεπτομερέστερο διαχωρισμό. Πιο συγκεκριμένα:

1. Μεταφορά σακούλας προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων από κάθε ένα κάδο *buffer* για περαιτέρω διαχωρισμό τους στο χώρο ταξινόμησης και πλύσης (*slots*) σε 12 θυρίδες διαλογής για κάθε υπο-κατηγορία ανακυκλώσιμων υλικών
2. Έκπλυση προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων - Αφαίρεση και απόρριψη υπολειμμάτων προϊόντων σε ξεχωριστό περιέκτη (σακούλα/κάδος) για σύμμετκα απόβλητα.
3. Επιστροφή σακούλας προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων στον αντίστοιχο κάδο του *buffer*, εάν είναι ακέραιη και δε φέρει σημάδια καταστροφής για ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων που παράγονται εντός του ΠΠ.



**Εικόνα 9.** Το σύστημα πλύσης και οι 12 θυρίδες διαλογής (*slots*) (Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>ε</sup>, Παραδοτέο B2.3)



**Εικόνα 10.** Ενδεικτική διαρρύθμιση θυρίδων διαλογής (slots) (Πηγή: PAVetheWAYSTE<sup>c</sup>, Παραδοτέο B2.3)

Ο χειριστής θα πρέπει πριν την έναρξη της βάρδιάς του να έχει διαχειριστεί όλα τα υλικά που εισήλθαν στο ΠΠ εκτός ωραρίου λειτουργίας. Αυτό θα το κάνει με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που διαχειρίζεται και τα υλικά που εισέρχονται στο ΠΠ εντός του ωραρίου λειτουργίας.

Επιπλέον, θα πρέπει να προχωρά σε συμπίεση ή θραύση και δεματοποίηση των υλικών με την πλήρωση των θυρίδων διαλογής (slots). Σημειώνεται ότι οι ειδικές ροές απλά αποθηκεύονται σε ειδικά διαμορφωμένα ράφια πάνω από τις θυρίδες διαλογής (slots) και δεν υπόκεινται σε κάποια περαιτέρω επεξεργασία.

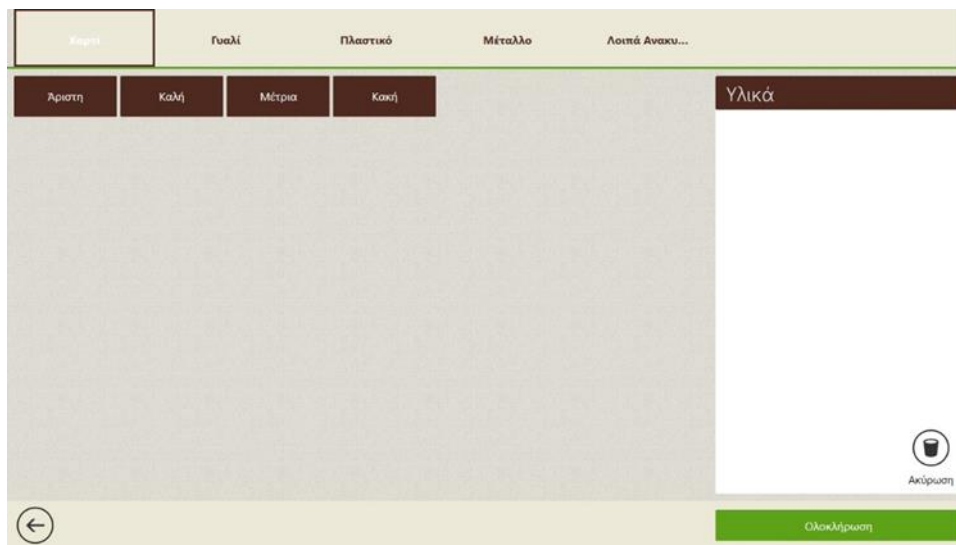
#### 5.2.4. Το ανταποδοτικό σύστημα

Στο καινοτόμο σύστημα ανακύκλωσης εφαρμόζεται ένα ανταποδοτικό σύστημα λειτουργίας ως κίνητρο για τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών. Αυτό σημαίνει ότι κάθε συμμετέχων στο πρόγραμμα – μέσω της προσωποποιημένης κάρτας που διαθέτει – μπορεί να συλλέγει πόντους οι οποίοι του προσφέρουν κάποια ανταποδοτικά οφέλη, σε περίπτωση που επιλέγεται η εξαργύρωση των πόντων που έχει συλλέξει.

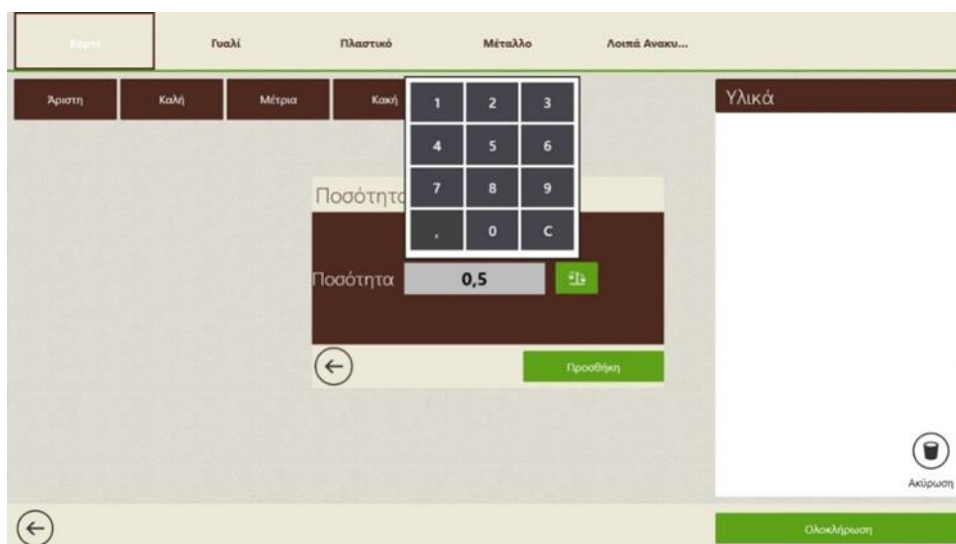


**Εικόνα 11.** Η προσωποποιημένη κάρτα (ID-card) με μοναδικό γραμμικό κωδικό ανά χρήστη (Πηγή: PAVetheWAYSTE<sup>c</sup>, Παραδοτέο B2.3)

Ειδικότερα, στα προδιαλεγμένα υλικά που εισέρχονται στο Π.Π. αντιστοιχούνται κάποιοι πόντοι, οι οποίοι υπολογίζονται μέσω αλγορίθμου με βάση διάφορες παραμέτρους. Οι παράμετροι αυτές αφορούν στην ποσότητα των υλικών, την καθαρότητα των υλικών που προσκομίζονται (εκφράζεται και ως ποιότητα των υλικών – άριστη, καλή, κακή, μέτρια) και την εμπορική τους αξία. Τα ανταποδοτικά οφέλη που λαμβάνουν οι συμμετέχοντες ποικίλουν, ενώ συνήθως αφορούν σε είδη καθημερινής χρήσης, καθαριστικά προϊόντα, γραφική ύλη, κουπόνια αγορών κ.ά. Όλα τα παραπάνω γίνονται με τη χρήση ειδικά διαμορφωμένου για το σκοπό αυτό συστήματος καταγραφής και εισαγωγής δεδομένων. Στο σύστημα εισάγονται το είδος του υλικού, το βάρος και η ποιότητά του, τα οποία στη συνέχεια αποτυπώνονται σε πόντους.



**Εικόνα 12.** Καταχώρηση υλικού και καθαρότητας αυτού (Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>c</sup>, Παραδοτέο B2.3)



**Εικόνα 13.** Αυτόματη εισαγωγή βάρους υλικού μέσω σύνδεσης με ζυγό (Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>c</sup>, Παραδοτέο B2.3)

Στο τέλος της παραπάνω διαδικασίας, οι πολίτες είναι σε θέση να επιλέξουν αν θα εξαργυρώσουν τους πόντους τους, ώστε να λάβουν το αντίστοιχο ανταποδοτικό όφελος, ή όχι.

### 5.2.5. Η ηλεκτρονική πλατφόρμα cloud

Η ηλεκτρονική πλατφόρμα που αναπτύχθηκε από εταιρεία συστημάτων πληροφορικής σε συνεργασία με τη Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του ΕΜΠ, προσφέρει τη δυνατότητα της απομακρυσμένης παρακολούθησης και καταγραφής των ποσοτήτων των ανακυκλωσίμων που εισέρχονται στα Πράσινα Περίπτερα. Όλα τα δεδομένα που καταγράφονται σε κάθε Π.Π., μέσω της πλατφόρμας που είναι εγκατεστημένη στα tablet που διαθέτουν, είναι δυνατό να εμφανίζονται στον απομακρυσμένο χρήστη της πλατφόρμας, όπως θα εξηγηθεί παρακάτω. Παρόλα αυτά ο απομακρυσμένος χρήστης δεν είναι σε θέση σε καμία περίπτωση να επέμβει στα καταχωρημένα δεδομένα.

Στην αρχική οθόνη της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ο χρήστης έχει δύο επιλογές:

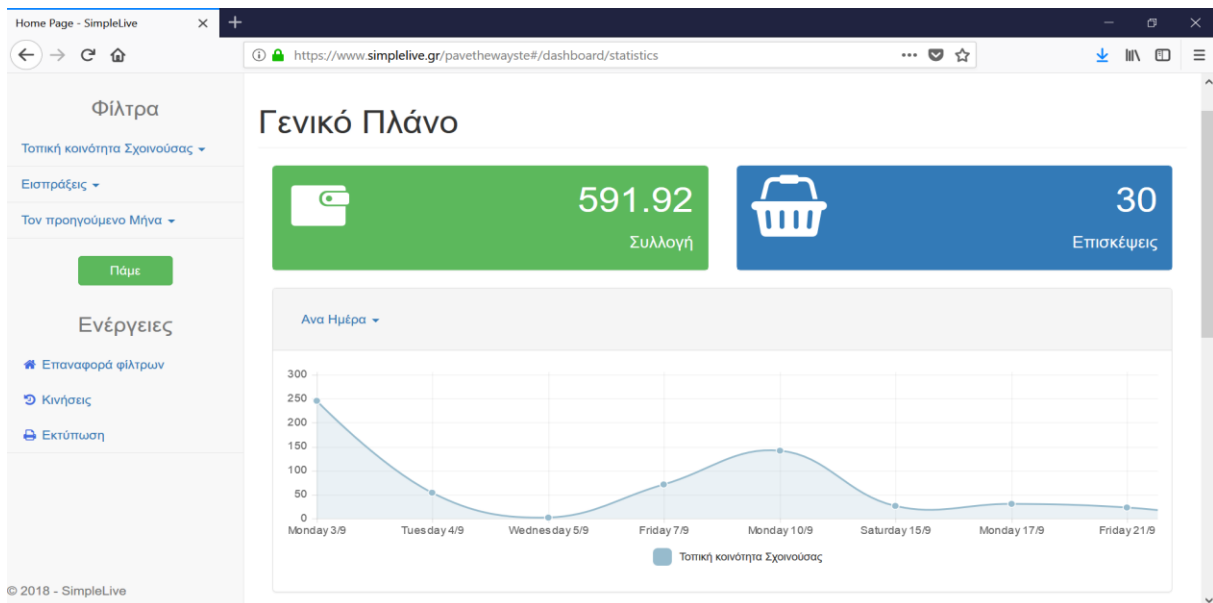
- **Ανάλυση (analisi)** → Παρέχει στοιχεία ποσότητας, ποιότητας και σύστασης των ανακυκλωσίμων υλικών που εισέρχονται στο Πράσινο Περίπτερο, καθώς και στοιχεία για τη συχνότητα λειτουργίας του.
- **Κοινό/Χρήστες (audience)** → Παρέχει στοιχεία για κάθε προσωποποιημένη κάρτα (συμμετοχή ανά υλικό, αριθμός επισκέψεων, σύνολο πόντων, ενέργειες εξαργύρωσης).



**Εικόνα 14.** Αρχική οθόνη ηλεκτρονικής πλατφόρμας απομακρυσμένης παρακολούθησης δεδομένων

#### 5.2.5.1. Ανάλυση (analisi)

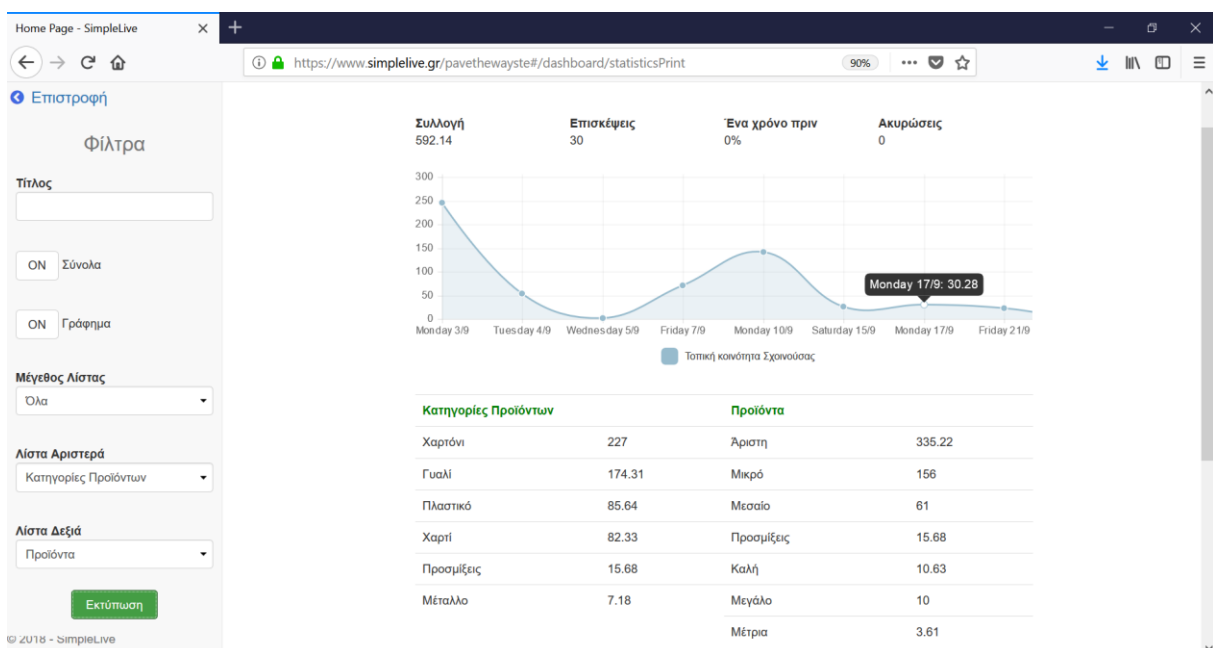
Πατώντας το μπλε εικονίδιο της Ανάλυσης ο χρήστης εισέρχεται σε ένα περιβάλλον με τη δυνατότητα επιλογής και εφαρμογής φίλτρων και ενεργειών για την καλύτερη διαχείριση των δεδομένων. Εδώ ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την παρακολούθηση του συνόλου των Π.Π. ή/και την παρακολούθηση κάθε συστήματος ξεχωριστά. Επιπλέον, του δίνεται η ευχέρεια να επιλέξει το χρονικό διάστημα παρακολούθησης που επιθυμεί, καθώς και το επιθυμητό χρονικό εύρος γραφικής αναπαράστασης των αποτελεσμάτων (ημερήσια, μηνιαία, ωριαία κλπ).



**Εικόνα 15.** Βασικό περιβάλλον της επιλογής "Ανάλυση" από την αρχική οθόνη

Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, η πλατφόρμα είναι σε θέση να παρέχει στοιχεία για το σύνολο των επισκέψεων που πραγματοποιήθηκαν κατά το επιθυμητό χρονικό διάστημα καθώς και για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν (αναγράφεται σε κιλά – kg) πατώντας την επιλογή "Εισπράξεις" στην κατηγορία "Φίλτρα".

Προχωρώντας στην κατηγορία "Ενέργειες" και την επιλογή "Εκτύπωση" και έχοντας ορίσει το επιθυμητό χρονικό διάστημα, ο χρήστης εισάγεται σε ένα περιβάλλον αναλυτικής παρουσίασης των υλικών που συλλέχθηκαν, καθώς και της ποιότητας επί του συνόλου των συλλεγμένων υλικών, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



**Εικόνα 16.** Περιβάλλον επιλογής "Εκτύπωση" για αναλυτική παρουσίαση των δεδομένων στο επιθυμητό χρονικό διάστημα

Πιο αναλυτικά:

### “Κατηγορίες Προϊόντων”:

- **Χαρτί**
- **Χαρτόνι**, αποτελεί ξεχωριστή κατηγορία από το ΧΑΡΤΙ διότι η καταχώρηση γίνεται με διαφορετικό τρόπο κ όχι με ζύγιση του εισερχόμενου ρεύματος
- **Γυαλί**
- **Πλαστικό**
- **Μέταλλο**
- **Προσμίξεις**, υπάρχει η δυνατότητα ο χειριστής να καταχωρεί ξεχωριστά τη μάζα των προσμίξεων που αφαιρεί από το εισερχόμενο ρεύμα ανακυκλώσιμων. Έχοντας δεδομένα μάζας για τις προσμίξεις μπορούν να επαληθευτούν τα δεδομένα που είναι σχετικά με το επίπεδο καθαρότητας των υλικών (ΑΡΙΣΤΗ, ΚΑΛΗ, ΜΕΤΡΙΑ, ΚΑΚΗ).
- **Λοιπά Ανακυκλώσιμα:**
  - **Απόβλητα ηλεκτρικών στηλών** (δηλ. μπαταρίες)
  - **Τηγανέλαια**
  - **Υλικά προς επαναχρησιμοποίηση** (π.χ. ρούχα, παπούτσια, βιβλία, παιχνίδια κτλ.)
  - **ΑΗΗΕ** (π.χ. λαμπτήρες, μικρές ηλεκτρικές/ ηλεκτρονικές συσκευές)
  - **Λοιπά**

### “Προϊόντα”:

Τα επίπεδα ΑΡΙΣΤΗ, ΚΑΛΗ, ΜΕΤΡΙΑ, ΚΑΚΗ ισχύουν μόνο για τα ανακυκλώσιμα υλικά Χαρτί, Γυαλί, Πλαστικό και Μέταλλο. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα ανακύκλωσης λαμβάνουν πόντους ανταμοιβής για τα ανακυκλώσιμα υλικά Χαρτί, Γυαλί, Πλαστικό και Μέταλλο. Η παράμετρος ‘καθαρότητα’ έγκειται στον οπτικό έλεγχο και τη χειροκίνητη διαλογή του εκάστοτε χειριστή. Για τα επίπεδα καθαρότητας ισχύει η παρακάτω κλίμακα:

**Πίνακας 8.** Κλίμακα καθαρότητας για την αξιολόγηση της ποιότητας των υλικών που συλλέγονται

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ</b>			
<b>ΚΑΚΗ</b>	<b>ΜΕΤΡΙΑ</b>	<b>ΚΑΛΗ</b>	<b>ΑΡΙΣΤΗ</b>
0.5 (ή 50%)	0.7 (ή 70%)	0.85 (ή 85%)	1 (ή 100%)

Η ταξινόμηση ΜΙΚΡΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΜΕΓΑΛΟ αφορά μόνο το υλικό Χαρτόνι. Για την περίπτωση του Χαρτονιού, δεν υπάρχει η δυνατότητα καταχώρησης της καθαρότητας του υλικού, καθώς θεωρείται ότι το σύνολο του Χαρτονιού που συλλέγεται είναι Άριστης ποιότητας και έτσι καταχωρείται μόνο ΜΕΓΕΘΟΣ. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα ανακύκλωσης λαμβάνουν πόντους ανταμοιβής για το Χαρτόνι.

**Πίνακας 9.** Στοιχεία για υπολογισμό μάζας χαρτονιού για κάθε μέγεθος

ΜΕΓΕΘΟΣ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ	Όγκος σε Λίτρα		Μάζα σε Κιλά		
	(εύρος)		Ελάχιστη	Μέγιστη	Μ.Ο.
ΜΙΚΡΟ	0	29	0	0.2	0.1
ΜΕΣΑΙΟ	30	60	0.45	0.6	0.525
ΜΕΓΑΛΟ	>	60	0.85	2	1.425

#### Αξιολόγηση στοιχείων ποσότητας

Για να αξιολογηθούν οι καταχωρήσεις των ανακυκλώσιμων, θα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση και επεξεργασία ανά ημέρα και υλικό λόγω της ανομοιογένειας των στοιχείων. Για παράδειγμα, στο σύνολο των Εισπράξεων που εκφράζεται σε κιλά περιέχεται και ο αριθμός τεμαχίων των χαρτονιών. Τα στοιχεία για το χαρτόνι πρέπει να καταχωρούνται και να υπολογίζονται χειροκίνητα σε υπολογιστικό φύλλο.

#### 5.2.5.2. Κοινό/Χρήστες (audience)

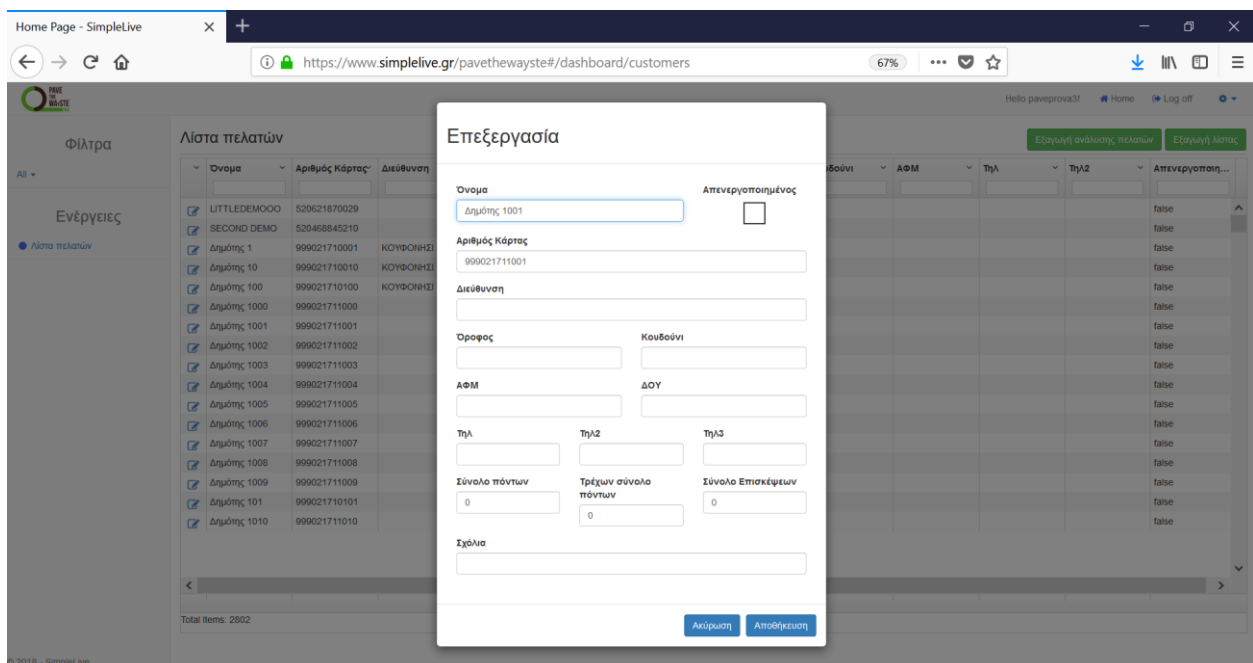
Μέσω της επιλογής "Home" επιστρέφουμε στην αρχική οθόνη της πλατφόρμας. Πατώντας στο κόκκινο εικονίδιο ο χρήστης εισέρχεται σε ένα περιβάλλον όπου μπορεί να έχει πρόσβαση σε μια λίστα που περιλαμβάνει το σύνολο των κινήσεων κάθε Πράσινου Περιπτέρου και κάθε προσωποποιημένης κάρτας.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.simplelive.gr/pavethewayste#/dashboard/customers>. The page displays a 'List of customers' (Λίστα πελατών) table. The table has columns: Όνομα, Αριθμό, Διεύθυν, Σύνολο, Τρέχων, Σύνολο, Όροφος, Κουδού, ΑΦΜ, Τηλ, Τηλ2, and Απενερ... The table contains several rows of customer data, including 'LITTLE...', 'SECON...', and various 'Δημότης...' entries. There are also buttons for 'Εξαγωγή ανάλυσης πελατών' and 'Εξαγωγή λίστας'.

**Εικόνα 17.** Περιβάλλον επιλογής "audience" για την παρακολούθηση των επιπέδων συμμετοχής



- Όλες οι στήλες έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης στο λευκό κελί που βρίσκεται κάτω από κάθε τίτλο στήλης. Π.χ. Αν με ενδιαφέρει συγκεκριμένος κωδικός κάρτας πληκτρολογώ τον κωδικό στη στήλη Αριθμός Κάρτας ή πληκτρολογώ τον αριθμό Δημότη στη στήλη Όνομα π.χ. 900 και εμφανίζει τις κάρτες που περιέχουν το συγκεκριμένο αριθμό δηλ. το 900 και το 1900 κ.ο.κ. (Οι κάρτες είναι συνολικά 2800).
- Όλες οι στήλες έχουν τη δυνατότητα αυτόματης ταξινόμησης Α.1) από το μεγαλύτερο στο μικρότερο (*Sort Descending*) ή Α.2) από το μικρότερο στο μεγαλύτερο (*Sort Ascending*) και Β) απόκρυψης (*Hide Column*).
- Όλες οι στήλες έχουν τη δυνατότητα αύξησης του πλάτους τους ώστε να διαβάζεται πιο εύκολα όλο το περιεχόμενο ή να μειώνεται.



**Εικόνα 18.** Πεδίο εργασίας για χειροκίνητη εισαγωγή διευκρινιστικών δεδομένων

- Τα στοιχεία στη στήλη Διεύθυνση έχουν προστεθεί χειροκίνητα. Δείχνουν ως πληροφορία σε ποια ΤΚ ανήκει ο κάτοχος κάρτας.
- Τα στοιχεία στη στήλη Όροφος έχουν προστεθεί χειροκίνητα. Δείχνουν ως πληροφορία το είδος του χρήστη, δηλαδή:
  - **ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ** (για την κάρτα που ανήκει στην κάθε ΤΚ και καταχωρούνται τα υλικά που παραδίδονται στο σύστημα όταν ο χειριστής απουσιάζει)
  - **ΚΑΤΟΙΚΙΑ** (μας ενδιαφέρει αν είναι ΜΟΝΙΜΗ ή ΕΞΟΧΙΚΗ διότι σχετίζεται με τη συχνότητα συμμετοχής του χρήστη)



- **ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ** (μας ενδιαφέρει το είδος της επιχείρησης, ιδιαίτερα οι μεγάλοι παραγωγή ανακυκλώσιμων όπως ΣΟΥΠΕΡ ΜΑΡΚΕΤ, Εστιατόρια, Ξενοδοχεία κτλ.)
- **ΔΗΜΟΣΙΟ ΚΤΗΡΙΟ** (ΚΕΠ, Σχολείο, Ιατρείο κτλ.)
- Στήλη Κουδούνι, Στήλη ΑΦΜ, Στήλη Τηλ και Στήλη Τηλ2 : KENO
- Απενεργοποιημένος : έχει by default την ένδειξη false. Σημαίνει ότι η κάρτα είναι ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΗ. Αν κάποιος χρήστης χάσει την κάρτα του, θα πρέπει να ενημερωθεί το τεχνικό τμήμα της εταιρείας συστημάτων πληροφορικής για να ακυρώσει/απενεργοποιήσει τη συγκεκριμένη κάρτα.

## 6. Μελέτη περίπτωσης – Μικρές Κυκλάδες

Στην παρούσα εργασία μελετάται η περιοχή των Μικρών Κυκλάδων, η οποία ανήκει σε ένα από τα μεγαλύτερα νησιωτικά συμπλέγματα της χώρας, δηλαδή τις Κυκλάδες, και αποτελεί αντιπροσωπευτικό παράδειγμα του γεωγραφικού ανάγλυφου της Ελλάδας. Επιπλέον, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα όσον αφορά στη διαχείριση των Α.Σ.Α. στον ελλαδικό χώρο, με μειωμένα ποσοστά εναλλακτικής διαχείρισης και αυξημένα ποσοστά ταφής των αποβλήτων.

Πριν την αποκατάσταση των Χ.Α.Δ.Α. στις περιοχές αυτές η απόθεση των Α.Σ.Α. επιβάρυνε την κάθε Τ.Κ., ενώ τώρα όλα τα απόβλητα οδηγούνται στον Χ.Υ.Τ.Α. της Νάξου. Η εν λόγω περιοχή παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς στις Τ.Κ. που απαρτίζουν τις Μικρές Κυκλάδες και θα αναλυθούν πιο κάτω υπάρχει πλήρης έλλειψη δομών εναλλακτικής διαχείρισης με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιείται κανενός είδους ανακύκλωση. Αυτό αποτελεί μείζον πρόβλημα στη διαχείριση των Α.Σ.Α. στις περιοχές αυτές κυρίως αν αναλογιστεί κανείς τις καθημερινές ανάγκες των κατοίκων και πως αυτές συμβάλλουν στην παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών.

Πιο αναλυτικά, η έλλειψη πόσιμου νερού στις Μικρές Κυκλάδες αυξάνει την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού με αποτέλεσμα οι πλαστικές φιάλες PET νερού να αποτελούν το κύριο ρεύμα πλαστικών αποβλήτων συσκευασίας. Επιπλέον, όλα τα προϊόντα και υλικά αγαθά που καλύπτουν τις ανάγκες των περιοχών αυτών καταφθάνουν συσκευασμένα αυξάνοντας έτσι την παραγωγή σε χάρτινα απόβλητα συσκευασίας. Ειδικά τα κέντρα εστίασης, τα παντοπωλεία και οι καφετέριες έχουν μεγάλη παραγωγή σε χαρτοκιβώτια, πλαστικές φιάλες και γενικότερα σε υλικά συσκευασίας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι οι Μικρές Κυκλάδες παρουσιάζουν έντονη τουριστική δραστηριότητα καθώς αποτελούν πόλο έλξης τόσο για τον εγχώριο όσο και για τον εισαγόμενο τουρισμό. Δεν είναι λίγες οι επιχειρήσεις στις Μικρές Κυκλάδες που δραστηριοποιούνται μόνο κατά τους θερινούς μήνες. Αυτό έχει άμεση επίπτωση στην παραγωγή των Α.Σ.Α., με τις περιοχές αυτές να παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις κατά τους θερινούς κυρίως μήνες λόγω της αυξημένης δραστηριότητας των ενοικιαζόμενων δωματίων και των κέντρων εστίασης. Η εποχικότητα που παρουσιάζει η παραγωγή των Α.Σ.Α. επηρεάζει έντονα τόσο τη λειτουργία όσο και την αποτελεσματικότητα του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης της υπό μελέτη περιοχής.

## 6.1. Γενικά στοιχεία

Οι Μικρές Κυκλάδες υπόκεινται διοικητικά στο Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων, ενώ υπάγονται στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου. Πρόκειται για ένα σύμπλεγμα νησιών που περιλαμβάνει τα νησιά Δονούσα, Σχοινούσα, Ηρακλειά, Κουφονήσια (Άνω και Κάτω) και Κέρο, με το τελευταίο να είναι ακατοίκητο.



*Εικόνα 19. Ο Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων*

### 6.1.1. Πληθυσμιακά στοιχεία και παραγωγικοί τομείς

Συνολικά ο μόνιμος πληθυσμός των Μικρών Κυκλάδων ανέρχεται στους 934 κατοίκους, σύμφωνα με την Απογραφή Πληθυσμού και Κατοικιών του 2011, από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ).

*Πίνακας 10. Πληθυσμιακή κατανομή Μικρών Κυκλάδων*

Τοπική Κοινότητα	Μόνιμος Πληθυσμός
Δονούσα	167
Σχοινούσα	227
Ηρακλειά	141
Κουφονήσια	399

\* Πηγή: ΦΕΚ 3465/Β/2012

Στη **Δονούσα** ο πρωτογενής τομέας είναι περιορισμένος με τη φυτική και ζωική παραγωγή να είναι εξαιρετικά περιορισμένες σε σχέση με τις δυνατότητες που προσφέρει το νησί. Το ίδιο ισχύει και στον τομέα της αλιείας, που και αυτή με τη σειρά της προορίζεται κατά κύριο λόγο για αυτοκατανάλωση (ΕΣΑΑ 2014-2020 Δονούσα, σελ. 9-13).

Αντίθετα, ο τριτογενής τομέας φαίνεται ότι κυριαρχεί στο νησί της Δονούσας με το νησί να διαθέτει 480 κλίνες και 10 επιχειρήσεις εστίασης. Η τουριστική περίοδος έχει επιμηκυνθεί με τους τρεις θερινούς μήνες να παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα (ΕΣΑΑ 2014-2020 Δονούσα, σελ. 14).

Στη **Σχοινούσα** η απασχόληση φαίνεται να μοιράζεται και στους τρεις τομείς δραστηριότητας. Ο πρωτογενής τομέας καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος του από κτηνοτροφικές δραστηριότητες οι οποίες συντηρούν το 40% του μόνιμου πληθυσμού, ενώ η φυτική παραγωγή είναι περιορισμένη. Εξαιρετικά περιορισμένος φαίνεται να είναι και ο δευτερογενής τομέας με μόλις μία καταγεγραμμένη επιχείρηση μεταποίησης.

Ο τριτογενής τομέας φαίνεται να στηρίζεται κυρίως σε όσους κατάγονται από το νησί και σε επισκέπτες με σκάφη αναψυχής. Το νησί διαθέτει συνολικά 566 κλίνες και 16 επιχειρήσεις εστίασης και διασκέδασης με τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο να αποτελούν την αιχμή της τουριστικής περιόδου (ΕΣΑΑ 2014-2020 Σχοινούσα, σελ. 14-15).

Στα **Κουφονήσια** ο πρωτογενής τομέας επικρατεί, με μεγάλο ποσοστό των κατοίκων να ασχολείται κατά κύριο λόγο με την αλιεία και δευτερευόντως με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Παρόλα αυτά οι κάτοικοι του νησιού δεν απασχολούνται εξ ολοκλήρου στον πρωτογενή τομέα.

Ο τριτογενής τομέας παρουσιάζει μια συνεχόμενη ανοδική πορεία, με το νησί να διαθέτει 1529 κλίνες και 29 επιχειρήσεις εστίασης και διασκέδασης. Η αιχμή της τουριστικής περιόδου διαρκεί περίπου 40 ημέρες, κατά του μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, ενώ τον Ιούνιο και το Σεπτέμβριο υπάρχει πληρότητα 50-60% (ΕΣΑΑ 2014-2020 Κουφονήσια, σελ. 15-16).

Στην **Ηρακλειά** παρατηρείται ότι η απασχόληση μοιράζεται ανάμεσα στον πρωτογενή και τον τριτογενή τομέα, με τον πρωτογενή να έχει μικρό προβάδισμα (ΕΣΑΑ 2014-2020 Ηρακλειάς, σελ. 7). Ο δευτερογενής τομέας φαίνεται να είναι σχεδόν ανύπαρκτος, καθώς η μοναδική μονάδα μεταποίησης είναι ένα αρτοποιείο (ΕΣΑΑ 2014-2020 Ηρακλειά, σελ. 13).

Ο πρωτογενής τομέας εστιάζει κατά κύριο λόγο στην κτηνοτροφία, την αλιεία και τη μελισσοκομία, ενώ η φυτική παραγωγή είναι περιορισμένη λόγω της έλλειψης καλλιεργήσιμης γης και νερού. Όσον αφορά τον τριτογενή τομέα, το νησί διαθέτει συνολικά 246 κλίνες και 10 επιχειρήσεις εστίασης, οι οποίες είναι κατά κύριο λόγο εποχικής λειτουργίας (ΕΣΑΑ 2014-2020 Ηρακλειά, σελ. 14). Η τουριστική περίοδος έχει επιμηκυνθεί με τους τρεις θερινούς μήνες να παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα.

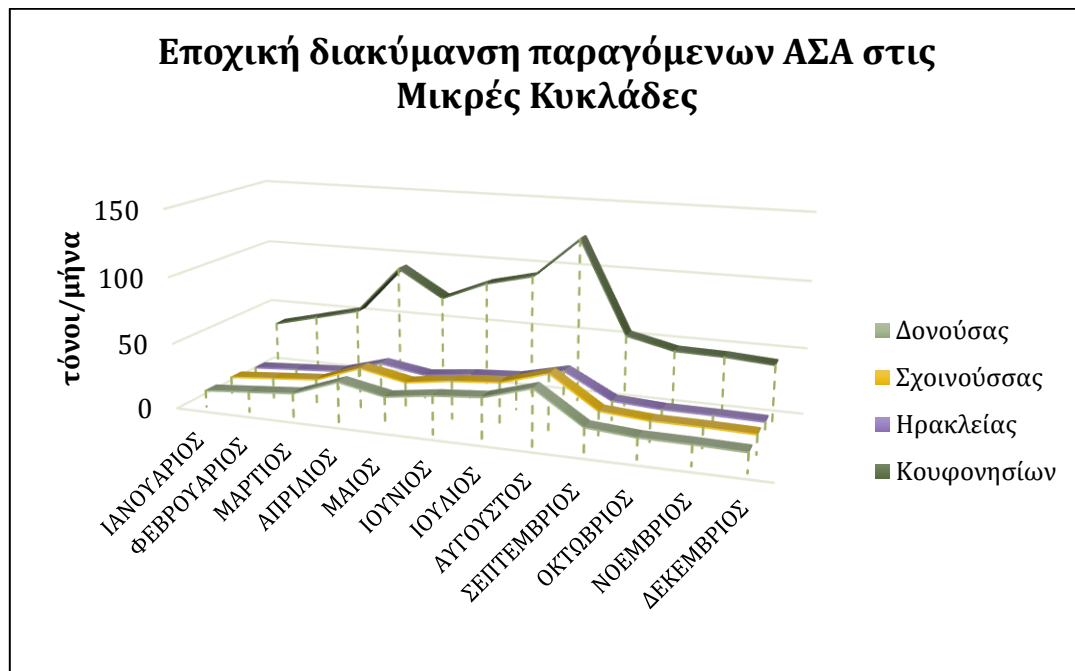
### 6.1.2. Παραγωγή και ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α.

Σύμφωνα με το Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων, τα παραγόμενα Α.Σ.Α. για το έτος 2015, για το σύνολο των νησιών, ανέρχονται στους 1466 τόνους/έτος. Ακολουθεί αναλυτικότερα η ετήσια παραγωγή Α.Σ.Α. για κάθε νησί ξεχωριστά για το ίδιο έτος.

**Πίνακας 11.** Ετήσια παραγωγή Α.Σ.Α. στις Μικρές Κυκλάδες για το 2015

Τοπική Κοινότητα	Παραγόμενα Α.Σ.Α. (τόνοι/έτος)
Δονούσα	253
Σχοινούσα	253
Ηρακλεία	202
Κουφονήσια	758
<b>Σύνολο</b>	<b>1466</b>

\*Πηγή: PAVEtheWAYSTE<sup>b</sup>, Παραδοτέο C2.1



**Γράφημα 5.** Απεικόνιση της εποχιακής διακύμανσης των παραγόμενων ΑΣΑ ανά Τοπική Κοινότητα για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων

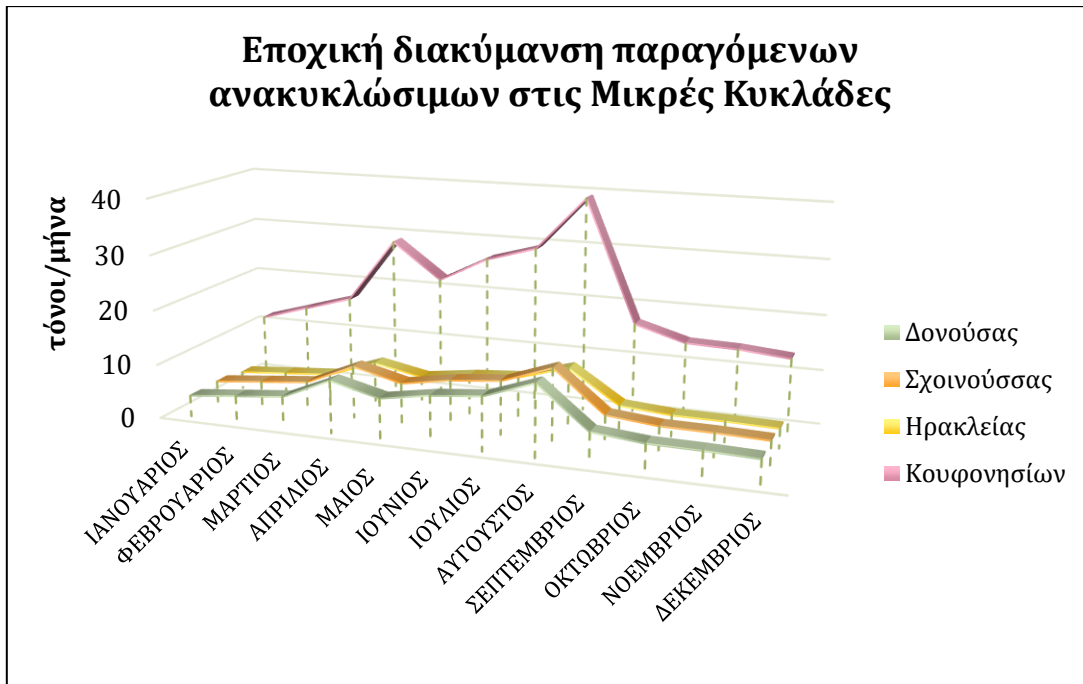
Όσον αφορά στην ποιοτική σύσταση των παραγόμενων Α.Σ.Α. στις Μικρές Κυκλάδες υπάρχει έλλειψη πρωτογενών δεδομένων. Για το λόγο αυτό, για την ανάλυση σύστασης των παραγόμενων Α.Σ.Α. λαμβάνεται υπόψη η ποσοστιαία ποιοτική σύσταση, όπως αυτή αναλύεται στο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Α.Σ.Α. του Δήμου (2016).

**Πίνακας 12.** Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. Μικρών Κυκλάδων

<b>Υλικό</b>	<b>Ποσοστό στα Α.Σ.Α. (% κ.β.)</b>
<b>Οργανικό κλάσμα</b>	<b>40 %</b>
<b>Χαρτί - Χαρτόνι</b>	<b>25 %</b>
Χαρτί-Χαρτόνι συσκευασίας	10%
Χαρτί έντυπο	9%
Χαρτί λοιπά (μη ανακυκλώσιμα)	6%
<b>Πλαστικό</b>	<b>14 %</b>
Πλαστικά συσκευασίας	9%
Πλαστικά λοιπά	5%
<b>Μέταλλο</b>	<b>3 %</b>
Μέταλλα συσκευασίας	2,5%
Μέταλλα λοιπά	0,50%
<b>Γυαλί</b>	<b>3 %</b>
Γυαλί συσκευασίας	2,95%
Γυαλί λοιπά	0,95%
<b>Υπόλοιπα</b>	<b>15 %</b>
Ξύλο συσκευασίας	1,5%
Δέρμα-Υφασμα-Λάστιχα	2%
Λοιπά**	11,5%

\*Πηγή: ΕΜΠ, 2016, σελ. 40

\*\* Η κατηγορία αυτή αποτελείται από υλικά τα οποία δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες όπως τα ογκώδη (π.χ. στρώματα, έπιπλα κ.α.), αδρανή, μικρές ποσότητες ΑΗΗΕ



**Γράφημα 6.** Απεικόνιση της εποχιακής διακύμανσης των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ανά Τοπική Κοινότητα για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων

## 6.2. Το πρωτότυπο σύστημα για τις Μικρές Κυκλάδες

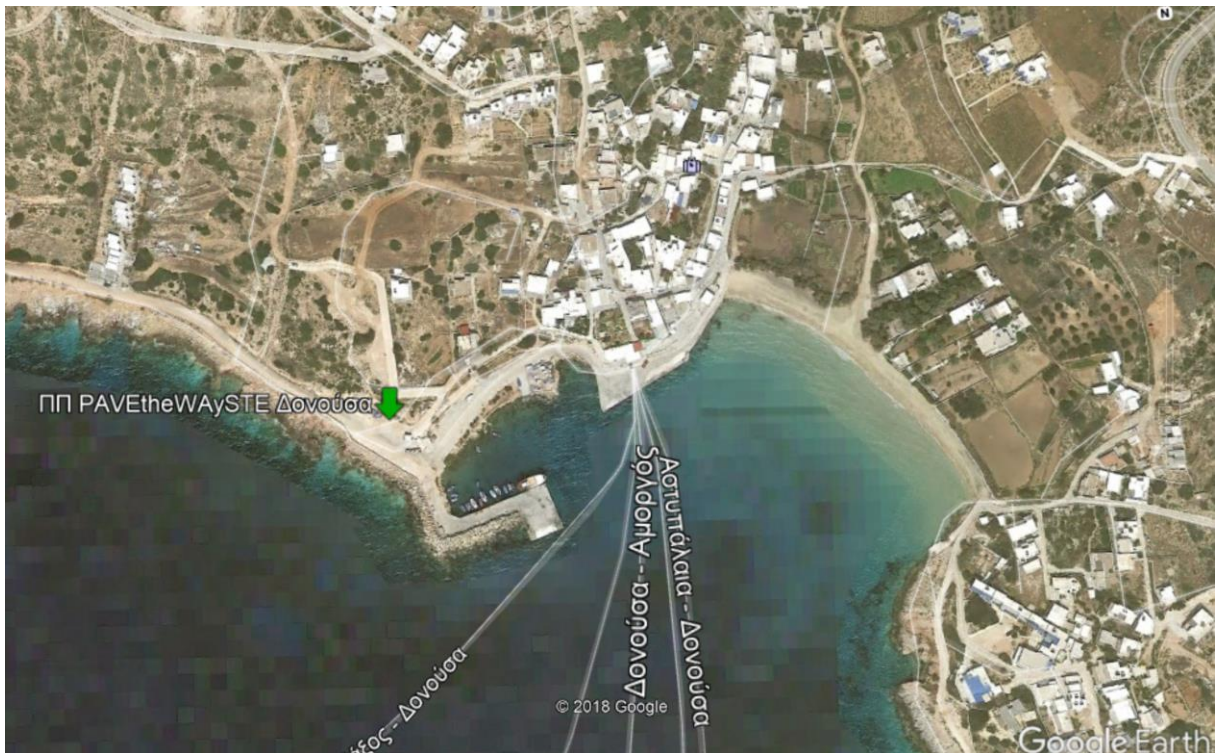
Προκειμένου να επιτευχθεί η αισθητική εναρμόνιση των Πράσινων Περιπτέρων με τα νησιά των Μικρών Κυκλάδων επιλέχθηκε το άσπρο και μπλε χρώμα ως κυρίαρχο της αισθητικής του περιπτέρου.



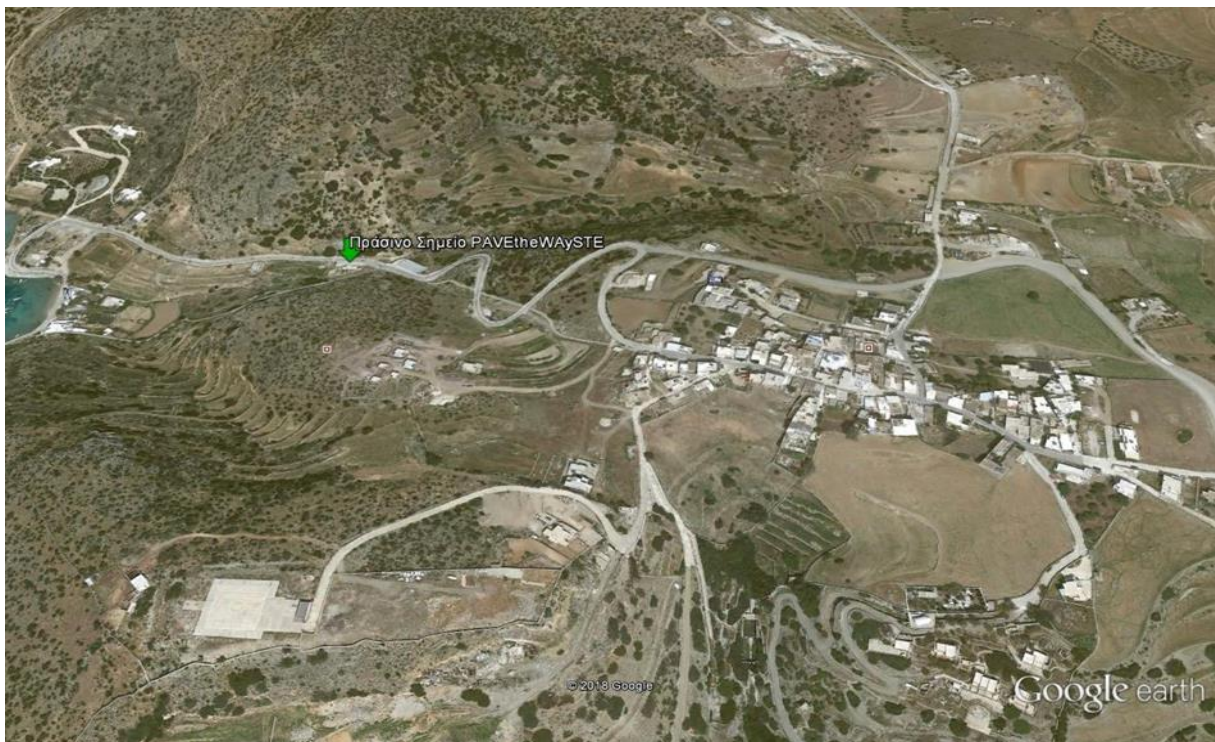
**Εικόνα 20.** Αισθητική άποψη του Πράσινου Περιπτέρου για τις Μικρές Κυκλάδες



Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα σημεία χωροθέτησης των πρωτότυπων συστημάτων διαχείρισης ανακυκλώσιμων υλικών για τις τέσσερις τοπικές κοινότητες της περιοχής μελέτης.

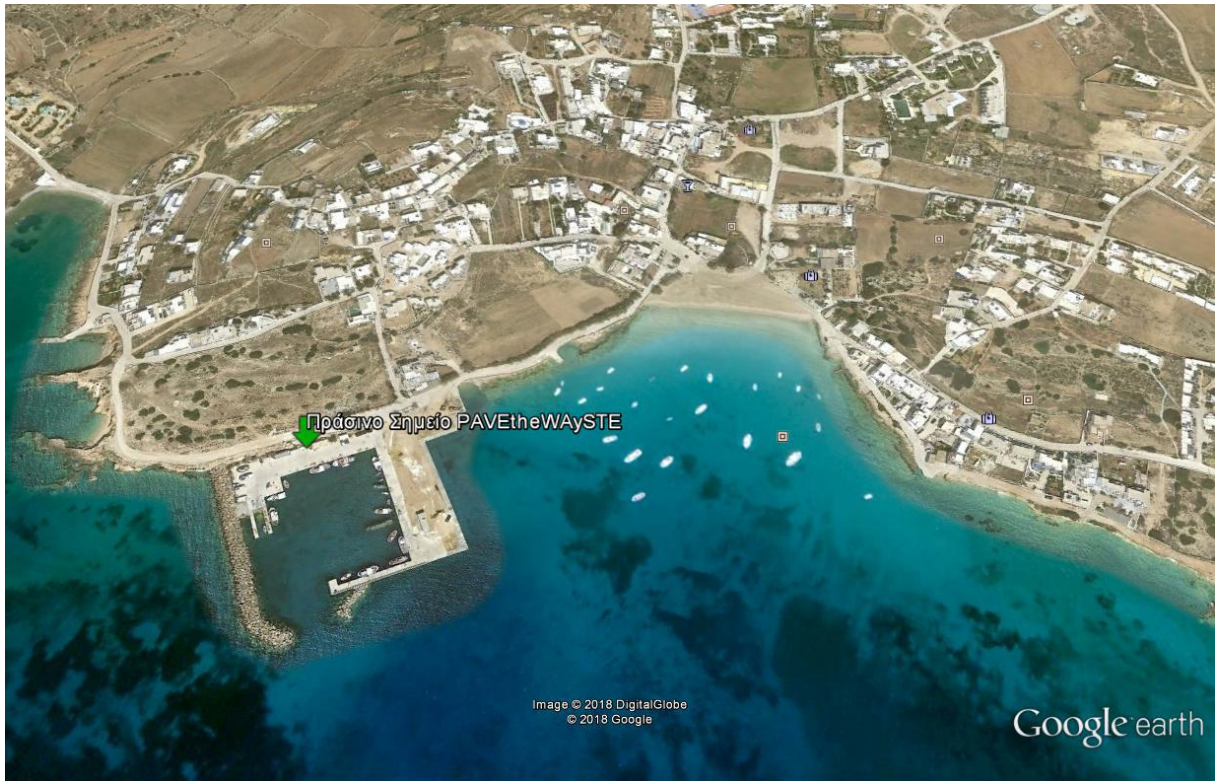


**Εικόνα 21.** Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Δονούσας

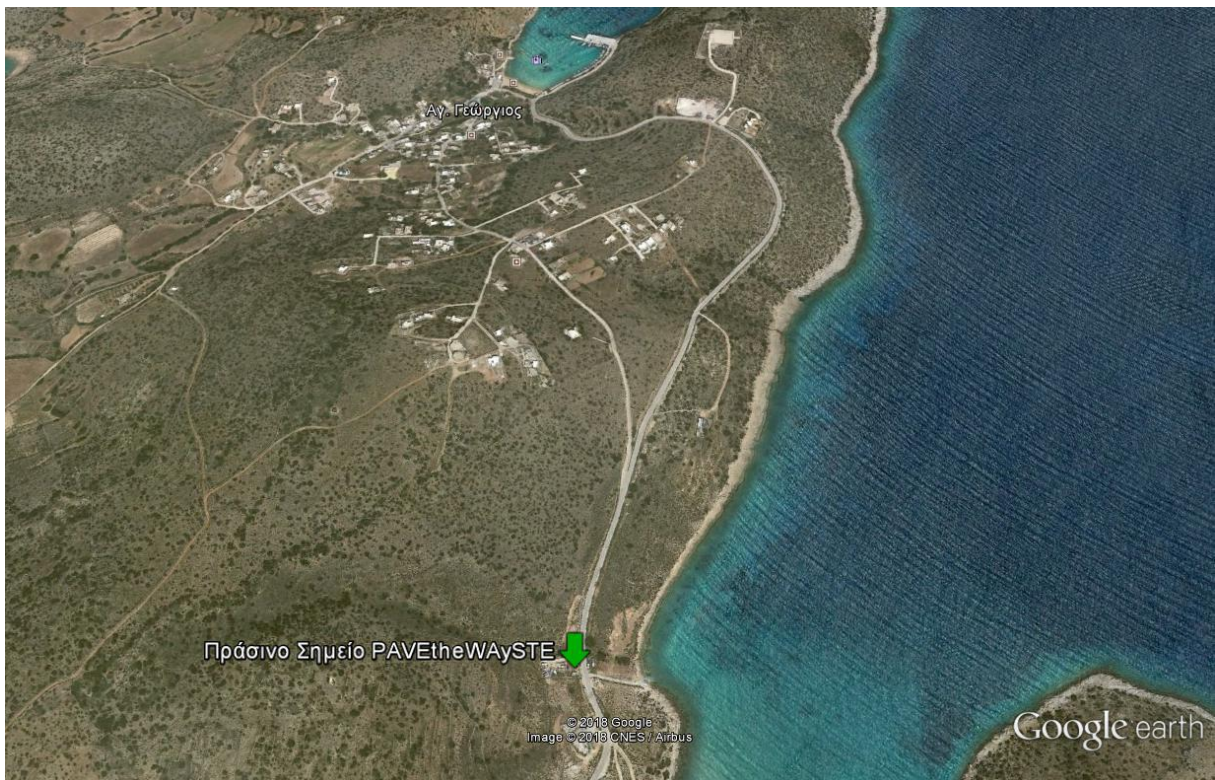


**Εικόνα 22.** Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Σχοινούσας





*Εικόνα 23. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Κουφονησίων*



*Εικόνα 24. Σημείο χωροθέτησης πρωτότυπου συστήματος διαχείρισης ΑΥ στην Τ.Κ. Ηρακλείας*

Εκτός από τα πρωτότυπα συστήματα, στις περιοχές μελέτης θα τοποθετηθούν και container προσωρινής αποθήκευσης των ανακυκλώσιμων υλικών που θα διαχειρίζεται το σύστημα. Η τοποθέτηση των container θα γίνει στους ήδη αποκατεστημένους ΧΑΔΑ των τεσσάρων τοπικών κοινοτήτων, εφόσον οι συγκεκριμένοι χώροι έχουν άδειες για αποθήκευση των υλικών.

Επιπλέον, οι περιοχές μελέτης δε διαθέτουν χώρους υγειονομικής ταφής και κατά συνέπεια τα προς εδαφική διάθεση απόβλητα οδηγούνται στο ΧΥΤΑ Νάξου, στη θέση Κορυφή Ξύδη. Ο ΧΥΤΑ Νάξου απέχει από το λιμάνι του νησιού 7,9 km.

**Πίνακας 13.** Συγκεντρωτικός πίνακας αποστάσεων για τα σημεία ενδιαφέροντος

Τοπική Κοινότητα	Απόσταση πρωτότυπου συστήματος από χώρο προσωρινής αποθήκευσης	Απόσταση από το Λιμάνι της Νάξου
Δονούσα	2,1 km	44,5 km (24 ν.μ.)
Σχοινούσα	3,1 km	37 km (20 ν.μ.)
Κουφονήσια	2,5 km	38,9 km (21 ν.μ.)
Ηρακλειά	1,4 km	33,3 km (18 ν.μ.)

#### 6.2.1. Εκδηλώσεις ενημέρωσης κοινού

Η εγκατάσταση και λειτουργία του Π.Π. έχει ως βασικό στόχο την ενεργό συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού και αποβλέπει στη δημιουργία μιας διευρυμένης περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης όσον αφορά την διαχείριση των Α.Σ.Α.. Αυτό προϋποθέτει επαρκή και συνεχή ενημέρωση του τοπικού πληθυσμού, μόνιμων και εποχιακών κατοίκων, επιχειρηματιών, τοπικών αρχών. Πριν την έναρξη λειτουργίας των Π.Π. διεξήχθησαν εκδηλώσεις για την ενημέρωση του τοπικού πληθυσμού, καθώς επίσης και διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων πόρτα-πόρτα. Κύριος στόχος ήταν η προσωπική ενημέρωση όσο το δυνατόν περισσότερων ατόμων.

Κατά τη διάρκεια των εκδηλώσεων, καθώς και της διανομής πόρτα-πόρτα, μοιράστηκαν ενημερωτικά φυλλάδια και προσωποποιημένες κάρτες. Επιπλέον, αποσαφηνίστηκαν τυχόν απορίες του κοινού όχι μόνο για τα πρωτότυπα συστήματα διαχείρισης, αλλά και γενικότερα για τη διαδικασία της ανακύκλωσης και της ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων. Πιο ειδικά, στις εκδηλώσεις που πραγματοποιήθηκαν παρατηρήθηκε χαμηλή προσέλευση γεγονός που αποδίδεται κυρίως στην περιορισμένη κινητοποίηση και προώθηση των δράσεων αυτών από τις Τοπικές Αρχές. Επιπλέον, η θερινή περίοδος αποτελεί μια πρόκληση για τέτοιες δράσεις ειδικά σε περιοχές υψηλού τουριστικού ενδιαφέροντος όπως οι Μικρές Κυκλάδες.



### 6.2.2. Εκπαίδευση προσωπικού

Σε κάθε μία από τις Τ.Κ. πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες εκπαιδεύσεις για την εξοικείωση του προσωπικού τόσο με τα ανακυκλώσιμα υλικά που θα είναι σε θέση να διαχειρίζεται το Π.Π., όσο και με τις λειτουργίες που θα εκτελούνται εντός του Περιπτέρου.

Αρχικά το προσωπικό περιηγήθηκε στους χώρους του Π.Π. και ενημερώθηκε για τη λειτουργικότητα κάθε χώρου χωριστά. Στη συνέχεια, συμμετείχε στην οργάνωση των χώρων και τον εξοπλισμό τους με τα απαραίτητα αναλώσιμα, όπως σακούλες αποθήκευσης, γραφική ύλη, καθαριστικά κ.λπ. Το προσωπικό ενημερώθηκε για την ασφαλή λειτουργία των μηχανημάτων, ενώ παράλληλα τους δόθηκαν οδηγίες υγιεινής και ασφάλειας και έγινε η εκτενής αναφορά στα Μέσα Ατομικής Προστασίας που τους παρέχονται.



**Εικόνα 25.** Εξοικείωση προσωπικού με τον εσωτερικό χώρο του Π.Π.



**Εικόνα 26.** Οργάνωση χώρου με τα απαραίτητα αναλώσιμα



**Εικόνα 27.** Οργάνωση υποδοχέων (slots) για τον λεπτομερή διαχωρισμό των υλικών

Ακολούθως το προσωπικό ήρθε σε επαφή με τα υλικά που θα διαχειρίζεται και δόθηκε έντυπο υλικό με τις απαραίτητες οδηγίες και πληροφορίες. Πιο αναλυτικά, οι χειριστές έμαθαν να αναγνωρίζουν είτε μέσω σήμανσης είτε εμπειρικά τα διαφορετικά είδη πλαστικού, χαρτιού και τη διαφορά μεταξύ σιδηρούχων και μη σιδηρούχων υλικών, ενώ ενημερώθηκαν και για την ειδική σήμανση που φέρουν τα πλαστικά ανάλογα με το είδος τους. Επιπλέον, έγινε εκπαίδευση γύρω από την καθαρότητα των υλικών που εισέρχονται στο Π.Π. και πότε αυτά θεωρούνται μη αποδεκτά. Παράλληλα ενημερώθηκαν για το ποια υλικά δεν είναι αποδεκτά εν γένει, π.χ. κεραμικά είδη, χρησιμοποιημένα χαρτομάντηλα κ.ά.. Οι χειριστές είχαν την ευκαιρία να τα δουν στην πράξη και όχι μόνο θεωρητικά, καθώς οι κάτοικοι είχαν είδη φέρει ανακυκλώσιμα υλικά στα Π.Π..

Σε επόμενο στάδιο, ακολούθησε η εκπαίδευση για τη λειτουργία των μηχανημάτων και συγκεκριμένα της πρέσσας-δεματοποιητή για τη συμπίεση και τη δεματοποίηση των υλικών. Έγιναν πολλαπλές συμπίεσεις και δεματοποιήσεις σε πλαστικό κατά κύριο λόγο, καθώς υπήρχε πολύ μεγάλη ποσότητα διαθέσιμη. Ενδεικτικές συμπίεσεις έγιναν και για το χαρτόνι, καθώς και για τα σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα. Σημειώνεται ξανά ότι το γυαλί δεν υπόκειται καμία επεξεργασία εντός του Π.Π. για την ασφάλεια του χειριστή.



**Εικόνα 28.** Συμπύεση και δεματοποίηση ανακυκλώσιμων

Τέλος, το προσωπικό ενημερώθηκε για το ανταποδοτικό σύστημα που θα εφαρμόζεται στο Π.Π. και εκπαιδεύτηκαν στη χρήση του ειδικού λογισμικού που στήθηκε για τις ανάγκες του συστήματος. Όλοι οι χειριστές όντας εξοικειωμένοι με την τεχνολογία δε βρήκαν δυσκολία στη χρήση της υπολογιστικής ταμπλέτας (tablet) που διαθέτουν τα Π.Π., ενώ έγιναν και δοκιμαστικές μετρήσεις και καταχώρηση δεδομένων για την συνολική εξοικείωση με το σύστημα. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα κάθε Π.Π. διαθέτει αναλυτικό φυλλάδιο οδηγιών για τους χειριστές.



**Εικόνα 29.** Εκπαίδευση για το ανταποδοτικό σύστημα

## 7. Μεθοδολογία

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Συνοπτικά γίνεται η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η αξιολόγηση ενός πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης κατά την εναρκτήρια (start-up) φάση λειτουργίας του.

Η παρακολούθηση του συστήματος ξεκινά ήδη από τη φάση εγκατάστασής τους στις υπό μελέτη περιοχές και συνεχίζεται για ένα διάστημα εξήντα επτά (67) ημερών περίπου. Καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης του συστήματος γίνεται αναλυτική καταγραφή των προβλημάτων που εγείρονται. Με στόχο την συστηματική παρακολούθηση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας του δημιουργείται ένα πρωτόκολλο παρακολούθησης, το οποίο βασίζεται σε ένα σύνολο δεκατεσσάρων (14) δεικτών παρακολούθησης. Οι δείκτες αυτοί εστιάζουν στην παρακολούθηση του συστήματος ως προς τρεις συνιστώσες: το περιβάλλον, τα τεchnο-οικονομικά χαρακτηριστικά του συστήματος και την κοινωνική απόκριση. Με βάση την απεύθυνσή τους χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Περιβαλλοντικοί δείκτες (3)
- Τεchnο-οικονομικοί δείκτες (5)
- Κοινωνικοί δείκτες (6)

Σε δεύτερο στάδιο ξεκινά η συλλογή, ανάλυση, επεξεργασία και αξιολόγηση των δεδομένων που προκύπτουν με απώτερο στόχο την ποσοτικοποίηση των δεικτών παρακολούθησης. Η συνεχής ανάδραση με τα συστήματα είναι αυτή που εξασφαλίζει την πληρέστερη δυνατή εικόνα για την λειτουργία τους και την πρόδό τους.

Τελικά, επιχειρείται ο έλεγχος και η αξιολόγηση των επιπτώσεων του πρότυπου συστήματος ανακύκλωσης, που προτείνεται, σε οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό επίπεδο για τις υπό μελέτη περιοχές. Η αξιολόγηση γίνεται με βάση τους δείκτες παρακολούθησης που αναφέρθηκαν με γνώμονα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες κάθε περιοχής μελέτης, καθώς και τις επικρατούσες κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, χωρίς ωστόσο να παραβλέπονται οι στόχοι που έχουν τεθεί από την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία.



*Διάγραμμα 6. Μεθοδολογικό διάγραμμα της παρούσας μελέτης*

## 7.1. Πρωτόκολλο παρακολούθησης – Εισαγωγή στους δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης

Στην παρούσα εργασία και με βάση το εξεταζόμενο σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α. , δηλαδή το Πράσινο Περίπτερο, οι δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης επιλέγονται με σκοπό την εξαγωγή και αποτύπωση πληροφορίας σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο. Οι δείκτες παρακολούθησης χωρίζονται στις εξής τρεις κύριες κατηγορίες:

- i. Περιβαλλοντικοί δείκτες
- ii. Τεχνο-οικονομικοί δείκτες
- iii. Κοινωνικοί δείκτες

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση επιλέγεται καθώς ως βασικός άξονας για την εξαγωγή συμπερασμάτων λαμβάνεται η αλληλεπίδραση του προτεινόμενου συστήματος με το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον των υπό μελέτη περιοχών. Ακολουθεί εκτενής παρουσίαση και ανάλυση των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση και αξιολόγηση του συστήματος.

### 7.1.1. Δείκτες παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του συστήματος

Με τη χρήση των δεικτών αυτής της ομάδας αποτυπώνεται η συμβολή του συστήματος στην πρόοδο της κατάστασης του περιβάλλοντος των περιοχών μελέτης.

**Ποσοστό εκτροπής από παράνομη απόθεση (%):** Ο δείκτης - εκφρασμένος σε ποσοστό - μετρά την ποσότητα των αποβλήτων που δεν τυγχάνουν παράνομης απόθεσης ως προς το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων.

**Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή (%):** Η παρακολούθηση του δείκτη αυτού βοηθά στην εξαγωγή συμπερασμάτων τόσο για την παραγωγή αποβλήτων όσο και για τη διαχείρισή τους. Αποτυπώνεται κυρίως το κατά πόσο χρησιμοποιούνται εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων και η αποτελεσματικότητα αυτών.

**Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με Α.Κ.Ζ.:** Η Α.Κ.Ζ. αποτελεί μια μέθοδο που είναι σε θέση να αναδείξει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπινης δραστηριότητας και περιβάλλοντος. Παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα - και πιο συγκεκριμένα από τη διαχείριση των αποβλήτων -, αποτελεί και ένα σημαντικό εργαλείο στη λήψη αποφάσεων για το μέλλον μιας διεργασίας.

### 7.1.2. Δείκτες παρακολούθησης των τεχνο-οικονομικών χαρακτηριστικών του συστήματος

Εδώ αξιολογείται η τεχνολογία που προτείνεται και εφαρμόζεται με γνώμονα τη διαχείριση των εισερχόμενων υλικών. Παράλληλα εξετάζονται και κάποια οικονομικά χαρακτηριστικά που αφορούν στη λειτουργία του συστήματος.

**Εισερχόμενες ποσότητες ανακυκλωσίμων σε κάθε Π.Π:** Η καταγραφή των ποσοτήτων που εισέρχονται στα Πράσινα Περίπτερα ανά υλικό βοηθά αρχικά στην παρακολούθηση της πορείας των Τοπικών Κοινοτήτων ως προς τη διαδικασία της



ανακύκλωσης. Επιπλέον, συμβάλλει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για το είδος των υλικών που κυριαρχούν σε κάθε Τοπική Κοινότητα και για την βαθύτερη κατανόηση των αναγκών τους ως προς το σύστημα διαχείρισης των ανακυκλώσιμων υλικών.

Σε δεύτερο χρόνο βοηθά στη βελτιστοποίηση του συστήματος με σκοπό την αρτιότερη εξυπηρέτηση των περιοχών αυτών και αναδεικνύει την πολυπαραμετρική φύση της ανακύκλωσης. Παράλληλα, επιτρέπει την παρακολούθηση της επίτευξης των στόχων ανακύκλωσης που τίθενται σε νομικό επίπεδο με βάση τις εθνικές και ευρωπαϊκές διατάξεις

**Καθαρότητα τελικού προϊόντος από το πρωτότυπο σύστημα:** Η καθαρότητα των υλικών που εισέρχονται στο σύστημα εξαρτάται από την ορθή διαλογή τους στην πηγή από τους κατοίκους. Χαμηλές τιμές καθαρότητας προδίδουν ελλιπή ενημέρωση ή/και ευαισθητοποίηση των πολιτών. Επιπλέον, χαμηλές τιμές καθαρότητας δεν επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα ως προς την εμπορευσιμότητα των υλικών που εξέρχονται του συστήματος.

**Ποσοστό ανάκτησης ανά υλικό (%):** Ο δείκτης αποτελεί ένα μέτρο του κατά πόσο τα υλικά που εξέρχονται από το πρωτότυπο σύστημα είναι δυνατόν να οδηγηθούν προς περαιτέρω αξιοποίηση και δίνει σημαντικές πληροφορίες ως προς την ποιότητα και καθαρότητα των υλικών. Η αποτύπωση του δείκτη αυτού είναι δυνατό να συμβάλει στην βελτιστοποίηση του συστήματος.

**Δυνητικές εξοικονομήσεις (€):** Ο δείκτης βοηθά να γίνουν κατανοητά τα οφέλη που προκύπτουν από τη διαδικασία της ανακύκλωσης σε οικονομικό επίπεδο. Είναι χρήσιμος για την επίδειξη των εξοικονομήσεων τόσο στην τοπική κοινωνία όσο και στην Τοπική Αυτοδιοίκηση για περαιτέρω στήριξη και αξιοποίηση τέτοιων εγχειρημάτων.

**Δευτερογενή υλικά που απευθύνονται σε συγκεκριμένες αγορές:** Η παρακολούθηση του δείκτη αυτού παρουσιάζει ενδιαφέρον καθώς μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τη διαδρομή που ακολουθούν τα δευτερογενή υλικά προκειμένου να επανεισαχθούν στον παραγωγικό και οικονομικό κύκλο. Σε ποιες χώρες προωθούνται τα ανακτώμενα υλικά και ποιος τύπος βιομηχανίας τα επιλέγει;

#### *7.1.3. Δείκτες παρακολούθησης της κοινωνικής απόκρισης ως προς το σύστημα*

Μέσω της ακόλουθης ομάδας δεικτών είναι δυνατόν να αποτυπωθεί η πρόοδος που εμφανίζουν οι τοπικές κοινωνίες ως προς το εφαρμοζόμενο σύστημα ανακύκλωσης.

**Φορείς στην κοινωνία που έχουν λάβει (σημαντικό) οικονομικό όφελος:** Ο δείκτης βοηθά στην αποτύπωση των κοινωνικών ομάδων, φορέων, ατόμων που θα μπορούσαν να λάβουν οικονομικό όφελος από τη συγκεκριμένη διαδικασία ανακύκλωσης. Ποιοι είναι αυτοί οι φορείς και πως μπορούν να ωφεληθούν;

**Αριθμός ατόμων που προσλαμβάνονται για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος:** Ο δείκτης αποτυπώνει την ανάγκη σε εργατικό δυναμικό για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης. Επιπλέον, διερευνάται και καταγράφεται ο

αντίκτυπος που έχει το σύστημα στην απόκτηση νέων δεξιοτήτων από το χρήστη του συστήματος.

**Επιβράβευση των χρηστών των μονάδων επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών:** Διερευνάται η ανάγκη ύπαρξης ενός ανταποδοτικού συστήματος ανακύκλωσης με βάση την κοινωνική απόκριση ως προς το σύστημα.

**Αριθμός ατόμων που ενημερώθηκαν για τα οφέλη της ανακύκλωσης:** Σε ένα επιτυχημένο σύστημα διαχείρισης είναι ζωτικής σημασίας η συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών. Η ανακύκλωση είναι κάτι που αφορά άμεσα και επηρεάζει, αλλά και επηρεάζεται από, τους πολίτες και για αυτό θα πρέπει να ενημερώνονται επαρκώς για τα οφέλη της.

**Μεταβολή των νοικοκυριών που έχουν δεσμευτεί να κάνουν ανακύκλωση – παράγοντες επιρροής:** Εδώ αποτυπώνεται πως η λειτουργία ενός νέου συστήματος επηρεάζεται από και επηρεάζει την στάση των πολιτών ως προς τις πρακτικές ανακύκλωσης, καθώς η συνειδητή και ενεργός συμμετοχή των πολιτών είναι εκ των ων ουκ άνευ για ένα αποδοτικό σύστημα ανακύκλωσης. Ο δείκτης αυτός, σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους όπως η ποιότητα των παραγόμενων ανακυκλώσιμων αποβλήτων, μπορεί να αποτυπώσει την επαρκή και συνειδητή κοινωνική απόκριση στη διαχείριση των αποβλήτων.

**Ποσοστό του τοπικού πληθυσμού που χρησιμοποιεί το πρωτότυπο σύστημα (%):** Η παρακολούθηση του δείκτη αυτού βοηθά στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την συμμετοχή και την ευαισθητοποίηση των πολιτών όσον αφορά το πρωτότυπο σύστημα και τη λειτουργία του, αλλά και συνολικότερα την ανακύκλωση. Έτσι δίνονται σημαντικές πληροφορίες, κυρίως στις τοπικές αρχές, για τη λήψη αποφάσεων όσον αφορά τις καμπάνιες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού (συχνότητα διεξαγωγής, ομάδες πληθυσμού-στόχοι).

## **7.2. Παρακολούθηση και καταγραφή προβλημάτων**

Εκτός από την παρακολούθηση ενός συστήματος ανακύκλωσης ως προς την απόδοση και τη λειτουργικότητά του παράλληλα είναι σημαντικό να ελέγχονται και να αξιολογούνται τα προβλήματα και τα ζητήματα που εγείρονται καθ' όλη τη διάρκεια σχεδιασμού, οργάνωσης και υλοποίησής του. Είναι ο συνδυασμός των δύο αυτών πτυχών που θα βοηθήσει στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την περαιτέρω βελτιστοποίηση του συστήματος. Τόσο οι δείκτες παρακολούθησης όσο και η καταγραφή των προβλημάτων που προκύπτουν συντελούν στην ανάδραση του συστήματος, δηλαδή την ανατροφοδότηση των αποτελεσμάτων του συστήματος στην αρχική φάση λειτουργίας του.

Ζητήματα προς επίλυση προκύπτουν τόσο στα στάδια του σχεδιασμού και οργάνωσης (κατασκευή/προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού), όσο και στο στάδιο της λειτουργίας του. Τα προβλήματα αυτά είναι πολυπαραμετρικής φύσης, ενώ συνήθως δεν είναι κοινά για όλα τα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων ακριβώς λόγω των πολλών παραγόντων που επιδρούν σε αυτά και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που

παρουσιάζουν οι διάφορες περιοχές εφαρμογής. Παρόλα αυτά, κάποια προβλήματα είναι κοινά όσον αφορά την εφαρμογή και λειτουργία πρωτότυπων συστημάτων και σχεδίων ανακύκλωσης.

Τα προβλήματα που εγείρονται μπορεί να αφορούν το σύστημα που εφαρμόζεται αυτό καθαυτό και να περιλαμβάνουν προβλήματα σχεδιασμού σε πρώτο στάδιο. Σε δεύτερο στάδιο περιλαμβάνουν λειτουργικά προβλήματα, δηλαδή προβλήματα πρακτικής φύσεως κατά υιοθέτηση και εφαρμογή μιας πρωτότυπης τεχνολογίας ή/και την ενεργή λειτουργία σε πραγματικές συνθήκες ενός πρωτότυπου συστήματος. Καταλυτικής σημασίας είναι και τα ζητήματα που προκύπτουν κατά την υλοποίηση ενός προγράμματος ανακύκλωσης σε επίπεδο κοινότητας/Δήμου. Στη φάση αυτή τα περισσότερα προβλήματα αφορούν κυρίως σε γραφειοκρατικά κολλήματα που προκαλούνται από το περίπλοκο νομοθετικό πλαίσιο και τις χρονοβόρες διαδικασίες λήψης αποφάσεων κατά τις οποίες απαιτείται συνεργασία πολλαπλών υπηρεσιών/τμημάτων ενός Δήμου (τεχνικό, οικονομικό, προσωπικού, προμηθειών κτλ.). Οι εν λόγω μακροχρόνιες και μη ευέλικτες διαδικασίες μπορεί να επιφέρουν σημαντικές καθυστερήσεις ως προς την ομαλή υλοποίηση ως προς την ομαλή υλοποίηση ενός προγράμματος ανακύκλωσης εντός των ορισμένων χρονοδιαγραμμάτων υλοποίησης. Επιπλέον, είναι σύνηθες να παρουσιάζονται προβλήματα που σχετίζονται με την χαμηλή κοινωνική αποδοχή και την ενεργό συμμετοχή, καθώς και την έλλειψη περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας. Η συζήτηση και ανάλυση σχετικά με τα καταγεγραμμένα προβλήματα που προέκυψαν κατά τη μελετώμενη περίοδο δίδονται στο ακόλουθο κεφάλαιο 8.

## **8. Αποτελέσματα**

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παρακολούθηση της εφαρμογής ενός πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης στις Μικρές Κυκλάδες. Αρχικά παρουσιάζονται και αναλύονται τα προβλήματα και τα ζητήματα που εγείρονται καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης του συστήματος ανακύκλωσης. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα από την ποσοτικοποίηση των δεικτών όπως αυτοί αναφέρονται στο πρωτόκολλο παρακολούθησης. Οι δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης του συστήματος υπολογίζονται με βάση πρωτογενή δεδομένα που λαμβάνονται από τη λειτουργία των συστημάτων ανακύκλωσης για κάθε Τοπική Κοινότητα. Όπου δεν ήταν δυνατή η συγκέντρωση δεδομένων γίνεται αναφορά στη βιβλιογραφία.

### **8.1. Προβλήματα κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας των Πράσινων Περιπτέρων**

Τα προβλήματα που προέκυψαν και θα παρουσιαστούν αφορούν, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, τόσο την περίοδο πριν την εγκατάσταση των Π.Π. όσο και την περίοδο της πρώτης φάσης λειτουργίας τους. Κάποιες προβληματικές πτυχές ταυτίζονται και για τις δύο προαναφερθείσες φάσεις και αφορούν κυρίως σε ζητήματα γραφειοκρατικών διαδικασιών και κοινωνικής απεύθυνσης. Επιπλέον, τα ζητήματα που προέκυψαν στο διάστημα αυτό να μην ήταν κοινά για τις υπό μελέτη Τ.Κ. χωρίς αυτό να σημαίνει δε ότι είχαν και το ίδιο εύρος και την ίδια ένταση.

#### *8.1.1. Προβλήματα πριν από τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων*

Μείζον πρόβλημα σε αυτή τη φάση αποτέλεσε η έλλειψη αξιόπιστων ποσοτικών δεδομένων όσον αφορά την υφιστάμενη κατάσταση στον τομέα της διαχείρισης των Α.Σ.Α. στις τέσσερις Τ.Κ. που μελετήθηκαν. Ο διαθέσιμος Τοπικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός είτε παρείχαν δεδομένα σε μεγαλύτερη κλίμακα από την επιθυμητή, είτε διέθεταν λεπτομερέστερη καταγραφή δεδομένων από παλαιότερα όμως έτη, είτε περιείχαν εκτιμήσεις βασιζόμενοι σε προφορικά στοιχεία. Επιπλέον, άλλοι φορείς πέραν της Τοπικής Αυτοδιοίκησης ήταν διστακτικοί στη δημοσιοποίηση ποσοτικών στοιχείων, ενώ παράλληλα τα στοιχεία στα οποία το κοινό μπορεί να έχει ελεύθερη πρόσβαση είναι περιορισμένα και καθόλου λεπτομερή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η εικόνα που υπάρχει για την διαχείριση των Α.Σ.Α. να βασίζεται κατά κύριο λόγο σε εκτιμήσεις, οι οποίες αν και δεν απέχουν πολύ από την πραγματική κατάσταση, παρόλα αυτά δεν διευκολύνουν στην ενδελεχή αποτύπωση και την αξιολόγηση της κατάστασης στην οποία βρίσκονται οι υπό μελέτη περιοχές.

Εξίσου σημαντική προβληματική εγείρεται λόγω των γραφειοκρατικών διαδικασιών που ακολουθούν οι τοπικές αρχές. Εδώ υπεισέρχεται η καθυστέρηση έγκρισης κονδυλίων, καθώς και η ανάθεση σε υπευθύνους των απαραίτητων προπαρασκευαστικών εργασιών τα οποία αποτελούν ενέργειες εκ των ων ουκ άνευ για τη λειτουργία του έργου. Τέτοιου είδους γραφειοκρατικές διαδικασίες, αν και απαραίτητες, οδηγούν στην καθυστέρηση υλοποίησης του έργου με αποτέλεσμα να εγείρονται επιπλέον δυσκολίες, τεχνικές κατά κύριο λόγο όπως θα εξηγηθεί παρακάτω, καθώς και δυσπιστία και αδιαφορία από την πλευρά της τοπικής κοινωνίας.

Σε συνέχεια αυτού παρατηρήθηκε έντονη δυσπιστία και δυσαρέσκεια σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού για τη λειτουργία των πρωτότυπων συστημάτων. Αυτό αποτυπώθηκε και στη μικρή προσέλευση των κατοίκων – με εξαίρεση την Τ.Κ. Ηρακλείας – στις ενημερωτικές εκδηλώσεις που πραγματοποιήθηκαν, γεγονός που αποδόθηκε στην ελλιπή ενημέρωσή τους. Παράλληλα, η γενικότερη δυσπιστία του κόσμου ως προς τις πολιτικές δυνάμεις, καθώς και ορισμένες περιπτώσεις έκδηλης αδιαφορίας ως προς τη διαχείριση των Α.Σ.Α., καθιστούσαν δύσκολη την ενεργοποίηση του κοινού.

Τέλος, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν και οι περιοριστικοί παράγοντες που τίθενται κατά τη χωροθέτηση ενός τέτοιου συστήματος. Αρχικά, ο περιορισμός ξεκινά με τις χωρικές περιοχές που αποτελούν προστατευόμενες ζώνες (π.χ. περιοχές Natura), αρχαιολογικούς χώρους κ.λπ. και που θα πρέπει να αποκλείονται εξ αρχής από τέτοιες διαδικασίες. Παράλληλα, η χωροθέτηση θα πρέπει να είναι τέτοια έτσι ώστε το σύστημα να είναι εύκολα προσπελάσιμο και άμεσα προσβάσιμο στο σύνολο των πολιτών. Σημαντικό βήμα στη διαδικασία χωροθέτησης και ένταξης ενός νέου συστήματος ανακύκλωσης κρίνεται πως αποτελεί η δημόσια διαβούλευση με τις τοπικές αρχές και την τοπική κοινωνία να λαμβάνουν μέρος από την αρχή του σχεδιασμού και της οργάνωσης, ώστε η επιλογή του κατάλληλου χώρου να τυγχάνει της γενικότερης αποδοχής και να καθιερώνεται ένας χώρος δημόσιου διαλόγου για όλη τη διάρκεια υλοποίησης.

#### *8.1.2. Προβλήματα κατά τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων*

Και εδώ συναντώνται δυσκολίες ευθεία συνδεδεμένες με τις διαδικαστικές ενέργειες που ακολουθούν οι τοπικές αρχές. Οι εν λόγω προβληματικές βέβαια δε βαραίνουν μόνο τις τοπικές αρχές, αλλά και το σύνολο της Αυτοδιοίκησης, καθώς η έλλειψη οικονομικών πόρων οδηγεί και στην έλλειψη προσωπικού, αλλά και εξοπλισμού (π.χ. αναλώσιμα), συστατικά απαραίτητα για τη λειτουργία των Π.Π.. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι δυσκολίες σύνδεσης των Π.Π. με το ηλεκτρικό ρεύμα, τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, αλλά και η καθυστέρηση στην προμήθεια των απαραίτητων χρωματιστών σακουλών πολλαπλής χρήσης για τη διευκόλυνση της ΔσΠ από τους κατοίκους. Ειδικά η μη σύνδεση του Π.Π. με το αποχετευτικό δίκτυο σημαίνει την έλλειψη νερού εντός του Π.Π. γεγονός που επηρεάζει πρωτίστως την υγιεινή του εργαζομένου και δευτερευόντως τη διαδικασία καθαρισμού των υλικών.

Ένα βασικό πρόβλημα είναι ότι κατά την έναρξη λειτουργίας των Π.Π. δεν έχουν καθοριστεί οι εργαζόμενοι – χειριστές στο σύστημα, καθώς και το ωράριο λειτουργίας του Π.Π.. Αν και το ωράριο λειτουργίας είναι κάτι που μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες κάθε Τ.Κ. εντούτοις είναι σημαντικό να είναι σαφώς καθορισμένο για τη διευκόλυνση του χρήστη, αλλά και του εργαζομένου. Επιπλέον, ο κάθε εργαζόμενος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να απασχολείται επαρκώς στο Π.Π. έτσι ώστε να εγγυάται την εύρυθμη λειτουργία του. Επιπρόσθετη προβληματική στην ομαλοποίηση της διαδικασίας από τους εργαζομένους αποτέλεσε το γεγονός ότι η πρώτη φάση λειτουργίας των Π.Π. συνέπεσε με την τουριστική περίοδο για όλες τις Τ.Κ.. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να υπάρχει αυξημένος φόρτος εργασίας στη λειτουργία ενός εξ ολοκλήρου νέου συστήματος διαχείρισης.

Συνεχίζοντας παρατηρείται ότι οι διαδικασίες για την προσωρινή αποθήκευση των υλικών που συλλέγονται στα Π.Π. έως ότου γίνει η μεταφορά τους στο Κ.Δ.Α.Υ. της Νάξου είναι χρονοβόρες και παρουσιάζεται δυσκολία στην εύρεση κατάλληλου, αδειοδοτημένου και προστατευμένου χώρου από τις καιρικές συνθήκες και την πρόσβαση τρίτων, με την Τ.Κ. της Σχοινούσας να αποτελεί εξαίρεση όπου προσωρινά ένα υφιστάμενο κτίριο της ΤΚ χρησιμοποιείται για τη φύλαξη των δεματοποιημένων ανακυκλώσιμων. Επιπρόσθετα, χρειάζεται να ληφθεί μέριμνα για τον τρόπο μεταφοράς των υλικών στο Κ.Δ.Α.Υ. της Νάξου έτσι ώστε να διασφαλίζεται η καθαρότητά τους και να μπορεί κάθε Τ.Κ. να γνωρίζει τις αξιοποιήσιμες ποσότητες των υλικών που παραδίδει. Αυτό θα διευκολύνει την εξαγωγή ειδικότερων συμπερασμάτων για τη συμβολή των Τ.Κ. των Μικρών Κυκλάδων στη διαδικασία της ανακύκλωσης, καθώς και για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των Π.Π..

Περνώντας στα λειτουργικά προβλήματα που αφορούν στο σχεδιασμό του Π.Π. παρατηρείται η ανάγκη για μεγαλύτερη ευελιξία των θυρίδων διαλογής (slots). Για παράδειγμα, στις υπό μελέτη Τ.Κ. η έλλειψη πόσιμου νερού αυξάνει την κατανάλωση εμφιαλωμένου με αποτέλεσμα την μεγάλη παραγωγή σε άδεια μπουκάλια νερού. Αυτό σημαίνει ότι οι μεταλλικοί υποδοχείς λόγω του υλικού κατασκευής και της διαστασιολόγησης δεν έχουν ευελιξία στην αποθήκευση του συγκεκριμένου υλικού με αποτέλεσμα την ταχύτατη πλήρωσή τους και την ανάγκη συχνότερης συμπίεσης και δεματοποίησης.

Επιπλέον, κάθε χειριστής θα πρέπει να οργανώσει τους υποδοχείς με βάση τις ανάγκες κάθε Τ.Κ.. Σε κάθε Π.Π. δίνεται η δυνατότητα για διαχωρισμό των υλικών έως και σε δώδεκα διαφορετικά ρεύματα, παρόλα αυτά ενδέχεται κάθε Τ.Κ. να έχει αυξημένη παραγωγή σε διάφανο PET και ελάχιστη σε έγχρωμο για παράδειγμα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ο χειριστής να οργανώσει τους υποδοχείς με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνει τη λειτουργία του Π.Π.. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται η διαχείριση των γυάλινων συσκευασιών, καθώς θραύονται εύκολα και μπορεί να προκληθεί κάποιος τραυματισμός. Ενδεχομένως να πρέπει να αποθηκεύονται ξεχωριστά σε σακούλες καθώς δεν υπόκεινται σε θραύση για λόγους ασφαλείας.

Κατά τη δοκιμαστική φάση λειτουργίας παρουσιάστηκαν και προβλήματα τεχνικής φύσεως, όπως αυτό που αφορά στους συμπιεστές που υπάρχουν εντός των Π.Π. για τη μείωση του όγκου των ανακυκλώσιμων υλικών. Πρόκειται για κατασκευαστικό λάθος που διορθώνεται, αλλά μέχρι τότε χρειάζεται προσεκτικότερους χειρισμούς από τους χειριστές των Π.Π. κατά τη συμπίεση των υλικών. Ένα άλλο τεχνικό πρόβλημα εντοπίζεται στη δυσκολία σύνδεσης του ζυγού με το ανταποδοτικό σύστημα που διασφαλίζει την αυτοματοποίηση της ανταποδοτικής διαδικασίας. Το πρόβλημα δεν έχει ξεπεραστεί πλήρως καθώς πρόκειται για αρκετά ευαίσθητες συνδέσεις, γεγονός που δυσκολεύει τη χρήση του ανταποδοτικού εργαλείου από τους χειριστές. Η προτεινόμενη επίλυση για το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι το χειροκίνητο/εξαναγκασμένο καλιμπράρισμα του ζυγού ώστε να σταθεροποιείται η ένδειξη της μάζας που φέρει.

Μένοντας στο ανταποδοτικό σύστημα, βασικό πρόβλημα αποτελεί η έλλειψη δικτύου internet που να καλύπτει τα Π.Π.. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι χειριστές να πρέπει να μεταφέρουν τους υπολογιστές ταμπλέτες (tablet), όπου αποθηκεύουν τα δεδομένα από

τη λειτουργία του συστήματος, εκτός Π.Π. σε σημείο με επαρκή κάλυψη internet έτσι ώστε να συγχρονίζονται τα αποθηκευμένα δεδομένα, ανανεώνοντας την υπάρχουσα βάση δεδομένων για την κάθε Τ.Κ.. Η ηλεκτρονική πλατφόρμα που αναπτύχθηκε για τις ανάγκες του συγκεκριμένου συστήματος και είναι σε θέση να αποθηκεύει τα δεδομένα από τη λειτουργία κάθε Π.Π. παρουσίασε και αυτή με τη σειρά τις ορισμένες προβληματικές, οι οποίες όμως είτε ξεπεράστηκαν είτε συνδέονται με θέματα προγραμματιστικής φύσεως που επιδέχονται ειδικής διαχείρισης. Δεδομένου ότι τόσο τα Π.Π. όσο και η ηλεκτρονική πλατφόρμα είναι πρωτότυπα, μη εμπορικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά είναι λογικό να προκύπτουν θέματα προς επίλυση και βελτιστοποίηση αυτών.

Τέλος, θα πρέπει να υπογραμμιστεί η σημασία του ανθρώπινου παράγοντα στην επιτυχημένη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος και να τεθεί όχι ως προβληματική, αλλά ως μείζονος σημασίας παράμετρος. Βασικό πλεονέκτημα του εν λόγω συστήματος είναι ο λεπτομερής διαχωρισμός των υλικών, που έχουν υποστεί διαλογή στην πηγή, και η αυξημένη καθαρότητα αυτών. Η επίτευξη του στόχου αυτού έγκειται στον τρόπο με τον οποίο ο ίδιος ο χειριστής του Π.Π. διαχειρίζεται τα υλικά, ενημερώνει το κοινό και οργανώνει τη λειτουργία του συστήματος. Γίνεται λεπτομερής διαχωρισμός των τεσσάρων κύριων ρευμάτων που εισέρχονται στο Π.Π., ήτοι χαρτί, γυαλί, πλαστικό και μέταλλο; Πώς αξιολογείται τελικά η ποιότητα των υλικών από τους χειριστές; Οι προσμίξεις καταγράφονται ή όχι; Συνομιλούν με το κοινό έτσι ώστε να το ενημερώνουν για τον ορθό διαχωρισμό των υλικών και για να αφουγκράζονται το ενδιαφέρον του;

Όλα τα παραπάνω αποτελούν προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη δοκιμαστική φάση λειτουργίας σε όλα τα Πράσινα Περίπτερα, δηλαδή και στις τέσσερις Τ.Κ. που μελετώνται. Άλλα τυγχάνουν άμεσης επιδιόρθωσης, ενώ άλλα απαιτούν τη λειτουργία του συστήματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να εξομαλυνθούν και να εξαλειφθούν. Όλα όσα αναφέρθηκαν θα πρέπει να αποτελούν έναυσμα για βελτιστοποίηση του προτεινόμενου συστήματος τόσο σε τεχνικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο, τόσο για την αποδοτικότερη λειτουργία του στις ήδη μελετώμενες περιοχές όσο και για την καλύτερη αναπαραγωγή και μεταφορά του και σε άλλες περιοχές.

## **8.2. Πρωτόκολλο παρακολούθησης - υπολογισμός δεικτών**

Κάθε ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης Α.Σ.Α. πρέπει να ελέγχεται και να αξιολογείται έτσι ώστε να μπορεί να αποτυπώνεται η πρόοδος και η αποδοτικότητά του. Απώτερος στόχος είναι η βέλτιστη λειτουργία του και η επίτευξη των επιθυμητών στόχων. Όσον αφορά στην παρακολούθηση ενός συστήματος διαχείρισης, αυτό γίνεται με τη χρήση δεικτών παρακολούθησης (monitoring indicators) όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω. Οι δείκτες αυτοί είναι μέτρα – ποιοτικά και ποσοτικά – της εύρυθμης και αποδοτικής λειτουργίας του συστήματος, καθώς και των επιπτώσεων που αυτό έχει στο περιβάλλον με το οποίο αλληλεπιδρά.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, το σύστημα διαχείρισης ανακυκλωσίμων εξετάζεται για μία εβδομάδα (τελευταία εβδομάδα του Ιουλίου) και δύο μήνες (Αύγουστος και Σεπτέμβριος), δηλαδή για 67 ημέρες λειτουργίας για την Τ.Κ. Σχοινούσας, 69 ημέρες λειτουργίας για την Τ.Κ. Κουφονησιών και 66 ημέρες λειτουργίας για την Τ.Κ. Ηρακλείας.

Εξαιρέση αποτελεί η Τ.Κ. Δονούσας στην οποία το σύστημα λειτούργησε 38 ημέρες λόγω κολλημάτων που προέκυψαν στη χωροθέτησή του. Η πρώτη μέρα λειτουργίας και επίδειξης του συστήματος δε λαμβάνεται υπόψιν στους υπολογισμούς, καθώς αποσκοπούσε στην επίδειξη της λειτουργίας του συστήματος στους χειριστές τους και κατ' επέκταση λαμβάνεται υπόψιν ως ημέρα δοκιμαστικής λειτουργίας. Η καταγραφή των δεδομένων πραγματοποιείται σε ημερήσια βάση έτσι ώστε να υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα για τη λειτουργία των Π.Π..

Οι δείκτες παρουσιάζονται ξεχωριστά για κάθε Τοπική Κοινότητα, ενώ συγχρόνως αποτυπώνονται και παρουσιάζονται συγκεντρωτικά αποτελέσματα για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων που μελετήθηκαν. Οι δείκτες που παρουσιάζονται προσεγγίζονται τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων από την εναρκτήρια φάση λειτουργίας των Πράσινων Περιπτέρων. Όλοι οι δείκτες που παρουσιάζονται είναι δυνατόν να ποσοτικοποιηθούν, παρόλα αυτά στο διάστημα που μελετήθηκε δεν ήταν δυνατό να ληφθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την ορθή ποσοτικοποίησή τους. Αυτό οφείλεται στο ότι για να υπάρξουν πλήρη δεδομένα απαιτείται να κλείσει ο διαχειριστικός κύκλος ανά Τ.Κ. αναφορικά με τα Α.Σ.Α. γεγονόσ που δεν ήταν εφικτό κατά τη μελετώμενη περίοδο.

### 8.2.1. Περιβαλλοντικοί δείκτες

**Πίνακας 14.** Σύνοψη περιβαλλοντικών δεικτών

Δείκτης	Επεξήγηση	Πηγή/ές δεδομένων
<b>Ποσοστό εκτροπής από παράνομη απόθεση</b>	Ο δείκτης – εκφρασμένος σε ποσοστό – μετρά την ποσότητα των αποβλήτων που δεν τυγχάνουν παράνομης απόθεσης ως προς το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων.	Δήμος
<b>Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή</b>	Ο δείκτης – εκφρασμένος σε ποσοστό – μετρά την ποσότητα των αποβλήτων που εκτρέπεται από υγειονομική ταφή ως προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ και ως προς τα συνολικά παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά.	Π.Π. & Δήμος
<b>Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ)</b>	Ο δείκτης μετρά το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του πρωτότυπου συστήματος (όπως αναλύθηκε πιο πάνω).	Εργαλείο AKZ



### 8.2.1.1. Ποσοστό εκτροπής από παράνομη απόθεση

Και στις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες που εξετάστηκαν και μελετήθηκαν το ποσοστό εκτροπής από την παράνομη απόθεση ανήλθε στο 100%.

Αυτό συνδέεται άμεσα με την παύση λειτουργίας των τεσσάρων Χ.Α.Δ.Α. που υπήρχαν σε κάθε μία από τις τέσσερις Τ.Κ. και συγχρόνως τη δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. στο νησί της Νάξου. Επιπλέον, η δημιουργία σταθμού μεταφόρτωσης σε κάθε μία από τις τέσσερις Τ.Κ. διασφαλίζει την αποθήκευση των απορριμμάτων μέχρι τη μεταφορά τους στον Χ.Υ.Τ.Α. Νάξου. Έτσι δεν παρατηρούνται φαινόμενα παράνομης απόθεσης.

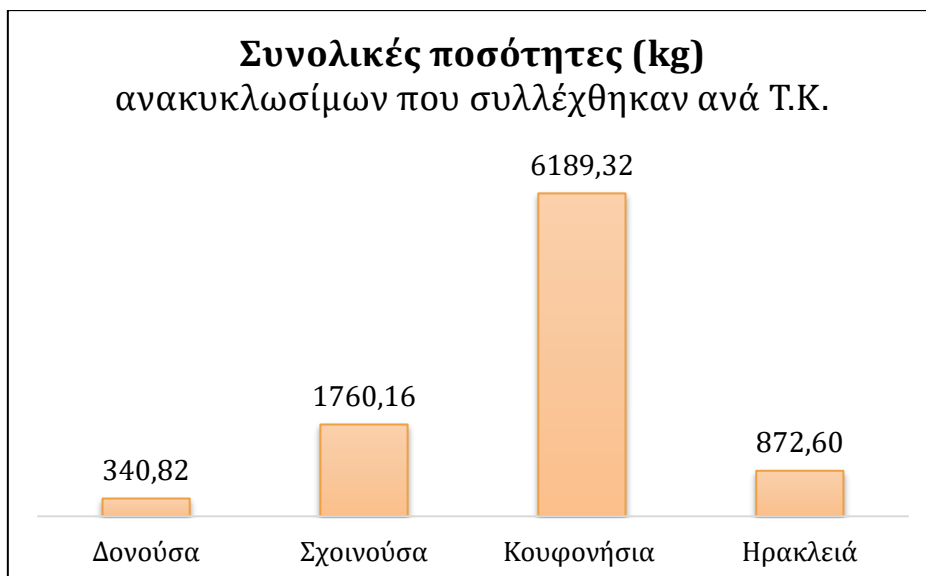
### 8.2.1.2. Ποσοστό εκτροπής από υγειονομική ταφή

Ο δείκτης – εκφρασμένος σε ποσοστό – μετρά την ποσότητα των αποβλήτων που εκτρέπεται από υγειονομική ταφή ως προς την ποσότητα των συνολικά παραγόμενων ΑΣΑ και ως προς τα συνολικά παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά στις μελετώμενες περιοχές σε ετήσια βάση. Έτσι προκύπτει το ποσοστό εκτροπής που έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα από τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος.

$$\text{Εκτροπή} = \frac{\text{Ποσότητα ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέχθηκαν}}{\text{Ποσότητα συνολικά παραγόμενων Α. Σ. Α.}} \times 100\%$$

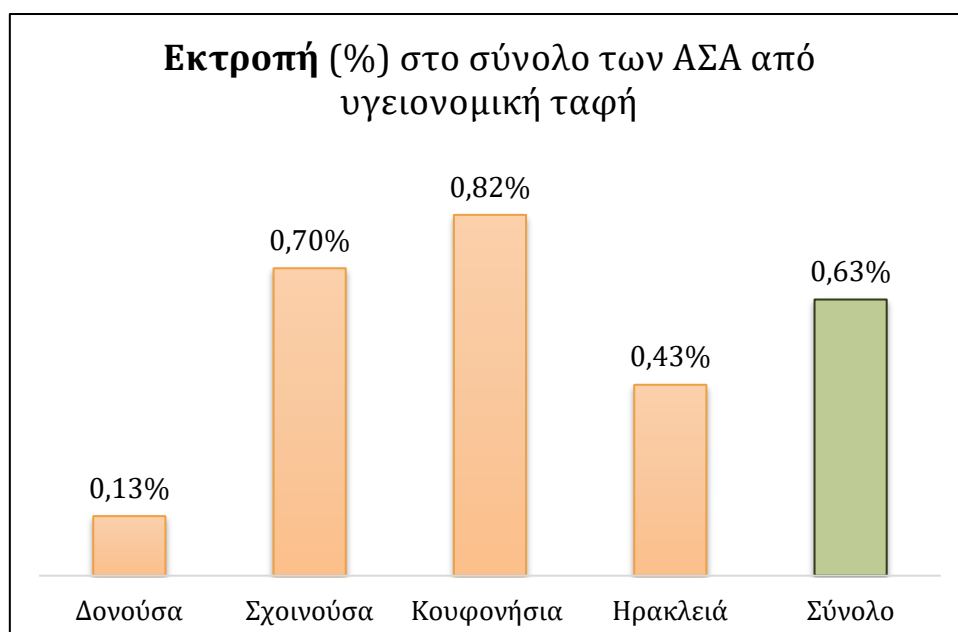
$$\text{Εκτροπή} = \frac{\text{Ποσότητα ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέχθηκαν}}{\text{Ποσότητα συνολικά παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών}} \times 100\%$$

Συνολικά κατά τη μελετώμενη περίοδο συλλέχθηκαν 9162,9 kg ανακυκλώσιμων υλικών στις Μικρές Κυκλάδες. Από αυτά, τα 24,13 kg αφορούσαν τηγανέλαια, απόβλητα ηλεκτρικών στηλών, Α.Η.Η.Ε. και υλικά προς επαναχρησιμοποίηση. Τα υπόλοιπα 9138,77 kg αφορούσαν στα πέντε κύρια ρεύματα που διαχειρίζεται το σύστημα ήτοι Χαρτόνι, Χαρτί, Πλαστικό, Γυαλί και Μέταλλο. Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται το σύνολο της συλλογής που επετεύχθη για κάθε Τοπική Κοινότητα για το συνολικό χρονικό διάστημα κατά το οποίο μελετήθηκε.

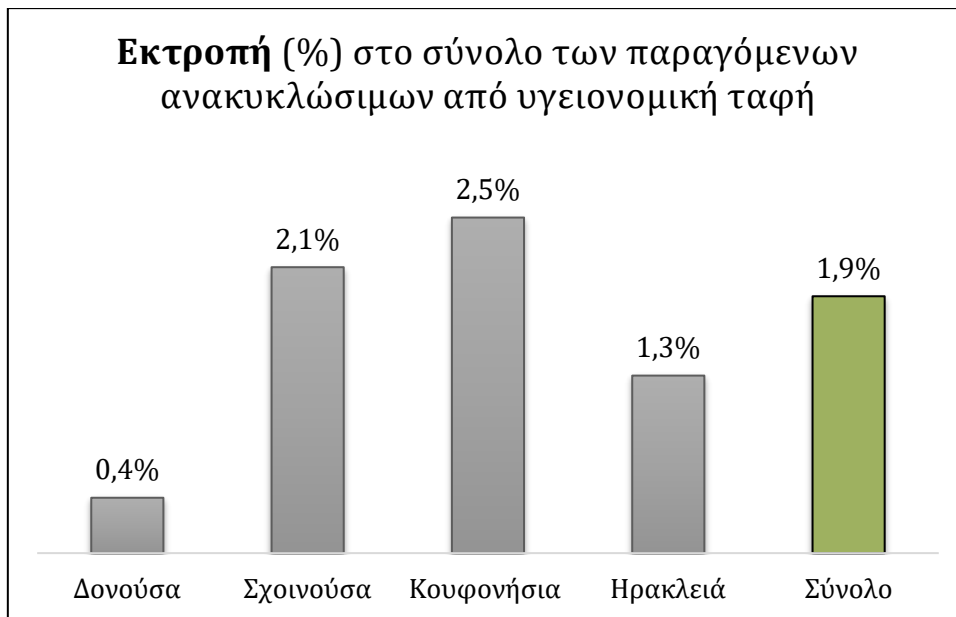


**Γράφημα 7.** Ποσότητες ανακυκλώσιμων σε κιλά (kg) υλικών που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο

Ακολούθως παρουσιάζονται τα ποσοστά εκτροπής που επετεύχθησαν για κάθε μία Τοπική Κοινότητα, αλλά και συνολικά στις Μικρές Κυκλάδες, κατά το μελετώμενο διάστημα. Υπενθυμίζεται ότι υπολογίζεται η έως τώρα συμβολή των Πράσινων Περιπτέρων στην εκτροπή από υγειονομική ταφή ως προς το σύνολο των παραγόμενων Α.Σ.Α..



**Γράφημα 8.** Η εκτροπή από υγειονομική ταφή που επιτυγχάνεται εκφρασμένη σε ποσοστό για τις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο



**Γράφημα 9.** Η εκτροπή από υγειονομική ταφή που επιτυγχάνεται εκφρασμένη σε ποσοστό για τις Μικρές Κυκλάδες κατά τη μελετώμενη περίοδο

Λαμβάνοντας υπόψιν τις συνολικά εκτιμώμενες ποσότητες Α.Σ.Α. και ανακυκλωσίμων σε κάθε μία από τις Τοπικές Κοινότητες που μελετήθηκαν, καθώς και τις ποσότητες ανακυκλωσίμων που συγκεντρώθηκαν κατά την περίοδο που μελετήθηκε, τα εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά εκτροπής είναι αναμενόμενα. Παρατηρείται πως η έλλειψη ενημέρωσης για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων σε συνδυασμό με την απουσία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισής τους για τις περιοχές αυτές οδηγεί στα παραπάνω αποτελέσματα. Ταυτόχρονα, άρρηκτα συνδεδεμένη με τα χαμηλά επίπεδα εκτροπής είναι και η έλλειψη δομών αξιοποίησης των παραγόμενων βιοαποβλήτων.

#### 8.2.1.3. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ)

Η AKZ έχει σκοπό να αποτιμήσει τις επιδράσεις από τη χρήση πόρων και πρώτων υλών, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των αποβλήτων, ενώ παράλληλα προτείνει εφαρμόσιμες και πρακτικές περιβαλλοντικές βελτιώσεις βασισμένες στην ορθολογική χρήση πρώτων υλών και ενέργειας.

Οι πιθανότεροι λόγοι για την πραγματοποίηση μιας Ανάλυσης Κύκλου Ζωής είναι:

- Η παροχή μιας όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένης εικόνας των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μιας δραστηριότητας και του περιβάλλοντος.
- Η συνεισφορά στην κατανόηση της αλληλεξάρτησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Η λήψη αποφάσεων σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων και τις πιθανότητες βελτίωσης αυτών.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας AKZ πραγματοποιήθηκε με χρήση του προγράμματος EASETECH του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου της Δανίας (Technical University of Denmark - DTU), το οποίο είναι ειδικό στην περιβαλλοντική αξιολόγηση διαφορετικών μεθόδων διαχείρισης και ρευμάτων αποβλήτων. Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής

πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας “Ανάλυση Κύκλου Ζωής για την εφαρμογή συστήματος αποκεντρωμένης διαχείρισης ανακυκλώσιμων υλικών από αστικά απορρίμματα” (2017).

Η περιβαλλοντική αξιολόγηση της μελέτης αναλύθηκε για όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων, που περιλαμβάνονται σε αυτή τη μέθοδο. Η κανονικοποίηση των αποτελεσμάτων πραγματοποιείται με τους παράγοντες κανονικοποίησης της μεθόδου, που χρησιμοποιούνται στο λογισμικό EASETECH και εκφράζονται στη μονάδα PE. (Κώνστα Α., 2017, σελ. 47)

Το ισοδύναμο ευρωπαϊκού ατόμου (European person equivalent-PE) είναι μια ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται ετησίως από τις δραστηριότητες ενός μέσου ευρωπαίου. Περιλαμβάνει τις συνεισφορές σε όλες τις κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από παγκόσμιο έως τοπικό επίπεδο και από την κατανάλωση των πόρων από τα άτομα (Κώνστα Α., 2017, σελ. 47). Η έννοια αυτή αναπτύχθηκε για να χρησιμοποιηθεί στην εκτίμηση των επιπτώσεων της ΑΚΖ και να βοηθήσει στη σύγκριση μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών των επιπτώσεων στο περιβάλλον, μέσω μιας κοινής μονάδας. Λόγω της έκφρασης των παραγόντων κανονικοποίησης στην μονάδα PE, η συνολική επίπτωση που παρατηρείται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο διαιρείται με τον πληθυσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης βάσει του έτους 2010. (Hauschild & Wenzel, 2001)

Στην παρούσα μελέτη δύο είναι τα σενάρια στα οποία εφαρμόζεται η Ανάλυση Κύκλου Ζωής. Στο **1<sup>ο</sup> Σενάριο - Βέλτιστο** λαμβάνονται υπόψιν οι ποσότητες ανακυκλώσιμων που θα έπρεπε ιδανικά να συλλεχθούν από τα Πράσινα Περίπτερα για την επίτευξη του ανώτατου στόχου συλλογής ανακυκλώσιμων, δηλαδή τη συλλογή του 65%. Στο **2<sup>ο</sup> Σενάριο - Πραγματικό** λαμβάνονται υπόψιν τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν κατά τη μελετώμενη περίοδο στις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες.

Για την ΑΚΖ έγιναν οι ακόλουθες γενικές υποθέσεις κατά τη μοντελοποίηση:

- Το ποσοστό ανάκτησης των ανακυκλώσιμων υλικών από το Πράσινο Περίπτερο θεωρήθηκε 90% για το βέλτιστο σενάριο (1<sup>ο</sup> Σενάριο).
- Το ποσοστό ανάκτησης των ανακυκλώσιμων υλικών, που συμπεριλαμβάνονται στο ρεύμα των σύμμεικτων, από τη ΜΕΑ λαμβάνεται ίσο με 8%.
- Για τη μοντελοποίηση και την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων της ΑΚΖ των εξεταζόμενων συστημάτων δεν λήφθηκαν υπόψιν οι διεργασίες πριν την παραγωγή των απορριμμάτων (upstream processes), π.χ. οι διεργασίες παραγωγής των υλικών συσκευασίας.
- Θεωρήθηκε ότι τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέγονται στα Πράσινα Περίπτερα δεν οδηγούνται στο ΚΔΑΥ της Νάξου, αλλά παραλαμβάνονται από τους αγοραστές από κάθε Τοπική Κοινότητα.
- Και στα δύο σενάρια που επιλέχθηκαν δε λαμβάνονται υπόψιν στην μοντελοποίηση των συστημάτων τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και τα ΑΗΗΕ,

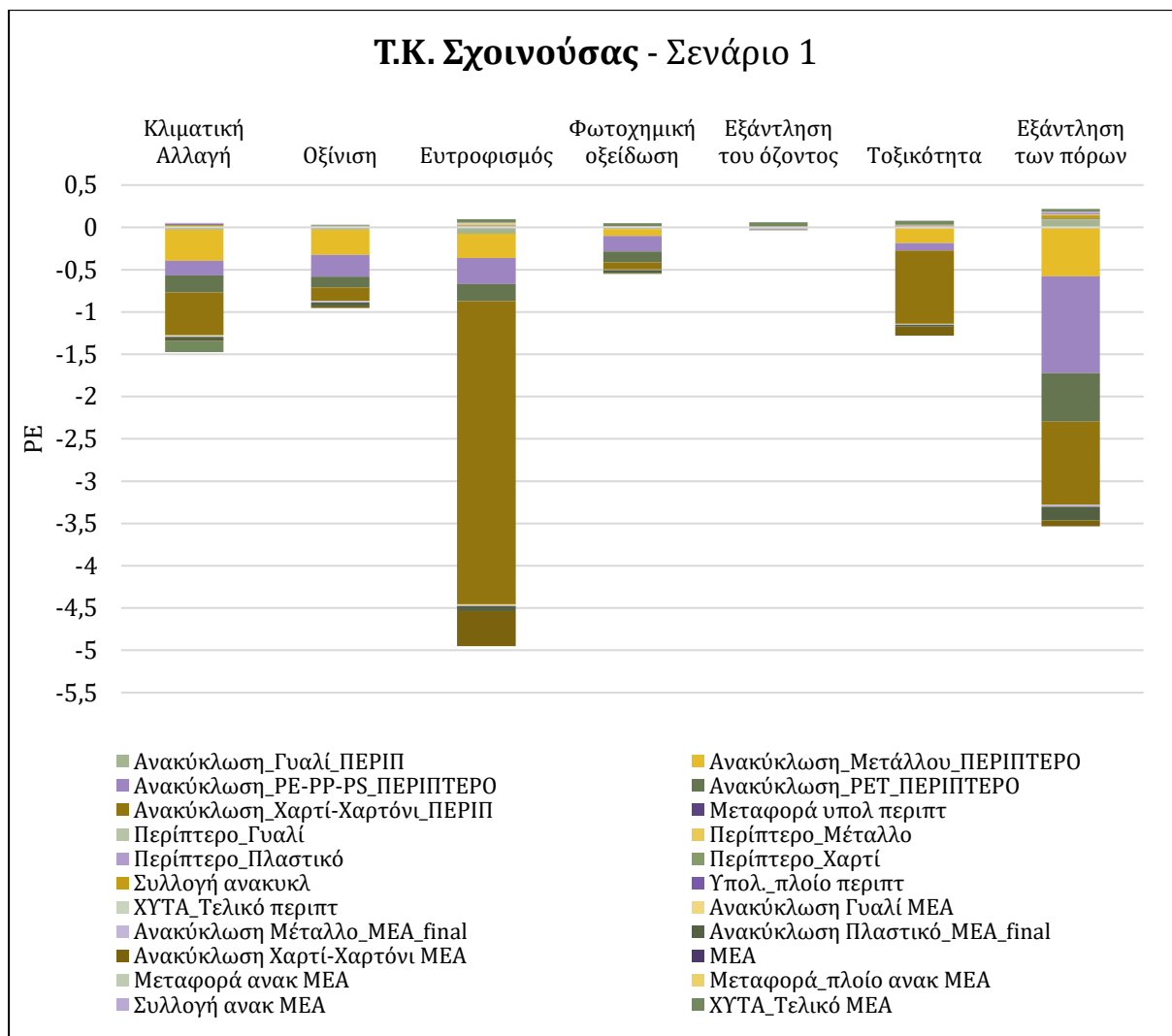
καθώς στην Ελλάδα δεν υπάρχουν στοιχεία για τις διεργασίες της ανακύκλωσης των μπαταριών σε βιομηχανικό επίπεδο.

Δεδομένου ότι η παρούσα μελέτη αφορά την πραγματική εφαρμογή συστήματος ανακύκλωσης στην περιοχή των Μικρών Κυκλάδων ελήφθησαν πρωτογενή δεδομένα όπου αυτό ήταν δυνατό. Αναλυτικότερα, τα δεδομένα σχετικά με τον τύπο των απορριμματοφόρων και οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και μεταφορά κάθε είδους αποβλήτων σε κάθε νησί, καθώς και η ετήσια κατανάλωση καυσίμου αυτών δόθηκαν από τον Δήμο Νάξου. Οι αποστάσεις που διανύονται για τη συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων και των ανακυκλώσιμων υλικών, είτε χερσαία είτε θαλάσσια υπολογίστηκαν βάσει του προγράμματος Google Earth Pro. Τα δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην περίπτωση του περιπτερού αντλήθηκαν από την μηχανολογική μελέτη που έχει γίνει από την αρμόδια ομάδα του ΕΜΠ. Τα στοιχεία που αφορούν την τοποθεσία των βιομηχανιών ανακύκλωσης των υλικών, δόθηκαν από ορισμένες πιθανές εταιρίες συνεργασίας. Τα δεδομένα, που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, παρουσιάζονται αναλυτικά στο αντίστοιχο Παράρτημα της παρούσας εργασίας.

Τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα ελήφθησαν εφαρμόζοντας την μέθοδο ILCD Recommended-2013 του λογισμικού EASETECH, 2.0.0 Internal Institute Version (2013). Οι αρνητικές τιμές αντιπροσωπεύουν εξοικονομήσεις, ενώ οι θετικές τιμές επιβαρύνσεις. Οι μελετώμενες κατηγορίες επιπτώσεων, παρουσιάζονται σε 7 κύριες κατηγορίες επίπτωσης, με στόχο την καλύτερη δυνατή κατανόηση των αποτελεσμάτων.

Όλες οι Τοπικές Κοινότητες παρουσιάζουν το ίδιο σύστημα διαχείρισης. Η μόνη διαφορά που υπεισέρχεται κατά τη μοντελοποίησης της ΑΚΖ είναι η ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων, το ποσοστό ανάκτησης ανά υλικό, το ποσοστό Διαλογής στην Πηγή και οι αποστάσεις που διανύονται για τη μεταφορά των αποβλήτων με χερσαία και ακτοπλοϊκά μέσα για κάθε Τοπική Κοινότητα.

Με βάση τα παραπάνω και δεδομένου ότι η Τ.Κ. Σχοινούσας παρείχε τα πιο αναλυτικά πρωτογενή δεδομένα, στην παρούσα υπό-ενότητα παρουσιάζεται η περιβαλλοντική αξιολόγηση μέσω της ΑΚΖ μόνο για την Τ.Κ. Σχοινούσας. Τα συγκεντρωτικά γραφήματα που θα ακολουθήσουν δίνουν συνολική άποψη για την περιβαλλοντική αξιολόγηση και των τεσσάρων Τοπικών Κοινοτήτων που μελετήθηκαν.

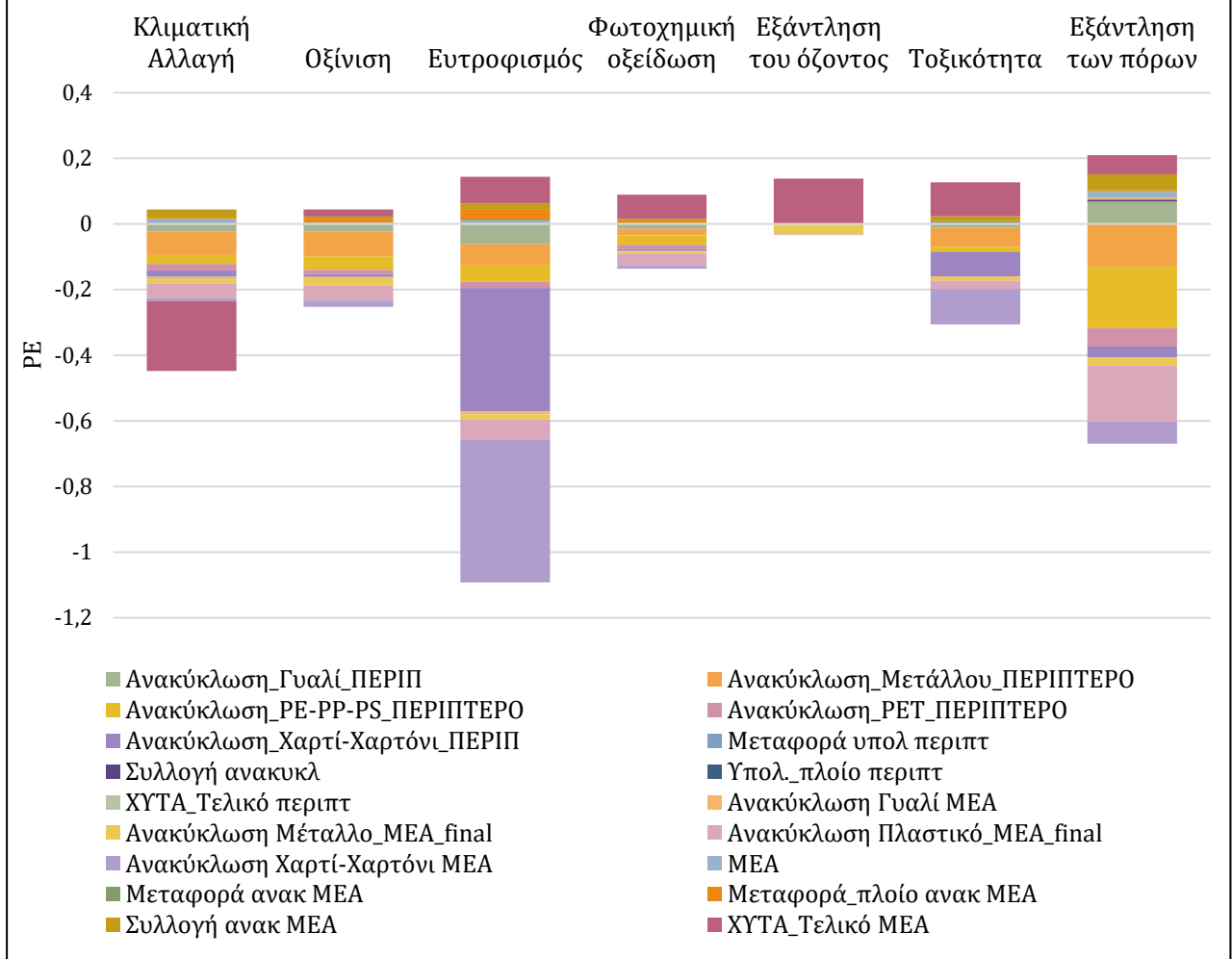


**Γράφημα 10.** Περιβαλλοντική αξιολόγηση του 1<sup>ου</sup> Σεναρίου για την Τ.Κ. Σχοινούσας

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση του βέλτιστου Σεναρίου (1<sup>ο</sup> Σενάριο) είναι πολύ χαμηλές. Κατά κύριο λόγο οφείλονται στις διαδικασίες μεταφοράς των αποβλήτων και των ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και στο υπόλειμμα που οδηγείται προς ταφή. Σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη παρουσιάζονται στις κατηγορίες της Κλιματικής Αλλαγής, του Ευτροφισμού και της Εξάντλησης των πόρων. Τα περιβαλλοντικά αυτά οφέλη οφείλονται κατά κύριο λόγο στην επίτευξη υψηλών επιπέδων ανακύκλωσης, της υποκατάστασης της παραγωγής των ανακυκλώσιμων υλικών- συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας, των πρώτων υλών και της αποφυγής εκπομπών στην ατμόσφαιρα και τα ύδατα για την παραγωγή αυτών, καθώς και στη μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται για ταφή.

Όσον αφορά το 2<sup>ο</sup> Σενάριο, δηλαδή τη μοντελοποίηση βάση πρωτογενών δεδομένων από τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων, παρατηρούνται σημαντικά χαμηλότερες τιμές περιβαλλοντικών οφελών. Επιπλέον, παρατηρούνται ελαφρώς αυξημένες τιμές περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων για όλες τις κατηγορίες που μελετώνται. Τη μεγαλύτερη συμβολή στις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις εμφανίζει η ποσότητα των αποβλήτων που οδηγούνται για ταφή.

## Τ.Κ. Σχοινούσας - Σενάριο 2

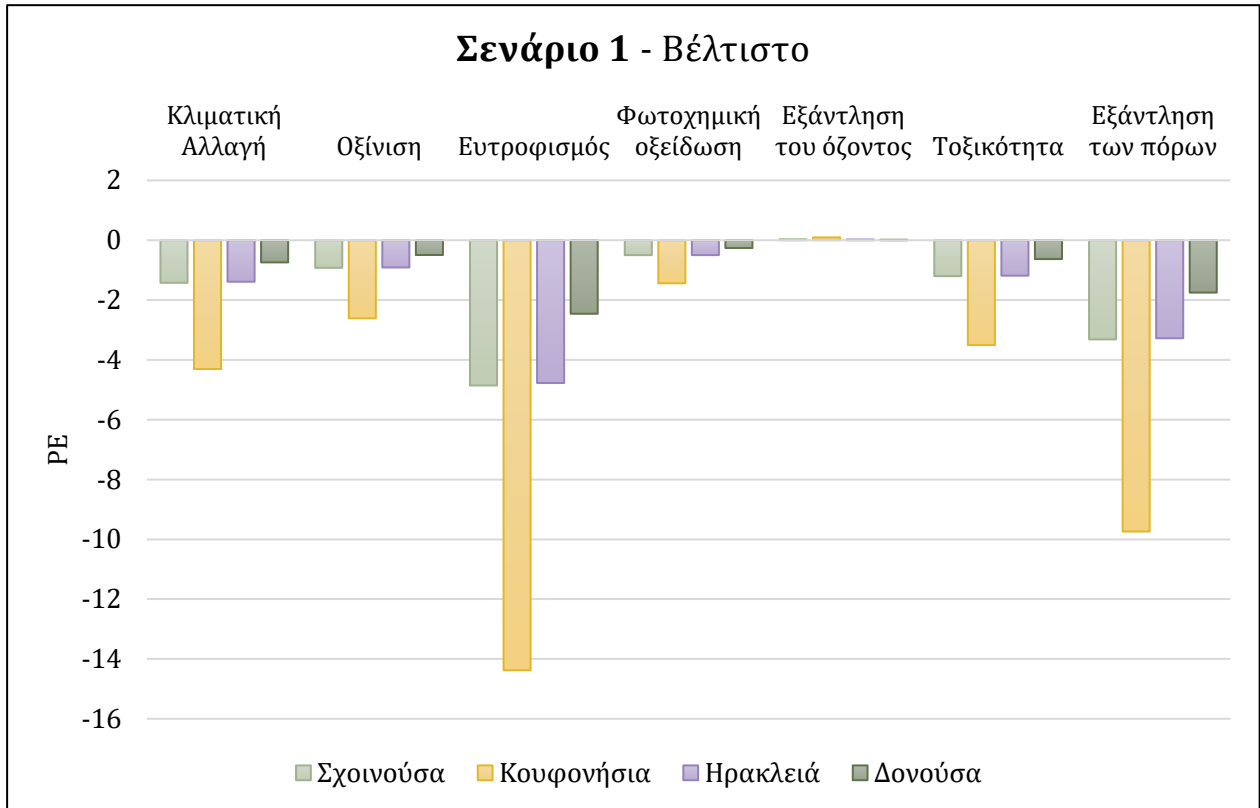


**Γράφημα 11.** Περιβαλλοντική αξιολόγηση του 2<sup>ου</sup> Σεναρίου για την Τ.Κ. Σχοινούσας

Και στην περίπτωση του 2<sup>ου</sup> Σεναρίου τα περιβαλλοντικά οφέλη εντοπίζονται πιο έντονα στις κατηγορίες της Κλιματικής Αλλαγής, του Ευτροφισμού και της Εξάντλησης των πόρων. Αυτό οφείλεται τόσο στα ανακυκλώσιμα που συλλέγονται στο Πράσινο Περίπτερο όσο και στην μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται για ταφή.

## Για όλες τις Μικρές Κυκλάδες

Ακολουθώς παρουσιάζονται συγκεντρωτικά διαγράμματα για όλες τις Τοπικές Κοινότητες ανά εξεταζόμενο Σενάριο. Επιπλέον, παρουσιάζεται συγκριτικό διάγραμμα για τα δύο Σενάρια που εξετάστηκαν για τον σύνολο των Μικρών Κυκλάδων.

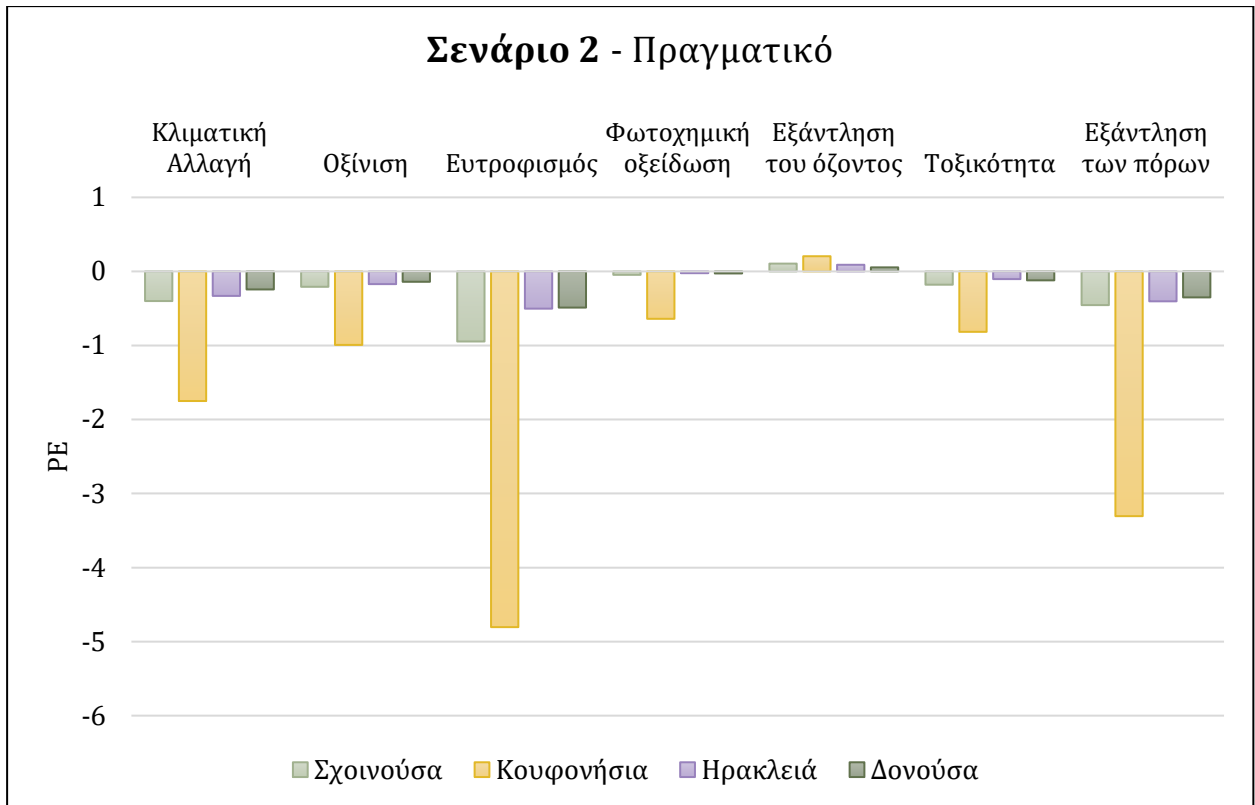


**Γράφημα 12.** Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 1<sup>ο</sup> Σενάριο

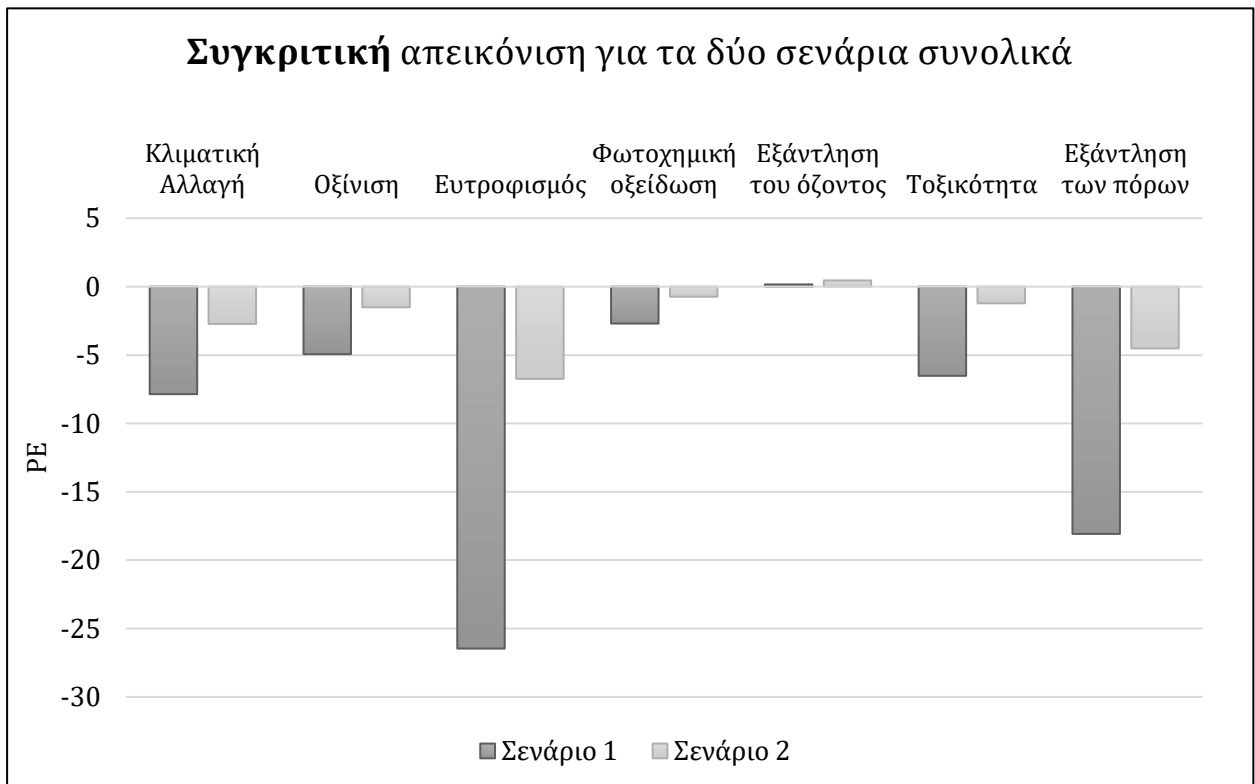
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 1<sup>ο</sup> Σενάριο, δηλαδή την επίτευξη 65% διαλογής στην πηγή για τα ανακυκλώσιμα υλικά, είναι αναμενόμενα. Ως επί το πλείστον παρατηρούνται περιβαλλοντικά οφέλη για τις μελετώμενες περιοχές, ενώ συγκριτικά μικρές επιβαρύνσεις παρατηρούνται μόνο στην περίπτωση της εξάντλησης του όζοντος. Παρατηρείται ότι η Τ.Κ. Κουφονησίων παρουσιάζει μεγάλη αριθμητική απόκλιση από τις άλλες Μικρές Κυκλάδες. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον όγκο των παραγόμενων αποβλήτων, που είναι σχεδόν τριπλάσιος από την ποσότητα αποβλήτων ανά έτος για τις υπόλοιπες Τοπικές Κοινότητες.

Περνώντας στο συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 2<sup>ο</sup> Σενάριο, δηλαδή για το σενάριο που εξετάζεται με βάση τα πρωτογενή δεδομένα που προέκυψαν από τη σχεδόν δίμηνη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων, παρατηρείται παρόμοιο μοτίβο με αυτό του 1<sup>ου</sup> Σεναρίου. Και στο 2<sup>ο</sup> Σενάριο η Τ.Κ. Κουφονησίων παρουσιάζει υψηλότερες τιμές περιβαλλοντικού οφέλους από τις άλλες Τοπικές Κοινότητες.





**Γράφημα 13.** Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης για το 1<sup>ο</sup> Σενάριο



**Γράφημα 14.** Συγκεντρωτικό γράφημα της περιβαλλοντικής αξιολόγησης των Μικρών Κυκλάδων για τα δύο μελετώμενα σενάρια

Με βάση το συγκριτικό διάγραμμα των δύο σεναρίων παρατηρείται ότι τόσο το 1<sup>ο</sup> όσο και το 2<sup>ο</sup> Σενάριο παρουσιάζουν υψηλά περιβαλλοντικά οφέλη σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες περιβαλλοντικής επίπτωσης. Δεδομένου ότι στο 1<sup>ο</sup> Σενάριο επιτυγχάνονται υψηλότερα ποσοστά διαλογής στην πηγή, τα περιβαλλοντικά οφέλη είναι υψηλότερα από αυτά στο 2<sup>ο</sup> Σενάριο.

### 8.2.2. Τεχνο-οικονομικοί δείκτες

Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ποιοτικά και ποσοτικά για τους δείκτες που αφορούν την παρακολούθηση και αξιολόγηση των τεχνο-οικονομικών χαρακτηριστικών του προτεινόμενου συστήματος.

**Πίνακας 15.** Σύνοψη τεχνο-οικονομικών δεικτών

Δείκτης	Επεξήγηση	Πηγή/ές δεδομένων
<b>Εισερχόμενες ποσότητες ανακυκλωσίμων σε κάθε Π.Π</b>	Ο δείκτης αποτυπώνει τις ποσότητες των υλικών που διαχειρίζεται το σύστημα για κάθε Τ.Κ. ξεχωριστά, αλλά και για το σύνολο των Τ.Κ..	Π.Π.
<b>Καθαρότητα τελικού προϊόντος από το πρωτότυπο σύστημα</b>	Ο δείκτης μετρά την καθαρή ροή υλικών που εξέρχεται από το σύστημα ως προς τη συνολική ροή υλικών που εισέρχεται στο σύστημα. Παράλληλα αποτυπώνεται ποιοτικά το επίπεδο καθαρότητας των εισερχόμενων υλικών.	Π.Π.
<b>Ποσοστό ανάκτησης ανά υλικό</b>	Ο δείκτης – εκφρασμένος σε ποσοστό – μετρά την ποσότητα που ανακτάται από το σύστημα ως προς το σύνολο της ποσότητας που εισήλθε στο σύστημα, ανά ρεύμα υλικού, με βάση την ποιότητα των εισερχόμενων υλικών.	Π.Π.
<b>Δυνητικές εξοικονομήσεις</b>	Ο δείκτης εκφράζει τις δυνητικές εξοικονομήσεις από τη μείωση του κόστους διάθεσης, την αποφυγή καταβολής ειδικού τέλους ταφής και την πώληση των υλικών.	Δήμος & τιμές αγοράς
<b>Δευτερογενή υλικά που απευθύνονται σε συγκεκριμένες αγορές</b>	Ερευνάται ο “δρόμος” που ακολουθούν τα υλικά μετά την ανάκτησή τους στην κατεύθυνση επίτευξης της Κυκλικής Οικονομίας	ΕΕΑΑ & Βιβλιογραφία

#### 8.2.2.1. Εισερχόμενες ποσότητες ανακυκλωσίμων

Ο δείκτης αυτός αποτυπώνει τις ροές και τις ποσότητες των υλικών που διαχειρίζεται το πρότυπο σύστημα ανακύκλωσης κατά τη μελετώμενη περίοδο λειτουργίας. Ακόμα βοηθά να γίνει κατανοητό σε ποιο επίπεδο ανακύκλωσης βρίσκεται η κάθε περιοχή με βάση τους τιθέμενους στόχους.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι ποσότητες ανά υλικό που εισήλθαν στο Π.Π. της κάθε Τοπικής Κοινότητας, ενώ ταυτόχρονα δίνεται διαγραμματική απεικόνιση με την πορεία

της ανακύκλωσης με βάση μια ποσοστιαία κλίμακα στόχων προς επίτευξη. Η απεικόνιση αυτή δίνει σημαντικές πληροφορίες για το επίπεδο της ανακύκλωσης πάντα λαμβάνοντας υπόψη την περίοδο λειτουργίας ενός συστήματος και σε συνδυασμό με άλλους δείκτες ενισχύει την πληρέστερη χάραξη πολιτικής για τη διαχείριση των αποβλήτων στις περιοχές που μελετώνται.

Η ποσοστιαία αυτή κλίμακα προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη τον εθνικό στόχο (ΕΣΔΑ, 2015) για ανακύκλωση του 65% κατά βάρος (κ.β.) σε ετήσια βάση των συνολικά παραγόμενων ανακυκλώσιμων αποβλήτων έως το 2020. Έτσι, θέτοντας ως ανώτερο στόχο το 65% κ.β. δημιουργούνται ενδιάμεσοι υπο-στόχοι για την παρακολούθηση της προόδου της ανακύκλωσης στις υπό μελέτη περιοχές. Οι στόχοι ανάγονται στο χρονικό διάστημα κατά το οποίο μελετώνται τα Πράσινα Περίπτερα. Έτσι, οι στόχοι αφορούν τους τόνους των υλικών που θα έπρεπε να είχαν συλλεχθεί κατά τη μελετώμενη χρονική περίοδο.

### ***T.K. Σχοινούσας***

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται ποσοτικά στοιχεία για το σύνολο των υλικών που διαχειρίστηκε το Π.Π. κατά την περίοδο που μελετάται. Παρατηρεί κανείς ότι τον Αύγουστο η συγκέντρωση των ανακυκλώσιμων ξεπέρασε τον ένα τόνο υλικών. Τον μήνα Σεπτέμβριο δε φαίνεται να υπάρχει το ίδιο μοτίβο, με τη συλλογή να πέφτει κάτω από τον μισό τόνο. Το γεγονός αυτό οφείλεται αφενός στη μείωση της συμμετοχής στην ανακύκλωση, αφετέρου στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες οι οποίες και αποθάρρυναν την προσέλευση του κοινού. Το δεύτερο γεγονός προκύπτει μετά από προσωπική επικοινωνία με τον χειριστή του συστήματος, ο οποίος ήταν και σε θέση να μεταφέρει μια σαφέστερη εικόνα της επικρατούσας κατάστασης.

**Πίνακας 16.** Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την T.K. Σχοινούσας

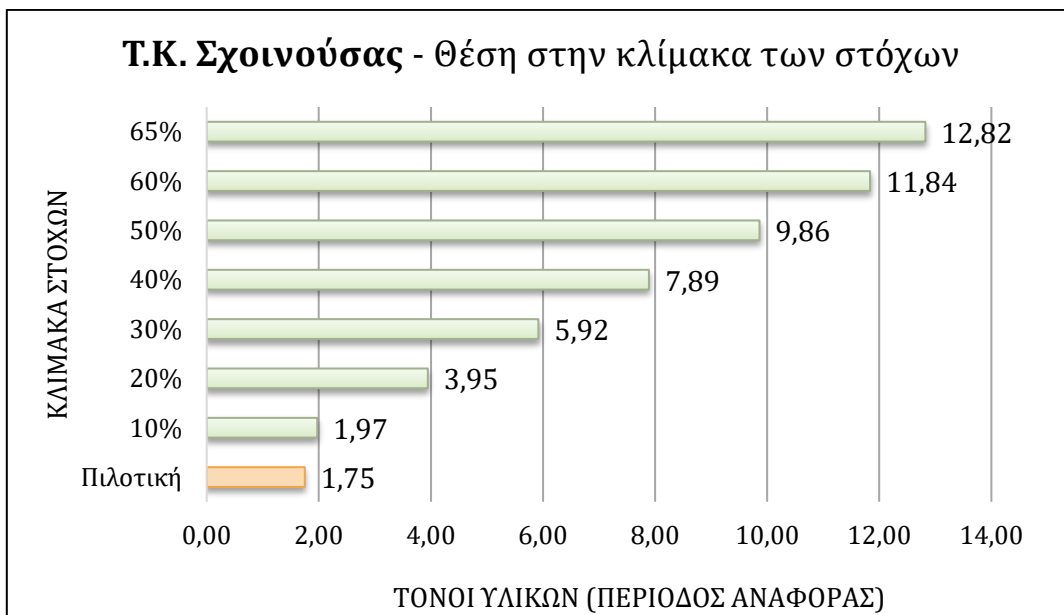
Υλικό	Ποσότητα (kg) & Μήνας αναφοράς			ΣΥΝΟΛΟ Περίοδου (kg)
	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβρης	
Χαρτόνι	50,58	190,33	61,88	302,79
Χαρτί	14,72	45,69	82,33	142,74
Πλαστικό	39,52	312,38	85,50	437,40
Γυαλί	121,75	454,58	174,26	750,59
Μέταλλο	63,00	47,31	7,17	117,48
<i>ΣΥΝΟΛΟ Μήνα</i>	289,57	1050,30	411,14	<b>1751</b>

Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν κατά τη μελετώμενη περίοδο παρουσιάζεται στη συνέχεια. Το Γυαλί αποτελεί το μεγαλύτερο κλάσμα των υλικών που συγκεντρώθηκαν, γεγονός που ενδεχομένως να οφείλεται στη συμμετοχή επιχειρήσεων εστίασης στο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Το Μέταλλο και το Χαρτί εμφανίζουν τα δύο χαμηλότερα σε ποσοστό κλάσματα, ενώ το Πλαστικό φαίνεται να έχει μικρότερο ποσοστό συμμετοχής από το αναμενόμενο.



**Γράφημα 15.** Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Σχοινούσας

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η πρόοδος της διαδικασίας ανακύκλωσης με βάση και σε σύγκριση με κάποια βήματα στόχων, όπως αυτά αναλύθηκαν στην εισαγωγή του μελετώμενου δείκτη.



**Γράφημα 16.** Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Σχοινούσας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου

Φαίνεται ότι η Τ.Κ. Σχοινούσας είναι πολύ κοντά στο να επιτύχει τον πρώτο υπό-στόχο του 10% στους πρώτους δύο μήνες λειτουργίας του συστήματος. Δεδομένης της πολύ ενθαρρυντικής εικόνας που παρουσιάζει η συγκεκριμένη Τοπική Κοινότητα χρειάζεται συστηματική στήριξη και ενθάρρυνση του εγχειρήματος και από την Τοπική Αυτοδιοίκηση και τις Τοπικές Αρχές.

### **Τ.Κ. Κουφονησίων**

Η Τ.Κ. Κουφονησίων φαίνεται ότι παρουσιάζει σταθερή πορεία και ελαφρώς ανοδική στη συλλογή ανακυκλωσίμων κατά τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Τα επίπεδα συλλογής είναι αναμενόμενα καθώς είναι η Τοπική Κοινότητα με τους περισσότερους μόνιμους κατοίκους, ενώ παράλληλα έχει αυξημένο τουρισμό σε σύγκριση με τις άλλες Μικρές Κυκλάδες. Τα επίπεδα συλλογής θα μπορούσαν να είναι υψηλότερα αν περισσότερες επιχειρήσεις, κυρίως εστίασης, συμμετείχαν στο πρόγραμμα σε συχνή βάση γεγονός που όμως δεν ήταν εφικτό λόγω της αυξημένης τουριστικής κίνησης και άρα μιας αρνητικής προδιάθεσης για συμμετοχή (π.χ. περιορισμένος χρόνος του προσωπικού, απόσταση επιχείρησης από Π.Π σε συνδυασμό με έλλειψη υποδομών για συλλογή και μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων ανακυκλώσιμων που παράγονται επί καθημερινής βάσης).

**Πίνακας 17.** Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Κουφονησίων

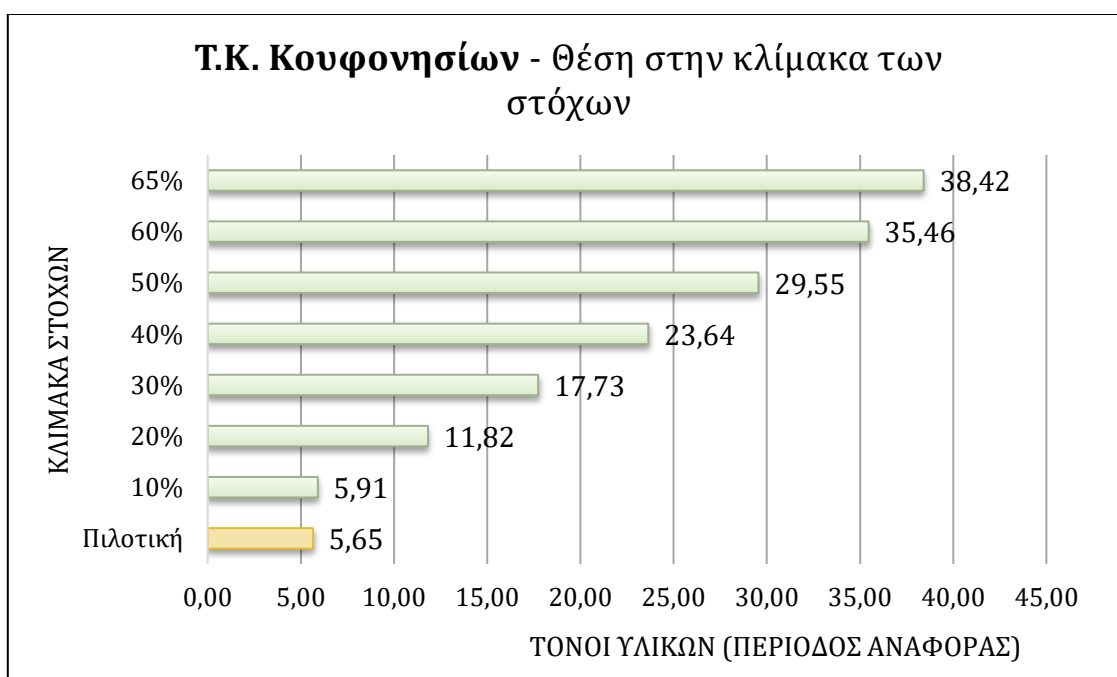
Υλικό	Ποσότητα (kg) & Μήνας αναφοράς			ΣΥΝΟΛΟ Περίοδου (kg)
	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβρης	
Χαρτόνι	356,03	783,06	950,58	2099,66
Χαρτί	44,57	69,70	190,98	305,25
Πλαστικό	186,06	704,20	682,59	1571,85
Γυαλί	213,93	815,40	815,75	1845,08
Μέταλλο	26,92	166,65	167,70	361,27
<i>ΣΥΝΟΛΟ Μήνα</i>	827,51	2539,01	2817,60	<b>6184,11</b>

Αναλύοντας το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν παρατηρείται ότι το Χαρτόνι και το Γυαλί είναι τα υλικά που κυριαρχούν αποτελώντας περίπου το 66% των συλλεγμένων υλικών. Σε μία περιοχή χωρίς πόσιμο νερό και με μεγάλη τουριστική προσέλευση, το Πλαστικό ανέρχεται μόλις στο 23% των υλικών που συλλέχθηκαν γεγονός που προκαλεί προβληματισμό. Ενδεχομένως λόγω του όγκου που καταλαμβάνει το πλαστικό να δυσκολεύει το κοινό κατά την αποθήκευση στο σπίτι και τη μεταφορά προς το Πράσινο Περίπτερο και κατά συνέπεια να απορρίπτεται στον κάδο των συμμείκτων.



**Γράφημα 17.** Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Κουφονησίων

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η πρόοδος της διαδικασίας ανακύκλωσης με βάση και σε σύγκριση με κάποια βήματα στόχων, όπως αυτά αναλύθηκαν στην εισαγωγή του μελετώμενου δείκτη.



**Γράφημα 18.** Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Κουφονησίων για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου

Παρατηρείται στο ανωτέρω Γράφημα ότι η Τ.Κ. Κουφονησίων έχει σχεδόν φτάσει το στόχο του 10% στη συλλογή των ανακυκλωσίμων. Η πορεία αυτή αν και ενθαρρυντική εντούτοις δεν αντανάκλα τις δυνατότητες που υπάρχουν στο πεδίο της ανακύκλωσης. Μελλοντικά υπάρχει περιθώριο επίτευξης και μεγαλύτερων στόχων της κλίμακας καθώς οι παραγόμενες ποσότητες ανακυκλωσίμων στην Κοινότητα είναι σε υψηλά επίπεδα.

Συνεχής ενημέρωση, αλλά και παροχή κινήτρων και υποστηρικτικών δομών του Πράσινου Περιπτέρου όπως κάδοι συλλογής κοντά σε επιχειρήσεις για ξεχωριστή διαλογή των βασικών ρευμάτων ανακυκλώσιμων υλικών ενδεχομένως να οδηγήσουν σε αύξηση της συλλογής.

### ***T.K. Ηρακλείας***

Προχωρώντας στην Τοπική Κοινότητα της Ηρακλείας παρατηρείται ότι η συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών δεν παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερη αυξομείωση κατά τη μελετώμενη περίοδο. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο καθώς είναι η Τοπική Κοινότητα με τον μικρότερο αριθμό μόνιμων κατοίκων και χωρίς ιδιαίτερες αυξομειώσεις κατά την τουριστική περίοδο.

**Πίνακας 18.** Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την T.K. Ηρακλείας

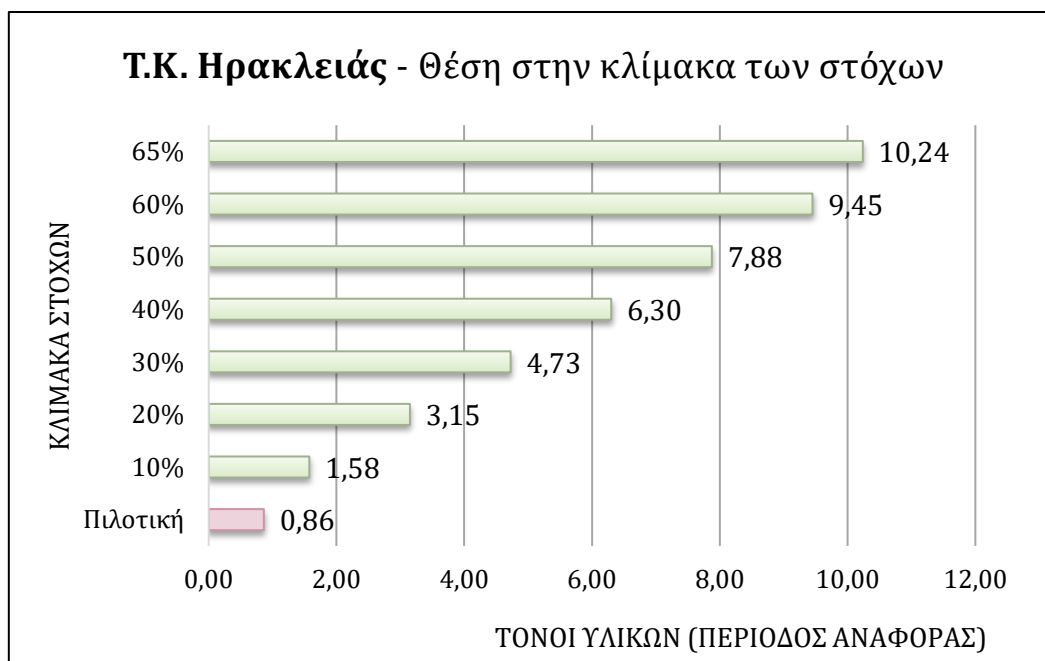
Υλικό	Ποσότητα (kg) & Μήνας αναφοράς		ΣΥΝΟΛΟ Περίοδου (kg)
	Ιούλιος & Αύγουστος	Σεπτέμβρης	
Χαρτόνι	56,88	10,80	67,68
Χαρτί	62,38	84,09	146,47
Πλαστικό	132,93	85,57	218,50
Γυαλί	77,71	177,54	255,25
Μέταλλο	146,98	27,96	174,94
<i>ΣΥΝΟΛΟ Μήνα</i>	476,88	385,96	<b>862,84</b>

Όσον αφορά στην ποσοστιαία κατανομή των κύριων ρευμάτων υλικών ως προς το σύνολο των ανακυκλωσίμων υλικών που συλλέχθηκαν, παρατηρείται ότι το ρεύμα του Γυαλιού προηγείται χωρίς όμως μεγάλη διαφορά από τα ρεύματα του Πλαστικού και του Μετάλλου. Εδώ το Χαρτόνι παρουσιάζει σχετικά χαμηλό ποσοστό γεγονός που ενδέχεται να οφείλεται στην επαναχρησιμοποίησή του από τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις.



**Γράφημα 19.** Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Ηρακλείας

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η πρόοδος της διαδικασίας ανακύκλωσης με βάση και σε σύγκριση με κάποια βήματα στόχων, όπως αυτά αναλύθηκαν στην εισαγωγή του μελετώμενου δείκτη.



**Γράφημα 20.** Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Ηρακλείας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου

Όπως προκύπτει από το παραπάνω Γράφημα, η Τ.Κ. Ηρακλείας έχει επιτύχει σχεδόν κατά το ήμισυ τον υπό-στόχο του 10%. Χρειάζεται να παρατηρηθεί η πρόοδος του συστήματος περαιτέρω ώστε να αποσαφηνιστούν οι παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξη ή μη των τιθέμενων στόχων.



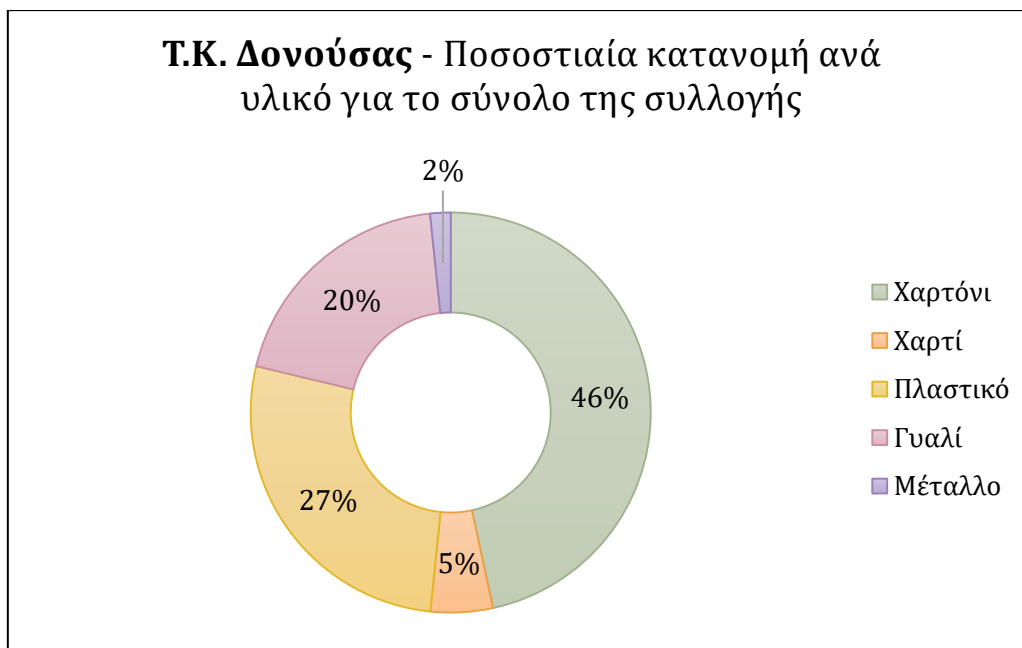
### ***Τ.Κ. Δονούσας***

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το πρωτότυπο σύστημα ανακύκλωσης στην Τ.Κ. Δονούσας λειτούργησε, και κατά συνέπεια μελετήθηκε, κατά ένα μήνα λιγότερο από ότι στις υπόλοιπες Τοπικές Κοινότητες. Η Τ.Κ. Δονούσας αν και είναι η δεύτερη μικρότερη σε πληθυσμό εντούτοις παρουσιάζει χαμηλότερη συλλογή υλικών από την Τ.Κ. της Ηρακλείας στο ίδιο χρονικό διάστημα, δηλαδή τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Το γεγονός αυτό πιθανώς να οφείλεται σε έλλειψη κινήτρου συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας, καθώς και ενθάρρυνσης του κοινού από τις Τοπικές Αρχές.

**Πίνακας 19.** Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό και μήνα λειτουργίας για την Τ.Κ. Δονούσας

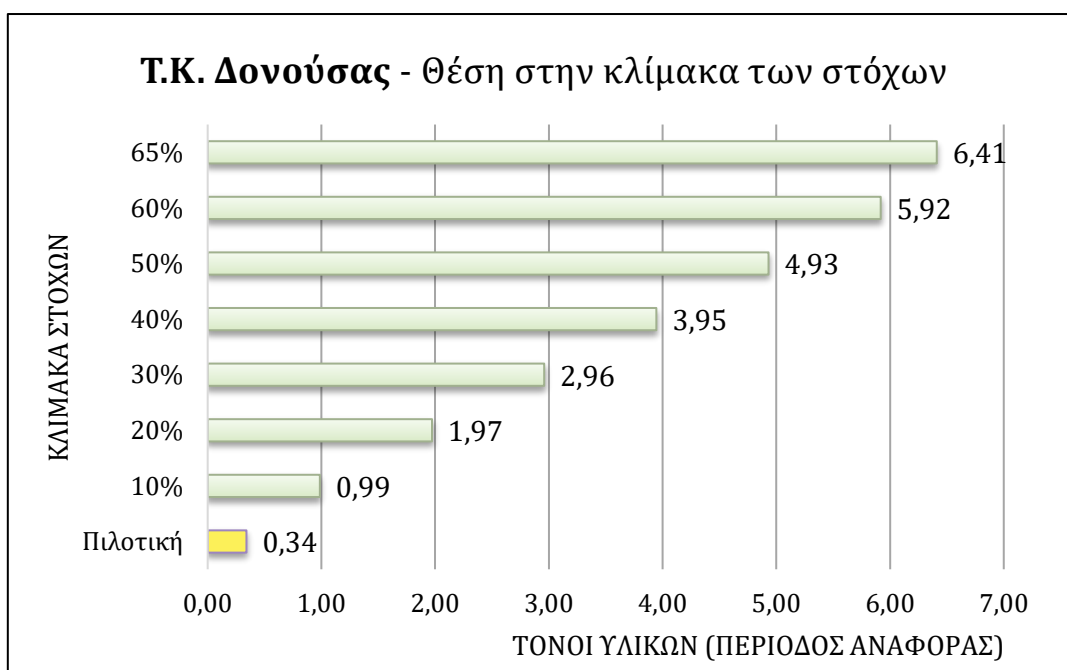
Υλικό	Ποσότητες (kg) & Μήνας αναφοράς		ΣΥΝΟΛΟ Περιόδου (kg)
	Ιούλιος & Αύγουστος	Σεπτέμβρης	
Χαρτόνι	158,84	-	158,84
Χαρτί	17,12	-	17,12
Πλαστικό	92,35	-	92,35
Γυαλί	66,68	-	66,68
Μέταλλο	5,63	-	5,63
<i>ΣΥΝΟΛΟ Μήνα</i>	340,82	-	<b>340,82</b>

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Δονούσας φαίνεται ότι το Χαρτόνι αποτελεί σχεδόν το 50% των ανακυκλωσίμων. Και εδώ το Πλαστικό και το Γυαλί δεν παρουσιάζουν μεγάλη μεταξύ τους απόκλιση, με το Μέταλλο να αποτελεί μόλις το 2% του συνόλου των υλικών που συλλέχθηκαν.



**Γράφημα 21.** Η ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Δονούσας

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η πρόοδος της διαδικασίας ανακύκλωσης με βάση και σε σύγκριση με κάποια βήματα στόχων, όπως αυτά αναλύθηκαν στην εισαγωγή του μελετώμενου δείκτη.



**Γράφημα 22.** Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για την Τ.Κ. Δονούσας για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου

Όπως είναι αναμενόμενο η πρόοδος της συγκεκριμένης Τοπικής Κοινότητας είναι αρκετά μακριά από τον πρώτο υπό-στόχο του 10%, ενώ δεν μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς η συμπεριφορά αυτή. Σε βάθος χρόνου και με την επαναλειτουργία του συστήματος θα είναι εφικτό να αξιολογηθεί πληρέστερα η πορεία της Τ.Κ. Δονούσας.

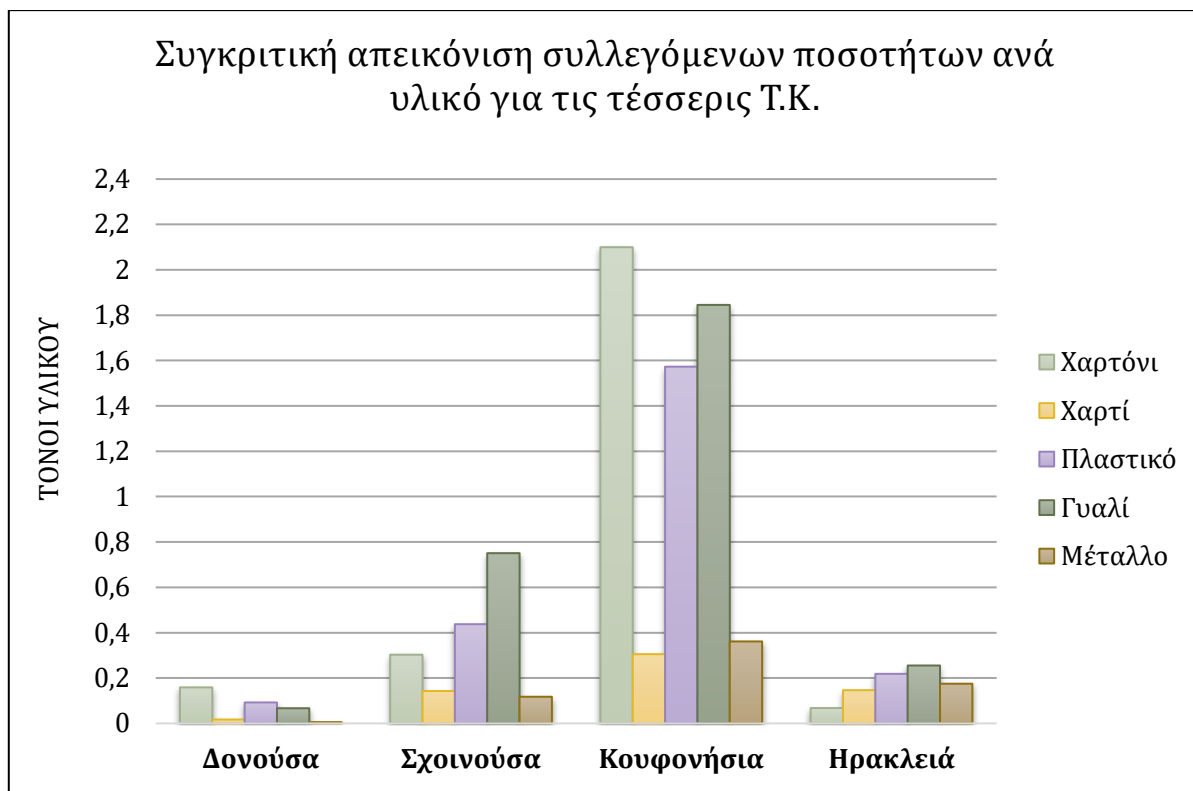
### **Συνολικά για όλες τις Τ.Κ.**

Κατά τη μελετώμενη περίοδο η συλλογή και στις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες που μελετήθηκαν κατάφερε να ξεπεράσει τους 9 τόνους ανακυκλώσιμων υλικών για τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών. Επιπλέον, συλλέχθηκαν ποσότητες αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών, τηγανέλαιων, υλικών για επαναχρησιμοποίηση και Απόβλητων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, τα οποία και κατηγοριοποιούνται ως Λοιπά Ανακυκλώσιμα.

**Πίνακας 20.** Συγκεντρωτικός πίνακας εισερχόμενων ποσοτήτων ανά ανακυκλώσιμο υλικό για το σύνολο των Τ.Κ.

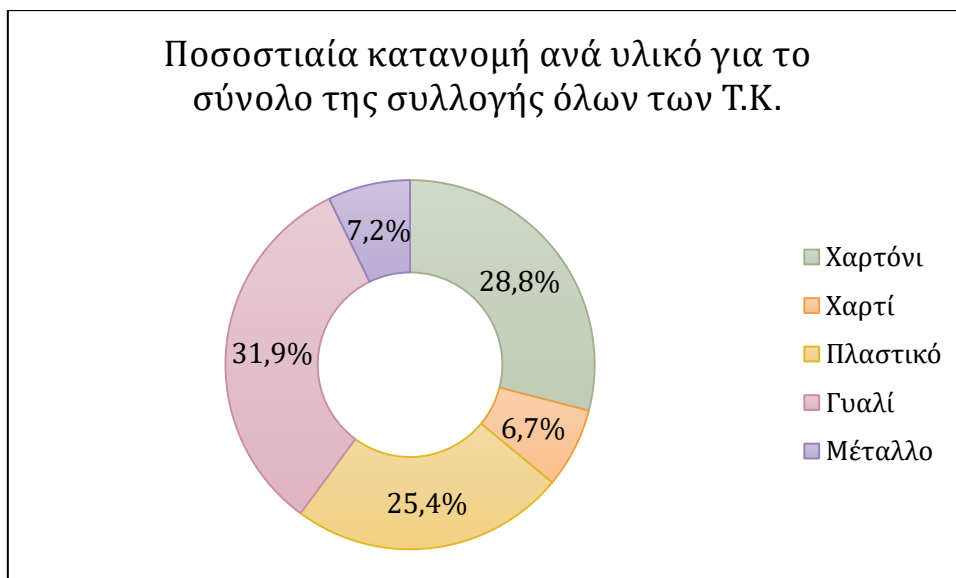
<b>Υλικό</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ Περιόδου (kg)</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ ανά κατηγορία (kg)</b>
Χαρτόνι	2628,97	Κύρια ρεύματα ανακυκλωσίμων  9138,77
Χαρτί	611,58	
Πλαστικό	2321,10	
Γυαλί	2917,80	
Μέταλλο	659,32	
Τηγανέλαια	5,21	Λοιπά ανακυκλώσιμα  24,13
Απόβλητα ηλεκτρικών στηλών	14,33	
ΑΗΗΕ	1,57	
Υλικά για επαναχρησιμοποίηση	3,02	
<b>Γενικό ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>9162,9</b>	

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια συγκριτική απεικόνιση για τις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες ανά υλικό που συλλέχθηκε για το σύνολο της περιόδου που μελετήθηκε. Υπενθυμίζεται ότι το σύστημα της Τ.Κ. Δονούσας μελετήθηκε κατά ένα μήνα λιγότερο από τα υπόλοιπα συστήματα.



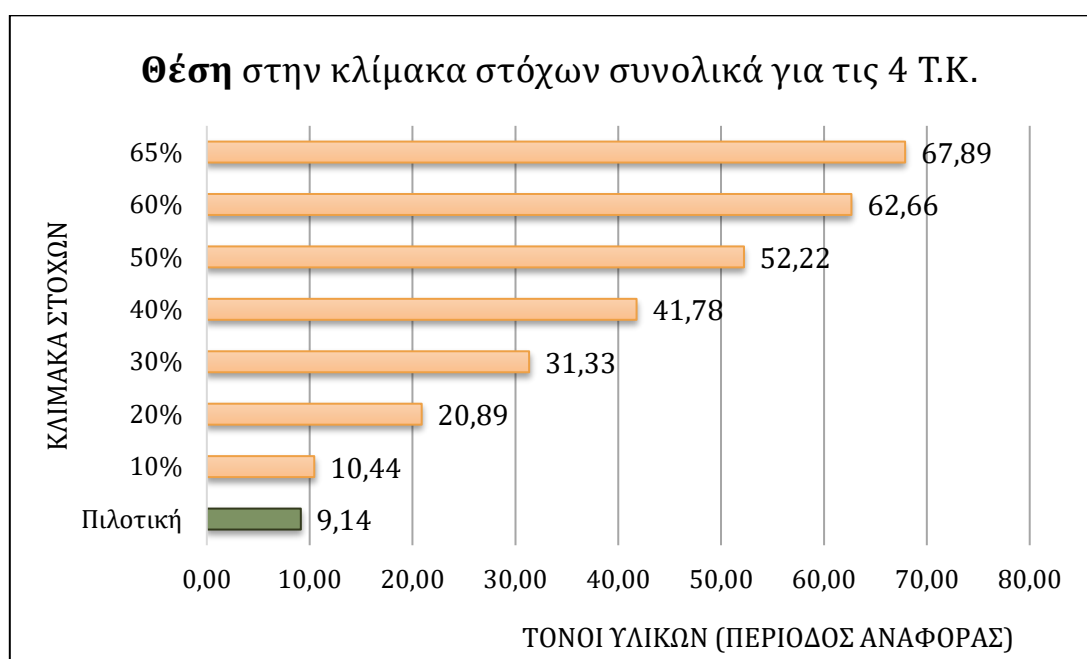
**Γράφημα 23.** Συγκριτική απεικόνιση των ποσοτήτων που συλλέχθηκαν ανά υλικό για τις Μικρές Κυκλάδες

Εξετάζοντας την ποσοστιαία συμμετοχή των υλικών επί του συνόλου παρατηρούμε ότι το Χαρτόνι και το Γυαλί είναι πρωτοπόροι. Το υψηλό ποσοστό που εμφανίζει το Χαρτόνι είναι αναμενόμενο, καθώς λόγω του νησιωτικού χαρακτήρα των περιοχών μελέτης όλα τα υλικά αγαθά φθάνουν συσκευασμένα στον προορισμό τους. Το Χαρτόνι είναι ίσως εύκολο να διαχωριστεί και να απορριφθεί χωρίς να αναμιχθεί με τα υπόλοιπα παραγόμενα απόβλητα. Το υψηλό ποσοστό στο Γυαλί ενδεχομένως να οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση αλκοολούχων ποτών εξαιτίας της θερινής και τουριστικής περιόδου, καθώς και στην ευκολία διαχωρισμού του στην πηγή που παράγεται. Το Πλαστικό εμφανίζει χαμηλότερο ποσοστό αναλογιζόμενοι ότι αποτελεί ένα σημαντικό ποσοστό (14%) στο σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ. Το χαμηλό ποσοστό συλλογής σε Πλαστικό ενδεχομένως να οφείλεται σε δυσκολία διαχωρισμό των διαφόρων ειδών πλαστικού και χρήζει εντατικότερης ενημέρωσης του τοπικού πληθυσμού. Τέλος, τα λοιπά ανακυκλώσιμα δεν περιλαμβάνονται στο Γράφημα καθώς καταλαμβάνουν μόλις το 0,3% του συνόλου των υλικών που συλλέχθηκαν.



**Γράφημα 24.** Ποσοστιαία κατανομή ανά υλικό για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η πρόοδος της διαδικασίας ανακύκλωσης με βάση και σε σύγκριση με κάποια βήματα στόχων, όπως αυτά αναλύθηκαν στην εισαγωγή του μελετώμενου δείκτη. Όπως φαίνεται οι Μικρές Κυκλάδες είναι αρκετά κοντά στον χαμηλότερο στόχο της κλίμακας, αυτόν του 10%. Το αποτέλεσμα αυτό είναι θετικό και αρνητικό παράλληλα. Θετικό γιατί φαίνεται ότι με μόλις λίγο καιρό λειτουργίας επιτεύχθηκε συλλογή σημαντικής ποσότητας ανακυκλωσίμων, ενώ είναι αρνητικό καθώς η μελετώμενη περίοδος αποτελεί το ζενίθ της πληθυσμιακής συγκέντρωσης και για της τέσσερις Τοπικές Κοινότητες λόγω της θερινής τουριστικής περιόδου.



**Γράφημα 25.** Θέση με βάση την κλίμακα στόχων για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου για τις Μικρές Κυκλάδες

Χρειάζεται τα οφέλη της ανακύκλωσης να επικοινωνηθούν εκτενέστερα στην τοπική κοινωνία, να ασκηθεί μεγαλύτερη πίεση στις Τοπικές Αρχές προς την κατεύθυνση ενίσχυσης δράσεων που συμβάλλουν στο εγχείρημα αυτό και να δοθούν κίνητρα πρακτικά και ηθικά για τη συμμετοχή στην ανακύκλωση μέσω των Πράσινων Περιπτέρων.

Τέλος, παρουσιάζεται η παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών ανά κάτοικο για κάθε Τοπική Κοινότητα για τη συνολική μελετώμενη περίοδο. Όπως ήταν αναμενόμενο η Τ.Κ. Κουφονησίων παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συλλογή ανακυκλώσιμων ανά κάτοικο.



*Γράφημα 26. Συγκριτική απεικόνιση για τις τέσσερις Τ.Κ. ως προς τα κιλά συλλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών ανά κάτοικο*

#### 8.2.2.2. Καθαρότητα τελικού προϊόντος από το πρωτότυπο σύστημα

Ο συγκεκριμένος δείκτης είναι σε θέση να εκφραστεί ποσοτικά και ποιοτικά. Ο ποσοτικός προσδιορισμός προϋποθέτει την ξεχωριστή συλλογή και καταγραφή των προσμίξεων που προκύπτουν από την επεξεργασία των υλικών. Αυτό στο σύνολο της μελετώμενης περιόδου βρήκε εφαρμογή μόνο στην Τ.Κ. της Σχοινούσας, όπου και υπήρχε συστηματική καταγραφή των προσμίξεων.

Κατά τη μελετώμενη περίοδο δεν κατέστη δυνατό να υπάρχουν δεδομένα προσμίξεων στα υλικά που συλλέχθηκαν στα Πράσινα Περίπτερα, ενώ παράλληλα δεν έχει κλείσει ο κύκλος της διαχείρισής τους. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει τρόπος ποσοτικού προσδιορισμού των προσμίξεων στη δεδομένη περίοδο που μελετάται το σύστημα, δεν είναι δυνατό να υπάρξουν πρωτογενή δεδομένα για την καθαρή ροή υλικών που διαχειρίζονται τα Πράσινα Περίπτερα.

Επομένως, ο ποσοτικός προσδιορισμός καθίσταται αδύνατος για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων. Έτσι επιλέγεται να γίνει προσέγγιση της καθαρότητας των τελικών

προϊόντων ποιοτικά. Η καθαρότητα ποιοτικά εκφράζεται ποσοστιαία με βάση τον χαρακτηρισμό της ποιότητας των εισερχόμενων υλικών ως Άριστη, Καλή, Μέτρια και Κακή, όπως αναλύεται και στις υπό-ενότητες 5.2.4. και 5.2.5.. Ο χαρακτηρισμός της ποιότητας των υλικών γίνεται με βάση την εκτίμηση του εκάστοτε χειριστή. Επιπλέον, έχει θεωρηθεί ότι τα χαρτόνια έχουν εξ ολοκλήρου Άριστη ποιότητα.

**Πίνακας 21.** Αντιστοίχιση ποιοτικής κατηγοριοποίησης με ποσοστά καθαρότητας υλικών σύμφωνα με το μηχανισμό του ανταποδοτικού συστήματος ανακύκλωσης

Ποιότητα	Ποσοστό καθαρότητας
Άριστη	100%
Καλή	85%
Μέτρια	70%
Κακή	50%

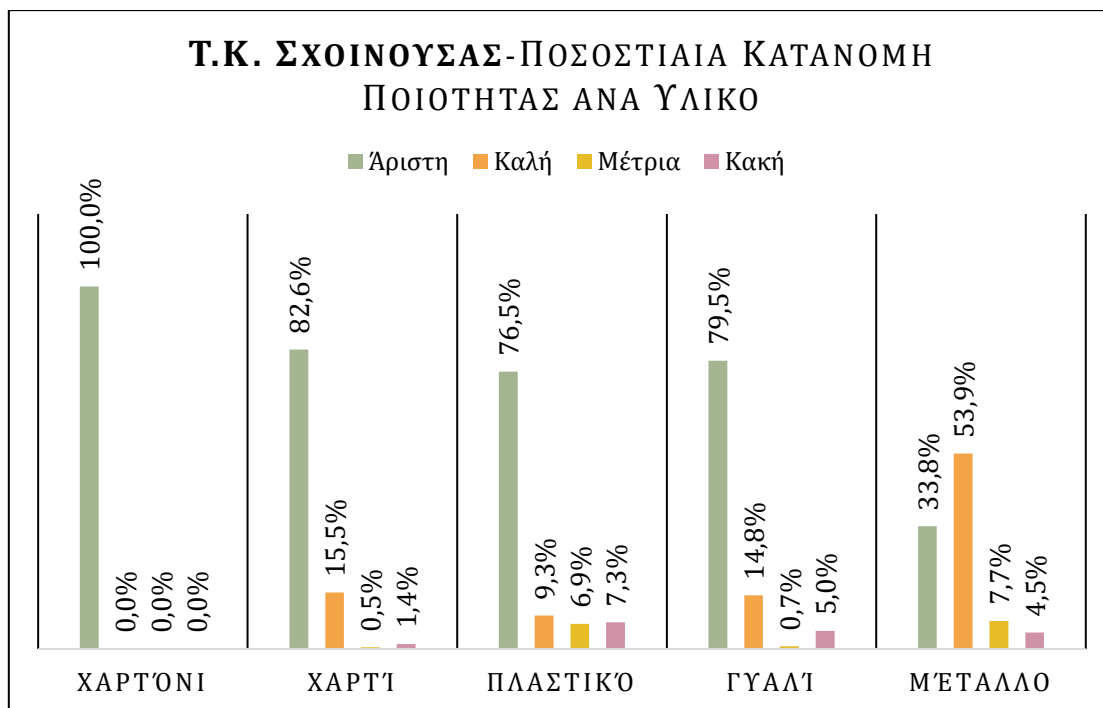
### Τ.Κ. Σχοινούσας

Όπως φαίνεται προηγουμένως, στην Τ.Κ. Σχοινούσας συλλέχθηκαν συνολικά 1751 κιλά υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο. Ακολουθεί αναλυτικός Πίνακας με τις ποσότητες που συλλέχθηκαν ανά υλικό και ανά ποιότητα.

**Πίνακας 22.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Σχοινούσας

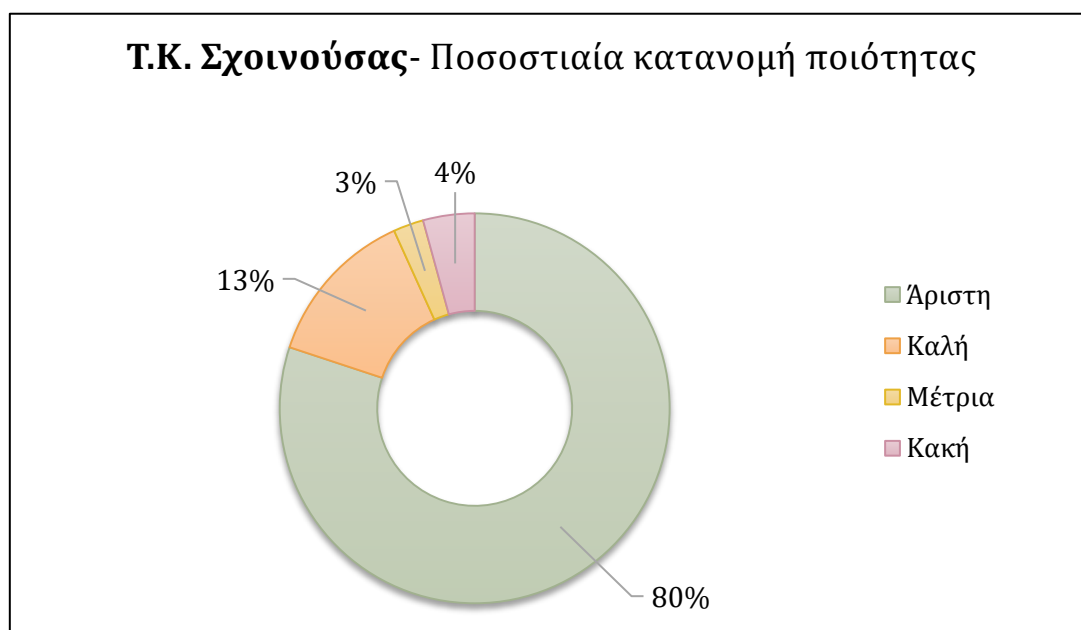
ΣΥΝΟΛΟ (kg) μελετώμενης Περιόδου – Σχοινούσα					
	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Κακή	ΣΥΝΟΛΟ
Χαρτόνι	302,79	0,00	0,00	0,00	302,79
Χαρτί	117,95	22,18	0,66	1,95	142,74
Πλαστικό	334,70	40,46	30,10	32,14	437,40
Γυαλί	597,06	110,81	5,37	37,35	750,59
Μέταλλο	39,76	63,28	9,10	5,34	117,48
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1392,26</b>	<b>236,73</b>	<b>45,23</b>	<b>76,78</b>	<b>1751,00</b>

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποιοτική διαβάθμιση κάθε υλικού εκφρασμένη σε ποσοστό, για τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών που μελετήθηκαν.



**Γράφημα 27.** Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Σχοινούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο

Στο παραπάνω γράφημα παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εισερχομένων υλικών πλην του Μετάλλου έχει άριστη ποιότητα και κατ' επέκταση αυξημένη καθαρότητα. Στο μέταλλο η διακύμανση της ποιότητας είναι πιο εμφανής καθώς η εμφάνιση προσμίξεων στο υλικό αυτό είναι συχνότερη, ενδεχομένως λόγω της χρήσης του στη συσκευασία τροφίμων και ποτών. Σημαντικό στοιχείο η ύπαρξη και των τεσσάρων ποιοτικών κατηγοριών, καθώς θα μπορούσε να είναι ένδειξη λεπτομερούς ποιοτικού ελέγχου των υλικών από το χειριστή.



**Γράφημα 28.** Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Σχοινούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο



Στο παραπάνω διάγραμμα δίνεται η κατανομή της ποιότητας για το σύνολο των υλικών που εισήλθαν στο σύστημα για την Τ.Κ. Σχοινούσας. Το 80% των υλικών ήταν Άριστης ποιότητας, το 13% Καλής, το 3% Μέτριας και το 4% Κακής. Το μεγάλο ποσοστό καθαρότητας είναι ενθαρρυντικό και οφείλεται τόσο στην προσπάθεια του κόσμου όσο και στην ευαισθητοποίηση του χειριστή για συνεχή ενημέρωση του κοινού ως προς τη διαχείριση των υλικών που συλλέγουν.

Η Τοπική Κοινότητα Δονούσας αποτέλεσε τη μοναδική περίπτωση όπου καταγράφονταν οι προσμίξεις στα συλλεγόμενα υλικά. Ως προσμίξεις νοούνται τα απόβλητα που προκύπτουν κατά τη διαλογή των υλικών, εντός του Περιπτέρου από το χειριστή, που συλλέχθηκαν και εντάσσονται στην κατηγορία των συμμεικτων. Στο σύνολο της μελετώμενης περιόδου ζυγίστηκαν 42,7 kg συμμεικτων αποβλήτων στα 1751 kg υλικού που συλλέχθηκε.

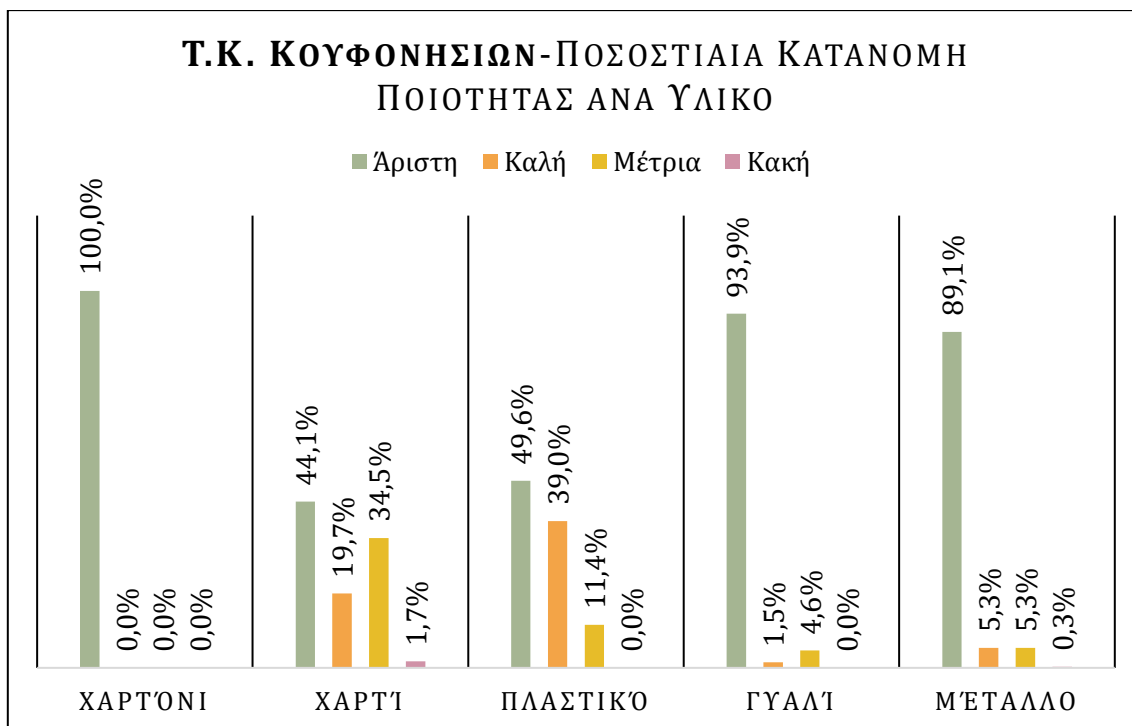
### ***Τ.Κ. Κουφονησίων***

Ακολούθως δίνεται αναλυτικός Πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες για καθένα από τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών, οι οποίες και αναλύονται ανά ποιοτική κατηγορία. Οι ποσότητες είναι εκφρασμένες σε κιλά (kg) και αφορούν στο σύνολο της μελετώμενης περιόδου.

**Πίνακας 23.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Ηρακλείας

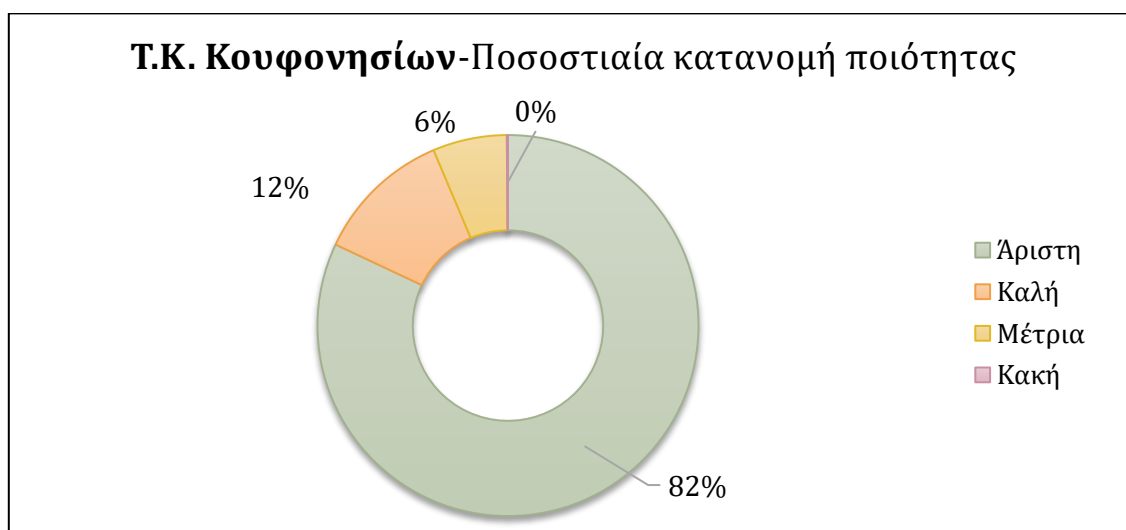
<b>ΣΥΝΟΛΟ (kg) μελετώμενης Περιόδου – Κουφονησία</b>					
	<b>Άριστη</b>	<b>Καλή</b>	<b>Μέτρια</b>	<b>Κακή</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
<b>Χαρτόνι</b>	2099,66	0,00	0,00	0,00	2099,66
<b>Χαρτί</b>	134,65	60,19	105,20	5,21	305,25
<b>Πλαστικό</b>	780,86	612,85	179,14	0,00	1572,85
<b>Γυαλί</b>	1733,30	26,78	85,00	0,00	1845,08
<b>Μέταλλο</b>	321,94	19,13	19,20	1,00	361,27
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5070,41</b>	<b>718,95</b>	<b>388,54</b>	<b>6,21</b>	<b>6184,11</b>

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποιοτική διαβάθμιση κάθε υλικού εκφρασμένη σε ποσοστό, για τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών που μελετήθηκαν.



**Γράφημα 29.** Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Κουφονησίων κατά τη μελετώμενη περίοδο

Όπως φαίνεται στο ανωτέρω γράφημα, στην περίπτωση της Τ.Κ. Κουφονησίων υψηλά ποσοστά καθαρότητας παρουσιάζουν το Γυαλί και το Μέταλλο, ενώ στο Χαρτί και το Πλαστικό τα ποσοστά αυτά είναι μειωμένα. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε όλα τα ρεύματα υλικών υπάρχει σχεδόν μηδαμινή παρουσία Κακής ποιότητας υλικών γεγονός που δε θεωρείται πλήρως αντιπροσωπευτικό. Η θεώρηση αυτή βασίζεται στο ότι η Τ.Κ. Κουφονησίων αποτελεί δημοφιλή τουριστικό προορισμό, ενώ παράλληλα έχει το μεγαλύτερο αριθμό μόνιμων κατοίκων στις Μικρές Κυκλάδες με αποτέλεσμα να μην λαμβάνεται ως δεδομένη η εξοικείωση του κοινού με τη διαδικασία της ορθής διαδικασίας για Διαλογή στην Πηγή.



**Γράφημα 30.** Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Κουφονησίων κατά τη μελετώμενη περίοδο

Στο γράφημα της ποσοστιαίας κατανομής ποιότητας για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στην Τ.Κ. Κουφονησιών είναι εμφανής η επικράτηση της Άριστης ποιότητας. Παρόλα αυτά η έλλειψη Κακής ποιότητας προβληματίζει κυρίως λόγω της βραχύχρονης λειτουργίας του συστήματος και τη πληθυσμιακής πυκνότητας όπως προαναφέρθηκε. Επιπρόσθετα, η έλλειψη Κακής ποιότητας ενδέχεται να μαρτυρά και έναν λιγότερο ενδεδειγμένο ποιοτικό έλεγχο κατά την εισροή των υλικών από τον χειριστή.

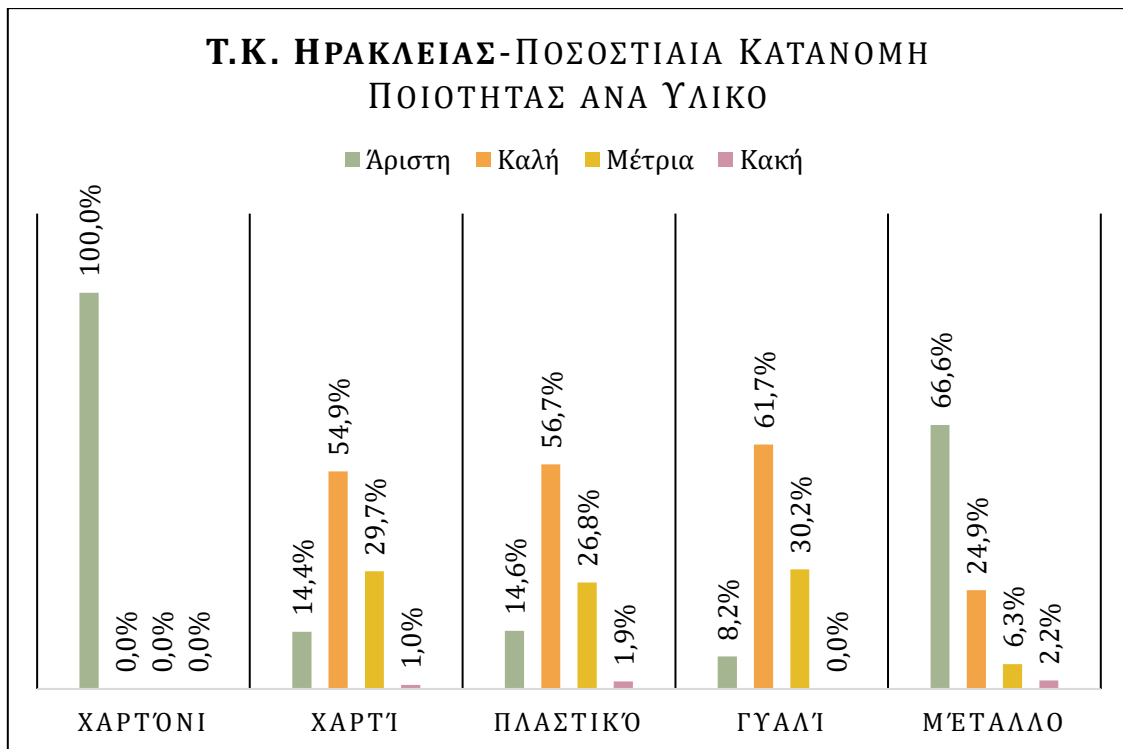
### **Τ.Κ. Ηρακλείας**

Ακολούθως δίνεται αναλυτικός Πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες για καθένα από τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών, οι οποίες και αναλύονται ανά ποιοτική κατηγορία. Οι ποσότητες είναι εκφρασμένες σε κιλά (kg) και αφορούν στο σύνολο της μελετώμενης περιόδου.

**Πίνακας 24.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Ηρακλείας

ΣΥΝΟΛΟ (kg) μελετώμενης Περιόδου – Ηρακλεία					
	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Κακή	ΣΥΝΟΛΟ
<b>Χαρτόνι</b>	67,68	0,00	0,00	0,00	67,68
<b>Χαρτί</b>	21,07	80,38	43,51	1,51	146,47
<b>Πλαστικό</b>	31,98	123,80	58,65	4,07	218,50
<b>Γυαλί</b>	20,84	157,43	76,98	0,00	255,25
<b>Μέταλλο</b>	116,56	43,58	11,02	3,78	174,94
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	258,13	405,19	190,16	9,36	<b>862,84</b>

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποιοτική διαβάθμιση κάθε υλικού εκφρασμένη σε ποσοστό, για τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών συσκευασίας που μελετήθηκαν.

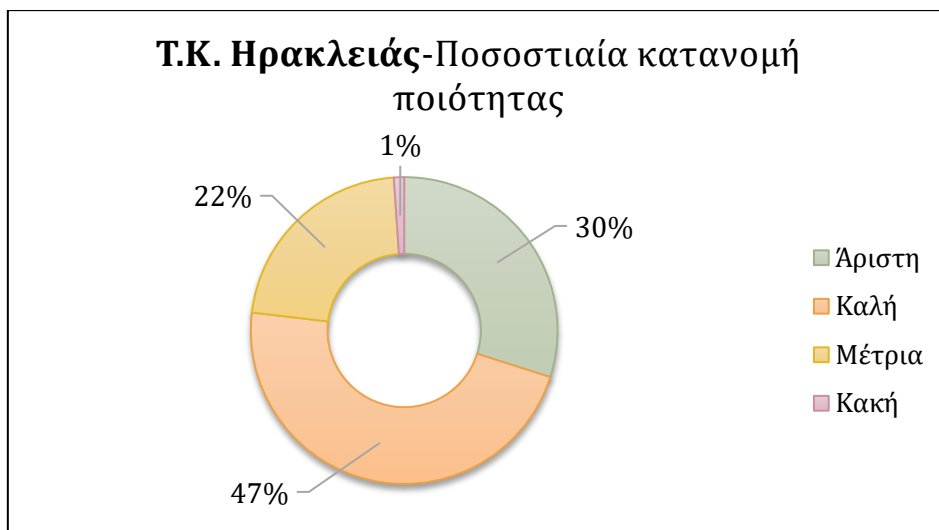


**Γράφημα 31.** Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Ηρακλείας κατά τη μελετώμενη περίοδο

Στο παραπάνω γράφημα φαίνεται ότι στα τρία από τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών, δηλαδή στο χαρτί, το πλαστικό και το γυαλί, επικρατεί η Καλή ποιότητα. Επιπλέον, στα τρία αυτά ρεύματα σημαντικό είναι και το ποσοστό της Μέτριας ποιότητας. Παρατηρείται, ακόμα, ότι το γυαλί παρουσιάζει αρκετά χαμηλό ποσοστό στην Άριστη ποιότητα της τάξεως του 8.2%, ενώ συγχρόνως δεν εμπίπτει στην Κακή ποιότητα.

Φαίνεται ότι χρειάζεται σαφέστερη ενημέρωση και περαιτέρω εκπαίδευση του κοινού στο θέμα της καθαρότητας των υλικών, ειδικότερα για το γυαλί και το πλαστικό καθώς είναι πιο εύκολο να καθαριστούν κατά τη Διαλογή στην Πηγή. Εντούτοις είναι σημαντικό ότι τα υλικά εμπίπτουν και στις τέσσερις καθορισμένες ποιότητες γεγονός που μαρτυρά τη διαδικασία διενέργειας λεπτομερέστερου ποιοτικού ελέγχου των εισερχόμενων υλικών από το χειριστή.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, στην Τ.Κ. Ηρακλείας συγκεντρώθηκαν συνολικά 862,64 kg ανακυκλώσιμων υλικών. Από αυτά μόλις τα 9,36 kg χαρακτηρίστηκαν ως υλικά Κακής ποιότητας, δηλαδή μόλις το 1%.



**Γράφημα 32.** Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Ηρακλείας κατά τη μελετώμενη περίοδο

Συνολικά φαίνεται ότι τα υλικά που εισέρχονται στο Π.Π. εμπίπτουν κατά 47% στην Καλή ποιότητα, κατά 30% στην Άριστη και κατά 22% στη Μέτρια, δηλαδή το 77% του συνόλου των υλικών που εισήλθαν στο σύστημα ανήκουν στις δύο υψηλότερες ποιοτικές κατηγορίες. Αυτό μαρτυρά ότι ενδέχεται να χρειάζεται επιπλέον ενημέρωση του κοινού ως προς τη ΔσΠ των ανακυκλωσίμων με στόχο τα Καλά και Μέτρια ποιοτικά υλικά να ενταχθούν στα Άριστα. Επιπλέον, ενδέχεται να υπάρχουν από το χειριστή αυστηρότερα κριτήρια από τα προβλεπόμενα στον ποιοτικό χαρακτηρισμό των υλικών.

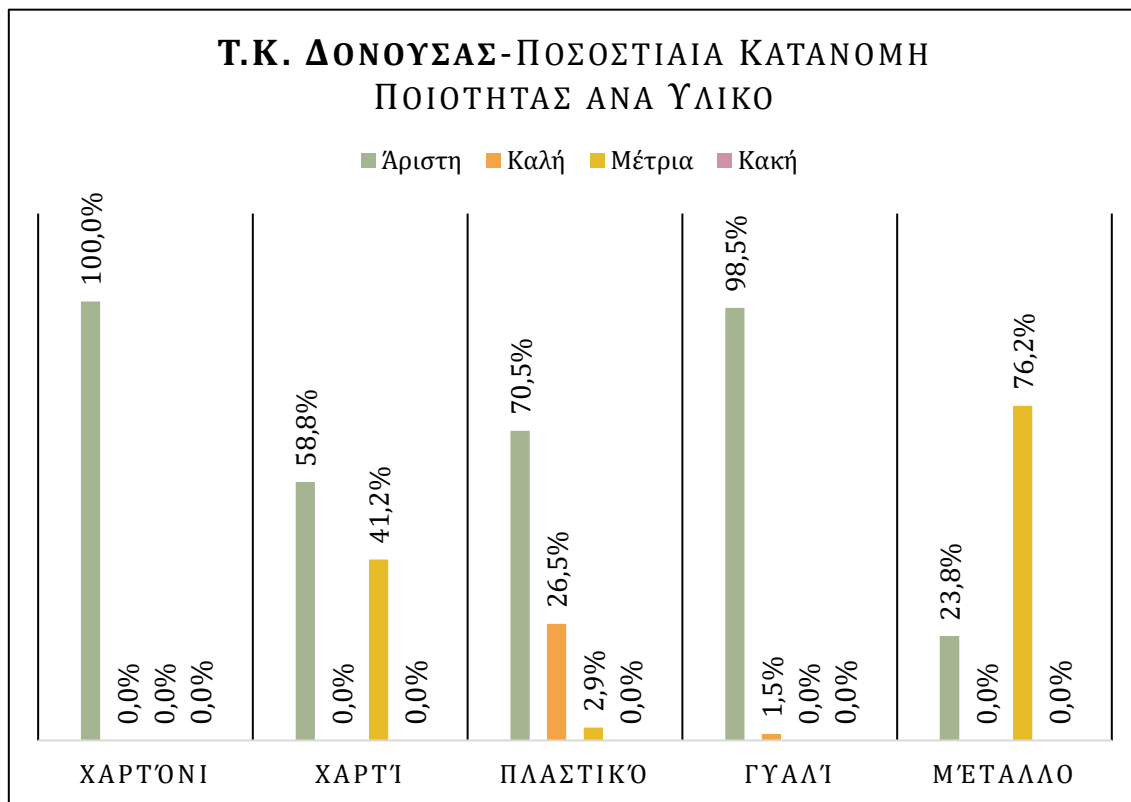
### **Τ.Κ. Δονούσας**

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, στην Τ.Κ. της Δονούσας η περίοδος λειτουργίας είναι κατά έναν μήνα λιγότερη από τις άλλες Τοπικές Κοινότητες. Ακολουθούν αναλυτικά στοιχεία ανά υλικό και ποιότητα για το σύνολο των ανακυκλωσίμων υλικών που συλλέχθηκαν στην περίοδο λειτουργίας του Π.Π..

**Πίνακας 25.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου στην Τ.Κ. Δονούσας

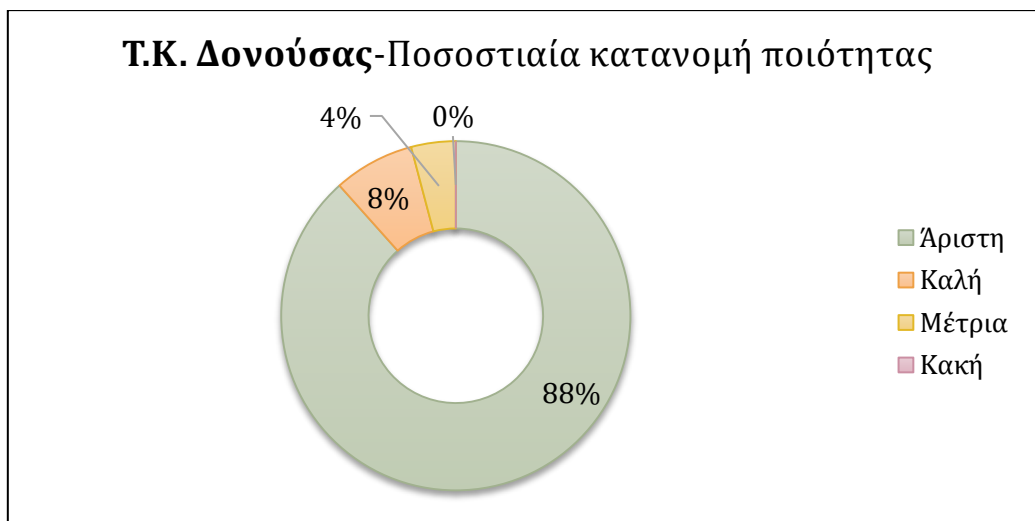
ΣΥΝΟΛΟ (kg) μελετώμενης Περιόδου – Δονούσα					
	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Κακή	ΣΥΝΟΛΟ
<b>Χαρτόνι</b>	158,84	0,00	0,00	0,00	158,84
<b>Χαρτί</b>	10,07	0,00	7,05	0,00	17,12
<b>Πλαστικό</b>	65,14	24,50	2,71	0,00	92,35
<b>Γυαλί</b>	65,88	1,00	0,00	0,00	66,88
<b>Μέταλλο</b>	1,34	0,00	4,29	0,00	5,63
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	301,27	25,50	14,05	0,00	<b>340,82</b>

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποιοτική διαβάθμιση κάθε υλικού εκφρασμένη σε ποσοστό, για τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών συσκευασίας που μελετήθηκαν.



**Γράφημα 33.** Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό για την Τ.Κ. Δονούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο

Για την Τ.Κ. Δονούσας, παρατηρείται ότι το Χαρτί, το Πλαστικό και το Γυαλί παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά Άριστης ποιότητας, ενώ το Μέταλλο παρουσιάζει αρκετά υψηλό ποσοστό Μέτριας ποιότητας. Εδώ το Γυαλί παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό Άριστης ποιότητας ενώ ταυτόχρονα το Χαρτί παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό Μέτριας ποιότητας, αμέσως μετά το Μέταλλο. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την ανάγκη για εκ νέου ενημέρωση του κοινού με έμφαση στη διαχείριση των δύο αυτών υλικών κατά τη ΔσΠ. Στην Τ.Κ. Δονούσας συγκεντρώθηκαν συνολικά 340,82 kg ανακυκλώσιμων υλικών.



**Γράφημα 34.** Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγέντων υλικών στην Τ.Κ. Δονούσας κατά τη μελετώμενη περίοδο

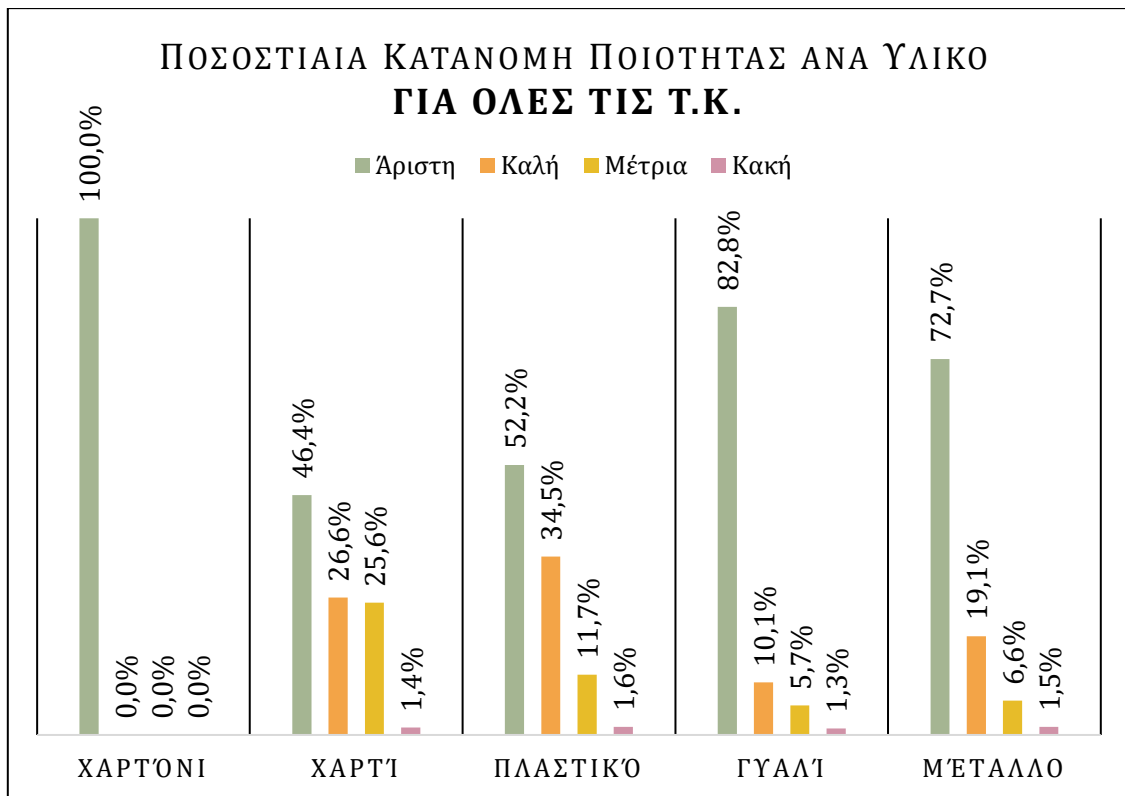
Στην περίπτωση της Τ.Κ. Δονούσας το 88% των ανακυκλωσίμων που δέχτηκε το Π.Π. ήταν Άριστης ποιότητας. Το 96% των υλικών που συλλέχθηκαν εδώ ανήκουν στις δύο υψηλότερες ποιοτικές κατηγορίες, γεγονός που δεν μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτικό λόγω της μη συστηματικής λειτουργίας του συστήματος στη συγκεκριμένη Τοπική Κοινότητα.

#### **Συνολικά σε όλες τις Τ.Κ.**

Για το σύνολο της παραγωγής και των τεσσάρων Τοπικών Κοινοτήτων δίνεται αναλυτικός Πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες για καθένα από τα πέντε κύρια ρεύματα υλικών, οι οποίες και αναλύονται ανά ποιοτική κατηγορία. Οι ποσότητες είναι εκφρασμένες σε κιλά (kg) και αφορούν στο σύνολο της μελετώμενης περιόδου.

**Πίνακας 26.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα ανά υλικό σε kg για το σύνολο της μελετώμενης περιόδου για όλες τις Τ.Κ.

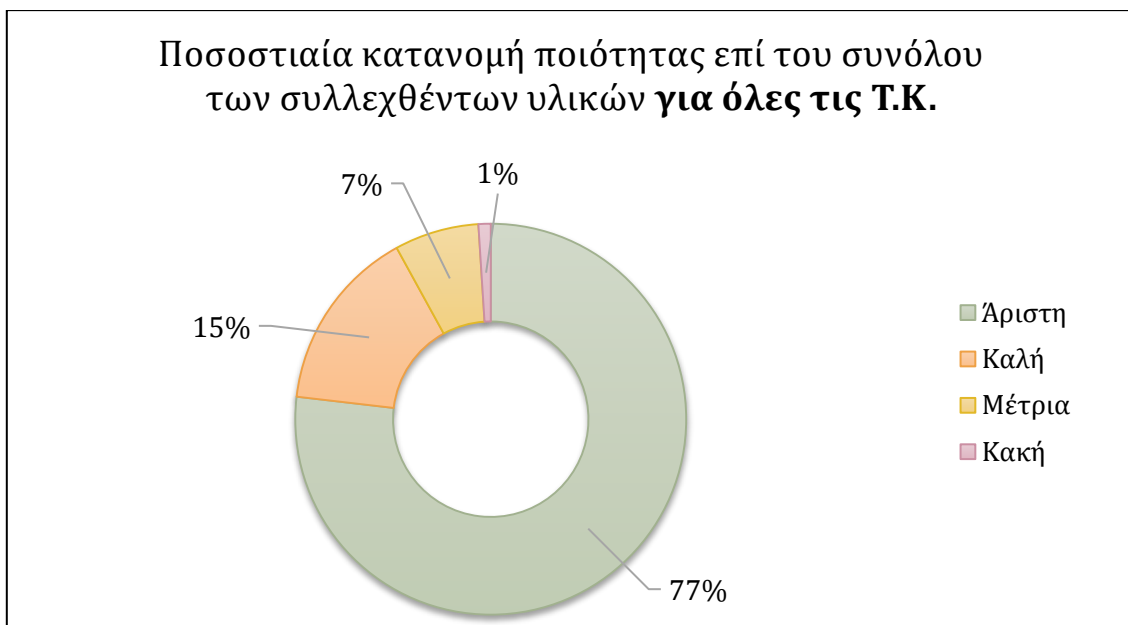
ΣΥΝΟΛΟ (kg) μελετώμενης Περιόδου					
	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Κακή	ΣΥΝΟΛΟ
<b>Χαρτόνι</b>	2628,97	0,00	0,00	0,00	2628,97
<b>Χαρτί</b>	283,74	162,75	156,42	8,67	611,58
<b>Πλαστικό</b>	1212,68	801,61	270,60	36,21	2321,10
<b>Γυαλί</b>	2417,08	296,02	167,35	37,35	2917,80
<b>Μέταλλο</b>	479,60	125,99	43,61	10,12	659,32
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7022,07</b>	<b>1386,37</b>	<b>637,98</b>	<b>92,35</b>	<b>9138,77</b>



**Γράφημα 35.** Η ποσοστιαία κατανομή της ποιότητας ανά υλικό κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες

Παρατηρείται ότι στο Χαρτί παρουσιάζεται το χαμηλότερο ποσοστό Άριστης ποιότητας, με το πλαστικό να έχει το αμέσως επόμενο χαμηλότερο ποσοστό Άριστης ποιότητας γεγονός που δεν είναι αναμενόμενο κυρίως λόγω της μεγάλης κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού στις συγκεκριμένες περιοχές. Παρόλα αυτά το ποσοστό της Καλής ποιότητας για το Πλαστικό μαρτυρά ότι με την κατάλληλη ενημέρωση μπορεί κάλλιστα να ενταχθεί στην Άριστη ποιότητα. Όλα τα ρεύματα υλικών παρουσιάζουν τα ίδια περίπου ποσοστά κακής ποιότητας με το Μέταλλο και το Πλαστικό να προηγούνται. Όσον αφορά στο Χαρτί, παρατηρείται και μια ευρεία κατανομή στις ποιότητες γεγονός που είναι αναμενόμενο καθώς αποτελεί ένα ευαίσθητο υλικό ως προς την καθαρότητα. Επίσης, αποτελεί μία κατηγορία ανακυκλώσιμου υλικού που προβληματίζει και μπερδεύει το κοινό, επομένως μία στοχευμένη ενημέρωση θα ήταν χρήσιμη. Τέλος, το Γυαλί παρουσιάζει τα υψηλότερα ποσοστά καθαρότητας με διαφορά από το σύνολο των υλικών έχοντας περιθώρια βελτίωσης.





**Γράφημα 36.** Κατανομή ποιότητας για το σύνολο των συλλεγμένων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή ποιότητας επί του συνόλου των υλικών που συλλέχθηκαν φαίνεται ότι η Άριστη ποιότητα επικρατεί των υπολοίπων κατηγοριών. Παρόλα αυτά προκειμένου να μπορούν τα υλικά να αξιοποιηθούν με το μέγιστο δυνατό οικονομικό όφελος για την τοπική κοινωνία χρειάζεται να επιτευχθεί το μέγιστο δυνατό επίπεδο καθαρότητας στο σύνολο των υλικών.

Γίνεται κατανοητό ότι είναι απαραίτητη η συνεχής και ουσιαστική ενημέρωση και εκπαίδευση τόσο του κοινού όσο και των χειριστών των συστημάτων για την επίτευξη υψηλής καθαρότητας στα υλικά. Μετά από προσωπική επικοινωνία με τους χειριστές αναφέρθηκε ότι λόγω έλλειψης χώρου και καθορισμένου ωραρίου λειτουργίας πολλά υλικά μένουν εκτός του Πράσινου Περιπτέρου με αποτέλεσμα είτε να χάνονται είτε να επιμολύνονται. Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα ότι εξίσου σημαντικά για την καθαρότητα των υλικών που συλλέγονται είναι η ομαλοποίηση της λειτουργίας των συστημάτων κυρίως του ωραρίου αυτών, καθώς και η προσαρμογή τους σε περιόδους αυξημένης παραγωγής αποβλήτων όπως η τουριστική περίοδος.

### 8.2.2.3. Ποσοστό ανάκτησης ανά υλικό

Ο δείκτης επιχειρεί να εκφράσει το ποσοστό των υλικών που ανακτώνται ως προς το σύνολο των υλικών που εισέρχονται σε κάθε Πράσινο Περίπτερο. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, για τα υλικά που συλλέγονται δεν έχει ολοκληρωθεί προς το παρόν η διαδικασία μεταφοράς τους σε κάποιο κέντρο διαλογής, με αποτέλεσμα να μην είναι εφικτό να υπάρχουν δεδομένα για την ανάκτησή τους. Έτσι, προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί ο παρόν δείκτης επιλέγεται μια εναλλακτική προσέγγιση. Στην προσέγγιση αυτή υπολογίζεται θεωρητικά η ανάκτηση που επιτυγχάνεται εντός του Π.Π. με βάση την ποσότητα και την καθαρότητα των εισερχόμενων ανακυκλωσίμων.

Πιο αναλυτικά, για κάθε υλικό υπολογίζεται η ανάκτηση ως το άθροισμα των ποσοτήτων ανά ποιοτική κατηγορία πολλαπλασιασμένες με έναν συντελεστή καθαρότητας προς το

σύνολο της ποσότητας του υλικού που συλλέχθηκε και η οποία εκφράζεται ως ποσοστό. Οι συντελεστές καθαρότητας έχουν αναφερθεί (βλέπε Πίνακας 8) και εξηγηθεί σε προηγούμενη ενότητα (βλέπε υπό-ενότητα 5.2.5.).

Έστω ότι:

- **x**, ποσότητα Άριστης ποιότητας
- **y**, ποσότητα Καλής ποιότητας
- **z**, ποσότητα Μέτριας ποιότητας
- **k**, ποσότητα Κακής ποιότητας
- **l**, συνολική ποσότητα υλικού

$$\text{Ανάκτηση} = \frac{(x * 1) + (y * 0.85) + (z * 0.7) + (k * 0.5)}{l} * 100\%$$

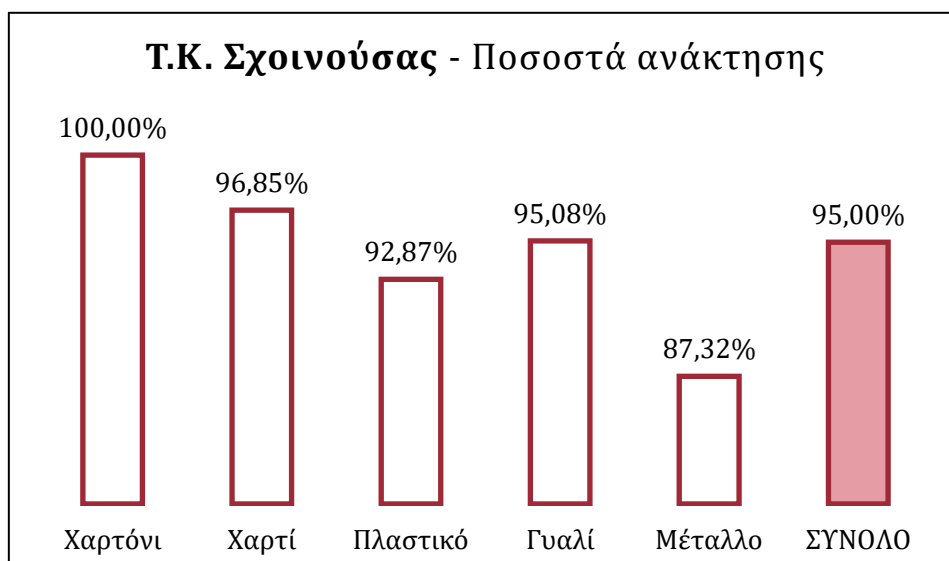
Υπενθυμίζεται ότι το Χαρτόνι θεωρείται ότι εμπίπτει μόνο στην Άριστη κατηγορία.

Ιδανικά η ανάκτηση θα ήταν επιθυμητό να εκφράζεται ως προς τα 12 ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών που είναι σε θέση να διαχωριστούν σε κάθε Πράσινο Περίπτερο. Δεδομένου ότι το σύστημα μελετάται κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας του, ο λεπτομερής διαχωρισμός δεν έχει ακόμα ομαλοποιηθεί και επομένως δεν είναι διαθέσιμα αναλυτικά δεδομένα για κάθε υποκατηγορία υλικού.

### ***T.K. Σχοινούσας***

Κατά τη μελετώμενη περίοδο, στην T.K. Ηρακλείας συλλέχθηκαν 1751 kg ανακυκλώσιμων υλικών και ανακτήθηκαν τα 1633,45 kg, με βάση την θεώρηση που αναφέρθηκε στην εισαγωγή της παρούσας υποενότητας.

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά ανάκτησης για κάθε ένα από τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και το ποσοστό ανάκτησης για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στο Πράσινο Περίπτερο.



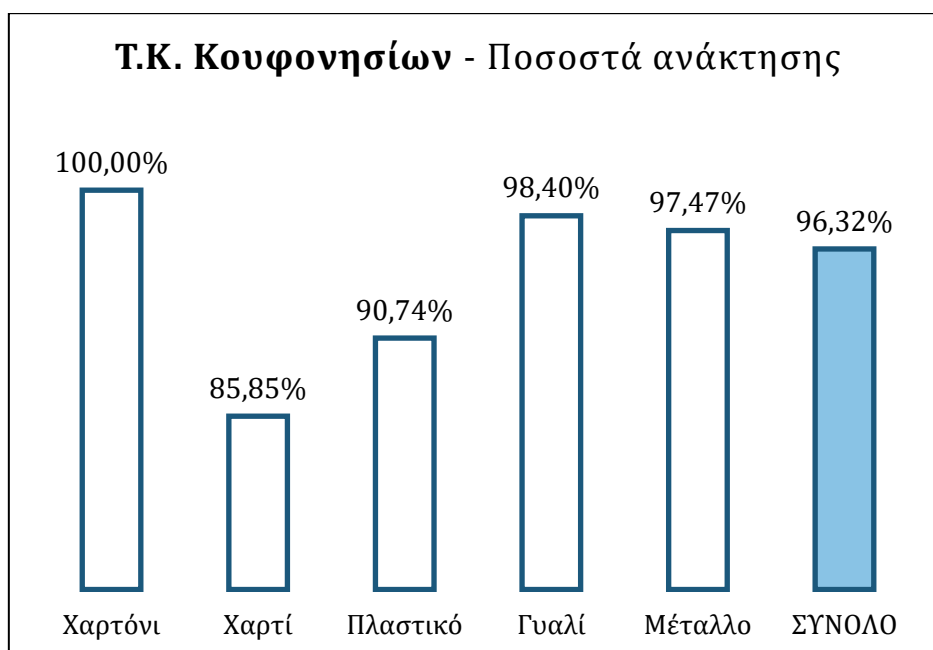
**Γράφημα 37.** Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την T.K. Σχοινούσας

Συνολικά, στην Τοπική Κοινότητα Σχοινούσας παρατηρείται υψηλή ανάκτηση των υλικών εντός του συστήματος της τάξεως του 95%. Όπως φαίνεται, το χαμηλότερο ποσοστό ανάκτησης παρατηρείται στο Μέταλλο, ενώ τα υψηλότερα ποσοστά παρουσιάζουν το Γυαλί και το Χαρτί. Λαμβάνοντας υπόψιν την ποιότητα των υλικών όπως αυτή παρουσιάστηκε αναλυτικά στην υποενότητα 8.2.2.3. της παρούσας εργασίας, γίνεται κατανοητό ότι υπάρχει εμφανής ευαισθητοποίηση τόσο από τους κατοίκους όσο και από το χειριστή του συστήματος όσον αφορά την καθαρότητα των συλλεγόμενων υλικών. Ειδικότερα για το Χαρτί, είναι πολλοί οι κάτοικοι που συλλέγουν σχολική χαρτική ύλη η οποία παρουσιάζει υψηλά ποσοστά καθαρότητας.

### ***T.K. Κουφονησίων***

Κατά τη μελετώμενη περίοδο, στην T.K. Κουφονησίων συλλέχθηκαν 6184,11 kg ανακυκλώσιμων υλικών και ανακτήθηκαν τα 5956,54 kg, με βάση την θεώρηση που αναφέρθηκε στην εισαγωγή της παρούσας υποενότητας.

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά ανάκτησης για κάθε ένα από τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και το ποσοστό ανάκτησης για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στο Πράσινο Περίπτερο.



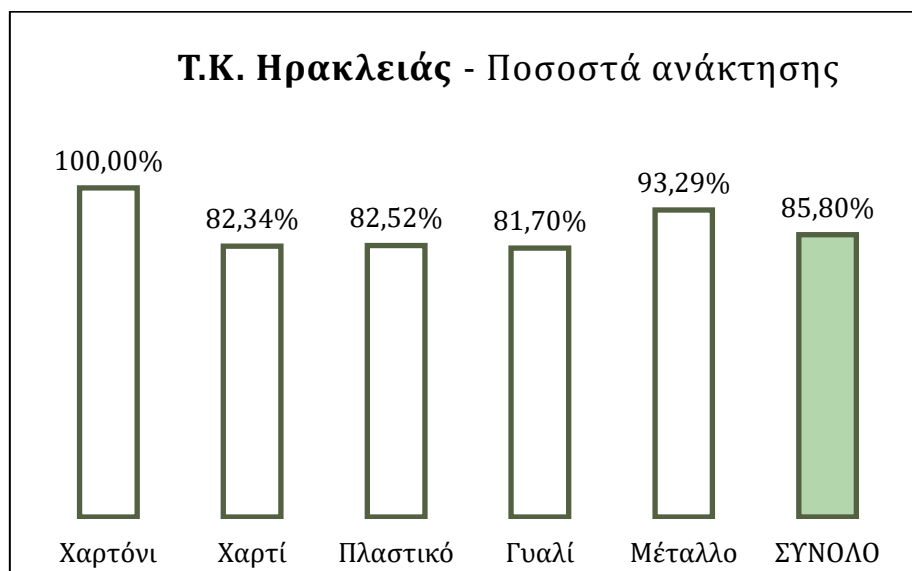
**Γράφημα 38.** Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την T.K. Κουφονησίων

Όπως φαίνεται στο παραπάνω Γράφημα το Γυαλί και το Μέταλλο παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά ανάκτησης, γεγονός που είναι αναμενόμενο με βάση την ποιοτική ανάλυση της καθαρότητας των συγκεκριμένων υλικών. Το Χαρτί παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό ανάκτησης γεγονός που είναι αναμενόμενο κυρίως λόγω της φύσης του υλικού. Σημειώνεται ότι στην συγκεκριμένη T.K. μεγάλο ποσοστό των υλικών δεν εμπίπτουν στην Κακή ποιότητα, γεγονός που σε βάθος χρόνου θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων.

### **Τ.Κ. Ηρακλείας**

Κατά τη μελετώμενη περίοδο, στην Τ.Κ. Ηρακλείας συλλέχθηκαν 862,84 kg ανακυκλώσιμων υλικών και ανακτήθηκαν τα 740,32 kg, με βάση την θεώρηση που αναφέρθηκε στην εισαγωγή της παρούσας υποενότητας.

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά ανάκτησης για κάθε ένα από τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και το ποσοστό ανάκτησης για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στο Πράσινο Περίπτερο.



**Γράφημα 39.** Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Ηρακλείας

Όπως φαίνεται, εξαιρουμένου του χαρτονιού, το μεγαλύτερο ποσοστό ανάκτησης παρουσιάζεται στο Μέταλλο, ενώ το Χαρτί, το Πλαστικό και το Γυαλί παρουσιάζουν λίγο χαμηλότερα ποσοστά ανάκτησης. Η συνολική ανάκτηση που επιτυγχάνεται είναι ικανοποιητική, χρειάζεται όμως περαιτέρω ενημέρωση για τη φροντίδα των υλικών κατά τη διαλογή τους στην πηγή.

### **Τ.Κ. Δονούσας**

Κατά τη μελετώμενη περίοδο, στην Τ.Κ. Δονούσας συλλέχθηκαν 340,82 kg ανακυκλώσιμων υλικών και ανακτήθηκαν τα 332,78 kg, με βάση την θεώρηση που αναφέρθηκε στην εισαγωγή της παρούσας υποενότητας.

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά ανάκτησης για κάθε ένα από τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και το ποσοστό ανάκτησης για το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν στο Πράσινο Περίπτερο.



**Γράφημα 40.** Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για την Τ.Κ. Δονούσας

Όπως φαίνεται στο Γράφημα, και στην περίπτωση της Τ.Κ. Δονούσας το Γυαλί παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό ανάκτησης, εξαιρουμένου του χαρτονιού. Εδώ χρειάζεται να σημειωθεί ότι το σύστημα της Τ.Κ. Δονούσας είναι αυτό που λειτούργησε το λιγότερο χρονικό διάστημα και επομένως τα αποτελέσματα δεν μπορούν να αξιολογηθούν επαρκώς.

#### **Συνολικά για όλες τις Τ.Κ.**

Συνολικά κατά τη μελετώμενη χρονική περίοδο συλλέχθηκαν 9138,77 kg ανακυκλώσιμων υλικών εκ των οποίων ανακτήθηκαν 8692,8 kg και στις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες που μελετήθηκαν. Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συνολική ανάκτηση που επιτεύχθηκε για τα πέντε κύρια ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, ήτοι Χαρτί, Χαρτόνι, Πλαστικό, Γυαλί και Μέταλλο.

Συνολικά το ποσοστό ανάκτησης ανέρχεται στο 95,12%, με το χαμηλότερο ποσοστό ανάκτησης να παρατηρείται στο Χαρτί, ενώ το υψηλότερο ποσοστό ανάκτησης στο Γυαλί. Τα χαμηλότερα ποσοστά ανάκτησης στο Χαρτί και το Πλαστικό είναι αναμενόμενα, καθώς είναι τα δύο ρεύματα που συνολικά παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στην καθαρότητά τους, όπως παρατηρήθηκε και στην υποενότητα 8.2.2.2..



**Γράφημα 41.** Ποσοστά ανάκτησης υλικών συσκευασίας εντός του συστήματος με βάση την καθαρότητά τους για το σύνολο των Μικρών Κυκλάδων

Με την πάροδο του χρόνου είναι αναγκαία η ποσοτικοποίηση του δείκτη τόσο για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας της Διαλογής στην Πηγή όσο και για την αξιολόγηση της ποιότητας των υλικών από τους χειριστές. Υψηλά ποσοστά ανάκτησης διασφαλίζουν ευκολότερη εμπορεία των υλικών, ενώ στην περίπτωση συνεργασίας με κάποιο ΚΔΑΥ εξασφαλίζεται η μείωση του υπολειμματικού φορτίου στα υλικά που συλλέχθηκαν. Αυτό έχει μεγάλη σημασία αν αναλογιστεί κανείς ότι το κόστος ταφής του υπολειμματικού φορτίου από το σύνολο των υλικών που εστάλησαν στο ΚΔΑΥ από έναν Δήμο το επωμίζεται ο ίδιος ο Δήμος.

#### 8.2.2.4. Δυνητικές εξοικονομήσεις

Ο δείκτης εκτιμά τις εξοικονομήσεις που θα μπορούσαν να διασφαλιστούν από τη λειτουργία των συστημάτων ανακύκλωσης με άξονα την μείωση του κόστους διάθεσης, την μείωση καταβολής ειδικού τέλους ταφής και την εμπορική αξία των υλικών που συλλέγονται. Στην παρούσα εργασία εξετάζονται δύο σενάρια δυνητικών εξοικονομήσεων για τις υπό μελέτη περιοχές.

Το ειδικό τέλος ταφής προβλέπεται με βάση τον ν. 4042/2012 (άρθρο 43, §1) και αφορά στη διάθεση ορισμένων κατηγοριών αποβλήτων χωρίς προηγούμενη επεξεργασία σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής. Θεσπίζεται το 2014 και ορίζεται στα 35€ ανά τόνο διατιθέμενων αποβλήτων και αυξάνεται ετησίως κατά πέντε (5) ευρώ ανά τόνο έως του ποσού των εξήντα (60) ευρώ ανά τόνο. Τον Δεκέμβριο του 2017, με Τροπολογία του ΥΠΕΚΑ, η εν λόγω διάταξη θα πάρει αναβολή για ακόμη μια φορά έως το τέλος του 2018, καθώς σε πλήθος Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης δεν έχουν ακόμα υλοποιηθεί τα απαραίτητα έργα προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση των αποβλήτων.

Όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης προκύπτει ότι το συνολικό κόστος διαχείρισης ανά τόνο αποβλήτων ανέρχεται στα 164,86 € για το Δήμο Νάξου και

Μικρών Κυκλάδων. Ακόμα, όπως φαίνεται πιο κάτω, το κόστος ταφής στον ΧΥΤΑ της Νάξου ανέρχεται στα 62 ευρώ (€) ανά τόνο απορριμμάτων. Το κόστος διαχείρισης δεν ήταν δυνατό να υπολογιστεί ανά Τοπική Κοινότητα, λόγω έλλειψης δεδομένων σε αυτό το επίπεδο λεπτομέρειας. Στον Πίνακα δαπανών που ακολουθεί παρουσιάζεται το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων όπως αυτό προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων που παρείχε ο Δήμος για το οικονομικό έτος 2017.

**Πίνακας 27.** Συνοπτικός πίνακας δαπανών για τη διαχείριση των απορριμμάτων το Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων

<b>Δαπάνη διαχείρισης απορριμμάτων</b>	<b>Κόστος</b>
Κόστος ταφής με βάση τα παραγόμενα ΑΣΑ για το 2017 από το ΤΣΔΑ Νάξου, (13261 τόνοι με 62 ευρώ/τόνο) (€)	822.182,00
Κόστος Συλλογής και Μεταφοράς (€)	1.363.991,91
Συνολικό κόστος διαχείρισης (€)	2.186.173,91
<b>Συνολικό Κόστος διαχείρισης ανά τόνο αποβλήτων (€/τόνο)</b>	<b>164,86</b>

\*Πηγή: Δήμος Νάξου και Μ.Κ., Κατάσταση προϋπολογισμού εξόδων για καθαριότητα και ηλεκτροφωτισμό, οικονομικό έτος 2017

Και στα δύο σενάρια που εξετάζονται υπεισέρχεται το μειωμένο κόστος διάθεσης και η μείωση της καταβολής ειδικού τέλους ταφής των απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ Νάξου. Η βασική διαφοροποίηση έγκειται στην αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέγονται.

<b>Δυνητικές Εξοικονομήσεις</b>	
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Όφελος από μειωμένο κόστος διάθεσης</li> <li>▪ Όφελος από ειδικό τέλος ταφής</li> <li>▪ Έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στο <u>ΚΔΑΥ</u> Νάξου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Όφελος από μειωμένο κόστος διάθεσης</li> <li>▪ Όφελος από ειδικό τέλος ταφής</li> <li>▪ Έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην <u>αγορά</u></li> </ul>

Και στα δύο σενάρια θεωρείται ειδικό τέλος ταφής ίσο με 35€ ανά τόνο διατιθέμενων αποβλήτων.

**Στο πρώτο σενάριο** εξοικονόμησης τα ανακυκλώσιμα υλικά προωθούνται για αξιοποίηση στο ΚΔΑΥ της Νάξου. Η ισχύουσα συμφωνία του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων με το ΚΔΑΥ εξασφαλίζει το ποσό των 80 ευρώ ανά τόνο ανακυκλώσιμου υλικού (80€/τόνο ΑΥ).

**Στο δεύτερο σενάριο** τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν οδηγούνται κατευθείαν σε ενδιαφερόμενους αγοραστές χωρίς να μεσολαβεί κάποιο κέντρο διαλογής ενδιάμεσα. Για τον υπολογισμό των εσόδων από την πώληση των ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέχθηκαν χρειάζεται να γίνει εκτίμηση της σύστασης ανά κύριο ρεύμα υλικού. Η σύσταση αυτή προκύπτει με βάση ενδεικτικά δεδομένα από ανάλυση που διενεργήθηκε σε ΚΔΑΥ σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά παραγωγής ανακυκλώσιμων υλικών που παρουσιάζουν οι περιοχές μελέτης. Ειδικότερα για το ρεύμα του Πλαστικού λαμβάνεται υπόψη η σύσταση που εκτιμήθηκε με βάση τις ποσότητες των δεματοποιημένων ποσοτήτων που αποθηκεύτηκαν για κάθε υποκατηγορία πλαστικού στην Τ.Κ. Σχοινούσας. Η σύσταση αυτή θεωρείται πιο αντιπροσωπευτική για το ρεύμα του Πλαστικού στις μελετώμενες περιοχές και για αυτό λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό των εξοικονομήσεων για όλες τις Τοπικές Κοινότητες.

Όσον αφορά τις τιμές πώλησης των ανακυκλώσιμων υλικών σε αγοραστές αυτές λαμβάνονται μετά από επικοινωνία με ΚΔΑΥ στην Αττική. Στους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη ενδιάμεσες τιμές πώλησης, δηλαδή όχι η κατώτερη ούτε η ανώτερη τιμή πώλησης ενός υλικού.

**Πίνακας 28.** Εκτιμώμενη σύσταση ανά κύριο ρεύμα υλικού και ενδεικτικές τιμές πώλησής τους

Υλικό	Σύσταση ανά κύριο ρεύμα υλικού (%)	Μέση Τιμή Πώλησης (€/τόνο)
<b>Μέταλλο</b>		
Αλουμίνιο:	14,3	875
Σιδηρούχα:	85,7	145,375
<b>Πλαστικό</b>		
PET διάφανο	89,7	263
PET έγχρωμο	7,7	44
HDPE	2,6	135,5
PP/PS	0	100
LDPE	0	150
<b>Χαρτόνι</b>		
Χαρτόνι	100	94
<b>Χαρτί</b>		
Ανάμικτο χαρτί	40	65
Έντυπο	60	107
<b>Γυαλί</b>		
Έγχρωμο	50	27
Λευκό	50	38



### ***T.K. Σχοινούσας***

Στην Τοπική Κοινότητα Σχοινούσας συγκεντρώθηκαν 1751 kg ανακυκλώσιμων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο, δηλαδή μέσα σε διάστημα 67 ημερών. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά το οικονομικό όφελος από την αποφυγή του τέλους ταφής, τα έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην αγορά και οι συνολική εξοικονόμηση που θα μπορούσε να επιτευχθεί για καθένα από τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Όλα τα μεγέθη υπολογίζονται για την περίοδο λειτουργίας που μελετάται στην παρούσα εργασία.

**Πίνακας 29.** Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην T.K. Σχοινούσας

<b>T.K. Σχοινούσας</b>	<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>			<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>		
	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	ΚΔΑΥ (€)	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	Αγορά (€)
	108,56	61,29	140,08	108,56	61,29	201,24
<b>Συνολική εξοικονόμηση (€)</b>	<b>309,93</b>			<b>371,09</b>		

### ***T.K. Κουφονησίων***

Στην Τοπική Κοινότητα Κουφονησίων συγκεντρώθηκαν 6184,11 kg ανακυκλώσιμων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο, δηλαδή μέσα σε διάστημα 69 ημερών. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά το οικονομικό όφελος από την αποφυγή του τέλους ταφής, τα έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην αγορά και οι συνολική εξοικονόμηση που θα μπορούσε να επιτευχθεί για καθένα από τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Όλα τα μεγέθη υπολογίζονται για την περίοδο λειτουργίας που μελετάται στην παρούσα εργασία.

**Πίνακας 30.** Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην T.K. Κουφονησίων

<b>T.K. Κουφονησίων</b>	<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>			<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>		
	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	ΚΔΑΥ (€)	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	Αγορά (€)
	383,41	216,44	494,73	383,41	216,44	756,9
<b>Συνολική εξοικονόμηση (€)</b>	<b>1094,59</b>			<b>1356,76</b>		

### ***T.K. Ηρακλειάς***

Στην Τοπική Κοινότητα Ηρακλειάς συγκεντρώθηκαν 862,84 kg ανακυκλώσιμων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο, δηλαδή μέσα σε διάστημα 66 ημερών. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά το οικονομικό όφελος από την αποφυγή του τέλους ταφής, τα έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην αγορά και οι συνολική εξοικονόμηση που θα μπορούσε να επιτευχθεί για καθένα από τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Όλα τα μεγέθη υπολογίζονται για την περίοδο λειτουργίας που μελετάται στην παρούσα εργασία.

**Πίνακας 31.** Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην T.K. Ηρακλειάς

<b>T.K. Ηρακλειάς</b>	<b>1° Σενάριο</b>			<b>2° Σενάριο</b>		
	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	ΚΔΑΥ (€)	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	Αγορά (€)
	53,5	30,20	69,03	53,5	30,20	124,57
<b>Συνολική εξοικονόμηση (€)</b>	<b>152,72</b>			<b>208,27</b>		

### ***T.K. Δονούσας***

Στην Τοπική Κοινότητα Δονούσας συγκεντρώθηκαν 340,82 kg ανακυκλώσιμων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο, δηλαδή μέσα σε διάστημα 38 ημερών. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά το οικονομικό όφελος από την αποφυγή του τέλους ταφής, τα έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην αγορά και οι συνολική εξοικονόμηση που θα μπορούσε να επιτευχθεί για καθένα από τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Όλα τα μεγέθη υπολογίζονται για την περίοδο λειτουργίας που μελετάται στην παρούσα εργασία.

**Πίνακας 32.** Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στην T.K. Δονούσας

<b>T.K. Δονούσας</b>	<b>1° Σενάριο</b>			<b>2° Σενάριο</b>		
	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	ΚΔΑΥ (€)	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	Αγορά (€)
	21,13	11,93	27,27	21,13	11,93	42,48
<b>Συνολική εξοικονόμηση (€)</b>	<b>60,33</b>			<b>75,54</b>		

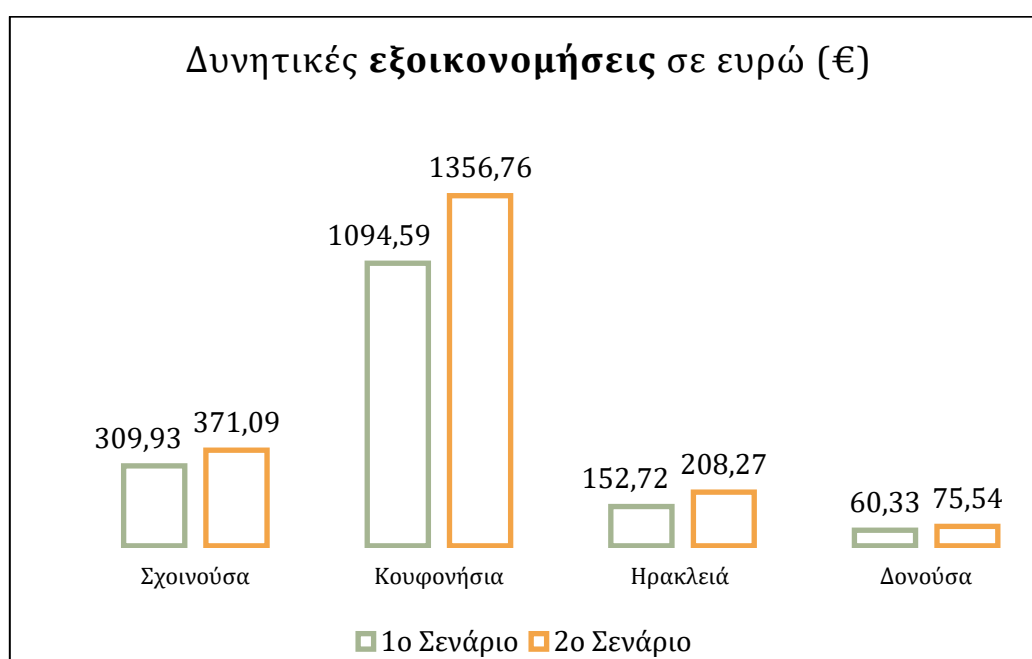
### Για όλες τις Τ.Κ.

Στις Μικρές Κυκλάδες συγκεντρώθηκαν 9138,77 kg ανακυκλώσιμων υλικών κατά τη μελετώμενη περίοδο, δηλαδή μέσα σε διάστημα 67 ημερών. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά το οικονομικό όφελος από την αποφυγή του τέλους ταφής, τα έσοδα από την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών στην αγορά και οι συνολική εξοικονόμηση που θα μπορούσε να επιτευχθεί για καθένα από τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Όλα τα μεγέθη υπολογίζονται για την περίοδο λειτουργίας που μελετάται στην παρούσα εργασία.

**Πίνακας 33.** Έσοδα, οφέλη και εξοικονομήσεις από τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν στις Μικρές Κυκλάδες

Συνολικά για τις Μικρές Κυκλάδες	1 <sup>ο</sup> Σενάριο			2 <sup>ο</sup> Σενάριο		
	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	ΚΔΑΥ (€)	Ταφή (€)	Ειδικό τέλος ταφής (€)	Αγορά (€)
	566,60	319,86	731,10	566,60	319,86	1125,20
<b>Συνολική εξοικονόμηση (€)</b>	<b>1617,56</b>			<b>2011,66</b>		

Στο Γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συγκριτική απεικόνιση για τα δύο σενάρια δυνητικών εξοικονομήσεων ανά Τοπική Κοινότητα που μελετήθηκε.



**Γράφημα 42.** Δυνητικές εξοικονομήσεις (€) από τα υλικά που συλλέχθηκαν κατά τη μελετώμενη περίοδο στις Μικρές Κυκλάδες ανά Τ.Κ.

Όπως φαίνεται στο 2<sup>ο</sup> Σενάριο, δηλαδή την προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών απευθείας στους αγοραστές, οι εξοικονομήσεις για κάθε Τοπική Κοινότητα είναι σημαντικά υψηλότερες. Παρατηρείται ότι για την Τ.Κ. Κουφονησίων, οι εξοικονομήσεις του 2<sup>ου</sup> Σεναρίου είναι κατά πολύ υψηλότερες από αυτές του 1<sup>ου</sup> Σεναρίου. Αυτό οφείλεται τόσο στα υψηλότερα ποσοστά συλλογής ανακυκλωσίμων που εμφανίζει η Τ.Κ. Κουφονησίων έναντι των υπολοίπων Τ.Κ. όσο και στη σύσταση των συλλεγόμενων υλικών.

Ειδικότερα, η Τ.Κ. Ηρακλείας φαίνεται να έχει υψηλή απόκλιση μεταξύ των δύο σεναρίων στα ίδια επίπεδα με την απόκλιση που παρουσιάζει η Τ.Κ. Σχοινούσας. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη σύσταση των ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέχθηκαν στη συγκεκριμένη Τοπική Κοινότητα, καθώς παρατηρείται αυξημένη συλλογή μεταλλικών υλικών, τα οποία παρουσιάζουν και την υψηλότερη εμπορική αξία στο σύνολο των ανακυκλώσιμων υλικών που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

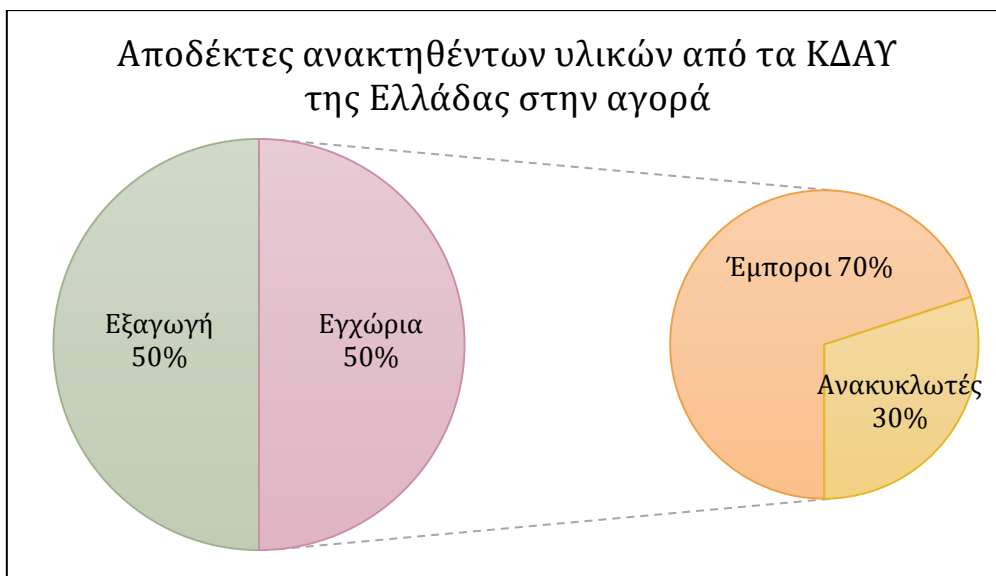
#### 8.2.2.5. Δευτερογενή υλικά που απευθύνονται σε συγκεκριμένες αγορές

Στη δεδομένη περίοδο λειτουργίας του πρωτότυπου συστήματος που εξετάζεται δεν ήταν δυνατό να προωθηθούν τα υλικά προς την αγορά. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην έλλειψη οχημάτων μεταφοράς και συμπληρωματικού αποθηκευτικού εξοπλισμού, η οποία και θα διασφαλίζει την ορθή μεταφορά των ανακυκλωσίμων στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλωσίμων Υλικών της Νάξου.

Κατά συνέπεια ο δείκτης δεν μπορεί να ποσοτικοποιηθεί, λόγω έλλειψης των απαραίτητων δεδομένων. Εναλλακτικά επιλέγεται αρχικά να μελετηθεί ο "δρόμος" που ακολουθούν τα ανακυκλώσιμα υλικά που παράγονται σε εθνικό επίπεδο. Σε δεύτερο στάδιο γίνεται μια σύντομη επισκόπηση της επικρατούσας κατάστασης στην παγκόσμια αγορά ανακυκλώσιμων υλικών.

Σύμφωνα με τον κ. Αρβανίτη Τάσο, Υπεύθυνο της Υπηρεσίας Ελέγχου και Μετρήσεων της Ελληνικής Εταιρίας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), τα Α.Υ. που εισέρχονται στα Κ.Δ.Α.Υ. καταγράφονται και κάθε Δήμος είναι σε θέση να γνωρίζει την ακριβή ποσότητα ανακυκλωσίμων που παρέδωσε. Παρόλα αυτά, συνεχίζει, τα Κ.Δ.Α.Υ. διαχειρίζονται το σύνολο των υλικών που λαμβάνουν και όχι για κάθε Δήμο ξεχωριστά, με αποτέλεσμα η ανάκτηση που επιτυγχάνεται να είναι τεκμαρτή ανά Δήμο- δηλαδή να υπολογίζεται από γενικά στοιχεία και όχι για κάθε Δήμο ξεχωριστά. Επιπλέον, στην Ελλάδα τα Κ.Δ.Α.Υ. δέχονται κατά κύριο λόγο υλικά συσκευασίας ενώ ανακυκλώσιμα υλικά που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία της συσκευασίας, αλλά ενδεχομένως έχουν αγοραστική αξία, είναι στην ευχέρεια του κάθε Κ.Δ.Α.Υ. αν θα συλλεχθούν και θα προωθηθούν στην αγορά.

Συνεχίζοντας με τους αποδέκτες των υλικών, όπως αναφέρει ο κος Αρβανίτης, περίπου το 50-60% των υλικών που συλλέγονται στα Κ.Δ.Α.Υ. εξάγονται ενώ το 50-40% οδηγείται στην εγχώρια αγορά. Όσον αφορά στην εγχώρια αγορά, τα υλικά προωθούνται κατά 70% σε εταιρίες εμπορίας ανακυκλωσίμων και κατά 30% σε τελικούς αποδέκτες/ανακυκλωτές (δηλαδή σε αποδέκτες που τα αξιοποιούν για ίδια παραγωγική διαδικασία).



**Γράφημα 43.** Ποσοστιαία κατανομή αποδεκτών των υλικών που ανακτώνται στα Κ.Δ.Α.Υ. της Ελλάδας (Πηγή: ΕΕΑΑ)

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μεγαλύτεροι εγχώριοι αποδέκτες ανακυκλώσιμων υλικών σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης.

**Πίνακας 34.** Οι μεγαλύτεροι εγχώριοι αποδέκτες ανακυκλωσίμων - ενδεικτική λίστα

Κατηγορία	Επωνυμία
<b>Εμπορικές εταιρίες</b>	VIPA HELLAS
	VKC
	MARI RECYCLING
	Γ. Βασιλακόπουλος ΑΕ
	Αφοί Σιακανδάρη
<b>Ανακυκλωτές πλαστικού</b>	ΠΟΚΑΣ - ΑΡΚΑΔΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
	ΣΑΚΑΛΟΓΛΟΥ ΑΓΓΕΛΟΣ - ΠΛΕΥΣΗ Μ.Ε.Π.Ε
	D.NET-RECYCLE ΑΕ
	ΑΤΑΛΑΝΤΑ PLAST
	SKYPLAST
	REPLASTIC
	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΕΠΕ
	ΚΑΡΑΔΗΜΗΤΡΗΣ Ε. & ΣΙΑ Ο.Ε.
	ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ
	ΦΑΡΑΝΤΟΥΡΗΣ
<b>Ανακυκλωτές χαρτιού</b>	SONOCO ΑΕ
	ΜΕΛ ΑΕ
	ΠΑΚΟ ΑΕ
	ΧΑΡΤΟΠΟΪΤΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
<b>Ανακυκλωτής γυαλιού</b>	ΒΑ (πρώην ΓΙΟΥΛΑ)
<b>Ανακυκλωτές σιδήρου</b>	ΣΙΔΕΝΟΡ
	ΣΟΒΕΛ
	Χαλ. Ελλάδος
<b>Ανακυκλωτής αλουμινίου</b>	ΕΛΒΑΛ

\*Πηγή: Προσωπική επικοινωνία με τον κ. Αρβανίτη, ΕΕΑΑ

Προχωρώντας στην παγκόσμια αγορά ανακυκλώσιμων υλικών, η νέα αυστηροποιημένη πολιτική εισαγωγής αποβλήτων και ανακυκλωσίμων που ανακοίνωσε η Κίνα εγείρει νέες προκλήσεις στον τομέα της ανακύκλωσης παγκοσμίως, καθώς για χρόνια αποτελούσε σημαντικό κέντρο επεξεργασίας των παγκόσμια παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών. Μόνο το 2016 η Κίνα εισήγαγε 45 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων μετάλλου, απορριμμάτων χαρτιού και πλαστικού (The Economist, 2017). Επιπλέον το 2016 το 51% των παγκόσμιων εισαγωγών πλαστικών απορριμμάτων γινόταν από την Κίνα όπως και το 55% του ανακτημένου χαρτιού (Chisa & Zinck, 2017). Όσον αφορά την Ευρώπη των 27, το διάστημα 2006-2012 το 87% κατά βάρος των πλαστικών απορριμμάτων που εξάγονταν στέλνονταν στην Κίνα (Liu et al., 2018).

Με ανακοίνωσή της στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (World Trade Organization, WTO), η Κίνα απαγορεύει την εισαγωγή 24 τύπων στερεών αποβλήτων έως το τέλος του 2017, ενώ παράλληλα θέτει υψηλότερες και αυστηρότερες προδιαγραφές για τα εισερχόμενα απόβλητα (WTO, 2017). Η απόφαση αυτή έρχεται να συμπληρώσει μια σειρά από αποφάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και την υγεία των κατοίκων της χώρας. Τα κύρια ανακυκλώσιμα ρεύματα υλικών των Α.Σ.Α. που πλήττονται από αυτή την απόφαση είναι το ανάμικτο χαρτί και το πλαστικό, ιδιαίτερα το πλαστικό φιλμ (PE).

Η νέα αυτή πραγματικότητα οδήγησε στην αύξηση των εισαγωγών σε άλλες χώρες της νοτιοανατολικής Ασίας, οι οποίες ακολουθώντας το παράδειγμα της Κίνας επιχειρούν σταδιακά την θέσπιση νέων απαγορεύσεων και αυστηρότερων προτύπων επιθεώρησης για τα εισαγόμενα απόβλητα. Χώρες όπως το Βιετνάμ, η Μαλαισία, η Ινδονησία και η Ταϊλάνδη έθεσαν νέες απαγορεύσεις μέσα στο 2018 (CalRecycle, 2018).

Όλα τα παραπάνω έχουν οδηγήσει σε δραστική μείωση της ζήτησης ανακυκλωσίμων υλικών σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ παράλληλα λόγω της μεγάλης προσφοράς υλικών παρατηρείται σημαντική μείωση στις προσφερόμενες τιμές αγοράς (MRA, 2018). Επιπλέον, τίθενται ερωτήματα για την ικανότητα επίτευξης των τιθέμενων στόχων διαχείρισης αποβλήτων καθώς η δυσχέρεια στην διοχέτευσή των υλικών σε ξένες αγορές θέτει νέα δεδομένα για χώρες όπως οι Η.Π.Α. και ο Καναδάς, καθώς και για το σύνολο της Ευρώπης. Αν και είναι πιθανό να βρεθούν νέες αγορές κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες, προς το παρόν το βάρος της διαχείρισης των υλικών βαρύνει τις αναπτυγμένες χώρες.

Εστιάζοντας στην αγορά των δευτερογενών υλικών και με βάση όσα αναφέρθηκαν είναι εμφανές ότι η παρακολούθηση του "δρόμου" που ακολουθούν τα υλικά μετά την ανάκτησή τους στα κέντρα διαλογής είναι μία εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία. Είναι, επίσης, μια πολυπαραμετρικής φύσης διαδικασία η οποία βασίζεται σε ένα παγκόσμιο σύστημα εμπορίας και συναλλαγών με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολη η ανίχνευση της πορείας των υλικών. Ωστόσο όσον αφορά στην ΕΕΑΑ αυτό γίνεται με πολύ καλή προσέγγιση ώστε να διατηρούνται αξιόπιστα στατιστικά.

### 8.2.3. Κοινωνικοί δείκτες

Πίνακας 35. Σύνοψη κοινωνικών δεικτών

Δείκτης	Επεξήγηση	Πηγή/ές δεδομένων
<b>Φορείς στην κοινωνία που έχουν λάβει (σημαντικό) οικονομικό όφελος</b>	Τοπικοί φορείς που μπορούν να λάβουν οικονομικό όφελος από το σύστημα ανακύκλωσης που εφαρμόζεται.	Βιβλιογραφία & Π.Π.
<b>Αριθμός ατόμων που προσλαμβάνονται για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος</b>	Ο δείκτης μετρά τις θέσεις εργασίας που δημιουργούνται αποκλειστικά για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος. Επιπλέον, μελετώνται οι δεξιότητες που χρειάζεται να έχει ο εργαζόμενος.	Δήμος, Βιβλιογραφία
<b>Επιβράβευση των χρηστών των μονάδων επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών</b>	Βιβλιογραφική ανασκόπηση για το πώς η επιβράβευση των χρηστών επηρεάζει την συμπεριφορά τους ως προς την ανακύκλωση.	Βιβλιογραφία & Π.Π.
<b>Αριθμός ατόμων που ενημερώθηκαν για τα οφέλη της ανακύκλωσης και των συναφών δράσεων αποδοτικότητας των πόρων</b>	Ο δείκτης μετρά το σύνολο των ατόμων που ενημερώθηκαν για τα οφέλη της ανακύκλωσης.	Ενημερωτικές εκδηλώσεις
<b>Μεταβολή των νοικοκυριών που είναι αφοσιωμένοι ανακυκλωτές – παράγοντες επιρροής</b>	Καταγράφονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συμμετοχή των ατόμων σε προγράμματα ανακύκλωσης.	Βιβλιογραφία
<b>Ποσοστό του τοπικού πληθυσμού που χρησιμοποιεί τα πρωτότυπα συστήματα</b>	Ο δείκτης – εκφρασμένος σε ποσοστό – μετρά τον αριθμό των ατόμων που χρησιμοποιεί το πρωτότυπο σύστημα ως προς τον συνολικό πληθυσμό της περιοχής μελέτης.	Π.Π.

#### 8.2.3.1. Φορείς στην κοινωνία που έχουν λάβει (σημαντικό) οικονομικό όφελος

Εδώ παρουσιάζονται εκείνοι οι τοπικοί φορείς που είτε έχουν λάβει είτε είναι σε θέση να λάβουν κάποιο οικονομικό όφελος από τη λειτουργία του πρότυπου συστήματος. Έχοντας ήδη υπολογίσει τις δυνητικές εξοικονομήσεις που θα μπορούσε να έχει ο Δήμος Νάξου και Μ.Κ. από τη συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών, η έρευνα προχωρά σε επόμενο στάδιο αυτό του οικονομικού οφέλους το οποίο έχει να κάνει κατά κύριο λόγο με την εμπορευσιμότητα των υλικών που συλλέχθηκαν. Η προσέγγιση του δείκτη αυτού γίνεται με γνώμονα την αξιοποίηση των υλικών που συλλέγονται σε τοπικό επίπεδο.

Η αγορά ανακυκλώσιμων υλικών δε διαφέρει από οποιαδήποτε άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα καθώς υπόκειται στο νόμο της αγοράς και της ζήτησης. Μια

ολοκληρωμένη ανάπτυξη της αγοράς ανακυκλωσίμων θα πρέπει να προσβλέπει στη διατήρηση των πόρων, την οικονομική ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο και την άρση οποιονδήποτε ανισορροπιών στον τομέα αυτό. Κατανοώντας τους παράγοντες που εμπλέκονται στην εφοδιαστική αλυσίδα μιας τέτοιας αγοράς σε τοπικό επίπεδο είναι δυνατό να γίνει μια προσεγγιστική και πρωταρχική απεικόνιση των φορέων της τοπικής κοινωνίας των Μικρών Κυκλάδων που θα μπορούσαν να λάβουν σημαντικό οικονομικό όφελος.

#### Παραγωγοί υλικών προς ανακύκλωση

Πρώτος παράγοντας στην αλυσίδα είναι οι φορείς που παράγουν τα ανακυκλώσιμα υλικά, δηλαδή νοικοκυριά, επιχειρήσεις, δημόσιες υπηρεσίες κ.ά.. Οι φορείς αυτοί θα μπορούσαν να λάβουν οικονομικό όφελος από τη μείωση των δημοτικών τελών με βάση τα ποσοστά της ανακύκλωσης που επιτυγχάνονται σε τοπικό επίπεδο. Επιπλέον, θα μπορούσαν να λαμβάνουν τα ανταποδοτικά οφέλη των συστημάτων ανακύκλωσης στη μορφή υλικών αγαθών.

#### Υπεύθυνοι ανακύκλωσης

Επόμενος παράγοντας στην αλυσίδα είναι οι φορείς που αναλαμβάνουν τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και προώθηση των ανακυκλώσιμων υλικών. Με βάση τον πρόσφατο Νόμο 4496/2017 που αφορά στην τροποποίηση του ν. 2939/2001 για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων, δίνονται νέες δυνατότητες στους Δήμους για αξιοποίηση των ανακυκλωσίμων τους. Όπως αναφέρεται στο Άρθρο 8, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης είναι υπεύθυνοι για την οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας είτε με δική τους ευθύνη είτε σε συνεργασία με τους φορείς Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (Σ.Σ.Ε.Δ.) αποβλήτων συσκευασιών ή και τους φορείς κοινωνικής αλληλέγγυας οικονομίας (άρθρο 3 ν. 4430/2016), όπως οι Κοινωνικές Συνεταιριστικές Επιχειρήσεις (Κοιν.Σ.Επ.).

Γίνεται κατανοητό ότι στην εφοδιαστική αλυσίδα της ανακύκλωσης εντάσσονται ιδιώτες, Δήμοι και συνεταιριστικής μορφής εγχειρήματα. Το οικονομικό όφελος που θα μπορούσε να έχει η τοπική κοινωνία ανάλογα με το φορέα διαχείρισης των ανακυκλωσίμων ποικίλει. Δεδομένου ότι η επικρατούσα κατάσταση εμπεριείχε τη συμμετοχή ιδιωτών (ΣΣΕΔ, ΚΔΑΥ), θα εστιάσουμε στη διαχείριση των ανακυκλωσίμων από τους ίδιους τους Δήμους ή/και σε συνεργασία με κάποια Κοιν.Σ.Επ..

Στην περίπτωση που κάποιος Δήμος αναλάβει εξ ολοκλήρου τη διαχείριση των ανακυκλωσίμων του το οικονομικό όφελος που θα έχει θα πρέπει να γυρνά ξανά στη διαδικασία της ανακύκλωσης. Αυτό σημαίνει τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας των υλικών, μέσω αναβάθμισης του απαραίτητου εξοπλισμού. Επιπλέον, μειώνεται το κόστος διάθεσης των αποβλήτων σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής.

Περνώντας στις Κοιν.Σ.Επ., αυτές αποτελούν συνεταιρισμούς κοινωνικού σκοπού που όμως διαθέτουν και εμπορική ιδιότητα. Στην Ελλάδα οι δομές αυτές που ασχολούνται



έστω και αποσπασματικά με τον τομέα της ανακύκλωσης φτάνουν τις 45, σύμφωνα με Οδηγό ΚοινΣΕπ. Βασικό χαρακτηριστικό των δομών αυτών είναι η αξιοποίηση των κερδών από τη δραστηριότητά τους για κοινωνικό σκοπό. Μια τέτοια επιχείρηση θα μπορούσε να λειτουργήσει σε τοπικό επίπεδο με τα οικονομικά οφέλη να μετατρέπονται και σε κοινωνικά οφέλη, μέσω δράσεων περιβαλλοντικής αναβάθμισης, εκστρατειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, βελτιστοποίηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων και πολλά άλλα.

#### 8.2.3.2. Αριθμός ατόμων που προσλαμβάνονται για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος

Για τη λειτουργία του πρωτότυπου συστήματος προσελήφθησαν συνολικά τέσσερα άτομα, δηλαδή ένα άτομο για κάθε Τοπική Κοινότητα. Το σύστημα απαιτεί την παρουσία ενός ατόμου πλήρους απασχόλησης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αποδοτική και ομαλή λειτουργία του.

Επιπλέον, θεωρήθηκε σημαντικό για την πληρότητα του δείκτη να δοθεί βάση στις αρμοδιότητες που έχει ο χειριστής του Π.Π., καθώς και στις επιθυμητές δεξιότητες και ικανότητες που χρειάζεται να έχει και πως αυτές μπορούν να εξελιχθούν. Θα μπορούσε κανείς να αναρωτηθεί: τι προσφέρει η θέση εργασίας στην κατάρτιση αυτού που την κατέχει, αλλά και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο;

Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα για τις δεξιότητες και τις αρμοδιότητες που πρέπει να έχει ένας εργαζόμενος σε ένα τέτοιο σύστημα. Τα βιβλιογραφικά ευρήματα συνδυάζονται με τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την επιτόπια επίσκεψη στα Πράσινα Περίπτερα και την εκπαίδευση των εκεί εργαζομένων.

**Πίνακας 36.** Αρμοδιότητες και δεξιότητες χειριστή για τη λειτουργία των Π.Π.

<b>Επιθυμητές ικανότητες και δεξιότητες</b>	<b>Ενδεχόμενη εξέλιξη</b>
Αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση του τύπου των αποβλήτων <sup>1,2,3</sup>	Μετάδοση γνώσης στην τοπική κοινωνία
Διαχείριση απορριμμάτων <sup>1,2</sup>	Ορθή διαχείριση επιβλαβών και επικίνδυνων αποβλήτων <sup>1</sup>
Ορθή διαχείριση μηχανολογικού εξοπλισμού και συντήρησή του <sup>1,2,3</sup>	Νέες γνώσεις από τη χρήση ποικιλίας εξοπλισμού ή/και προτάσεις για ένταξη νέου
Αντιμετώπιση προβλημάτων (τεχνικής, οργανωτικής, κοινωνικής φύσεως) <sup>1,2</sup>	Διαχείριση συστήματος σε μεγαλύτερη κλίμακα
Εξοικείωση και χρήση Μ.Α.Π. <sup>1</sup>	-
Φροντίδα υγιεινής και ασφάλειας <sup>1,2</sup>	Οδηγίες προς πολίτες για παρόμοια θέματα

<b>Επιθυμητές ικανότητες και δεξιότητες</b>	<b>Ενδεχόμενη εξέλιξη</b>
Έλεγχος και παρακολούθηση της διαδικασίας <sup>2,3</sup>	Τήρηση ημερολογίου προβλημάτων, διαχείρισης υλικών, ενεργειακής κατανάλωσης & Προτάσεις βελτιστοποίησης
Εξοικείωση με την τεχνολογία και το υπολογιστικό περιβάλλον <sup>2</sup>	Τήρηση βάσης δεδομένων

\*Πηγή: 1-European Commission-ESCO, 2-Επιτόπια επίσκεψη και εκπαίδευση χειριστών, 3- Strietska-Ilina O. et al, 2011

Εγείρονται, λοιπόν, και νέα ερωτήματα καθώς τον τελευταίο καιρό παρατηρείται μια έντονη συζήτηση γύρω από την προοπτική της δημιουργίας νέων "πράσινων" θέσεων εργασίας που ενσωματώνονται στη πορεία προς μία "πράσινη" οικονομία και ανάπτυξη. Η αντίληψη αυτή μοιάζει να έχει περιορισμούς μιας και προέρχεται από την ευθεία σύνδεση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης με την οικονομία και τις ανάγκες της αγοράς. Είναι σημαντικό τα κοινοτικά προγράμματα και κατευθύνσεις να αποτελούν έναυσμα για κάθε χώρα για τη δημιουργία ολοκληρωμένων σχεδίων δράσης. Συγχρόνως με την ποσότητα των θέσεων εργασίας χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψιν και η ποιότητα, έτσι οι προσπάθειες αναβάθμισης των δεξιοτήτων μπορούν να συνοδεύονται από προσπάθειες βελτίωσης των συνθηκών εργασίας όσον αφορά την ασφάλεια και την υγεία στο περιβάλλον εργασίας, τον χρόνο εργασίας, την οργάνωση της εργασίας και τις συμβάσεις εργασίας (Strietska-Ilina O. et al, 2011).

Ειδικότερα για το ζήτημα της διαχείρισης αποβλήτων, η ύπαρξη θέσεων εργασίας, η εκπαίδευση και η κατάρτιση του προσωπικού χρειάζεται να εξετάζεται ανεξαρτήτως πολιτικών κατευθύνσεων και αναπτυξιακών προοπτικών. Αποτελεί μία εκ των ων ουκ άνευ διαδικασία για κάθε τύπο κοινωνίας – πόσο μάλλον κοινωνιών με αυξημένα ποσοστά κατανάλωσης και εκβιομηχάνισης – και χρειάζεται οι θέσεις εργασίας στον τομέα αυτό να εντάσσονται σε ένα ολοκληρωμένο σχεδιασμό με στόχο την αντιμετώπιση οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων.

#### 8.2.3.3. Επιβράβευση των χρηστών των μονάδων επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών

Κατά την εναρκτήρια φάση λειτουργίας του συστήματος το ανταποδοτικό σύστημα που προβλέπεται για την επιβράβευση των χρηστών των Πράσινων Περιπτέρων δεν έχει τεθεί σε λειτουργία. Η επιβράβευση των χρηστών έχει να κάνει με κάποια υλικά ανταποδοτικά οφέλη καθημερινής χρήσης ανάλογα με τους πόντους που έχουν συλλέξει με βάση τις ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών που φέρνουν στο Πράσινο Περίπτερο. Έτσι, στον εν λόγω δείκτη θα γίνει μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση για το πώς η επιβράβευση των χρηστών επηρεάζει την συμπεριφορά τους ως προς την ανακύκλωση.

Τα απτά ανταποδοτικά οφέλη, δηλαδή τα οφέλη εκείνα που ο χρήστης ενός συστήματος ανακύκλωσης μπορεί να λάβει και να αξιοποιήσει στην καθημερινότητά του, χρησιμοποιούνται ως κίνητρο για την αύξηση της συμμετοχής στα προγράμματα ανακύκλωσης. Παρόλα αυτά πολλοί είναι εκείνοι που υπογραμμίζουν ότι η ενίσχυση των προγραμμάτων ανακύκλωσης μέσω της τεχνικής της ανταμοιβής δεν επαρκεί για τη δημιουργία συνειδητών και αφοσιωμένων ανακυκλωτών. Για παράδειγμα, σύμφωνα με

τους Petty και Cacioppo, παρέχοντας υλικά ανταποδοτικά οφέλη το άτομο δεν κινητοποιείται να σκεφτεί τη διαδικασία της ανακύκλωσης, αλλά την λήψη της επιβράβευσης αυτής καθαυτής. Έτσι, η παροχή επιβράβευσης δεν επιφέρει μια μακρόχρονη αλλαγή συμπεριφοράς του ατόμου ως προς τη διαδικασία της ανακύκλωσης (Bezzina & Dimech, 2011, Timlett & Williams, 2007).

Στην ίδια κατεύθυνση, υπογραμμίζεται ότι μέσω της τεχνικής της ανταμοιβής δεν προωθείται το οικολογικό περιεχόμενο της ανακύκλωσης και δεν προωθείται η δημιουργία ανακυκλωτικής πεποίθησης στο κοινό (Meneses & Palacio, 2006). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι με τη χρήση της τεχνικής της ανταμοιβής το κοινό αποκτά θετική εικόνα για την ανακύκλωση, χωρίς να αναλογίζεται τις επιπτώσεις από την περιβαλλοντική συμπεριφορά που υιοθετεί. Ενώ σύμφωνα με τους Lingard et al. (2001) θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα έτσι ώστε τα ανταποδοτικά οφέλη να προσφέρονται σε τέτοιο βαθμό που να μην αποθαρρύνεται η μείωση της παραγωγής αποβλήτων και η επαναχρησιμοποίησή τους.

Στην παρούσα φάση μελέτης του συστήματος δεν είναι δυνατό να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τη σχέση την επίδραση των ανταποδοτικών οφελών στην ανακυκλωτική συμπεριφορά της τοπικής κοινωνίας. Παρόλα αυτά μέσα από την επικοινωνία με τους χειριστές των Πράσινων Περιπτέρων γίνεται κατανοητό ότι σε αυτό το αρχικό στάδιο της λειτουργίας του συστήματος είναι καθοριστικής σημασίας η έναρξη απόδοσης των ανταποδοτικών οφελών που έχουν προαναγγελθεί. Φαίνεται ότι μεγάλη μερίδα του τοπικού πληθυσμού αναμένει τα ανταποδοτικά οφέλη προκειμένου να συμμετάσχει στο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Το γεγονός αυτό δεν είναι αποθαρρυντικό καθώς πρόκειται για την πρώτη προσπάθεια εφαρμογής συστήματος ανακύκλωσης στις συγκεκριμένες Τοπικές Κοινότητες. Είναι, λοιπόν, λογικό να χρειάζονται κάποια μέσα προώθησης της διαδικασίας και ενθάρρυνσης της συμμετοχής σε αυτήν.

Η μακρόχρονη παρακολούθηση της συγκεκριμένης προβληματικής θα οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα για τη συμπεριφορά των ατόμων ως προς την ανακύκλωση. Επιπλέον, προτείνεται ως εναλλακτική μορφή επιβράβευσης η ανάδειξη «πρωταθλητών» της ανακύκλωσης για κάθε Τοπική Κοινότητα. Με τον τρόπο αυτό ενδέχεται να δημιουργηθεί ένας υγιής συναγωνισμός μεταξύ των ατόμων αλλά και των Τοπικών Κοινοτήτων. Τόσο τα ανταποδοτικά οφέλη, όσο και η ηθική ανταμοιβή των ανακυκλωτών θα πρέπει να συνοδεύονται από συνεχείς εκπαιδευτικές και ενημερωτικές καμπάνιες για τα συνολικότερα οφέλη της ανακύκλωσης.

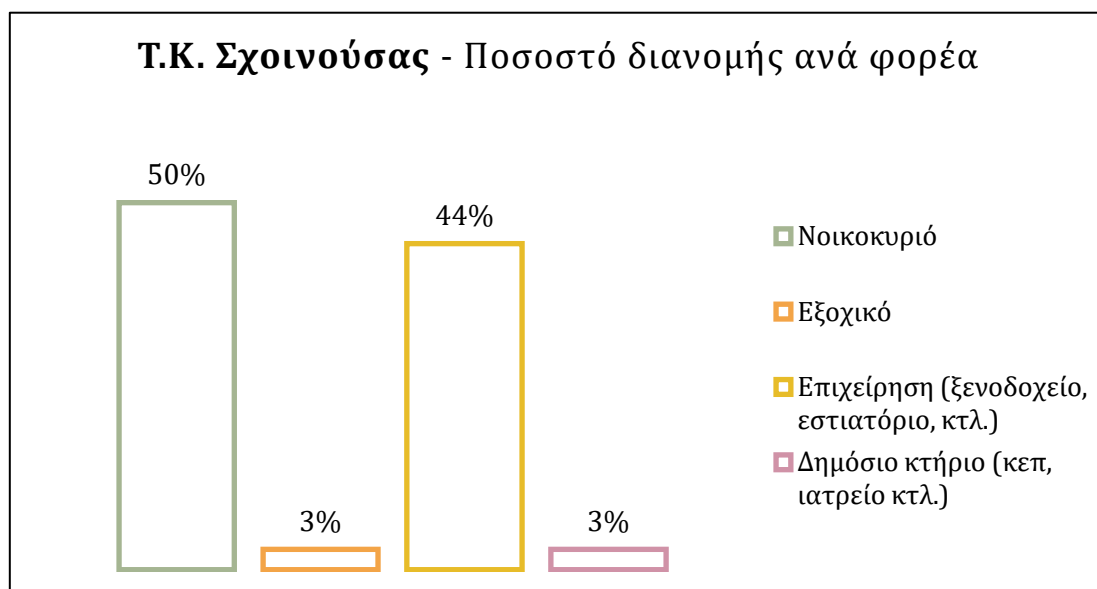
#### 8.2.3.4. Αριθμός ατόμων που ενημερώθηκαν για τα οφέλη της ανακύκλωσης και των συναφών δράσεων αποδοτικότητας των πόρων

Η προσπάθεια ενημέρωσης του κοινού αποτυπώνεται στα γραφήματα που ακολουθούν εκφρασμένη σε ποσοστό ατόμων, επιχειρήσεων και άλλων φορέων που καλύφθηκε από τη διανομή του ενημερωτικού υλικού. Κατά τη διάρκεια των ενημερωτικών δράσεων τηρήθηκαν οι ώρες κοινής ησυχίας για όλες τις περιοχές μελέτης, γεγονός που περιόρισε χρονικά τη διανομή του ενημερωτικού υλικού.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά και εκφρασμένα σε ποσοστά τα αποτελέσματα από τη διανομή πόρτα-πόρτα για κάθε Τ.Κ., αλλά και για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων. Τα ποσοστά αυτά αφορούν στο σύνολο των διανομών που έγιναν πόρτα-πόρτα, ενώ τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως προς τέσσερις μεγάλες κατηγορίες φορέων (νοικοκυριά, εξοχικές κατοικίες, επιχειρήσεις και δημόσιοι φορείς).

### **Τ.Κ. Σχοινούσας**

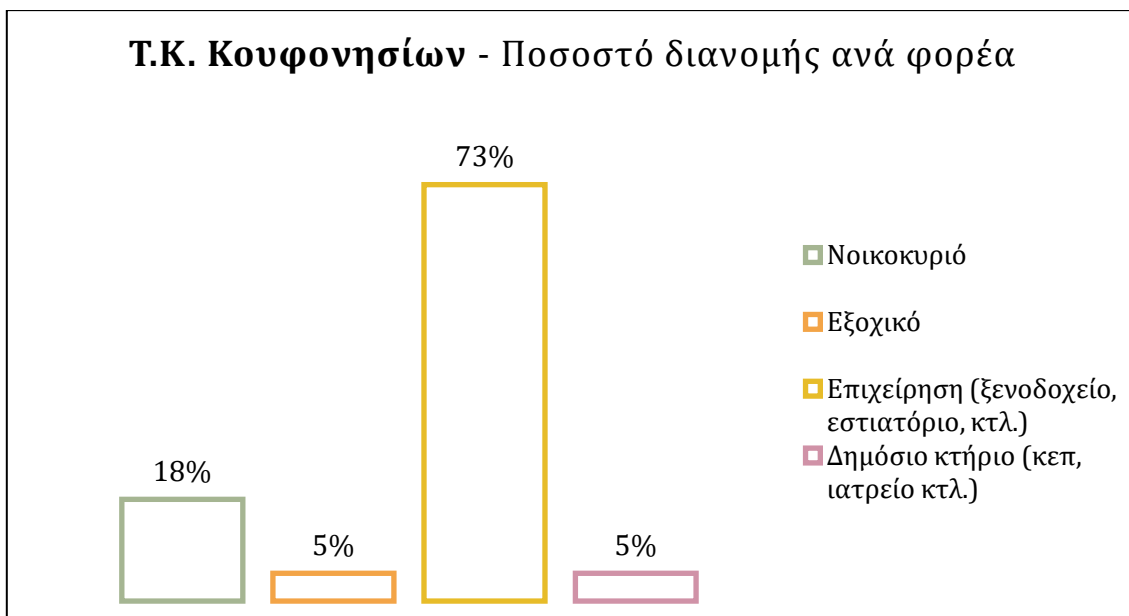
Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά διανομής για την Τ.Κ. Σχοινούσας. Εδώ το υψηλότερο ποσοστό διανομής αντιστοιχεί στα νοικοκυριά των μόνιμων κατοίκων, ενώ παράλληλα υψηλό ποσοστό αντιστοιχεί και στις επιχειρήσεις. Παρατηρείται ότι το χαμηλότερο ποσοστό αντιστοιχεί στους δημόσιους φορείς και τις εξοχικές κατοικίες. Το ποσοστό διανομής στους δημόσιους φορείς είναι λογικά να είναι χαμηλό καθώς είναι πολύ περιορισμένες και λίγες αριθμητικά οι δημόσιες υπηρεσίες που εδρεύουν στο νησί.



**Γράφημα 44.** Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Σχοινούσας

### **Τ.Κ. Κουφονησίων**

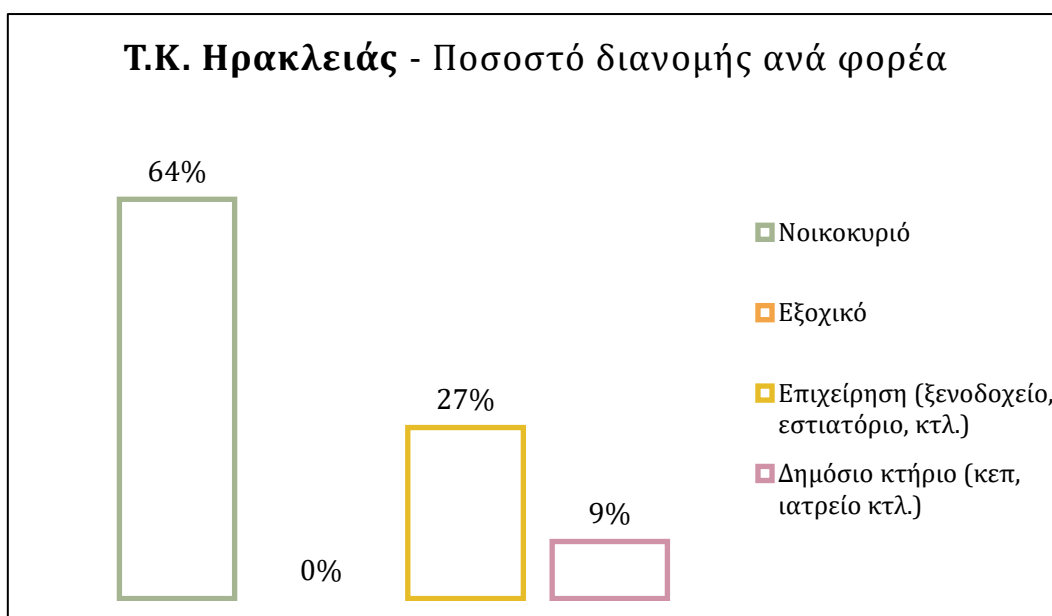
Στο επόμενο γράφημα δίνονται τα αντίστοιχα ποσοστά διανομής για την Τ.Κ. Κουφονησίου. Εδώ το μεγαλύτερο ποσοστό διανομής αντιστοιχεί στις επιχειρήσεις, με τους υπόλοιπους φορείς να παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά. Η συγκεκριμένη Τ.Κ. αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση καθώς είναι αυτή με τον μεγαλύτερο πληθυσμό και τις περισσότερες επιχειρήσεις. Αυτό αποτέλεσε τροχοπέδη στην εφαρμογή της ενημέρωσης πόρτα-πόρτα, κυρίως λόγω του περιορισμένου χρόνου που διέθετε η ομάδα εργασίας.



**Γράφημα 45.** Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Κουφονησίων

### Τ.Κ. Ηρακλείας

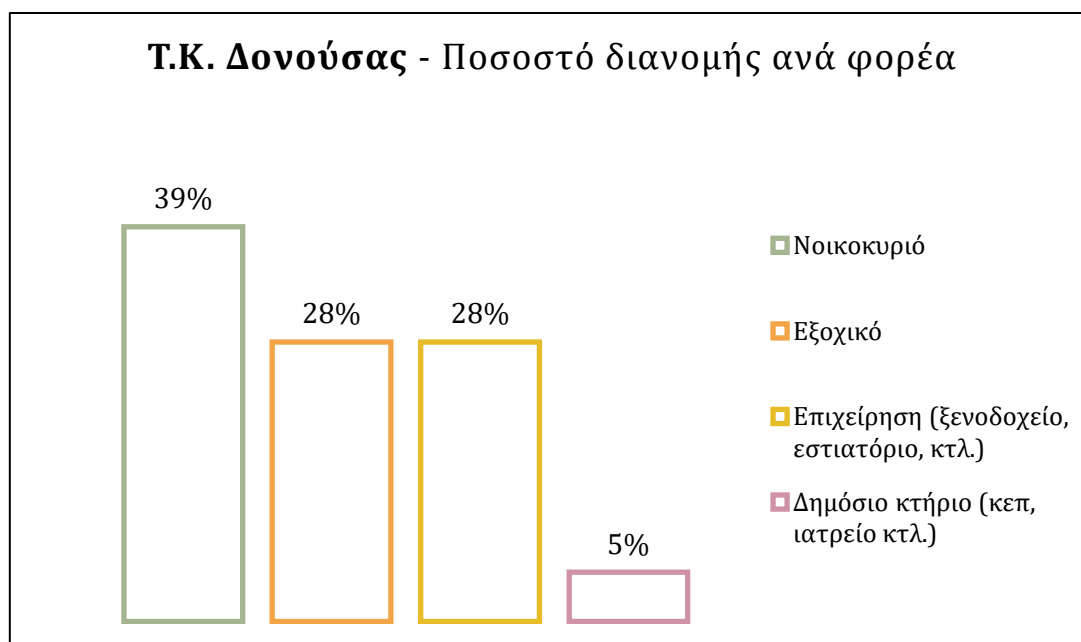
Συνεχίζοντας, ακολουθεί η γραφική αναπαράσταση των ποσοστών διανομής για την Τ.Κ. Ηρακλείας. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό διανομής αντιστοιχεί στα νοικοκυριά μόνιμων κατοίκων, με τις εξοχικές κατοικίες να έχουν μηδενικό ποσοστό στη διανομή ενημερωτικού υλικού. Στη συγκεκριμένη Τ.Κ. οι εξοχικές κατοικίες έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για την ανακύκλωση, ενώ δεν έδειξαν προθυμία για το ανταποδοτικό σύστημα και κατά συνέπεια δεν έλαβαν προσωποποιημένες κάρτες.



**Γράφημα 46.** Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Ηρακλείας

## **Τ.Κ. Δονούσας**

Όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα, στην Τ.Κ. Δονούσας το μεγαλύτερο ποσοστό διανομής αντιστοιχεί στα νοικοκυριά των μόνιμων κατοίκων. Αυτό είναι πολύ θετικό καθώς οι μόνιμοι κάτοικοι αποτελούν την κύρια ομάδα στόχευσης τέτοιων εγχειρημάτων, αλλά και τους βασικούς τροφοδότες τους. Το χαμηλότερο ποσοστό αντιστοιχεί στους δημόσιους φορείς γεγονός αναμενόμενο καθώς και σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για μικρή Τ.Κ. στην οποία δε στεγάζεται πληθώρα δημοσίων φορέων. Τέλος, στη διανομή πόρτα-πόρτα φαίνεται πως στις εξοχικές κατοικίες αντιστοιχεί ποσοστό διανομής ίσο με αυτό των επιχειρήσεων της Τ.Κ..

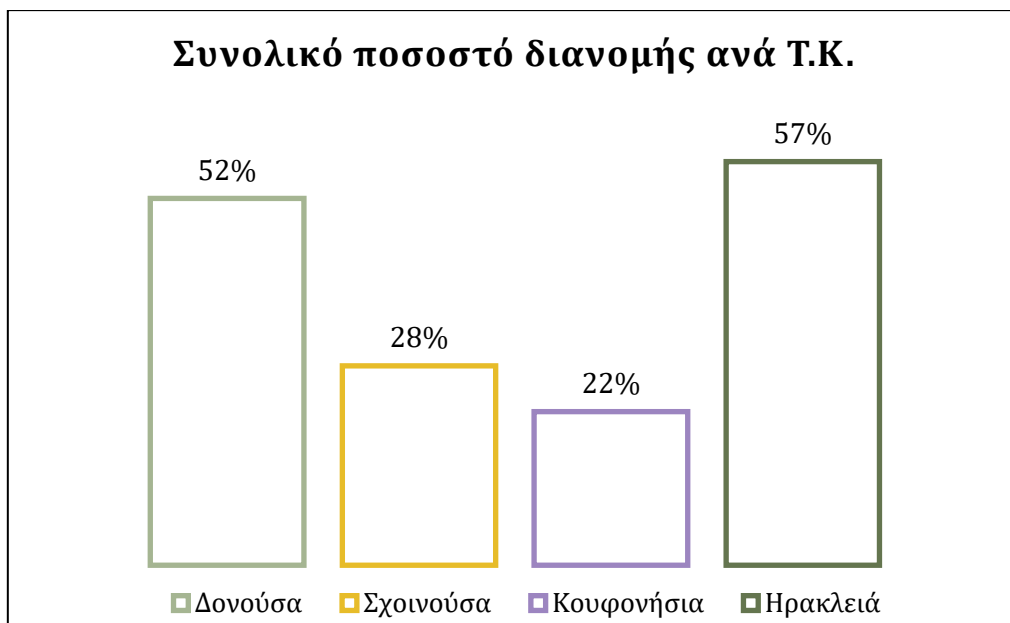


**Γράφημα 47.** Ποσοστιαία κατανομή της διανομής ενημερωτικού υλικού για την Τ.Κ. Δονούσας

### **Συνολικά σε όλες Τ.Κ.**

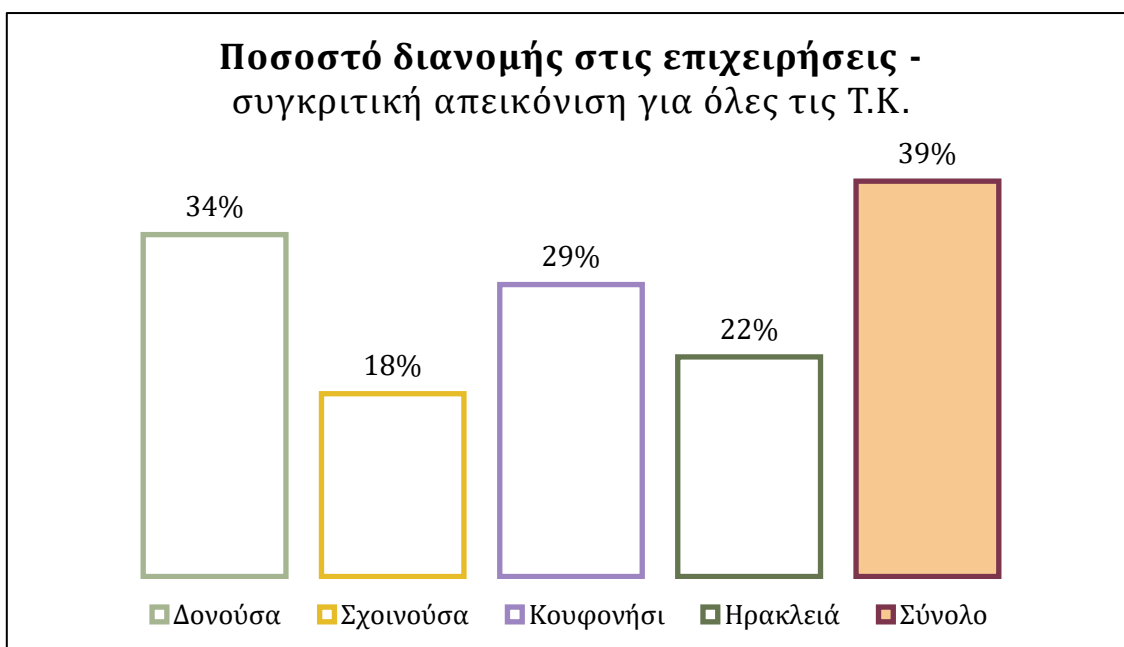
Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται μια συγκριτική παρουσίαση του ποσοστού διανομής που επετεύχθει στις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες που μελετήθηκαν. Παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά διανομής επετεύχθησαν στα νησιά Δονούσα και Ηρακλεία, ενώ το Κουφονήσι παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό με μικρή διαφορά από τη Σχοινούσα.

Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο καθώς το Κουφονήσι έχει τον υψηλότερο αριθμό κατοίκων και επιχειρήσεων. Επιπλέον, το σύνολο των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων στο Άνω Κουφονήσι είναι περισσότερο διασκορπισμένο από ότι στις άλλες Τ.Κ. όπου παρατηρείται συγκέντρωση πληθυσμού και επιχειρήσεων σε συγκεκριμένους οικισμούς. Έτσι, η διανομή ενημερωτικού υλικού πόρτα-πόρτα καθίσταται πιο δύσκολη στην περίπτωση της Τ.Κ. Κουφονησίων. Τέλος, στην περίπτωση της Τ.Κ. Σχοινούσας παρατηρήθηκε μεγάλη δυσπιστία από πλευράς της τοπικής κοινωνίας κατά την ενημέρωση κυρίως λόγω δυσπιστίας προς τις Τοπικές Αρχές, γεγονός που αποτυπώνεται και στα ποσοστά που ακολουθούν.



**Γράφημα 48.** Συγκριτική παρουσίαση του ποσοστού διανομής που επετεύχθη στο σύνολο των φορέων για τις Μικρές Κυκλάδες.

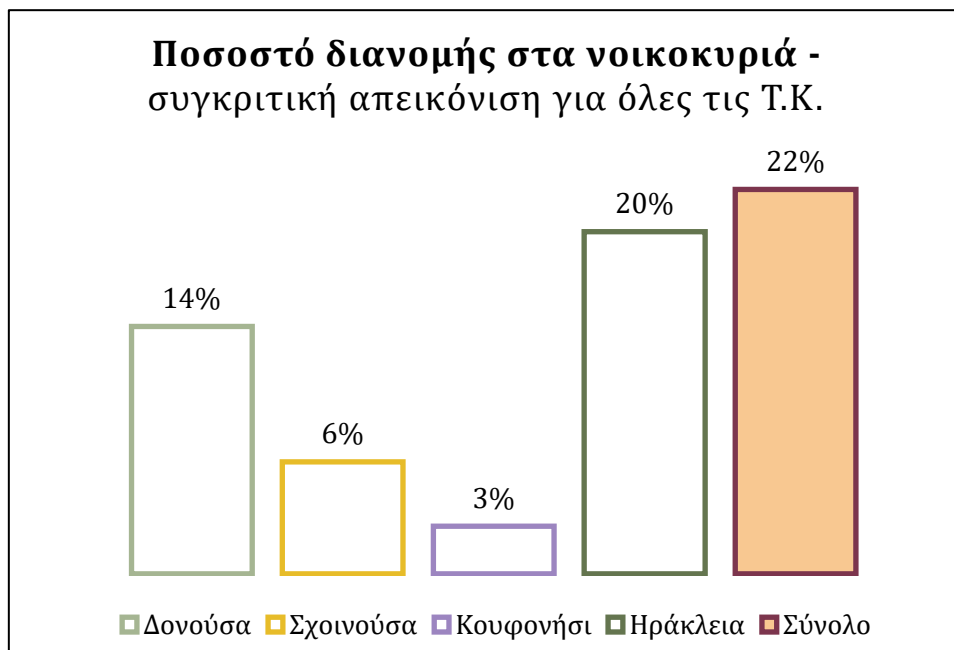
Ακολούθως παρουσιάζεται το ποσοστό διανομής που επετεύχθη στις επιχειρήσεις που εδρεύουν σε κάθε Τ.Κ., ενώ παράλληλα δίνεται και το ποσοστό διανομής για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων. Ως επιχειρήσεις νοούνται οι καφετέριες, οι φούρνοι, τα ενοικιαζόμενα δωμάτια, τα super market, τα παντοπωλεία, τα εστιατόρια κλπ. Η Δονούσα παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό, ενώ η Σχοινούσα το χαμηλότερο.



**Γράφημα 49.** Συγκριτική παρουσίαση για τη διανομή ενημερωτικού υλικού στις επιχειρήσεις των Μικρών Κυκλάδων

Τελικά το ποσοστό διανομής στο σύνολο των επιχειρήσεων ανέρχεται στο 39%. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην περίοδο διενέργειας των ενημερωτικών εκδηλώσεων και δράσεων, η οποία συνέπεσε με το ζενίθ της τουριστικής περιόδου και για τις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες. Πολλές επιχειρήσεις δεν μπορούσαν να αφιερώσουν χρόνο στην όλη διαδικασία λόγω εξαιρετικά μεγάλου φόρτου εργασίας.

Στο επόμενο γράφημα δίνεται το ποσοστό διανομής στα νοικοκυριά που επετεύχθει σε κάθε Τ.Κ., καθώς και το ποσοστό διανομής στα νοικοκυριά για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων. Είναι φανερό ότι τα ποσοστά είναι ιδιαίτερα χαμηλά τόσο σε επίπεδο Τ.Κ. όσο και συνολικά. Στην περίπτωση των νοικοκυριών, το μεγαλύτερο ποσοστό διανομής αντιστοιχεί στην Ηρακλεία, ενώ το χαμηλότερο στο Κουφονήσι με ποσοστό μόλις 3%.



**Γράφημα 50.** Συγκριτική παρουσίαση για τη διανομή ενημερωτικού υλικού στα νοικοκυριά των Μικρών Κυκλάδων

Συμπερασματικά, μέσω των γραφημάτων προκύπτει ότι επετεύχθησαν χαμηλότερα ποσοστά διανομής σε επίπεδο νοικοκυριού από ότι σε επίπεδο επιχειρήσεων για το σύνολο των Τ.Κ.. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στον περιορισμένο χρόνο που διέθετε η ομάδα εργασίας. Επιπλέον, η θερινή περίοδος καθώς και η τήρηση των ωρών κοινής ησυχίας δυσχεραίνουν το έργο της ομάδας όσον αφορά την ενημέρωση πόρτα-πόρτα. Σημαντικό στοιχείο είναι και το γεγονός ότι πολλοί μόνιμοι κάτοικοι διατηρούν επιχειρήσεις στα τέσσερα νησιά και, κατά συνέπεια, δεν είναι δυνατός ο διαχωρισμός νοικοκυριού-επιχείρησης για την εξαγωγή αναλυτικών στατιστικών δεδομένων.

#### 8.2.3.5. Μεταβολή των νοικοκυριών που είναι αφοσιωμένοι ανακυκλωτές – παράγοντες επιρροής

Ο συγκεκριμένος δείκτης προσεγγίζεται ποιοτικά στην παρούσα εργασία και εστιάζει στους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν την ενεργό και συστηματική συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα ανακύκλωσης. Η ποσοτική έκφραση του συγκεκριμένου δείκτη δεν καθίσταται εφικτή καθώς δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την εξαγωγή



αξιόπιστων συμπερασμάτων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο δείκτης αυτός μετρά μεταβολή και επομένως απαιτεί μελέτη του συστήματος επί ένα εξάμηνο λειτουργίας τουλάχιστον, ενώ στην παρούσα εργασία μελετάται η εναρκτήρια φάση του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης δηλαδή οι δύο πρώτοι μήνες της λειτουργίας του.

Με τον όρο αφοσίωση νοείται η προσωπική δέσμευση του κάθε ατόμου ως προς μια διαδικασία, εδώ τη διαδικασία της ανακύκλωσης, και η οποία είναι απόρροια ενός συνόλου παραγόντων. Ποιοι, λοιπόν, είναι εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση των πολιτών να συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης; Τί είναι εκείνο που τους κάνει συνεπείς και αφοσιωμένους ανακυκλωτές; Πού σταματά το προσωπικό ενδιαφέρον, πού ξεκινά η κρατική υποστήριξη και πού συναντώνται αυτά τα δύο; Είναι σημαντικό να εξετάζει κανείς όχι μόνο το γιατί οι άνθρωποι ανακυκλώνουν, αλλά και γιατί δεν ανακυκλώνουν.

Εδώ επιλέγεται να γίνει κατηγοριοποίηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμετοχή των ατόμων ως προς ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης με βάση την κατηγοριοποίηση που προτείνεται από την εταιρεία Waste & Resources Action Programme (WRAP, 2008) και με βάση τη γνώμη των ίδιων των ατόμων. Σύμφωνα με τη WRAP, υπάρχουν τέσσερις κύριες κατηγορίες εμποδίων που επηρεάζουν τη συμμετοχή στην ανακύκλωση: εμπόδια που αφορούν την υπάρχουσα κατάσταση στην ανακύκλωση (situational barriers), εμπόδια που αφορούν την ένταξη της διαδικασίας της ανακύκλωσης στην καθημερινότητα (behavior barriers), εμπόδια που αφορούν τη γνώση και την κατανόηση γύρω από τη διαδικασία της ανακύκλωσης και εμπόδια που αφορούν τη γενικότερη αντίληψη γύρω από τη συγκεκριμένη θεματική.

Επιπρόσθετα, η κατηγοριοποίηση που επιλέγεται συνάδει και με την έρευνα άλλων επιστημόνων, όπως αυτή των Vicente και Reis (2008), όπου αναπτύσσονται ερωτηματολόγια με άξονα αντίστοιχες θεματικές. Και εδώ ερευνώνται οι παράγοντες που ωθούν τα άτομα να συμμετάσχουν ή όχι σε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης. Βασικοί άξονες μελέτης είναι οι κοινωνικές νόρμες απέναντι στην ανακύκλωση, η γνώσεις και η υποδομή που προσφέρονται.

Ακολούθως παρουσιάζονται οι παράγοντες επιρροής, με βάση την παραπάνω κατηγοριοποίηση, όπως αυτοί προέκυψαν για τις μελετώμενες περιοχές από την προσωπική επικοινωνία με την τοπική κοινωνία. παρουσιάζονται δηλαδή οι κύριοι λόγοι που προβλήθηκαν ως αιτίες για τη μη συμμετοχή στην διαδικασία της ανακύκλωσης.

#### Εμπόδια στην υπάρχουσα κατάσταση

- Έλλειψη κάδων χωριστής συλλογής σε σημεία έντονης παραγωγικής δραστηριότητας.
- Προσωπικό συλλογής των ανακυκλώσιμων.
- Ανάγκη για μεγαλύτερους χώρους αποθήκευσης.
- Ομαλοποίηση ωραρίου λειτουργίας του συστήματος.

### Εμπόδια ένταξης της ανακύκλωσης στην καθημερινότητα

- Περιορισμένος χρόνος για χωριστή συλλογή κατά τους θερινούς μήνες, κυρίως για τις επιχειρήσεις.
- Έλλειψη αναλώσιμων υλικών για τη χωριστή διαλογή στο σπίτι.
- Ο κόσμος προτιμά να πετά τα ανακυκλώσιμα από το να τα καθαρίσει.
- Απόρριψη ανακυκλώσιμων λόγω έλλειψης χώρου αποθήκευσης στο σπίτι.
- Απόρριψη ανακυκλώσιμων υλικών λόγω μη εύκολης προσβασιμότητας στο σύστημα.

### Εμπόδια λόγω έλλειψης γνώσης γύρω από το σύστημα ανακύκλωσης στον τόπο τους

- Οι κάτοικοι δε γνωρίζουν τη σημασία και την αξία της καθαρότητας των υλικών προς ανακύκλωση.
- Γνώση των υλικών που ανακυκλώνονται και που δεν ανακυκλώνονται στο υπάρχον σύστημα.
- Κατανόηση των προνομίων της ανακύκλωσης.
- Οι κάτοικοι δεν έχουν επαρκή ενημέρωση για το πώς αξιοποιούνται τα υλικά τους.

### Εμπόδια λόγω συνολικής αντίληψης για την ανακύκλωση και έλλειψης κινήτρου

- Οι κάτοικοι δεν βλέπουν πρακτικά τον αντίκτυπο της ανακύκλωσης στον τόπο τους.
- Δε θεωρούν ότι η προσπάθειά τους αναγνωρίζεται και υποστηρίζεται από τις Τοπικές Αρχές.
- Οι κάτοικοι δε λαμβάνουν τα ανταποδοτικά οφέλη.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν έναν κοινό τόπο και για τις τέσσερις Τοπικές Κοινότητες που μελετήθηκαν. Παίρνοντας τα πράγματα από την αρχή, πρέπει να τονιστεί ότι σε εθνικό επίπεδο η ανακύκλωση έχει αρχίσει να μπαίνει στην καθημερινότητα των ανθρώπων τα τελευταία χρόνια και κυρίως στις μεγαλύτερες πόλεις της χώρας, όπου υπάρχει και μεγαλύτερο δίκτυο υποδομών. Σε πολλές περιοχές και ιδίως απομακρυσμένες, η καθυστέρηση στην υλοποίηση των κατάλληλων υποδομών για στήριξη της διαδικασίας της ανακύκλωσης έχει επιφέρει έντονη κοινωνική αδιαφορία και δυσπιστία στον τομέα αυτό.

Γίνεται έτσι αντιληπτό ότι όλα τα παραπάνω είναι απόρροια μιας ευρύτερης πολιτικής δυσπραγίας, μιας σειράς από επικρατούσες κοινωνικές νόρμες και συγκεχυμένων αντιλήψεων περί της διαχείρισης των απορριμμάτων γενικότερα. Όπως αναφέρουν οι Miliute-Plepiene et al (2016), όταν πρόκειται για την εφαρμογή πιλοτικών προγραμμάτων ανακύκλωσης σε περιοχές με μικρή ωριμότητα στον τομέα της ανακύκλωσης χρειάζεται να κατανοήσει κανείς τους παράγοντες που διευκολύνουν την συμπεριφορά των νοικοκυριών ως προς την ανακύκλωση. Είναι, λοιπόν, σημαντικό να εξετάζεται πως συνδυάζονται οι περιβαλλοντικές τεχνικό-οργανωτικές συνθήκες (π.χ. υποδομές, νομικές απαιτήσεις) και οι εσωτερικοί κοινωνικό-ψυχολογικοί παράγοντες

(π.χ. συμπεριφορικά, κοινωνικά και ηθικά πρότυπα, περιβαλλοντικές ανησυχίες) (Miliute-Plepiene et al, 2016).

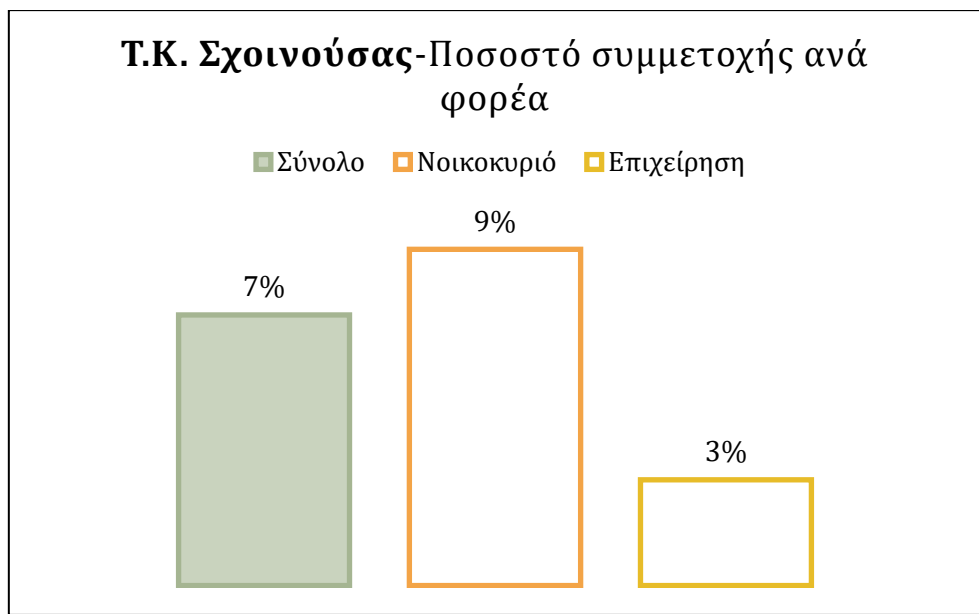
#### 8.2.3.6. Ποσοστό του τοπικού πληθυσμού που χρησιμοποιεί τα πρωτότυπα συστήματα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ενεργός και συστηματική συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και ιδιαίτερα των μόνιμων κατοίκων και επιχειρήσεων είναι κομβικής σημασίας για τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων, όπως και για κάθε διαδικασία ανακύκλωσης. Το ποσοστό του τοπικού πληθυσμού που χρησιμοποιεί το πρωτότυπο σύστημα προκύπτει μέσω της πλατφόρμας του ανταποδοτικού συστήματος. Η πλατφόρμα αυτή είναι σε θέση να καταγράφει ηλεκτρονικά την επισκεψιμότητα του κάθε Π.Π., δηλαδή τον αριθμό των ατόμων που το επισκέφθηκαν κατά τη λειτουργία του.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η συμμετοχή στο πρόγραμμα ανακύκλωσης εκφρασμένη σε ποσοστό. Η ανάλυση γίνεται στο σύνολο των φορέων, το σύνολο των νοικοκυριών, το σύνολο των επιχειρήσεων. Σημειώνεται ότι εδώ λαμβάνονται υπόψιν μόνο όσοι επισκέπτονται το σύστημα ανακύκλωσης εντός του ωραρίου λειτουργίας του και επομένως καταγράφεται η επίσκεψή τους. Παρόλα αυτά φαίνεται από την ποσότητα των υλικών που συλλέχθηκαν ότι πολλοί χρησιμοποιούν το σύστημα και εκτός ωραρίου λειτουργίας του.

#### ***T.K. Σχοινούσας***

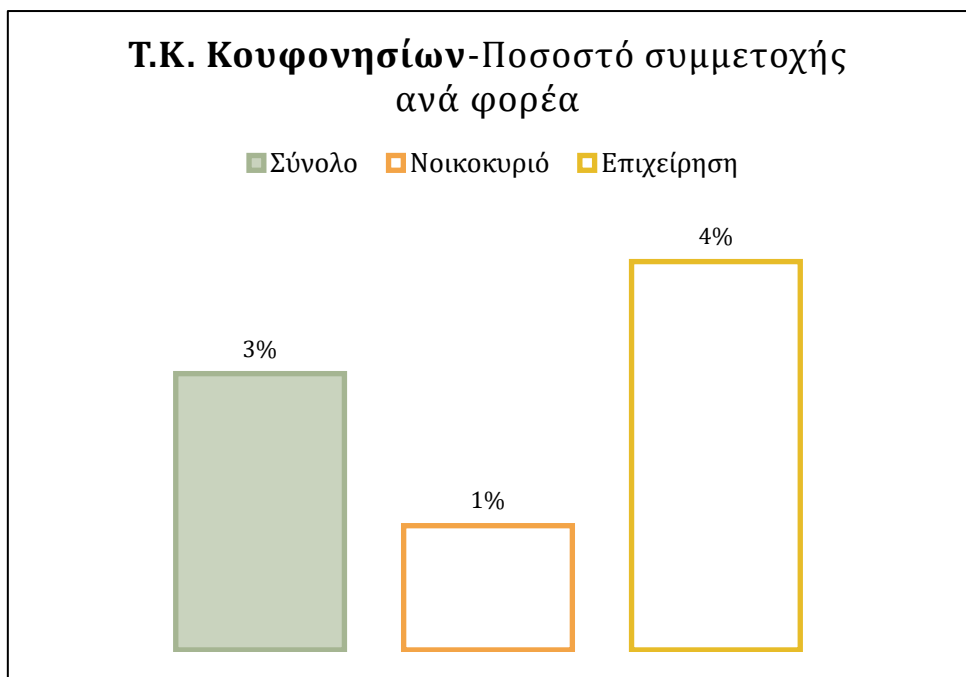
Όπως φαίνεται από το Γράφημα που ακολουθεί, μόλις το 7% του πληθυσμού επισκέπτεται το σύστημα εντός ωραρίου λειτουργίας. Δεδομένης της ποσότητας ανακυκλώσιμων υλικών που έχει συλλεχθεί δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αυτό είναι και το πραγματικό ποσοστό που πραγματικά συμμετέχει στο σύστημα ανακύκλωσης. Ακόμα, ενδέχεται η συγκεκριμένη Τοπική Κοινότητα να έχει μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής καθώς έχουν μοιραστεί προσωποποιημένες κάρτες από τον χειριστή, οι οποίες δεν ήταν δυνατό να εντοπιστούν και να αποδοθούν στην συγκεκριμένη κοινότητα. Επιπλέον, μετά από προσωπική επικοινωνία με τον χειριστή του Πράσινου Περιπτέρου φαίνεται ότι αρκετοί είναι εκείνοι που επιλέγουν την απόθεση υλικών εκτός του ωραρίου λειτουργίας και κυρίως οι επιχειρήσεις.



**Γράφημα 51.** Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Σχοινούσας

**Τ.Κ. Κουφονησίων**

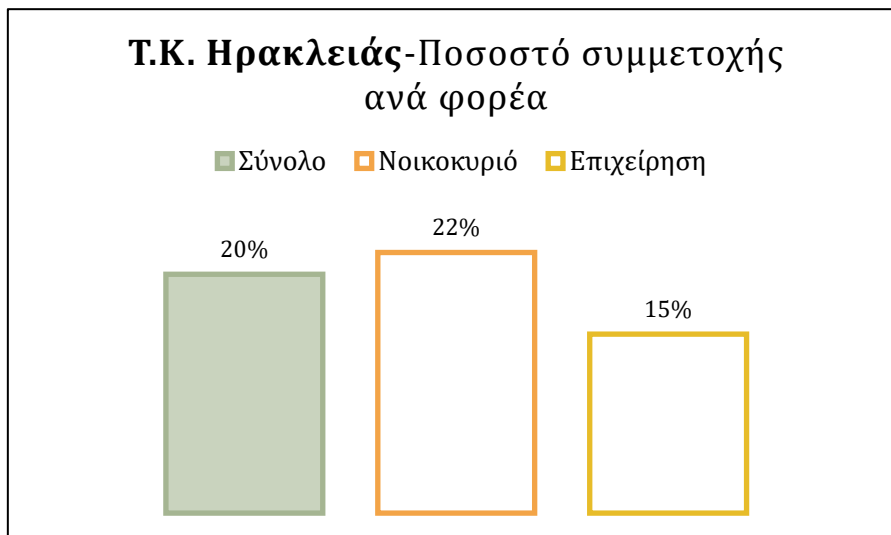
Και στην Τ.Κ. Κουφονησίων παρατηρείται εξαιρετικά χαμηλό ποσοστό του πληθυσμού να χρησιμοποιεί το σύστημα εντός του ωραρίου λειτουργίας του. Αυτό σε καμία περίπτωση δεν υποδηλώνει χαμηλή συμμετοχή αν αναλογιστεί κανείς και τις συλλεγμένες ποσότητες ανακυκλωσίμων. Στην προκειμένη περίπτωση δεν είναι δυνατό να αξιολογηθεί πλήρως η συμμετοχή του κοινού καθώς δεν υπάρχει και καθορισμένο ωράριο λειτουργίας του Περιπτέρου.



**Γράφημα 52.** Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Κουφονησίων

### **Τ.Κ. Ηρακλείας**

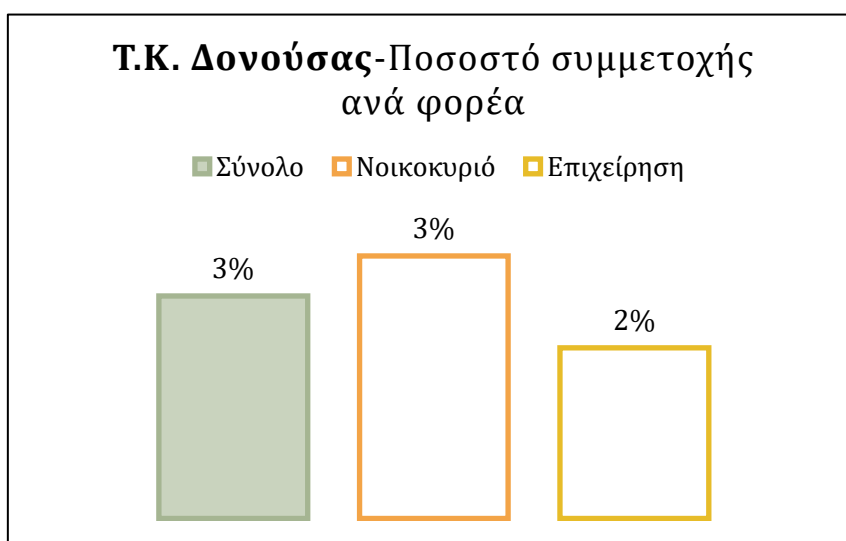
Η Τ.Κ. Ηρακλείας παρουσιάζει υψηλό ποσοστό συμμετοχής εντός ωραρίου λειτουργίας, της τάξεως του 20%. Ενδεχομένως το ωράριο λειτουργίας να είναι συμβατό με τις επιθυμίες των κατοίκων ή να έχουν προσαρμοστεί στην όλη διαδικασία.



*Γράφημα 53. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Ηρακλείας*

### **Τ.Κ. Δονούσας**

Στην Τ.Κ. Δονούσας το ποσοστό συμμετοχής είναι αρκετά χαμηλό και δυστυχώς δεν μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς τόσο λόγω της βραχύχρονης λειτουργίας του συστήματος, όσο και λόγω της έλλειψης συγκεκριμένου ωραρίου κατά την περίοδο της λειτουργίας του. Παρόλα αυτά είναι ένα αρκετά χαμηλό ποσοστό που αντανακλάται και στις ποσότητες υλικών που συγκεντρώθηκαν.



*Γράφημα 54. Ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για την Τ.Κ. Δονούσας*

### Συνολικά σε όλες τις Τ.Κ.

Στην συγκριτική παρουσίαση του ποσοστού συμμετοχής που ακολουθεί παρατηρείται ότι η Τ.Κ. Ηρακλείας έχει ένα σαφές προβάδισμα. Αν και ήταν η μόνη Τοπική Κοινότητα που δεν έδειξε ενδιαφέρον για τα ανταποδοτικά οφέλη, εντούτοις εμφανίζεται με το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής εντός του ωραρίου λειτουργίας του συστήματος. Από την επικοινωνία με τους χειριστές προκύπτει ότι και η Τ.Κ. Σχοινούσας έχει αρκετά μεγάλη συμμετοχή παρόλο που αυτό δεν μπορεί να αποτυπωθεί αριθμητικά λόγω έλλειψης στοιχείων όπως αναφέρθηκε πιο πάνω.



**Γράφημα 55.** Συγκριτική ποσοστιαία απεικόνιση της συμμετοχής των φορέων στην ανακύκλωση για τις Μικρές Κυκλάδες

Όσον αφορά στην Τ.Κ. Κουφονησίου φαίνεται ότι παρά το υψηλό ενδιαφέρον για τα ανταποδοτικά οφέλη, ο κόσμος έχει μπει στη διαδικασία της συλλογής υλικών ανεξάρτητα από αυτή την παράμετρο. Είναι σημαντικό τα ποσοστά που προέκυψαν να συνδυαστούν με μία σειρά ερωτηματολογίων προς το κοινό προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η τάση συμμετοχής του στο πρόγραμμα ανακύκλωσης που λειτουργεί. Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο παρόν δείκτης μπορεί να λειτουργήσει ως ένδειξη στην προκαταρκτική φάση λειτουργίας των συστημάτων και πρέπει να αξιολογείται και σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους, όπως η συνολική ποσότητα των υλικών που συλλέγονται.

## 9. Συμπεράσματα και συζήτηση

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η λειτουργία ενός πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης για την περιοχή των Μικρών Κυκλάδων. Τα πρωτότυπα συστήματα μελετήθηκαν για κάτι περισσότερο από δύο μήνες συνεχούς λειτουργίας. Στη διάρκεια αυτή καταγράφηκαν όλα τα προβλήματα που προέκυψαν τόσο πριν από όσο και κατά τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων. Τελικά, το πρωτότυπο σύστημα αξιολογήθηκε με βάση 14 δείκτες σε περιβαλλοντικό, τεχνο-οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο μέσα από τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων.

### 9.1. Συμπεράσματα

Ξεκινώντας από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Πράσινων Περιπτέρων προκύπτει ότι η δομή των θυρίδων διαχωρισμού των υλικών στα 12 επιθυμητά ρεύματα (slots) είναι σε θέση να εξυπηρετήσει κατά κύριο λόγο τα ρεύματα υλικών που δεν απαντώνται συχνά. Οι υποδοχείς είναι δύσχρηστοι όσον αφορά το Πλαστικό και το Γυαλί, κυρίως λόγω όγκου και ευθραυστότητας αντίστοιχα. Χρειάζεται να γίνει ένας επανασχεδιασμός με στόχο τη βελτιστοποίηση της λειτουργικής διαδικασίας εντός του Περιπτέρου στο στάδιο του περαιτέρω διαχωρισμού ορισμένων υλικών.

Έχοντας παρακολουθήσει τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν τηρείται το ωράριο λειτουργίας που απαιτείται για την ορθή και αποτελεσματική διαχείριση των ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέγονται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο αποθηκευτικός χώρος που παρέχεται εντός του συστήματος να μην αξιοποιείται επαρκώς για την αποθήκευση των υλικών, με αποτέλεσμα υλικά να μένουν εκτός του Περιπτέρου. Θα πρέπει να υπάρξει μέριμνα τόσο για τον ορισμό συγκεκριμένου ωραρίου εργασίας εντός του Π.Π. όσο και για επιπλέον αποθηκευτικούς χώρους των υλικών που συλλέγονται τόσο για λόγους διασφάλισης της ποιότητας των υλικών (π.χ. προστασία από τις καιρικές συνθήκες) όσο και για λόγους λειτουργικότητας του Πράσινου Περιπτέρου.

Σε συνέχεια αυτού παρατηρήθηκε δυσκολία στον χειρισμό των Πράσινων Περιπτέρων και στην ομαλή ένταξή τους στην καθημερινότητα της τοπικής κοινωνίας, καθώς η εναρκτήρια φάση λειτουργίας συνέπεσε με την τουριστική περίοδο. Το γεγονός αυτό υπήρξε ανασταλτικός παράγοντας στην εξοικείωση του κοινού, αλλά και των χειριστών με το νέο σύστημα ανακύκλωσης, ιδιαίτερα λαμβάνοντας υπόψιν και την πλήρη απουσία δομών ανακύκλωσης στις περιοχές μελέτης.

Ακόμα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η έλλειψη δομών αποτελεί τροχοπέδη στην εύρυθμη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων και συνολικά στην διαχείριση των αποβλήτων. Χρειάζεται να υπάρξουν υποστηρικτικές δομές ως προς τα Πράσινα Περίπτερα, όπως κεντρικοί κάδοι ανακυκλώσιμων υλικών σε εστίες μεγάλης παραγωγής, κάδος σύμμεικτων απορριμμάτων κοντά στα Π.Π., για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των ανακυκλώσιμων υλικών. Αποτελεί μια εκ των ων ουκ άνευ ανάγκη η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων από την πλευρά της Τοπικής Αυτοδιοίκησης που θα υποβοηθά και θα ενθαρρύνει τη λειτουργία τέτοιων συστημάτων.

Η συλλογή πάνω από 9 τόνων ανακυκλώσιμων υλικών εκτιμάται θετικά, παρόλα αυτά είναι μικρή αν αναλογιστεί κανείς την εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή τους καθώς και του στόχους που τίθενται από την εθνική νομοθεσία. Στη χαμηλή συλλογή εκτιμάται ότι συμβάλλει η απουσία άλλων δομών ανακύκλωσης στις περιοχές αυτές και επομένως η μειωμένη εξοικείωση με τη διαδικασία της Διαλογής στην Πηγή. Επιπρόσθετα, η έλλειψη συγκεκριμένου και διευρυμένου ωραρίου λειτουργίας των Πράσινων Περιπτέρων δυσχεραίνει την ένταξη της ανακύκλωσης στην καθημερινότητα της τοπικής κοινωνίας, ειδικά σε μία περίοδο αυξημένης τουριστικής και εμπορικής κίνησης.

Όσον αφορά στη συνολική λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων παρατηρήθηκαν συνολικά υψηλά ποσοστά ανάκτησης εντός του συστήματος. Το γεγονός αυτό είναι αρκετά ενθαρρυντικό κυρίως για την αξιοποίηση των ανακυκλωσίμων ως πρώτη ύλη και την προώθησή τους στην αγορά. Παρόλα αυτά είναι απαραίτητη η ποσοτικοποίηση του δείκτη με αναλυτικά στοιχεία με στόχο τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας της Διαλογής στην Πηγή και της διαδικασίας αξιολόγησης της ποιότητας των υλικών από τους χειριστές. Επιπλέον, καθώς στην αγορά ανακυκλωσίμων η καθαρότητα των υλικών είναι βασική παράμετρος που επηρεάζει την εμπορευσιμότητά τους, η επίτευξη υψηλής καθαρότητας αυξάνει και την οικονομική αξία των υλικών που συλλέχθηκαν.

Στα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέχθηκαν παρατηρήθηκε ότι το Γυαλί και το Χαρτόνι αποτελούν τα ρεύματα με τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής, ενώ το Πλαστικό ακολουθεί στην τρίτη θέση. Η κατανομή των υλικών στο σύνολο της συλλογής χρειάζεται να παρατηρηθεί περαιτέρω έτσι ώστε να αποτυπωθεί οποιαδήποτε μεταβολή και διακύμανση λόγω εποχικότητας. Το ίδιο ισχύει και για τα ποσοστά ανάκτησης, καθώς ενδέχεται να υπάρχει εποχιακή διακύμανση λόγω αλλαγής στην καθημερινή ρουτίνα των νοικοκυριών και άρα στην ρουτίνα της Διαλογής στην Πηγή.

Προχωρώντας συμπεραίνεται ότι τα μειωμένα ποσοστά συμμετοχής στο πρόγραμμα ανακύκλωσης οφείλονται κατά κύριο λόγο στην έναρξη λειτουργίας των συστημάτων κατά την τουριστική περίοδο. Αυτό επηρεάζει κυρίως τους μεγάλους παραγωγούς ανακυκλώσιμων υλικών οι οποίοι λόγω φόρτου εργασίας αδυνατούν να συμμετέχουν και να προσκομίζουν τα υλικά τους στα Πράσινα Περίπτερα. Επιπλέον, χρειάζεται περαιτέρω ενημέρωση του κοινού καθώς και συνεχής υποστήριξη και προώθηση της δράσης ανακύκλωσης από τις Τοπικές Αρχές. Επιπλέον, τα μειωμένα ποσοστά συμμετοχής οφείλονται και στην έλλειψη των προβλεπόμενων ανταποδοτικών οφελών, καθώς και στην έλλειψη των προβλεπόμενων αναλώσιμων υλικών για τη διευκόλυνση των κατοίκων στη διαλογή των υλικών τους στην πηγή.

Η απόκριση τόσο των τοπικών κοινωνιών όσο και των Τοπικών Αρχών και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης αποτυπώθηκε τόσο κατά την εγκατάσταση όσο και κατά τη λειτουργία των Πράσινων Περιπτέρων. Παρατηρήθηκε ότι η επιθυμία των πολιτών για ανάδειξη του τόπου τους και βελτίωση των συνθηκών διαχείρισης αποβλήτων τους κάνουν θετικούς σε τέτοιες δομές ανακύκλωσης. Παρόλα αυτά η δυσπιστία της τοπικής κοινωνίας ως προς τις Τοπικές Αρχές και την Τοπική Αυτοδιοίκηση για τη στήριξη και αναγνώριση των προσπαθειών τους οδηγεί και σε δυσπιστία ως προς τη διαδικασία της ανακύκλωσης και τα οφέλη της.



Παρά το γεγονός ότι οι ΧΑΔΑ των υπό μελέτη περιοχών έχουν αποκατασταθεί και επομένως όλα τα παραγόμενα απόβλητα μεταφέρονται εκτός Μικρών Κυκλάδων και πιο συγκεκριμένα στον ΧΥΤΑ της Νάξου, οι κάτοικοι έδειξαν αρκετό ενδιαφέρον για το νέο σύστημα ανακύκλωσης. Προκύπτει όμως το συμπέρασμα ότι είναι απαραίτητη η συμμετοχή των Τοπικών Αρχών στην ενεργοποίηση, ενθάρρυνση και ενημέρωση των πολιτών για την ενεργή και συστηματική συμμετοχή τους στο σύστημα ανακύκλωσης.

Μέσα από την έρευνα που διενεργήθηκε φάνηκε ότι υπάρχει η ανάγκη ανατροφοδότησης της τοπικής κοινωνίας με τα οφέλη των δράσεων ανακύκλωσης για τον τόπο τους. Πέρα από τα ανταποδοτικά οφέλη για τους ίδιους, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και για το συνολικό όφελος που θα μπορούσε να έχει ο τόπος από την αξιοποίηση των υλικών που συλλέγονται. Το βάρος πέφτει και πάλι στις Τοπικές Αρχές, οι οποίες χρειάζεται να είναι σε θέση να διεκδικήσουν τα οφέλη που τους αναλογούν και να τα επικοινωνήσουν στο κοινό.

Έχοντας μελετήσει τέσσερις Τοπικές Κοινότητες με θεωρητικά παρόμοια περιβαλλοντικά και κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά συμπεραίνεται ότι εμφανίζουν αρκετά διακριτή συμπεριφορά ως προς τη διαδικασία της ανακύκλωσης μέσω των Πράσινων Περιπτέρων. Ποιοι είναι λοιπόν εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανακυκλωτική συμπεριφορά της τοπικής κοινωνίας;

Προκύπτει το συμπέρασμα ότι η παρακολούθηση και αξιολόγηση ενός συστήματος απαιτεί τη συστηματική, αναλυτική και ανά τακτά χρονικά διαστήματα καταγραφή, επεξεργασία και αξιολόγηση των παρεχόμενων δεδομένων. Απαιτεί όμως και την αποτύπωση της κοινής γνώμης, μέσω ενημερωτικών εκδηλώσεων και ερωτηματολογίων.

Τελικά, το πρωτότυπο σύστημα που μελετήθηκε αξιολογείται και ως μια δομή που είναι νομικά και οικονομικά εφικτό να ενταχθεί στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης αποβλήτων ενός Δήμου. Ειδικότερα, με βάση το ν. 4416/2017 και το νέο ΦΕΚ 3250/Β/2017 παρέχεται η δυνατότητα στους ΟΤΑ να αναπτύξουν τη διαλογή στην πηγή, να σχεδιάσουν και να χωροθετήσουν Πράσινα Σημεία και να διαχειρίζονται τα υλικά που συγκεντρώνονται στα Πράσινα Σημεία.

Με βάση πλέον το ισχύον θεσμικό πλαίσιο μπορούν οι ΟΤΑ να εμπορεύονται τα υλικά που ανακτούν από τα Πράσινα Σημεία μειώνοντας αντίστοιχα τα τέλη καθαριότητας των Δήμων. Επιπλέον, διευκολύνεται η αδειοδότηση των Πράσινων Σημείων για τους Δήμους, αλλά και η ένταξή τους στα χρηματοδοτικά εργαλεία του ΥΜΕΠΕΡΑΑ, που συνεπάγεται γρήγορη απορρόφηση των κονδυλίων και κατασκευή περιβαλλοντικών υποδομών σε κάθε ΟΤΑ της χώρας (ΥΠΕΚΑ).

## 9.2. Συζήτηση

Δεδομένου ότι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση αφορά την εκπαίδευση των πολιτών, η συνέπεια στη λειτουργία του συστήματος παίζει καθοριστικό ρόλο στην ανταπόκριση του κοινού και στη συμμετοχή του στη διαδικασία της ανακύκλωσης. Η δημιουργία αφοσιωμένων και συνειδητών ανακυκλωτών απαιτεί χρόνο και συνεχή προσπάθεια από την πλευρά της πολιτείας. Χρειάζονται αποτελεσματικές εκπαιδευτικές εκστρατείες και δράσεις ευαισθητοποίησης και διάδοσης της γνώσης σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης.

Η παροχή κινήτρων αποτελεί εργαλείο για την προώθηση της ανακύκλωσης, όμως θα πρέπει να συνοδεύεται από ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα ανακύκλωσης. Χρειάζεται να εξεταστεί πώς είναι δυνατό να εμπλακούν οι πολίτες στη διαδικασία της διαβούλευσης πριν το σχεδιασμό ή/και κατά την υλοποίηση συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων. Η επιτυχία τέτοιων συστημάτων στηρίζεται στην ενεργό συμμετοχή πολιτών και Τοπικών Αρχών.

Χρειάζεται συνεχής επικοινωνία και ανάδραση με την τοπική κοινωνία, τους εργαζομένους και τους συμμετέχοντες στην ανακύκλωση για την ολοκληρωμένη αποτύπωση της πραγματικότητας. Η τεχνολογία αυτή καθαυτή είναι σαφής και εύκολο να αξιολογηθεί. Αυτό που χρειάζεται να μελετηθεί είναι το πώς η τεχνολογία ενσωματώνεται και ανταποκρίνεται στις κοινωνικές ανάγκες και η κοινωνική απόκριση ως προς τα συστήματα αυτά.

Λαμβάνοντας αυτό υπόψιν, γίνεται κατανοητό ότι τα ποσοτικά δεδομένα δεν αποτελούν ικανή, αλλά αναγκαία συνθήκη για την αξιολόγηση ενός συστήματος ανακύκλωσης. Η ανάγκη για δημιουργία ανοιχτής βάσης δεδομένων όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων τόσο σε εθνικό όσο και σε τοπικό επίπεδο είναι άμεση, έτσι ώστε να μπορούν να καταγραφούν μοτίβα και τάσεις στον τομέα αυτό.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

- Ανδρεαδάκης Α. (2000), *Σημειώσεις για το μάθημα: Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων και Ιλύος του ΔΔΠΜΣ «Επιστήμη και τεχνολογία υδατικών Πόρων»*, ΕΜΠ – Αθήνα
- ΕΑΠ – Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (2000), *Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία περιβάλλοντος: τόμος Β, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ειδικά έργα- Ασφάλεια*, Πάτρα
- Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης – ΕΟΑΝ (2018), *Ανακύκλωση Δημοτικών Αποβλήτων Συσκευασίας ανά Περιφέρεια και ΟΤΑ για τα έτη 2014-2016*
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή – Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος (2000), *Η Ε.Ε. και η διαχείριση των αποβλήτων*
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014), *ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ – Συνδέοντας, δημιουργώντας και διατηρώντας την αξία*
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2017), *Επισκόπηση της εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της ΕΕ Έκθεση χώρας –ΕΛΛΑΔΑ που συνοδεύει το έγγραφο Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών Επισκόπηση της εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της ΕΕ: Κοινές προκλήσεις και ανάληψη συνδυασμένων προσπαθειών για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων*
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018), COM(2018) 656 τελικό – *ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ σχετικά με την εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ για τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένης της έκθεσης έγκαιρης προειδοποίησης για τα κράτη μέλη που κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τον στόχο για την επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων για το 2020*
- Κατσίρη Α. (2009). *Σημειώσεις του μαθήματος «Διαχείριση στερεών απορριμμάτων και ιλύος» του ΔΔΠΜΣ «Επιστήμη και τεχνολογία υδατικών Πόρων»*, ΕΜΠ – Αθήνα
- Κώνστα Ι. Α. (2017), *Ανάλυση κύκλου ζωής για την εφαρμογή συστήματος αποκεντρωμένης διαχείρισης ανακυκλώσιμων υλικών απο αστικά απορρίματα*, Διπλωματική εργασία, Ε.Μ.Π. – Αθήνα
- Λάλας Δ., Γεωργοπούλου Ε., Γιδαράκος Ε., Γκέκας Ρ., Λαζαρίδη Α., Μαυρόπουλος Α., Μοιρασγεντής Σ., Σελλάς Ν. (2007), *Εκτίμηση των γενικευμένων επιπτώσεων και κόστους Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων*, Τελική Έκθεση για το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης
- Λοϊζίδου Μ. (2016), *Σημειώσεις μαθήματος στο ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη»*, ΕΜΠ – Αθήνα

- Μουσιόπουλος Ν. & Καραγιαννίδης Α. (2002), *Σημειώσεις στο μάθημα Διαχείριση Απορριμμάτων*, Α.Π.Θ. – Θεσσαλονίκη
- Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης (2011), *Οδηγός Καλών Πρακτικών για την εφαρμογή του ΠΟΠ σε ένα Δήμο*, Αθήνα
- Οικονομόπουλος Α. (2007), *Διαχείριση Οικιακού Τύπου Απορριμμάτων/Προβλήματα Εθνικού Σχεδιασμού και Ορθολογικές Λύσεις*, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
- Παναγιωτακόπουλος Δ. (2002), *Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων*, εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη
- Σκορδίλης Α. (1990), *Εισαγωγή στην επεξεργασία απορριμμάτων – Μηχανική διαλογή*, ΤΕΕ
- Σκορδίλης Α. (2008), *Η Εναλλακτική Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων*, Ημερίδα «Ο Μαραθώνιος της ανακύκλωσης στην Ανατολική Αττική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Συστήματα Ανακύκλωσης»

#### *Νομοθετικά κείμενα*

Απόφαση 1386/2013/ΕΕ

Απόφαση 2001/118/ΕΚ

Κ.Υ.Α. 29407/3508/2002

Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003

Κ.Υ.Α. 9268/469/2007

Κ.Υ.Α. Η.Π. 23615/651/Ε.103

ν. 2939/2001

ν. 4042/2012

ν. 4496/2017

Οδηγία 1999/31/ΕΚ

Οδηγία 2002/96/ΕΚ

Οδηγία 2003/108/ΕΚ

Οδηγία 2008/98/ΕΚ

Οδηγία 2012/19/ΕΕ

Οδηγία 2015/720/ΕΕ

Οδηγία 2018/850/ΕΕ

Οδηγία 2018/851/ΕΕ

Οδηγία 2018/852/ΕΕ

Οδηγία 94/62/ΕΚ

Προεδρικό Διάταγμα 117/2004

Πρόταση 2015/0275, «Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα»

ΠΥΣ 49/15-12-2015 'Τροποποίηση και έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων που κυρώθηκαν με την 51373/4684/ 25-11-2015 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν. 4342/2012 – ΦΕΚ Α' 174/2015

υπ' αρ. 11247/28.12.2012 απόφαση «Αποτελέσματα της Απογραφής πληθυσμού-κατοικιών 2011 που αφορούν στο μόνιμο πληθυσμό της Χώρας» (ΦΕΚ 3465/Β/2012)

ΦΕΚ 3250/Β/2017

#### *Μελέτες και Σχεδιασμοί*

ENVIROPLAN S.A. (2016), *Τροποποίηση Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Δυτικής Ελλάδας*

PAVEtheWAgSTE<sup>a</sup> (2015), *Τεχνική έκθεση περιγραφής έργου. Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων*

PAVEtheWAgSTE<sup>b</sup> (2015), *Παραδοτέο C2.1 – Έκθεση της τρέχουσας κατάστασης του περιβάλλοντος στις επιλεχθέντες περιοχές*

PAVEtheWAgSTE<sup>c</sup> (2015), *Παραδοτέο B2.3 – Εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης του πρωτότυπου συστήματος ανακύκλωσης*

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ (2015), *Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία*

Δήμος Κω (2016), *Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων*

Ε.Μ.Π. (2016), *Μελέτη με τίτλο «Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων», Έκδοση 3, Ε.Μ.Π.– Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας, Αθήνα*

Εγνατία Οδός Α.Ε. (2012), *Τεχνική Περιγραφή – «Κατασκευή Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) Δήμου Νάξου (N1100a)»*

Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων-ΕΣΔΑ. (2015)

Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης (ΕΣΑΑ) 2014 – 2020 Δονούσα

- Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης (ΕΣΑΑ) 2014 – 2020 Ηρακλεία
- Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης (ΕΣΑΑ) 2014 – 2020 Κουφονήσια
- Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης (ΕΣΑΑ) 2014 – 2020 Σχοινούσα
- ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε. (2010), *Μελέτη Χωροθέτησης Εργοστασίου Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων- Ανάλυση και εξέταση των διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας ΑΣΑ για την Περιφέρεια Ηπείρου*
- Λοϊζίδου Μ. (2010), *Έρευνα Και Μελέτη Για Την Αναθεώρηση Του Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Κρήτης*
- Μαυρόπουλος Α. (2008), *Τεχνολογίες Επεξεργασίας Απορριμμάτων*, ΕΝΙΑΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΡΗΤΗΣ
- Τ.Ε.Ε. (2006), *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα /Η περίπτωση της Αττικής*, Αθήνα
- ΥΠΕΚΑ (2012), *Οδηγός εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογή στην Πηγή & συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων*, ΕΠΠΕΡΑΑ – Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη
- ΥΠΕΚΑ (2014), *Αναθεώρηση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων – Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων ανά ρεύμα αποβλήτου, με χρονικό ορίζοντα ολοκλήρωσης και άμεσους – μεσοπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους (4<sup>ο</sup> Παραδοτέο)*
- ΥΠΕΚΑ (2014), *Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων*

#### *Παρουσιάσεις*

- Chisa H. & Zinck E. (2017), *CHINESE IMPORT POLICIES*, Institute of Scrap Industries, December 6, 2017
- Αναστασιάδης Α. (2011), *Εισαγωγή στη φυσική πλάσματος*, Ομάδα Διαστημικής Έρευνας και Τεχνολογίας Ινστιτούτο Διαστημικών Εφαρμογών και Τηλεπισκόπησης Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 10<sup>ο</sup> Σχολείο Φυσικής και Τεχνολογίας Σύντηξης, Βόλος, 9 – 13 Μάη 2011, Hellenic Republic – EURATOM Association
- Θεοχάρη Χ. (2011), *Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων – Ανακύκλωση, Παρόν και Προοπτικές*, Προσυνεδριακή ημερίδα HELECO 2011
- Μισαηλίδης Ν., Σπυριδωνίδης Η. & Σπιλάνης Γ. (2002), *Προσπελασιμότητα στα νησιά του Αιγαίου. Πραγματική και εικονική απόσταση*, 7<sup>ο</sup> Εθνικό Συνέδριο Χαρτογραφίας: Νησιωτική Χαρτογραφία, Μυτιλήνη, 23-26 Οκτωβρίου 2002

## Ξενόγλωσση

- Bezzina F.H. & Dimech S. (2011), *Investigating the determinants of recycling behaviour in Malta*, Management of Environmental Quality: An International Journal, Vol. 22 Issue: 4, pp.463-485, <https://doi.org/10.1108/14777831111136072>
- BiPRO (2012), *Screening of waste management performance of EU Member States. Report submitted under the EC project "Support to Member States in improving waste management based on assessment of Member States' performance"*. Report prepared for the European Commission, DG ENV, July 2012
- BiPRO/CRI (2015), *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, Final report*, November 2015
- Cacioppo J. & Petty R. (1984), *The elaboration likelihood model of persuasion*, Advances in Consumer Research, Vol. 11, pp. 673-75
- Chifari R., et al., *A holistic framework for the integrated assessment of urban waste management systems*. Ecol. Indicat. (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.006>
- COM (2014) 446 τελικό, *Πρωτοβουλία για την πράσινη απασχόληση: Αξιοποίηση των δυνατοτήτων της πράσινης οικονομίας για τη δημιουργία θέσεων εργασίας*
- Dahlén L. & Lagerkvist A. (2010), *Evaluation of recycling programmes in household waste collection systems*, Waste Manag. Res. 28(7), 577–586
- Defra (2007), *Mechanical Biological Treatment of Municipal Solid Waste*, Department for Environmental, Food and Rural Affairs
- Defra (2013), *Advanced Biological Treatment of Municipal Solid Waste*, Department for Environmental, Food and Rural Affairs
- Defra (2013), *Advanced Thermal Treatment of Municipal Solid Waste*, Department for Environmental, Food and Rural Affairs
- Desmond M. (2006), *Municipal solid waste management in Ireland: assessing for sustainability*, Irish Geography, Volume 39(1), 22-33
- EEA (1999), *Environmental indicators: Typology and overview European*, Technical report No 25, Environment agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA (2002), *Biodegradable municipal waste management in Europe – Part 3: Technology and market issues*, Topic report No 15/2001. European Environment agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA (2013), *Municipal waste management in Greece*
- EEA (2015), *The European environment — state and outlook 2015: synthesis report*, European Environment Agency, Copenhagen.

- EEA (2016), *More from less — material resource efficiency in Europe 2015 overview of policies, instruments and targets in 32 countries*, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA<sup>a</sup> (2003), *Assessment of information related to waste and material flows - A catalogue of methods and tools*, European Environment agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA<sup>b</sup> (2003), *Environmental Indicators: Typology and Use in Reporting*, European Environment agency, Copenhagen, Denmark.
- Eunomia (2002), *Economic analysis of options for managing biodegradable municipal waste*, Final Report to European Commission
- European Commission (2006), *Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration*
- European Commission (2010), *Being wise with waste: the EU's approach to waste management*, Luxembourg
- European Commission (2018), *Measuring progress towards circular economy in the European Union – Key indicators for a monitoring framework*, Strasbourg
- Hauschild M. Z. & Wenzel H. (2001), *The European Person Equivalent: Measuring the personal environmental space*. United States Environmental Protection Agency. [http://orbit.dtu.dk/en/publications/the-european-person-equivalent-measuring-the-personal-environmental-space\(a32e3dd0-fa21-48bd-bf5c-f730aa64452f\).html](http://orbit.dtu.dk/en/publications/the-european-person-equivalent-measuring-the-personal-environmental-space(a32e3dd0-fa21-48bd-bf5c-f730aa64452f).html)
- ISWA & Abrelpe (2012), *Solid Waste: guidelines for successful planning*, Vienna: ISWA
- JRC – Joint Research Centre (2009), *Delimitation of rural areas in Europe using criteria of population density, remoteness and land cover*
- JRC – Joint Research Centre (2017), *Best Available Techniques (BAT) Reference Document on Waste Incineration*
- Lasaridi K., Protopapa I., Kotsou M., Pilidis G., Manios T. & Kyriacou A. (2005), *Quality assessment of composts in the Greek market: The need for standards and quality assurance*, Journal of Environmental Management 80: 58–65
- Lingard H. , Gilbert G. & Graham P. (2001), *Improving solid waste reduction and recycling performance using goal setting and feedback*, Construction Management and Economics, 19:8, 809-817, DOI: 10.1080/01446190110070952
- Liu Z., Adams M. & Walker R. T. (2018), *Are exports of recyclables from developed to developing countries waste pollution transfer or part of the global circular economy?*, Resources, Conservation and Recycling 136 (2018) 22–23
- Meneses G.D. & Palacio A.B. (2006), *Different kinds of consumer response to the reward recycling technique: similarities at the desired routine level*, Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, Vol. 18 Issue: 1, pp.43-60, <https://doi.org/10.1108/13555850610641082>



- Miliute-Plepiene J., Hage O., Plepys A. & Reipas A. (2016), *What motivates households recycling behaviour in recycling schemes of different maturity? Lessons from Lithuania and Sweden*, *Resources, Conservation and Recycling* 113 (2016) 40-52
- Moustakas K. & Loizidou M. (2010), *Solid Waste Management through the application of Thermal Methods*, *Waste Management* (2010), Er Sunil Kumar (Ed.), ISBN: 978-953-7619-84-8, InTech, Available at: [http://cdn.intechopen.com/pdfs/9681/InTech-Solid\\_waste\\_management\\_through\\_the\\_application\\_of\\_thermal\\_methods.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/9681/InTech-Solid_waste_management_through_the_application_of_thermal_methods.pdf)
- MRA Consulting Group (2018), *China National Sword: The role of Federal Government – A discussion paper prepared for the Australian Council of Recycling (ACOR)*
- OECD (1993), *OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews - A synthesis report by the Group on the State of the Environment*, *Environment Monographs N° 83*, Paris
- OECD (2003), *OECD Environmental Indicators – Development, Measurement and Use*
- OECD (2012), *Chapter 4 – What Green Growth means for Workers and Labour Markets Policies: An Initial Assessment*, *OECD Employment Outlook 2012*
- Pipatti R. & Manso Vieira S.M. (2006), *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Chapter 4 – Biological treatment of solid waste, Volume 5: Waste
- Ristić G. (2005), *Basic indicators of integrated solid waste management*, *Working and Living Environmental Protection* Vol. 2, No 5, pp. 383 – 392
- Sergio B. R. (2009), *Sustainability indicators for a waste management approach*
- Steiner M. (2005), *Status of Mechanical-Biological Treatment of Residual Waste and Utilization of Refuse-Derived Fuels in Europe*, CONFERENCE “THE FUTURE OF RESIDUAL WASTE MANAGEMENT IN EUROPE”
- Strietska-Ilina O., Hofmann C., Durán Haro M. & Jeon S. (2011), *Skills for green jobs: a global view: synthesis report based on 21 country studies*, *International Labour Office, Skills and Employability Department, Job Creation and Enterprise Development Department*. - Geneva: ILO
- Timlett R.E. & Williams I.D. (2007), *Public participation and recycling performance in England: A comparison of tools for behaviour change*, *Resources, Conservation and Recycling* 52 (2008) 622–634
- UNCSO (2001), *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*, Background paper No. 3, Department of Economic and Social Affairs, New York
- Velis C.A., Longhurst P.J., Drew G.H., Smith R. & Pollard S.J.T. (2009), *Biodrying for mechanical–biological treatment of wastes: A review of process science and engineering*, *Bioresource Technology* 100: 2747-2761
- Vicente P. & Reis E. (2008), *Factors influencing households' participation in recycling*, *Waste Management & Research* 2008: 26: 140–146

- Walz, R. (2000), *Development of environmental indicator systems: Experiences from Germany*, Environmental Management Vol. 25, No 6, pp. 613–623, Springer-Verlag NY
- Wilson D. C., Rodic L., Cowing M.J., Velis A. C., Whiteman D. A., Scheinberg A., Vilches R., Masterson D., Stretz J. & Oelz B. (2015), 'Wasteaware' Benchmark Indicators for Integrated Sustainable Waste Management in Cities, Waste Management, 35. 329 - 342. ISSN 0956-053X
- World Trade Organization – WTO (2017), *Notification – G/TBT/N/CHN/1211*, Committee on Technical Barriers to Trade
- WRAP (2008), *Final Report – Barriers to recycling at home; A report on the findings from an in-depth structured investigation of the barriers people encounter in recycling at home, and targeted ways these might be overcome.*

#### Διαδικτυακοί τόποι

- CalRecycle – California's Department of Resources Recycling and Recovery (2018), *International Policies Affecting Global Commodity Markets*  
(<https://www.calrecycle.ca.gov/markets/nationalsword/globalpolicies>)
- CHINADAILY (2017), *China announces import ban on 24 types of solid waste*,  
([http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-07/21/content\\_30194081.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-07/21/content_30194081.htm))
- EIONET, European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production,  
(<http://scp.eionet.europa.eu/facts/WPP/indicators>)
- European Commission-ESCO, European Skills/Competences, qualifications and Occupations, (<https://ec.europa.eu/esco/portal/skill> )
- Eurostat (2017), Στατιστικές αποβλήτων, ([http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/el](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/el) )
- Eurostat, *Circular economy indicators*, (<http://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>)
- LHTEE – Laboratory of Heat Transfer and Environmental Engineering,  
(<https://aix.meng.auth.gr/lhtee/education/swm2.pdf> )
- PAVEtheWAYSTE (2015), (<http://pavethewayste.eu/el/project>)
- Payasyouthrow (2009 – 2011),  
([http://www.payt.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=16&lang=el](http://www.payt.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=16&lang=el) )
- Sustainable Worcester (2013), *Living today for a better tomorrow*,  
([https://www.worcester.gov.uk/news-test/-/asset\\_publisher/K7Khm1eNL3rD/content/sustainability/pop\\_up?\\_101\\_INSTANCE\\_](https://www.worcester.gov.uk/news-test/-/asset_publisher/K7Khm1eNL3rD/content/sustainability/pop_up?_101_INSTANCE_)

K7Khm1eNL3rD\_viewMode=print&\_101\_INSTANCE\_K7Khm1eNL3rD\_languageId=en\_GB)

Teixeira A. C. & Neves B. E., *Municipal Solid Waste Performance Indicators*, ([http://www.iswa.org/uploads/tx\\_iswaknowledgebase/1-265.pdf](http://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/1-265.pdf))

The Economist (2017), *Why China is sick of foreign garbage-The government is cracking down on imports of waste*, (<https://www.economist.com/the-economist-explains/2017/08/21/why-china-is-sick-of-foreign-garbage>)

United Nations, Sustainable Development knowledge platform, (<https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1629&str=indicators>)

Waste Control, Database of Waste Management Technologies, (<http://www.epem.gr/waste-c-control/database/html/AD-02.htm>)

Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων, *Οικονομικές Καταστάσεις*, (<http://e-naxos.eu/category/%ce%b4%ce%b9%ce%ba%ce%b1%ce%b9%ce%bf%ce%bb%ce%bf%ce%b3%ce%b7%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%ac-%ce%ad%ce%b3%ce%b3%cf%81%ce%b1%cf%86%ce%b1/%ce%bf%ce%b9%ce%ba%ce%bf%ce%bd%ce%bf%ce%bc%ce%b9%ce%ba%ce%ad%cf%82-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%b1%cf%83%cf%84%ce%ac%cf%83%ce%b5%ce%b9%cf%82/>)

ΕΕΔΣΑ - Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, (<http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=94>)

Έκτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:l28027&from=EL>)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2011), *Χάρτης πορείας για μια αποδοτική, από πλευράς πόρων, Ευρώπη* (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>)

Νταρακάς Ε. (2015), *Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων*, Ανοιχτά Μαθήματα, Α.Π.Θ. (<https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS462/>)

Οδηγός ΚοινΣΕπ - Κατάλογος Κοινωνικών Συνεταιριστικών Επιχειρήσεων, (<http://odigos.biz/>)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΚΑ Εξόδων	Περιγραφή Κωδικού Δαπάνης	Τιμολόγια και Μ.Κ. (€)	Ποσοστό που αναλογεί στη διαχείριση αποβλήτων	Τελική δαπάνη για διαχείριση των αποβλήτων (€)
20-6011.001	Τακτικές αποδοχές μόνιμων υπαλλήλων (περιλαμβάνονται βασικός μισθός, δώρα εορτών, γενικά και ειδικά τακτικά επιδόματα)	551.705,96	95%	524.120,66
20-6012.001	Αποζημίωση υπερωριακής εργασίας και για εξαιρέσιμες ημέρες και νυκτερινές ώρες και λοιπές πρόσθετες αμοιβές μόνιμων υπαλλήλων	23.449,22	95%	22.276,76
20-6021.001	Τακτικές αποδοχές υπαλλήλων με σύμβαση αορίστου χρόνου (περιλαμβάνονται βασικός μισθός, δώρα εορτών, γενικά και ειδικά τακτικά επιδόματα)	190.318,23	95%	180.802,32
20-6022.001	Αποζημίωση υπερωριακής εργασίας και για εξαιρέσιμες ημέρες και νυκτερινές ώρες και λοιπές πρόσθετες αμοιβές υπαλλήλων με σύμβαση αορίστου χρόνου	12.242,78	95%	11.630,64
20-6041.001	Τακτικές αποδοχές έκτακτων υπαλλήλων (περιλαμβάνονται βασικός μισθός, δώρα εορτών, γενικά και ειδικά τακτικά επιδόματα)	101.726,00	95%	96.639,70
20-6051.001	Εργοδοτικές εισφορές προσωπικού με σύμβαση Δημοσίου Δικαίου	69.168,05	95%	65.709,65
20-6052.001	Εργοδοτικές εισφορές υπαλλήλων με σύμβαση αορίστου χρόνου	61.122,41	95%	58.066,29
20-6054.001	Εργοδοτικές εισφορές έκτακτου προσωπικού	29.816,98	95%	28.326,13
20-6056.002	ΕΤΗΣΙΑ ΕΙΣΦΟΡΑ στο Τ.Π.Δ.Υ. (ΤΟΜΕΑΣ ΤΑΔΚΥ) (άρθρα 3 Ν 1726/44, 30 Ν 2262/52, 100 ΝΔ 4260/61 και 33 ΝΔ 5441/66)	11.877,97	95%	11.284,07
20-6063	Λοιπές παροχές σε είδος (ένδυση εργατοτεχνικού προσωπικού κ.λ.π.)	25.166,79	95%	23.908,45
20-6117.002	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΓΙΑ ΕΚΔΟΣΗ ΑΔΕΙΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ & ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΥΜΜΕΙΚΤΩΝ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ & ΛΟΙΠΩΝ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	0	100%	-
20-6117.003	ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ	0	100%	-
20-6162.001	ΕΥΠΡΕΠΙΣΜΟΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ Δ.Κ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	3.400	100%	3.400,01
20-6162.002	ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ & ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-6162.003	ΕΥΠΡΕΠΙΣΜΟΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ Δ.Κ. ΔΟΝΟΥΣΑΣ	3.400	100%	3.400,00
20-6162.004	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΕΤΟΥΣ ΣΤΟΝ Χ.Α.Δ.Α.	0	100%	-
20-6162.007	ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΚΥΚΛΑΔΩΝ	0	100%	-
20-6162.009	ΕΥΠΡΕΠΙΣΜΟΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ Δ.Κ. ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ	0	100%	-
20-6162.021	ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ & ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΔΟΝΟΥΣΑΣ	8.212,66	100%	8.212,66
20-6162.022	ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ & ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	16.000,00	100%	16.000,00
20-6162.023	ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ & ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ	16.200,00	100%	16.200,00
20-6162.024	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΑΚΩΝ ΧΑΔΑ ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΩΝ	0	100%	-
20-6162.025	ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΑΡΑΛΙΩΝ ΑΚΤΩΝ ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΩΝ	19.100,00	100%	19.100,00
20-6162.027	ΤΑΦΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ	0	100%	-
20-6162.035	ΕΥΠΡΕΠΙΣΜΟΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ Δ.Κ. ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΩΝ	2.990,00	100%	2.990,00
20-6162.037	ΤΑΦΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Δ.Κ. ΔΟΝΟΥΣΑΣ	0	100%	-

20-6162.042	ΕΠΕΙΓΟΥΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΗΣ ΧΑΔΑ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ	0	100%	-
20-6162.043	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	0	100%	-
20-6162.047	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΧΩΡΟΥ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-6231	Μισθώματα εδαφικών εκτάσεων γαιών	0	95%	-
20-6233.001	ΜΙΣΘΩΜΑ ΓΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	5800	100%	5.800,00
20-6233.002	ΜΙΣΘΩΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΠΛΥΣΙΜΟ ΚΑΔΩΝ	0	100%	-
20-6252	Ασφάλιστρα μηχανημάτων - Τεχνικών εγκαταστάσεων	90	95%	85,50
20-6253	Ασφάλιστρα μεταφορικών μέσων	6.907,00	95%	6.561,65
20-6263.002	ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (ΚΤΕΟ)	320	95%	304,00
20-6263.003	ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	516,83	95%	490,99
20-6263.005	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ	0	95%	-
20-6263.006	Συντήρηση και επισκευή μεταφορικών μέσων & οχημάτων	91.444,68	95%	86.872,45
20-6264.001	Συντήρηση και επισκευή λοιπών μηχανημάτων	0	95%	-
20-6264.006	Συντήρηση και επισκευή αυτοκινούμενων μηχανημάτων	1.240,00	95%	1.178,00
20-6264.007	Συντήρηση και επισκευή ρυμουλκούμενων μηχανημάτων	0	95%	-
20-6264.008	Συντήρηση και επισκευή μη αυτομεταφερόμενων μηχανημάτων	0	95%	-
20-6264.009	Συντήρηση και επισκευή αυτομεταφερομεων μηχανηματων πεζου χειριστη	0	95%	-
20-6265.002	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	1.171,61	100%	1.171,61
20-6265.003	ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ	0	95%	-
20-6277.001	Δαπάνες συλλογής και μεταφοράς στερεών αποβλήτων και ανακυκλώσιμων υλικών μέσω δημοσίων συμβάσεων(άρθρο 61 Ν 3979/2011)	0	100%	-
20-6277.002	Δαπάνες συλλογής και μεταφοράς στερεών αποβλήτων και ανακυκλώσιμων υλικών από ΦΟΔΣΑ μέσω προγραμματικών συμβάσεων(παρ. 7δ του άρθρου 24 του Ν 3613/2007)	0	100%	-
20-6321	Τέλη κυκλοφορίας επιβατηγών αυτοκινήτων	309	95%	293,55
20-6322	Τέλη κυκλοφορίας φορτηγών αυτοκινήτων	2.085,00	95%	1.980,75
20-6323	Λοιπά τέλη κυκλοφορίας	272,02	95%	258,42
20-6414	Μεταφορές εν γένει	596,2	95%	566,39
20-6422	Οδοπορικά έξοδα και αποζημίωση μετακινούμενων υπαλλήλων	3.949,50	95%	3.752,03
20-6462	Δημοσίευση προκηρήξεων	2918,21	100%	2.918,21
20-6474.001	ΕΞΟΔΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	0	100%	-
20-6474.002	ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ	0	100%	-
20-6474.004	ΕΞΟΔΑ ΓΙΑ ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΕ ΣΧΟΛΕΙΑ	0	100%	-
20-6631	Προμήθεια υγειονομικού και φαρμακευτικού υλικού	0	95%	-
20-6633.001	Προμήθεια χημικού υλικού (απολυμαντικά, χημικά κλπ)	0	100%	-
20-6633.003	ΥΛΙΚΟ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-6634.001	Προμήθεια ειδών καθαριότητας και ευπρεπισμού	13.857,31	100%	13.857,31
20-6635	Προμήθεια λοιπών ειδών υγιεινής και καθαριότητας	0	100%	-
20-6641.001	Προμήθεια καυσίμων για κίνηση μεταφορικών μέσων	100.445,88	95%	95.423,59
20-6641.002	Προμήθεια λιπαντικών για κίνηση μεταφορικών μέσων	12112,5	95%	11.506,88

20-6641.003	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ Δ.Ε. ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΩΝ	3.473,01	95%	3.299,36
20-6641.004	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ Δ.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	2.951,17	95%	2.803,61
20-6641.005	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ Δ.Ε. ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ	1.628,18	95%	1.546,77
20-6641.006	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ Δ.Ε. ΔΟΝΟΥΣΑΣ	440,46	95%	418,44
20-6644.002	Προμήθεια λιπαντικών για λοιπές ανάγκες	0	95%	-
20-6662.001	Υλικά συντήρησης και επισκευής δικτύων ηλεκτροφωτισμού	29.378,70	0%	-
20-6671.002	ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	0	95%	-
20-6671.003	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	28272	95%	26.858,40
20-6671.004	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	0	95%	-
20-6672.003	ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	0	95%	-
20-6673.002	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	1.977,80	100%	1.977,80
20-6681	Υλικά φαρμακείου	0	95%	-
20-6691	Προμήθεια ειδών σημαιοστολισμού και φωταγωγήσεων	0	0%	-
20-6721	Εισφορά υπέρ συνδέσμων	0	100%	-
20-7131.003	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΑΡΩΘΡΟ ΔΡΟΜΟΥ	0	100%	-
20-7132.001	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΜΙΚΡΩΝ ΤΡΙΚΥΚΛΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7132.002	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΚΑΔΩΝ	0	100%	-
20-7132.003	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟΥ - ΠΡΕΣΣΑΣ	0	100%	-
20-7132.004	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ ΣΚΟΥΠΑΣ ΜΕ ΚΑΔΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΝΕΡΟΥ	0	100%	-
20-7132.005	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	0	100%	-
20-7132.007	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΤΡΙΚΥΚΛΩΝ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	0	100%	-
20-7132.009	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΜΙΚΡΟΥ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟΥ	0	100%	-
20-7135.001	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.005	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.006	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΔΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	0	100%	-
20-7135.007	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΡΟΤΣΙΩΝ ΟΔΟΚΑΘΑΡΙΣΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.009	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΡΕΣΣΑΣ ΧΑΡΤΟΚΟΥΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.012	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	0	0%	-
20-7135.015	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	0	100%	-
20-7135.019	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΛΑΘΙΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.022	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΟΝΤΕΙΝΕΡ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.023	ΑΝΑΡΟΦΗΤΙΚΑ ΕΠΟΧΟΥΜΕΝΑ ΣΑΡΩΘΡΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	0	100%	-
20-7135.030	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΠΟΡΤΑΣ ΓΙΑ ΧΑΔΑ	0	100%	-
20-7135.031	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΞΥΛΙΝΗΣ ΡΑΜΠΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΕΣΣΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	0	100%	-
20-7135.033	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	1.998,88	100%	1.998,88
20-7325.005	ΗΛΕΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ	0	0%	-

20-7326.001	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΟΥ ΧΑΔΑ Τ.Δ. ΒΙΒΛΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7326.002	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΔΙΩΔΙ Τ.Κ. ΚΟΡΩΝΙΔΑΣ	0	100%	-
20-7326.003	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΠΑΝΤΕΛΟΥΔΕΣ Τ.Κ. ΧΑΛΚΕΙΟΥ	0	100%	-
20-7326.004	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	0	100%	-
20-7326.005	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΔΑ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΘΩΝΙ Τ.Δ. ΣΑΓΚΡΙΟΥ	0	100%	-
20-7326.006	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Δ.Κ. ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΟΥ	0	100%	-
20-7326.007	ΠΕΡΙΦΡΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΧΑΔΑ ΚΟΥΦΗΣΙΩΝ	0	100%	-
20-7326.008	ΑΠΟΚΑΤ 1 ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΠΑΜΠΑΚΙΕΣ Β Τ.Κ ΑΠΕΙΡΑΝΘΟΥ	0	100%	-
20-7326.009	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ	0	100%	-
20-7326.010	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΩΝ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΕΝΤΟΣ ΧΥΤΑ	0	100%	-
20-7336.001	ΕΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΙΚΡΩΝ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Δ.Κ. ΚΟΥΦΟΝΗΣΙΩΝ	0	100%	-
20-7341.001	Αποκατάσταση έντεκα (11) ΧΑΔΑ και προμήθεια εξοπλισμού μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης και επεξεργασίας απορριμμάτων στο Δήμο Νάξου και Μ.Κ.	0	100%	-
20-7341.002	ΧΥΤΑ Νάξου	0	100%	-
20-7412.002	ΠΕΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ Σ.Μ.Α. Δ.Ε. ΔΡΥΜΑΛΙΑΣ	0	100%	-
20-7412.014	ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ	0	100%	-
20-7412.015	ΜΕΛΕΤΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ Δ.Ν. & Μ.Κ.	0	100%	-
20-7413.001	ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Χ.Α.Δ.Α. ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΠΑΝΤΕΛΟΥΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΩΔΙ	0	100%	-
20-7413.002	ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.003	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.004	ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.005	ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.006	ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.007	ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.008	ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.009	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ Χ.Υ.Τ.Α ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ Δ.Κ. ΣΧΟΙΝΟΥΣΑΣ	0	100%	-
20-7413.010	ΣΥΝΤΑΞΗ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.011	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.012	ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΟΥ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (ΧΥΤΑ) ΚΟΙΝ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ Δ.Κ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	0	100%	-
20-7413.013	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΑΝΕΝΕΡΓΟΥ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΡΙΚΕΣ Δ.Κ. ΦΙΛΩΤΙΟΥ	0	100%	-
20-7413.014	ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΠΑΜΠΑΚΙΕΣ Α ΑΠΕΙΡΑΝΘΟΥ	0	100%	-
20-7413.015	ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ ΣΕ ΧΥΤΥ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-
20-7413.016	ΜΕΛΕΤΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ Α.Ε.Π.Ο. ΤΟΥ ΧΥΤΑ ΝΑΞΟΥ	0	100%	-

20-7413.017	ΣΥΝΤΑΞΗ ΦΑΚΕΛΟΥ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	0	100%	-
20-7413.018	ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΑΝΑΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΩΝ	0	100%	-
20-7425.001	Ανάπτυξη συστήματος για την ολοκληρωμένη διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων	0	100%	-
	ΣΥΝΟΛΟ (€)	1.460.053,00		1.363.991,91



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

**Περιβαλλοντικές επιπτώσεις σύμφωνα με Ανάλυση Κύκλου Ζωής:** Ο δείκτης μετρά το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που επιφέρει ο κύκλος ζωής ενός προϊόντος ή/και μιας διεργασίας.

Το διεθνές πρότυπο ISO 14040 καθορίζει τις φάσεις μιας ΑΚΖ, οι οποίες είναι (JRC European commission, 2011b; Ristimäki, Säynäjoki, Heinonen, & Junnila, 2013) :

- *Προσδιορισμός του σκοπού και του αντικειμένου:* περιγράφει τις παραμέτρους της έρευνας, καθορίζοντας τον σκοπό και το αντικείμενο για τον οποίο προορίζεται.
- *Απογραφή δεδομένων:* καθορίζει τα χαρακτηριστικά της συλλογής δεδομένων και ποσοτικοποιεί τις εισροές και εκροές (υλικά, ενέργεια, εκπομπές) στις μελετώμενες διεργασίες.
- *Εκτίμηση των επιπτώσεων:* χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης, έτσι ώστε να εκτιμήσει τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και την κατανάλωση των πόρων για το μελετώμενο σύστημα. Αυτή η φάση μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερα στάδια, εκ των οποίων τα δύο πρώτα είναι υποχρεωτικά και τα επόμενα δύο προαιρετικά.
  - *Κατηγοριοποίηση (Classification):* η ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων της απογραφής των δεδομένων σε κατηγορίες επιπτώσεων, βάσει των διαφορετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούν.
  - *Χαρακτηρισμός (Characterization):* ο υπολογισμός της συμβολής που προκαλείται σε κάθε κατηγορία επίπτωσης και κατανάλωσης πόρων.
  - *Κανονικοποίηση (Normalization):* τα αποτελέσματα από τον χαρακτηρισμό εκφράζονται σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η σύγκρισή τους.
  - *Στάθμιση (Weighting):* γίνεται χρήση αριθμητικών παραγόντων, για την ενίσχυση της σημαντικότητας κάποιων κατηγοριών επιπτώσεων.
- *Ερμηνεία των αποτελεσμάτων:* αυτή η φάση αξιολογεί τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκτίμηση των επιπτώσεων, σε συνδυασμό με συμπεράσματα και προτάσεις. Η ανάλυση ευαισθησίας και αβεβαιότητας μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν στην αξιολόγηση.

Οι κατηγορίες επιπτώσεων που περιλαμβάνονται στην Α.Κ.Ζ. και εξετάζονται στην παρούσα εργασία είναι:

*Κλιματική αλλαγή (GWP), υπολογίζεται ως δυναμικό της παγκόσμιας υπερθέρμανσης (Global Warming Potential) για μια χρονική περίοδο 20, 100 και 500 ετών. Το*

χαρακτηριστικό μοντέλο για αυτόν τον παράγοντα σχεδιάστηκε από τη Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC).

$$GWP = kg CO_2 - eq$$

Εξάντληση του όζοντος της στρατόσφαιρας (ODP), ορίζει το δυναμικό εξάντλησης του όζοντος (Ozone Depletion Potential). Το χαρακτηριστικό μοντέλο σχεδιάστηκε από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organization-WMO).

$$ODP = kg CFC-11 - eq$$

Φωτοχημική οξείδωση (POFP), εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), μονοξειδίου του αζώτου (NO), αμμωνία (NH<sub>3</sub>) και NMVOC (πτητικές οργανικές ενώσεις χωρίς μεθάνιο). Το δυναμικό φωτοχημικής δημιουργίας του όζοντος υπολογίζεται με τη μέθοδο ReCiPe Midpoint.

$$POFP = kg NMVOC$$

Οξίνιση (AP), το δυναμικό οξίνισης (Acidification Potential-AP) υπολογίζεται μόνο για την οξίνιση που προκαλείται από τα SO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub>, από το μοντέλο RAINS 10, περιγράφοντας την πορεία και τη διάθεση των οξινισμένων ουσιών. Αυτό περιλαμβάνει κυρίως οξίνιση λόγω της χρήσης χημικών λιπασμάτων, σύμφωνα με τη μέθοδο που δημιουργήθηκε από τη Διακυβερνητική Ομάδα για τη Κλιματική Αλλαγή (IPCC).

$$AP = kg SO_2 - eq$$

Ευτροφισμός (EP), οι εκπομπές από την αμμωνία, τα νιτρικά, τα οξείδια του αζώτου και του θείου στην ατμόσφαιρα και στο νερό έχουν επιπτώσεις στο φαινόμενο του ευτροφισμού. Στη μέθοδο συμπεριλαμβάνονται και οι επιπτώσεις από την άμεση και έμμεση χρήση των χημικών λιπασμάτων.

Το δυναμικό ευτροφισμού (Eutrophication potential) εκφράζεται, βάσει της μελέτης του Heijungs, ως:

$$EP = kg PO_4 - 3 - eq$$

Εδώ, για την έκφραση των δυναμικών ευτροφισμού χρησιμοποιείται η μέθοδος ReCiPe Midpoint για τον ευτροφισμό του γλυκού νερού και των θαλάσσιων υδάτων και η μέθοδος ILCD recommended για τον ευτροφισμό του εδάφους:

- Ευτροφισμός γλυκού νερού (Fresh-water Eutrophication Potential)

$$FEP = kg P - eq$$

- Ευτροφισμός θαλάσσιων υδάτων (Marine Eutrophication Potential)

$$MEP = kg N - eq$$

- Ευτροφισμός εδάφους (Terrestrial Eutrophication Potential)

$$TEP = \text{Accumulated Exceedance (AE)}$$

Το ποσοστό των μακρο-θρεπτικών συστατικών που μεταφέρεται στο περιβάλλον και η έκθεσή τους δεν περιλαμβάνεται στους υπολογισμούς.

Τοξικότητα στον άνθρωπο (HTP), υπολογίζεται με το USES-LCA, περιγράφοντας το ποσοστό των τοξικών ουσιών που μεταφέρονται στο περιβάλλον, την έκθεση και τα αποτελέσματα αυτών για μια συνεχή χρονική περίοδο. Για κάθε τοξική ουσία, το HTP υπολογίζεται βάσει της ημερήσιας αποδεκτής ποσότητας ή της ανεκτής ημερήσιας πρόσληψης από τοξικές ουσίες και εκφράζεται σε:

$$HTP = 1.4 - \text{διχλωροβενζόλιου-}eq$$

Εδώ το δυναμικό οικοτοξικότητας, υπολογίζεται με τη μέθοδο εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων USEtox, για πιθανό κίνδυνο από καρκινικούς και μη καρκινικούς παράγοντες. Εκφράζεται ως η εκτιμώμενη αύξηση της νοσηρότητας στο συνολικό πληθυσμό ανά μονάδα μάζας χημικού που εκπέμπεται και μετράται σε CTUh (Comparative Toxic Units).

Οικοτοξικότητα (EP), η τοξικότητα στο περιβάλλον μετράται μέσω τριών διαφορετικών κατηγοριών επίπτωσης, οι οποίες εστιάζουν στα γλυκά ύδατα, στα θαλάσσια ύδατα και στο έδαφος. Η εκπομπή ορισμένων ουσιών, όπως βαρέα μέταλλα, μπορεί να έχει επίπτωση στο οικοσύστημα.

Τα δυναμικά οικοτοξικότητας (Eco-toxicity Potential-EP) υπολογίζονται με το USES-LCA, το οποίο βασίζεται στο EUSES (European Union System for the Evaluation of Substances), το μοντέλο τοξικότητας 53 της Ευρωπαϊκής Ένωσης και περιγράφει το ποσοστό των τοξικών ουσιών που μεταφέρονται στο περιβάλλον, την έκθεση και τα αποτελέσματα αυτών για μια συνεχή χρονική περίοδο. Εκφράζεται σε:

$$EP (\text{eco-toxicity potential}) = kg \text{ 1.4-} \text{διχλωροβενζόλιου-}eq \text{ (kg 1.4-DB)}$$

και υπολογίζεται ξεχωριστά για:

- Υδρόβια οικοσυστήματα γλυκού νερού (Fresh-water aquatic ecosystems)
- Θαλάσσια οικοσυστήματα (Marine ecosystems)
- Χερσαία οικοσυστήματα (Terrestrial ecosystems)

Εδώ το δυναμικό οικοτοξικότητας υπολογίζεται με τη μέθοδο εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων USEtox και εκφράζεται ως μια εκτίμηση των πιθανά επηρεαζόμενων ειδών (potentially affected fraction of species-PAF) που ενσωματώνονται με τον χρόνο και τον όγκο, ανά μονάδα του χημικού που εκπέμπεται:

$$CTUe (\text{Comparative Toxic Units}) = PAF \cdot m^3 \cdot \text{ημέρα} / kg \text{ εκπομπών}$$

Εξάντληση αβιοτικών πόρων (*ADP* και *ADP fossil*), αναφέρεται στην κατανάλωση των μη βιολογικών πόρων, όπως ορυκτά καύσιμα, ορυκτά, μέταλλα, νερό, κλπ. Η τιμή της κατανάλωσης των αβιοτικών πόρων μιας ουσίας (π.χ. λιγνίτης ή άνθρακας) είναι ένα μέτρο εξάντλησης της ουσίας.

Ο παράγοντας έκφρασης αυτής της κατηγορίας επίπτωσης (στη παρούσα μελέτη) εκφράζεται από την ποσότητα των πόρων που εξαντλούνται και υπολογίζεται ως:

$$ADP = kg \text{ Sb-}eq \text{ και } ADPF = MJ \text{ ορυκτών καυσίμων}$$

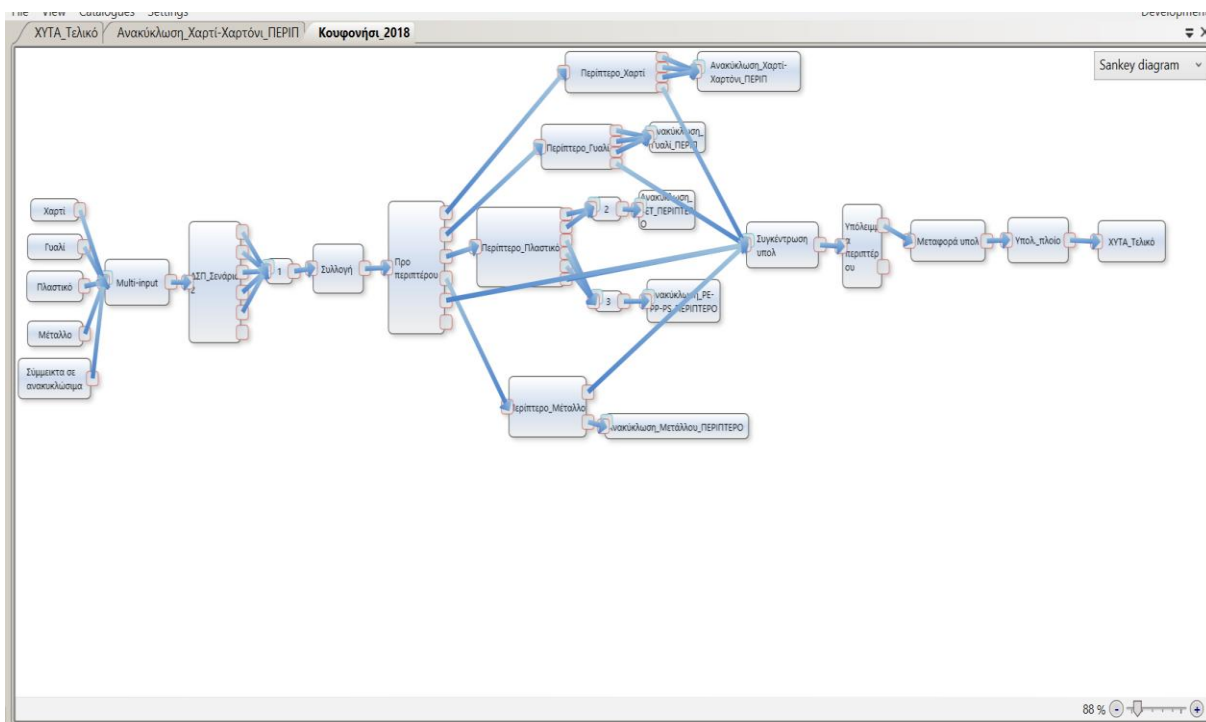
**Πίνακας 37.** Συγκεντρωτικός πίνακας με στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμου των απορριμματοφόρων και τις αποστάσεις που διανύονται για τη μεταφορά των απορριμμάτων στα νησιά των Μικρών Κυκλάδων

		Κουφονήσι	Σχοινούσα	Δονούσα	Ηρακλειά
<b>Κατανάλωση καυσίμου απορριμματοφόρων (l/kg)</b>	Διαδρομή	0.00266	0.00413	0.00219	0.00440
<b>Μεταφορά απορριμμάτων (km)</b>	ΣΜΑ → Λιμάνι κάθε νησιού	4.03	3.45	1.77	2.94
	Πράσινου Σημείου → ΣΜΑ	1	0.4	0.1	1.53
	Προς λιμάνι Νάξου	55.9	37.0	44.5	22.2
	Προς λιμάνι Πειραιά	282	225.9	235.2	198.6
	Λιμάνι Νάξου → ΧΥΤΑ Νάξου	3.55			
	Λιμάνι Νάξου → Λιμάνι Πειραιά	190.75			

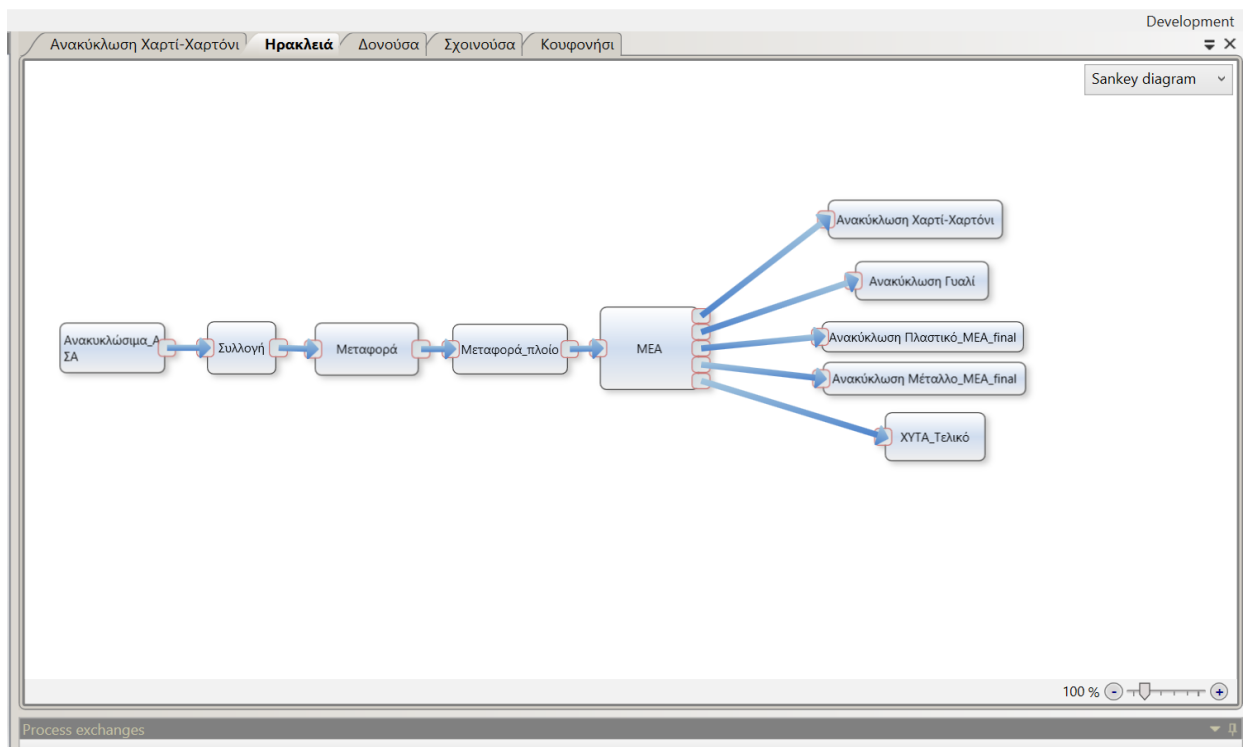
**Πίνακας 38.** Ενεργειακή κατανάλωση Πράσινων Περιπτέρων

Κατηγορία υλικών	Ροή υλικού	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/kg <sub>εισερχόμενων αποβλήτων</sub> )			
		Κουφονήσι	Σχοινούσα	Δονούσα	Ηρακλειά
<b>Χαρτί/Χαρτόνι</b>	Χαρτόνι/χαρτοκιβώτια	0.003	0.008	0.008	0.010
	Έντυπο Χαρτί				

	<i>Ανάμικτο Χαρτί</i>				
<b>Πλαστικό</b>	<i>LDPE film</i>	0.003	0.010	0.010	0.011
	<i>PET λευκό</i>				
	<i>PET έγχρωμο</i>				
	<i>PS/PP</i>				
	<i>HDPE</i>				
<b>Μέταλλο</b>	<i>Αλουμίνιο</i>	0.003	0.008	0.008	0.010
	<i>Λευκοσίδηρος</i>				
<b>Γυαλί</b>	<i>Γυαλί Λευκό</i>	0.011	0.028	0.028	0.026
	<i>Γυαλί Καφέ</i>				
	<i>Γυαλί Πράσινο</i>				



**Εικόνα 30.** Μοντελοποίηση της διαδικασίας ανακύκλωσης στα Πράσινα Περίπτερα για τα εξεταζόμενα Σενάρια με το πρόγραμμα EASETECH



**Εικόνα 31.** Μοντελοποίηση της διαχείρισης ανακυκλωσίμων στα σύμμεικτα ΑΣΑ για τα εξεταζόμενα Σενάρια με το πρόγραμμα EASETECH