



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---

**ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΕ SMART ΔΗΜΟΥΣ/ ΠΟΛΕΙΣ-  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**

---

**ΕΞΑΡΧΑΚΟΣ ΜΙΧΑΗΛ**

**ΑΜ: tms1909**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΙΟΝΤΟΡΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**

## **Ευχαριστίες**

*Ξεκινώντας θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Σιοντόρου Χριστίνα για την καθοδήγηση, την στήριξη και την υπομονή της καθ' όλη την εκπόνηση της εργασίας μου.*

*Ευχαριστώ επίσης τους ανθρώπους εκείνους που, με μοναδικό τρόπο ο καθένας, συντέλεσαν στην περάτωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών.*

*Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την συμπαράσταση και την στήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.*

# Περίληψη

Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών έχουν βοηθήσει στη βελτίωση του ανθρώπινου βιοτικού επιπέδου και στη βελτιστοποίηση των συνθηκών διαβίωσης μιας μεγάλης μερίδας του πληθυσμού. Η τεχνολογία είναι πλέον εφαρμόσιμη στην καθημερινότητα με τη βοήθεια των «έξυπνων» συσκευών και του διαδικτύου.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μία συνεχής προσπάθεια ώστε η εφαρμογή της τεχνολογίας να επεκταθεί σε επίπεδο πόλης, ώστε η καθημερινότητα των πολιτών θα γίνει πιο εύκολη, περισσότερο περιβαλλοντικά φιλική και πιο οικονομική. Για να μπορέσει να γίνει αυτό το όραμα πραγματικότητα θα πρέπει να γίνουν κάποιες αλλαγές στη μέχρι τώρα λειτουργία των πόλεων και να αναβαθμιστούν σε «Εξυπνες».

Κάθε «Εξυπνη Πόλη» θα πρέπει να διαθέτει κάποια βασικά χαρακτηριστικά τα οποία θα παρουσιαστούν στα παρακάτω κεφάλαια. Πρωταρχικό ρόλο στο εγχείρημα αυτό, έχει η κατανόηση της σημασίας της διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων. Βασική αρχή του πρότυπου αυτού είναι η ανακύκλωση και η προστασία του περιβάλλοντος.

Σήμερα, οι εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών ολοένα και αυξάνονται. Ιδιωτικές επιχειρήσεις αλλά και κρατικοί θεσμοί οργανώνουν προγράμματα και δράσεις ώστε όλος ο πλανήτης να σκέφτεται και να δρα με οικολογική συνείδηση.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζεται, επίσης ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να βελτιωθεί η ανακύκλωση στις «Εξυπνες Πόλεις» καθώς και διάφορες εφαρμογές συστημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές για να μπορούν και εκείνες με τη σειρά τους να προσφέρουν αλλά και να απολαμβάνουν τα προνόμια του εξελιγμένου αυτού μοντέλου διαβίωσης.

# Abstract

The technological progress of the recent years has undoubtedly contributed to the advancement and the improvement of the quality of life concerning a significant part of the population. It is more than evident that technology is part of the society's daily routine via a variety of applications that have been created with the assistance of the so-called "smart" devices of the internet.

Technological applications can be found in many aspects of the city life to make the life of the citizens easier, environmental friendlier and more economical. Consequently, the transformation of cities with the tools available to smart habitats has just started to emerge and expand to many places worldwide.

Every "smart" city should conform to the basic features that will be presented in the next chapters; the management of waste and recycling seem to be critical for the protection of the urban environment.

Various campaigns are organized aiming not only to inform, but also to motivate and sensitize the citizens towards ecological conscience. Private enterprises as well as government institutions collaborate to programs and activities that will bestow an ecological quality to every city.

## Περιεχόμενα

Ευρετήριο εικόνων.....	6
Ευρετήριο πινάκων.....	8
Ευρετήριο Σχημάτων.....	8
Ακρωνύμια.....	9
1. Εισαγωγή.....	12
1.1 Αντικείμενο και στόχος της εργασίας .....	12
2. Απόβλητα και Ανακύκλωση.....	12
2.1 Κατηγορίες αποβλήτων.....	12
2.2 Τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων.....	17
2.3 Η αξία της ανακύκλωσης – Ανακυκλώσιμα προϊόντα.....	21
2.4 Κομπόστ και Ευρωπαϊκή πρακτική.....	23
2.5 Στόχοι της Ευρώπης για τα επόμενα χρόνια.....	34
2.6 Νομοθεσίες ανακύκλωσης.....	35
3. «Εξυπνη Πόλη» (Smart City).....	36
3.1 Εισαγωγή.....	36
3.2 Η έννοια της «Εξυπνης Πόλης».....	38
3.3 Τα χαρακτηριστικά μιας «Εξυπνης Πόλης».....	39
3.4 Internet of Things (IoT).....	43
3.5 Διαλογή απορριμμάτων.....	44
3.6 «Εξυπνοι» κάδοι ανακύκλωσης (Smart bins).....	48
3.7 Παραδείγματα «Εξυπνων πόλεων» στην Ευρώπη.....	53
3.8 Παραδείγματα «Εξυπνων πόλεων» στην Ελλάδα.....	57
4. Προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης πολιτών.....	60
4.1 Ιδιωτικές Εταιρίες Ανακύκλωσης.....	60
4.2 Προγράμματα ενημέρωσης στα σχολεία.....	61
4.3 Προγράμματα ευαισθητοποίησης πολιτών.....	65
4.4 Ιδιωτικές κινητοποιήσεις.....	71
4.5 Ευρωπαϊκές επιχορηγήσεις.....	76
5. Η ανακύκλωση στις απομακρυσμένες περιοχές/ νησιά και στο εγγύς μέλλον.....	84
5.1 Λύσεις για απομακρυσμένες περιοχές και νησιά.....	84
5.2 Μελλοντικές εξελίξεις και προτάσεις.....	86
6. Συμπεράσματα.....	90
Βιβλιογραφία.....	92

## Ευρετήριο εικόνων

<b>Εικόνα 1.</b> Οικιακός κομποστοποιητής Zera.....	25
<b>Εικόνα 2.</b> Οικιακός κομποστοποιητής Navaris.....	26
<b>Εικόνα 3.</b> Οικιακός κομποστοποιητής ΒΟΚΑΣΙ.....	26
<b>Εικόνα 4.</b> Οικιακός κομποστοποιητής Original Wormery.....	27
<b>Εικόνα 5.</b> «Εξυπνη πόλη» (Smart city).....	37
<b>Εικόνα 6.</b> «Εξυπνα δίκτυα» (Smart grid).....	42
<b>Εικόνα 7.</b> Μπλε κάδος ανακύκλωσης.....	45
<b>Εικόνα 8.</b> Μπλε κώδωνας ανακύκλωσης.....	46
<b>Εικόνα 9.</b> Κίτρινος κώδωνας ανακύκλωσης.....	46
<b>Εικόνα 10.</b> Κόκκινος κάδος ανακύκλωσης.....	47
<b>Εικόνα 11.</b> Καφέ κάδος ανακύκλωσης.....	47
<b>Εικόνα 12.</b> Πράσινος κάδος απορριμμάτων.....	48
<b>Εικόνα 13.</b> Καθοδήγηση για απόρριψη υλικού με φωτεινή ένδειξη.....	49
<b>Εικόνα 14.</b> «Εξυπνος» κάδος μηχανικής διαλογής απορριμμάτων.....	50
<b>Εικόνα 15.</b> Εύρεση βέλτιστης διαδρομής και προτεραιότητα κάδων.....	51
<b>Εικόνα 16.</b> Σύστημα ενημέρωσης για αποκομιδή απορριμμάτων μέσω wi-fi.....	51
<b>Εικόνα 17.</b> «Εξυπνος» κάδος με ενσωματωμένο ηλιακό συλλέκτη.....	52
<b>Εικόνα 18.</b> «Εξυπνος» κάδος με συμπιεστή απορριμμάτων και ηλιακό πάνελ.....	53
<b>Εικόνα 19.</b> Υπόγειο αυτόματο σύστημα μεταφοράς απορριμμάτων.....	54
<b>Εικόνα 20.</b> «Εξυπνοι» κάδοι με αισθητήρες.....	55
<b>Εικόνα 21.</b> «Εξυπνοι» κάδοι Big Belly.....	56
<b>Εικόνα 22.</b> Λεωφορεία χωρίς οδηγό στα Τρίκαλα.....	58
<b>Εικόνα 23.</b> Σύστημα «Πληρώνω όσο πετάω».....	66
<b>Εικόνα 24.</b> Pay as you Throw (Πληρώνω όσο πετώ).....	67

<b>Εικόνα 25.</b> Κάδοι αποκλειστικής χρήσης κατοικιών στη Γερμανία.....	68
<b>Εικόνα 26.</b> Πρόγραμμα ανακύκλωσης Δήμου Βριλησίων.....	70
<b>Εικόνα 27.</b> Καμπάνια της Coca-Cola για το 2021.....	72
<b>Εικόνα 28.</b> Καμπάνια της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε.....	73
<b>Εικόνα 29.</b> “We go Green”.....	75
<b>Εικόνα 30.</b> Ενίσχυση των «Πράσινων Επιχειρήσεων Ανακύκλωσης».....	80
<b>Εικόνα 31.</b> Πρότυπη μονάδα κομποστοποίησης.....	87

## Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1. Υλικά που απορρίπτονται στους κάδους κομποστοποίησης.....	23-24
Πίνακας 2. Ποσοστό ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων στην Ευρώπη 2011-2019.....	31
Πίνακας 3. Κατάσταση δημοτικών αποβλήτων της ΕΕ στα κράτη-μέλη.....	33
Πίνακας 4. Νομοθεσίες Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	34
Πίνακας 5. Νομοθεσίες ανακύκλωσης.....	35-36
Πίνακας 6. Ιδιωτικές Εταιρίες Ανακύκλωσης.....	60
Πίνακας 7. Επιλέξιμες δαπάνες που επιδοτούνται.....	79
Πίνακας 8. Επιλέξιμες δαπάνες για «πράσινες επιχειρήσεις».....	81-82
Πίνακας 9. Επιλέξιμες δαπάνες για «επιχειρήσεις ανακύκλωσης».....	83

## Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1. Κατηγορίες στερεών αποβλήτων.....	13
Σχήμα 2. Φυσική σύσταση ΑΣΑ στην Ελλάδα.....	14
Σχήμα 3. Ο κύκλος της κομποστοποίησης (παραγωγή-διαλογή-κατεργασία ή οικιακή κομποστοποίηση-κομπόστ).....	18
Σχήμα 4. Διαδικασία αποτέφρωσης με ανάκτηση ενέργειας.....	20
Σχήμα 5. Εξελεγκτική πορεία των ανακυκλώσιμων πλαστικών συσκευασιών στην Ευρώπη....	28
Σχήμα 6. Ιεράρχηση μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων.....	32
Σχήμα 7. Στόχοι της Ευρώπης για την ανακύκλωση των ΑΣΑ.....	34
Σχήμα 8. Χαρακτηριστικά «έξυπνης πόλης».....	39
Σχήμα 9. Κιλά απορριμμάτων ανά μόνιμο κάτοικο στα νησιά της Ελλάδας.....	85



## **Ακρωνύμια**

**ΑΕ:** Ανώνυμη Εταιρεία

**ΑΚΚ:** Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

**ΑμεΑ:** Άτομα με Αναπηρία

**ΑΝΑΚΕΜ:** Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας

**ΑΝΑΜΕΤ:** Ανακύκλωση Μετάλλων

**ΑΠΕ:** Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

**ΑΣΑ:** Αστικά Στερεά Απόβλητα

**ΑΦΜ:** Αριθμός Φορολογικού Μητρώου

**ΒΑΑ:** Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα

**ΓΑΚ:** Γενικά Αρχεία του Κράτους

**ΔΣΑ:** Δημοτικά Στερεά Απόβλητα

**ΕΕ:** Ευρωπαϊκή Ένωση

**ΕΕΑΑ:** Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης

**ΕΕΛ:** Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων

**ΕΛΒΑΛ:** Ελληνική Βιομηχανία Αλουμινίου

**ΕΜΕ:** Ετήσιες Μονάδες Εργασίας

**ΕΟΕΔΣΑΠ:** Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και  
Άλλων Προϊόντων

**ΕΠΕ:** Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης

**ΕΣΔΑ:** Ευρωπαϊκή Σύμβαση Δικαιωμάτων του Ανθρώπου

**ΕΣΔΚΝΑ:** Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων Και Νομού Αττικής

**ΕΣΠΑ:** Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης

**ΗΠΑ:** Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ΙΚΕ:** Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία

**κ.α.:** και άλλα

**ΚΑΔ:** Κωδικοί Αριθμοί Δραστηριότητας

**ΚΑΝΑΛ:** Κέντρο Ανακύκλωσης Αλουμινίου

**ΚΔΑΥ:** Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών

**ΚοινΣΕπ:** Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση

**κ.ο.κ.:** και ούτω καθεξής

**κ.λπ.:** και λοιπά

**ΚΥΑ:** Κοινή Υπουργική Απόφαση

**ΜΚΟ:** Μη Κερδοσκοπική Οργάνωση

**ΜΜΕ:** Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

**ΜΠΑ:** Μοναδιαία Παραγωγή Αποβλήτων

**ΟΕΑ:** Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης

**ΟΤΑ:** Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

**ΠΕΠ:** Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα

**π.χ.:** παραδείγματος χάριν

**ΡΠΑ:** Ρυθμός Παραγωγής Αποβλήτων

**ΣΣΕΔΑΕΚΚ:** Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων

Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

**ΤΠΕ:** Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας

**ΦΕΚ:** Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης

**ΧΑΔΑ:** Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων

**ΧΥΤΑ:** Χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων

**ΧΥΤΥ:** Χώρος υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων

**CD:** Compact Disc

**CO<sub>2</sub>:** Carbon dioxide

**EU:** Europe Union

**etc:** Et Cetera

**DESI:** Digital Economy and Society Index

**DVD:** Digital Video/Versatile Disc

**GNSS:** Global Navigation Satellite System

**GPS:** Global Positioning System

**HDPE:** High Density Polyethylene

**ICT:** Information and Communication Technology

**IoT:** Internet of Things

**ISO:** International Organization for Standardization

**Km:** Kilometer

**Km/h:** Kilometer per hour

**LDPE:** Low Density Polyethylene

**Lt:** Liter

**NATO:** North Atlantic Treaty Organization

**RFID:** Radio Frequency Identification

**SONAR:** Sound Navigation and Ranging

**PAYT:** Pay As You Throw

**PET:** Polyethylene Terephthalate (Τεραφθαλικό Πολυαιθυλένιο)

**PP:** Polypropylene (Πολυπροπυλένιο)

**PS:** Polystyrene (Πολυστυρένιο)

**PVC:** Polyvinyl Chloride (Πολυβινυλοχλωρίδιο)

**Wi-Fi:** Wireless Fidelity (Ασύρματη πιστότητα)

# 1. Εισαγωγή

## 1.1 Αντικείμενο και στόχος της εργασίας.

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση, ιδιαίτερα σε δομημένα περιβάλλοντα, δημιούργησε την ανάγκη ανάπτυξης και χρήσης εργαλείων για τη διαχείρισή της, μέσω μίας σειράς ενεργειών που στο σύνολό τους δημιουργούν, αυτό που σήμερα καλείται, « έξυπνη πόλη ». Ένα από τα πολλά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια « έξυπνη πόλη » είναι ένα εξελιγμένο σύστημα ανακύκλωσης.

Η ανακύκλωση στηρίζεται καίρια στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του πολίτη. Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα απαιτεί επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες οι οποίες, αν και εμφανίζουν μεγαλύτερο κόστος αρχικής επένδυσης, οδηγούν σε καλύτερα αποτελέσματα μακροπρόθεσμα.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι να αναδείξει τα οφέλη της ανακύκλωσης σε μια «έξυπνη πόλη», αναλύοντας την διαδικασία εφαρμογής και τα συστήματα υποστήριξης.

## 2. Απόβλητα και Ανακύκλωση

### 2.1 Κατηγορίες αποβλήτων

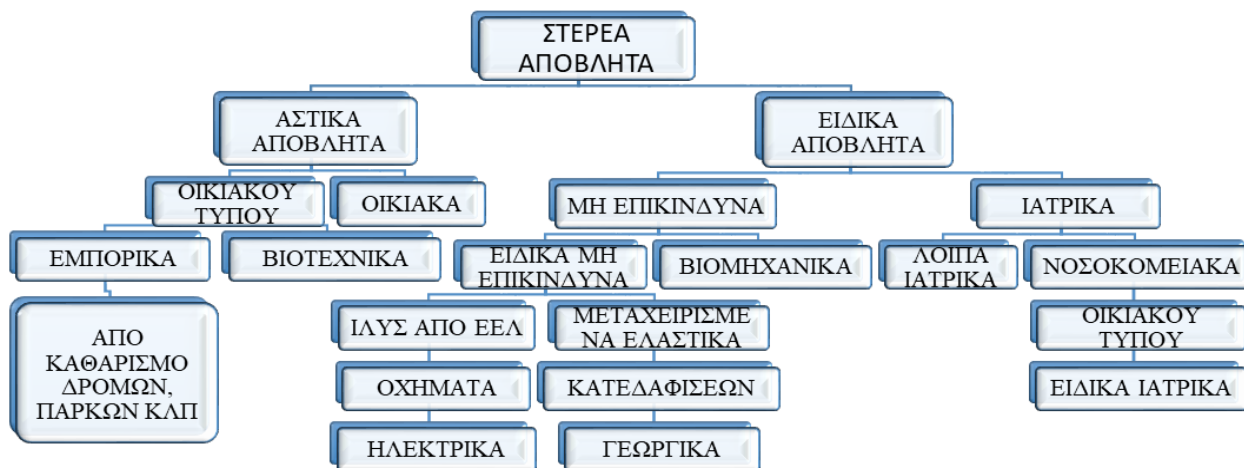
Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές μελέτες και έχουν αναπτυχθεί πολλά προγράμματα για την αξιοποίηση των αποβλήτων με σκοπό τη μείωση των επιπτώσεων που έχουν αυτά τόσο στο περιβάλλον, όσο και στον άνθρωπο. Για να συνειδητοποιηθεί η σημαντικότητα αυτών των δράσεων θα πρέπει πρώτα να κατανοηθεί ο όγκος των αποβλήτων καθώς και οι κατηγορίες στις οποίες ταξινομούνται<sup>1</sup>.

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες αποβλήτων που διαφέρουν ως προς την πηγή προέλευσής τους και τα χαρακτηριστικά τους (Σχήμα 1). Μία πρώτη προσπάθεια κατηγοριοποίησής τους θα μπορούσε να αποτελεί ο διαχωρισμός τους μεταξύ **υγρών** και **στερεών** (Πανουτσόπουλος, 2015).

---

<sup>1</sup> Λοϊζίδου Μ., (2012). ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ, σελ. 10-13 - <https://docplayer.gr/12174322-Kath-maria-loizidou-ethniko-metsovio-polytehneio-monada-perivallontikis-epistimis-tehnologias-sholi-himikon-mihanikon.html>

Ο όρος «Στερεά Απόβλητα» αναφέρεται σε αντικείμενα ή ουσίες σε στερεή φυσική κατάσταση από τα οποία ο κάτοχος τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί. Η ταξινόμηση των Στερεών Αποβλήτων γίνεται με βάση την πηγή προέλευσης και τη φύση τους (Σχήμα 2) (Πανουτσόπουλος, 2015).



**Σχήμα 1. Κατηγορίες στερεών αποβλήτων(προσαρμοσμένο από τη πηγή: <https://www.thalises.gr/index.php/el/activities/solid-waste>).**

Με κριτήριο την φύση τους διακρίνονται σε (Πανουτσόπουλος, 2015):

- Εύφλεκτα
- Χημικά
- Ραδιενεργά
- Εκρηκτικά
- Βιολογικά
- Συμβατικά στερεά απόβλητα
- Επικίνδυνα στερεά απόβλητα

Με κριτήριο την πηγή προέλευσής τους διακρίνονται σε:

- Οικιακά
- Βιομηχανικά

Μία από τις βασικότερες υποκατηγορίες των οικιακών αποβλήτων αποτελούν τα Αστικά ή Δημοτικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ ή ΔΣΑ).



Σχήμα 2. Φυσική σύσταση ΑΣΑ στην Ελλάδα (προσαρμοσμένο από πηγή: <https://slideplayer.gr>).

Ο ορισμός των ΔΣΑ περιλαμβάνει απόβλητα από οικιακές, εμπορικές, ιδρυματικές και από ορισμένες βιομηχανικές πηγές, ενώ δεν περιλαμβάνουν ένα μεγάλο εύρος από άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα, όπως οι βιολογικές υλίες από μονάδες επεξεργασίας και μελέτης δημοτικών λυμάτων, η τέφρα καύσης, μη επικίνδυνα απόβλητα βιομηχανικών διεργασιών, απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΚΚ) και σκάφη οχημάτων (Tchobanoglous & Kreith, 2010).

Ένας άλλος ορισμός περιγράφει τα ΑΣΑ ως μία κατηγορία στερεών αποβλήτων που περιλαμβάνει όλα τα απόβλητα που παράγονται από νοικοκυριά, δημοτικές υπηρεσίες, ιδρύματα, εμπορικές ή επιχειρηματικές δραστηριότητες και δραστηριότητες κατασκευών και κατεδαφίσεων, με την οικιακή δραστηριότητα να αποτελεί κύρια πηγή καθώς από αυτήν προκύπτει το 55% - 65% του συνόλου των ΑΣΑ<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Ουρσουζίδης Γ., (2017). Παράμετροι για την υλοποίηση ενός Συστήματος Διαχείρισης στερεών Αποβλήτων (ΣΔΑ) ΕΜΒΟΛΟΣ - <https://emvolos.gr/diachirisi-stereon-apoliton-yfistameni-katastasi-ke-prooptikes-stin-ellada-isigitis-oursouzidis-n-giorgos/>

Η κυριότερη υποκατηγορία των ΑΣΑ είναι τα μικτά οικιακά απόβλητα, δηλαδή από οικίες και επιχειρήσεις, τα οποία περιλαμβάνουν (Πανουτσόπουλος, 2015):

- Μέταλλα
- Βιοαποδομήσιμα οργανικά απόβλητα
- Υλικά συσκευασίας
- Χαρτί και χαρτόνι
- Απόβλητα από τον καθαρισμό συστημάτων κεντρικής θέρμανσης
- Πλαστικά
- Γυαλί
- Ξύλο
- Υφάσματα (Πανουτσόπουλος, 2015).

Επίσης ένα σημαντικό ποσοστό προκύπτει από τα απόβλητα κήπων και πάρκων, δηλαδή βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα όπως φύλλα, αλλά και μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα όπως πέτρες καθώς και από άλλα αστικά απόβλητα που δεν εμπεριέχονται σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες, όπως απόβλητα από δημοτικές αγορές και από το καθαρισμό δρόμων. Τέλος, περιλαμβάνονται απόβλητα που ενώ προέρχονται από δραστηριότητες διαφορετικού χαρακτήρα μοιάζουν με τα οικιακά, όπως ορισμένα νοσοκομειακά ή βιομηχανικά απόβλητα.

Τα Βιοαποικοδομήσιμα Αστικά Απόβλητα (ΒΑΑ) περιλαμβάνουν απόβλητα (Γλυνός et al., 2016):

- πάρκων
- τροφών μαγειρειών και νοικοκυριών,
- εστιατορίων,
- μονάδων εστίασης,
- καταστημάτων λιανικών πωλήσεων
- απόβλητα εγκαταστάσεων επεξεργασίας και μελέτης τροφίμων

Δεν περιλαμβάνονται σε αυτά απόβλητα όπως δασικά και γεωργικά υπολείμματα, η κοπριά, η ιλύς επεξεργασίας και μελέτης λυμάτων και άλλα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα όπως οι φυσικές ίνες, το χαρτί ή το κατεργασμένο ξύλο (Γλυνός et al., 2016).

Κύριο χαρακτηριστικό των ΑΣΑ είναι η διαφοροποίηση στη ποσότητα και στη σύσταση των υλικών που συμπεριλαμβάνονται σε αυτά. Για την περαιτέρω ανάλυση των απορριμμάτων, πρέπει να πραγματοποιηθεί ποσοτική και ποιοτική ανάλυση<sup>3</sup>.

Στην ποσοτική ανάλυση, ιδιαίτερα σημαντική είναι η έννοια της «παραγωγής αποβλήτων», η οποία περιγράφεται κυρίως από τη Μοναδιαία Παραγωγή Αποβλήτων (ΜΠΑ), δηλαδή το βάρος των σκουπιδιών που παράγει ένα άτομο μέσα σε μία ημέρα, και από τον αντίστοιχο Ρυθμό Παραγωγής Αποβλήτων (ΡΠΑ), δηλαδή το γινόμενο της ΜΠΑ με τον πληθυσμό της εκάστοτε περιοχής<sup>4</sup>.

Παρατηρούνται μεγάλες διαφοροποιήσεις ποσοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ από περιοχή σε περιοχή, από χρόνο σε χρόνο, κ.τ.λ. Οι ποσότητες των ΑΣΑ εξαρτώνται από διάφορες παραμέτρους, όπως:

- το νοικοκυριό (π.χ. ο αριθμός των μελών που το απαρτίζουν),
- το γεωγραφικό διαμέρισμα (π.χ. το μέγεθός του)
- το είδος των προϊόντων (π.χ. η διάρκεια ζωής τους)

Είναι αναμενόμενο να υπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα ΑΣΑ τόσο στις πλούσιες χώρες όσο και σε πλούσιες περιοχές εντός της ίδιας χώρας.

Ως προς τη ποιοτική ανάλυση, τα απόβλητα χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες με βάση τα χαρακτηριστικά τους:

- Τα φυσικά χαρακτηριστικά, όπου εξετάζεται η φυσική σύσταση και το ειδικό βάρος των αποβλήτων
- Τα χημικά χαρακτηριστικά, τα οποία καθορίζονται από τη χημική σύσταση των αποβλήτων και τη θερμογόνο αξία τους
- Τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά, που προσδιορίζονται από το ποσοστό μολυσματικών αποβλήτων στην παραγόμενη ποσότητα
- Τα βιολογικά χαρακτηριστικά, που αφορούν το οργανικό μέρος των ΑΣΑ, και εξετάζεται η δυνατότητα μετασχηματισμού των απορριμμάτων σε αέρια συστατικά και σχετικά αδρανή οργανικά μέσω βιολογικών διεργασιών

Για το προσδιορισμό της φυσικής σύστασης απαιτούνται τα στάδια της δειγματοληψίας, της επεξεργασίας και μελέτης δείγματος και της ανάλυσης. Το πιο σημαντικό χημικό χαρακτηριστικό

---

<sup>3</sup> Τσιλιγιάννης Χ., Λυμπεράτος Γ. & Γεωργιοπούλου Μ., (2005). Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ - <https://slideplayer.gr/slide/3951717/>

<sup>4</sup> Μουσιόπουλος Ν. & Καραγιαννίδης Α., (2002). Διαχείριση απορριμμάτων, Κεφ. 1.2, Σελ. 8-17 - <https://docplayer.gr/2199537-Siueioseis-sto-uathiua-iaheirisi-aporrimmaton.html>



είναι το ποσοστό υγρασίας και προκύπτει μέσω της ξήρανσης των επιμέρους συστατικών του δείγματος και του αθροίσματος των επιμέρους ποσοστών.

Επίσης, μεγάλη σημασία έχουν τόσο οι εποχιακές διακυμάνσεις όσο και η τοπική μεταβλητότητα των ΑΣΑ και πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν από τους εκάστοτε αρμόδιους φορείς για τη διαχείρισή τους. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα εποχιακών διακυμάνσεων αποτελούν τα απόβλητα κήπων, τα οποία παρουσιάζουν τεράστια αύξηση στο τέλος της άνοιξης και του φθινοπώρου ενώ το χειμώνα κυμαίνονται σε χαμηλά ποσοστά. Η τοπική μεταβλητότητα αποτελεί συχνό φαινόμενο και οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως το μέγεθος του πληθυσμού και οι εμπορικές δραστηριότητες της περιοχής.

## 2.2 Τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων

Για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων είναι απαραίτητη η συνύπαρξη κατάλληλων τεχνολογιών, τεχνικών και διαχειριστικών προγραμμάτων προκειμένου να επιτευχθούν οι εκάστοτε ποσοτικοί στόχοι που σχετίζονται με τη διαχείριση απορριμμάτων. Υπάρχουν τέσσερις βασικές τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων:

- ❖ η κομποστοποίηση
- ❖ η υγειονομική ταφή
- ❖ η αποτέφρωση και
- ❖ η ανακύκλωση

### Κομποστοποίηση

Κομποστοποίηση είναι η βιολογική αποσύνθεση, του βιοαποικοδομήσιμου οργανικού μέρους των ΔΣΑ, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, σε κατάσταση επαρκώς σταθερή, για την χωρίς οχλήσεις αποθήκευση και μεταχείριση και για την ασφαλή χρήση στις εφαρμογές εδάφους. Οι καθοριστικοί (δηλαδή ιδιαίτεροι) παράμετροι στον ορισμό είναι «βιολογική αποσύνθεση», «κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες» και «επαρκώς σταθερός». Ο όρος «βιολογική αποσύνθεση» περιορίζει την κομποστοποίηση στην επεξεργασία και μελέτη και τη διάθεση του βιολογικά προερχόμενου οργανικού μέρους των ΔΣΑ. Ο όρος «κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες» διακρίνει την κομποστοποίηση από την απλή αποσύνθεση που πραγματοποιείται σε ανοιχτούς χώρους απόρριψης, χωματερές. Ο όρος «επαρκώς σταθερός» αποτελεί προϋπόθεση για την χωρίς οχλήσεις, αποθήκευση και μεταχείριση και για την ασφαλή χρήση στις εφαρμογές εδάφους».

Με πιο απλά λόγια, η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την αερόβια βιολογική αποσύνθεση του οργανικού μέρους των ΑΣΑ με στόχο την παραγωγή ενός προϊόντος σταθερού και παρόμοιου με

το χώμα (compost) (Σχήμα 3). Η διαδικασία της κομποστοποίησης αποτελεί στοιχείο μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης αστικών αποβλήτων και μπορεί να εφαρμοστεί στα χωριστά συλλεχθέντα φύλλα, στα υπολείμματα τροφών, στα μεικτά ΑΣΑ και τέλος στα απορρίμματα κήπων και πάρκων. Η κομποστοποίηση διαχωρίζει τους εύκολα διασπώμενους ζωικούς και φυτικούς ιστούς ενώ οι οργανισμοί που «δημιουργούν» τη διαδικασία αυτή μπορούν να ταξινομηθούν σε έξι ομάδες: Βακτήρια, μύκητες, μερικές προνύμφες, σκουλήκια, πρωτόζωα και ακτινομύκητες (Yujia Luo et al., 2022).

Μία πρώτη κατηγοριοποίηση της μεθόδου αποτελούσαν οι διαδικασίες της αερόβιας και της αναερόβιας κομποστοποίησης. Ως «αερόβιες» χαρακτηρίζονται οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται με την παρουσία οξυγόνου ενώ ως «αναερόβιες» χαρακτηρίζονται οι διαδικασίες που διενεργούνται ελλείψει οξυγόνου. Η αερόβια μέθοδος χρησιμοποιείται συνηθέστερα και έχει δημιουργηθεί μια τάση να θεωρείται η κομποστοποίηση «αερόβια αποσύνθεση», με αποτέλεσμα να ακυρώνεται σαν προσέγγιση η αναερόβια μέθοδος. Κατά συνέπεια, μόνο η αερόβια μέθοδος μπορεί να οριστεί ως «κομποστοποίηση», ενώ η αναερόβια μέθοδος ορίζεται ως «βιολογική επεξεργασία και μελέτη» με στόχο την ανάκτηση ενέργειας μέσω παραγωγής βιοαερίου (Yujia Luo et al., 2022).



Σχήμα 3. Ο κύκλος της κομποστοποίησης (παραγωγή-διαλογή-κατεργασία ή οικιακή κομποστοποίηση-κομπόστ)<sup>5</sup>.

## Υγειονομική Ταφή

Μία μέθοδο τελικής διαχείρισης – εδαφικής διάθεσης απορριμμάτων αποτελούν οι χώροι απόθεσης στερεών αποβλήτων, η χωροθέτηση των οποίων προκαλεί αντιδράσεις καθώς δεν αποτελούν επιθυμητή μέθοδο, κυρίως για το πληθυσμό της περιοχής στην οποία επρόκειτο να

<sup>5</sup> Pous M., (2015). Compostarc (2013): Resultats de la Recollida Selectiva de la FORM a Catalunya, slideshare. - <https://es.slideshare.net/residuscat/compostarc-2013-resultats-de-la-recollida-selectiva-de-la-form-a-catalunya>

χωροθετηθούν, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητοι. Σε κάθε συνδυασμό τεχνικών διαχείρισης ΑΣΑ απαιτείται η χρήση χώρων απόθεσης αποβλήτων για τη σωστή λειτουργία του εκάστοτε συστήματος διαχείρισης. Η διαχείριση τέτοιων χώρων περιλαμβάνει τον προγραμματισμό, τον σχεδιασμό, τη λειτουργία, τον περιβαλλοντικό έλεγχο, το κλείσιμο και τέλος τη μετέπειτα διαχείρισή τους, δηλαδή, εφόσον ολοκληρωθεί η λειτουργία τους, οι χώροι αυτοί, μετά από κατάλληλη αποκατάσταση δύναται να λειτουργούν ως χώροι αναψυχής, πάρκα, γήπεδα γκολφ.

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι οι σύγχρονοι χώροι απόθεσης διαφέρουν πολύ από τις παλαιότερες χωματερές, καθώς δεν δέχονται πλέον επικίνδυνα απόβλητα ούτε μεγάλες ποσότητες υγρών, ενώ ταυτόχρονα διαθέτουν πολλά συστήματα ελέγχου, όπως συλλογής διασταλαζόντων, ελέγχου των αερίων και ελέγχου των υπόγειων υδάτων (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2016).

Η εξέλιξη των ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων οδηγεί σε αύξηση των απορριμμάτων που ανακτώνται ή επεξεργάζονται και συνεπώς στην αντικατάσταση των ΧΥΤΑ από Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), στους οποίους καταλήγουν τα υπολείμματα των απορριμμάτων που έχουν επεξεργαστεί. Η αντικατάσταση αυτή έχει διάφορα περιβαλλοντικά οφέλη, όπως η μείωση της ποσότητας του βιοαερίου, η μείωση του αριθμού των καθιζήσεων και η μείωση των εκπομπών των αερίων. Ένας ΧΥΤΥ είναι πιο «φιλικός» στο περιβάλλον και έχει αρκετά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σε σχέση με έναν ΧΥΤΑ (Tchobanoglous & Kreith, 2010).

### **Αποτέφρωση**

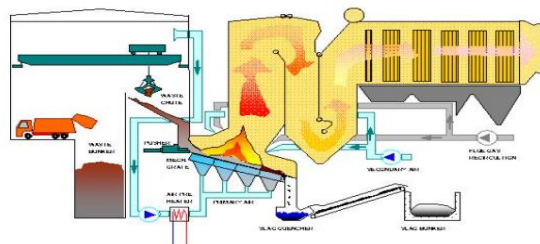
Η αποτέφρωση (ή καύση), τεχνική διαχείρισης που ανακτά ενέργεια από απορρίμματα, συμβάλλει ιδιαίτερα στη μείωση του όγκου των αποβλήτων και στην ανάκτηση της χρήσιμης ενέργειας με τη μορφή του ατμού ή του ηλεκτρισμού. Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί στο οργανικό μέρος των ΑΣΑ. Μέσω της τεχνικής αυτής, ο όγκος των αποβλήτων που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ μπορεί να μειωθεί σε τεράστιο βαθμό ενώ η τέφρα καύσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό κατασκευής, όπως στην περίπτωση προϊόντων από τσιμέντο. Η ικανότητα αποτέφρωσης αποβλήτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως τη θερμογόνο δύναμη, τη περιεκτικότητα σε θείο και ανόργανα άλατα και τα ποσοστά υγρασίας (Tchobanoglous & Kreith, 2010) (Νταρακάς, 2014).

Η αποτέφρωση είναι μια διαδικασία θερμικής καταστροφής στην οποία το απόβλητο υποβιβάζεται σε μη σηπτική μορφή με την εφαρμογή και τη διατήρηση μιας πηγής θέρμανσης. Κατά την καύση πραγματοποιούνται οι διεργασίες της ξήρανσης, της απαερίωσης και της

εξαέρωσης. Μια σύγχρονη μονάδα καύσης με τους απαιτούμενους ελέγχους και τη χρήση της κατάλληλης τεχνολογία δεν απειλεί το περιβάλλον αλλά ούτε και την ανθρώπινη υγεία (Ruth, 1998).

Για τον έλεγχο των παραγόμενων ρύπων έχουν αναπτυχθεί συστήματα ελέγχου εκπομπών ενώ αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι υπάρχει διαφορετικός μηχανισμός και τεχνικές ελέγχου για κάθε είδος ρύπου. Μεταξύ των σημαντικότερων ρύπων βρίσκεται η σωματιδιακή ύλη, τα όξινα αέρια, το μονοξείδιο του άνθρακα και τα οξείδια του αζώτου. Οι εγκαταστάσεις αποτέφρωσης οφείλουν να συμμορφώνονται πλήρως με τις προδιαγραφές που αφορούν στις εκπομπές από καμινάδες, το σχεδιασμό αλλά και τη λειτουργία των συστημάτων καύσης (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2016). Επίσης, απαιτείται συνεχή παρακολούθηση των εκπομπών της καμινάδας και έλεγχοι της τέφρας, με στόχο τη μέτρηση της τοξικότητάς της και τη διαχείρισή της με τον πιο κατάλληλο τρόπο. Η πιο απλή μέθοδος διάθεσης των υπολειμμάτων είναι η εναπόθεσή τους σε ΧΥΤΑ μαζί με τα αστικά απόβλητα (χρησιμοποιούνται ως ημερήσιο ή τελικό στρώμα καλύπτοντας τα ΑΣΑ). Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα εναπόθεσης σε ειδικά σχεδιασμένο χώρο για απόβλητα αυτής της μορφής. Συνήθως προτιμάται η εναπόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής τέφρας, διότι δεν χρησιμοποιείται επιπλέον χώρος (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2016).

Από τη χρήση της τεχνικής αυτής προκύπτει ανάκτηση ενέργειας (Σχήμα 4) μέσω της οποίας μπορεί να μειωθεί η χρήση ορυκτών καυσίμων καθώς και η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Οι αρνητικές συνέπειες για το περιβάλλον σχετίζονται με τις εκπομπές διαφόρων αέριων ρύπων οι οποίοι συμβάλουν στην παγκόσμια θέρμανση και τις εκπομπές διαφόρων τοξικών ουσιών (όπως διοξίνες) καθώς και καρκινογόνων ουσιών (όπως πολυαρωματικές ενώσεις). Όσον αφορά τον οικονομικό τομέα, το κόστος κατασκευής και λειτουργίας μιας μονάδας καύσης είναι ιδιαίτερα υψηλό ενώ απαιτείται άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό για τη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας της. Παρόλα αυτά, παρατηρούνται κάποια οικονομικά οφέλη όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση της τέφρας σαν υλικό κατασκευής, μειώνοντας έτσι τις δαπάνες για κατασκευαστικά υλικά (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2016).



**Σχήμα 4. Διαδικασία αποτέφρωσης με ανάκτηση ενέργειας<sup>6</sup>.**

<sup>6</sup> Taralás.G., (2022). Τεχνολογίες επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων με σκοπό την εκμετάλλευση της παραγόμενης θερμικής ισχύος - Σχηματικές παράστασεις εστίας με εσχάρες, SPNP. - <http://proximanp.com.gr/apobleta-biomaza/nea-selida/>

Το 2020, το Υπουργείο Ανάπτυξης της Ελλάδας ανακοίνωσε την ενίσχυση υφιστάμενων και νέων επιχειρήσεων που θα δραστηριοποιηθούν στον τομέα της ανακύκλωσης αποβλήτων με ποσοστό έως 55%, μέσω ΕΣΠΑ.

## 2.3 Η αξία της ανακύκλωσης – Ανακυκλώσιμα προϊόντα

### Η αξία της ανακύκλωσης:

- Μειώνονται τα απορρίμματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους
- Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι
- Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (μειώνεται, έτσι, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος).
- Εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων.
- Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμη μείωση (ή έστω σταθεροποίηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης.
- Βελτιώνεται η υγεία όλων των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών.
- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για την διάσωση του πλανήτη.
- Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για τη συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και των συνθηκών ζωής<sup>7</sup>.

### Ανακυκλώσιμα προϊόντα<sup>8</sup>:

- Χαρτί
- Πλαστικά (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS και άλλα πλαστικά χωρίς κωδικό)
- Αλουμίνιο

<sup>7</sup> Παπουτσάκης Μ., Α.Π.Α.Α. - [http://androslessgarbage.blogspot.com/2011/06/blog-post\\_712.html](http://androslessgarbage.blogspot.com/2011/06/blog-post_712.html)

<sup>8</sup> ΕΟΑΝ, (2020). ΤΙ ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΥΜΕ, ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ, ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ - HELLENIC RECYCLING AGENCY. -

<https://www.eoan.gr/%CE%B5%CE%BD%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7/%CF%84%CE%B9-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CF%85%CE%BA%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B5/>

- Γυαλί
- Λευκοσίδηρος
- Ξύλο
- Μεγάλες οικιακές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια, κλπ.)
- Μικροσυσκευές (κλιματιστικά, τηλέφωνα, κλπ.)
- Προϊόντα εικόνας και ήχου
- Εξοπλισμός πληροφορικής
- Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία
- Ιατροτεχνολογικά προϊόντα και φάρμακα
- Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου
- Συσκευές αυτόματης διανομής
- Καταλύτες εξάτμισης οχημάτων
- Φαγητά
- Ελαστικά αυτοκινήτων
- Σακούλες
- Ιστία (πανιά ιστιοπλοϊκών σκαφών)
- Λάδια (καμένα, βιομηχανικά)
- Μέταλλα
- Ρούχα και υποδήματα

## Σκραπ:

Με τον όρο σκραπ εννοούνται ανακυκλώσιμα υλικά, απόβλητα της βιομηχανικής παραγωγής και της κατανάλωσης, όπως τμήματα αυτοκινήτων, αεροσκαφών, οικοδομικά υλικά κ.ά. Αντίθετα από τα απορρίμματα, το σκραπ έχει οικονομική αξία, ειδικά μεταλλικά και άλλα μη μεταλλικά υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν<sup>9</sup>.

Αναφέρονται δύο τύποι σκραπ, το νέο και το παλαιό. Το νέο είναι αποτέλεσμα βιομηχανικών διεργασιών και επιστρέφει στη διαδικασία παραγωγής μέσω της ανακύκλωσης. Το παλαιό σκραπ προέρχεται από το τέλος του κύκλου ζωής βιομηχανικών και βιοτεχνικών προϊόντων και αποτελεί συνήθως τμήμα κραμάτων, πλαστικών και άλλων υλικών, που χρειάζονται επεξεργασία για την ανάκτηση των ανακυκλώσιμων υλικών. Η περισυλλογή σκραπ στο παγκόσμιο πλαίσιο και κυρίως στις μεγάλες πόλεις γίνεται επισήμως από εταιρείες περισυλλογής και διαλογής. Σε ό,τι αφορά στο εθνικό πλαίσιο ανεπίσημως αποτελεί τμήμα παραεμπορίου με μεγάλο ετήσιο τζίρο.

<sup>9</sup> Τσελέκος Π., (2021). SCRAP - Ανακύκλωση, ΤΣΕΛΕΚΟΣ - <https://tselekos.gr/scrap-anakyklosi.html>

## 2.4 Κομπόστ και Ευρωπαϊκή πρακτική

### Κομπόστ:

Το κομπόστ είναι φυσικό λίπασμα που παράγεται από την αποσύνθεση των οργανικών υλικών (φύλλα, κλαδιά, υπολείμματα κουζίνας: φρούτα, λαχανικά, κατακάθια καφέ κ.λπ.).

Είναι μια πλούσια σκούρα ουσία η οποία απαντάται και με τον όρο χούμους ή εδαφοβελτιωτικό. Το κομπόστ μπορεί να έχει πολύ καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε είδους καλλιέργεια<sup>10</sup>.

Η διαδικασία παρασκευής κομπόστ από τα οργανικά απορρίμματα έχει μεταφερθεί στα ελληνικά ως κομποστοποίηση. Η κομποστοποίηση είναι ένας πολύ άμεσος και σημαντικός τρόπος πρόληψης και ανακύκλωσης. Έχει υπολογιστεί ότι το 35% των οικιακών απορριμμάτων μπορούν να κομποστοποιηθούν (Πίνακας 1). Η Ελληνική πολιτεία έχει μεριμνήσει για την εκπόνηση μελέτης που αφορά οδηγό εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογή στη Πηγή & συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων.

**Πίνακας 1. Υλικά που απορρίπτονται στους κάδους κομποστοποίησης<sup>11</sup>**

Ανακυκλώσιμα με πολύ άζωτο	Ανακυκλώσιμα με πολύ άνθρακα	ανακυκλώσιμα υπό προϋποθέσεις	Μη ανακυκλώσιμα
γκαζόν	χαρτί κουζίνας	Ξύλα	οστά
κλαδέματα, ξερά φύλλα	φλούδες κορμών	Λεμονόκουπες – πορτοκαλόφλουδες	απορρίμματα κατοικιδίων
φρούτα και λαχανικά	άχυρα		λάδια
οικιακά φυτά	πριονίδια		λίπη
φύλλα	ξηρή χλόη		λιπαρές ουσίες

<sup>10</sup> Klivar J. J., (2021). Τι είναι το Κομπόστ, GEOSOLUTION. - <https://www.geosolution.com.gr/index.php/el/blog/category/compost-2>

<sup>11</sup> Καραγιάννης Στ., (2021). Ποια υλικά μπορώ να κομποστοποιήσω, Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης. - [http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=67&Itemid=540&lang=en](http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=67&Itemid=540&lang=en)

απορρίμματα κουζίνας π.χ. τσόφλια αβγών, υπολείμματα καφέ, φίλτρα γαλλικού καφέ	χαρτοπετσέτες		υπολείμματα από κρέατα/ιχθύεις
υπολείμματα από αφέψημα	στέλεχος καλαμποκιού		γαλακτοκομικά
φλούδες, κοτσάνια από φρούτα και λαχανικά	στάχτες		σπόρους ζιζανίων
κοπριά φυτοφάγων ( π.χ. από αγελάδες, άλογα, κότες ή κουνέλια)			άρτος – ζυμαρικά
φύκια ξεπλυμένα από τα άλατα με νερό		άρρωστα φυτά	
			μεταλλικά αντικείμενα
			πλαστικά
			Υλικά υάλου
			υπολείμματα μαγειρεμένων τροφών

Η κομποστοποίηση είναι μία διαδικασία ανακύκλωσης που μπορεί να πραγματοποιηθεί και οικιακά. Υπάρχουν μικροί οικιακοί χειροκίνητοι κομποστοποιητές διαφόρων μεγεθών, ανάλογα τα άτομα, οι οποίοι πρέπει απαραίτητα να εξασφαλίζουν δυναμική ανάδευση (περιστρεφόμενοι), διαχωρισμό των υπολειμμάτων σε φάσεις (δύο θαλάμων) και να διαθέτουν μόνωση τουλάχιστον 4cm ώστε να έχουν την δυνατότητα να διατηρήσουν σε όλο τον όγκο του κομποστοποιούμενου



υλικού θερμοκρασία μεγαλύτερη των 50° C συνεχώς για τουλάχιστον 72 ώρες (υγιεινοποίηση του κομπόστ). Αυτοί βέβαια είναι λίγο ακριβότεροι από έναν απλό κάδο κήπου<sup>12</sup>.

Τα μόνα υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή οικιακού κομπόστ συνοψίζονται στα παρακάτω<sup>3</sup>:

- Ειδικός κάδος κομποστοποίησης (με λίγους ή και καθόλου γαιοσκώληκες)
- Λίγο χώμα κήπου ή και καθόλου
- Εργαλεία (ειδικό εργαλείο για ανακάτεμα και αερισμό, σκαλιστήρι, ποτιστήρι)
- Μικρό κάδο κουζίνας για τη συλλογή των υλικών στην κουζίνα
- Οικιακοί κάδοι που κομποστοποιούν όλα τα οργανικά υπολείμματα.



Εικόνα 1. Οικιακός κομποστοποιητής Zera<sup>13</sup>.

Ο Zera (Εικόνα 1) είναι ένας διαφορετικός οικιακός κομποστοποιητής, από τους συνηθισμένους, τόσο σε εμφάνιση όσο και σε λειτουργία. Έχει δημιουργηθεί σε συνεργασία με την εταιρεία ηλεκτρικών συσκευών Whirlpool και διαθέτει αυτόματη λειτουργία που επιτρέπει τον έλεγχο μέσω μιας κινητής συσκευής. Διαθέτει ένα σύστημα το οποίο μπορεί να μετατρέψει τα απορρίμματα σε κομπόστ εντός 24 ωρών σε αντίθεση με το κανονικό κομποστ, το οποίο χρειάζεται από 3 έως 6 μήνες. Το σύστημα λειτουργίας του Zera αποτελείται από ένα μεγάλο κοχλία, ο οποίος τεμαχίζει και πολτοποιεί άμεσα όλα τα απορρίμματα που ρίχνουμε στον κάδο με αποτέλεσμα να έχουμε αυτόματη μείωση του όγκου τους και ταυτόχρονα καθιστά τη διαχείρισή

<sup>12</sup> Συναδινός Ιωάννης, Astros News - <https://www.astrosnews.gr/diafora/kompost-enas-thysayros-apo-ta-skoypidia-mas>

<sup>13</sup> Jane Munez - <https://www.supereverything.gr/2017/01/automatos-kompostopoitis-kouzina.html>

τους ευκολότερη. Στη συνέχεια, με τον έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της προσθήκης ενός ενισχυτικού φυτικής προέλευσης, μπορεί να μετατρέψει όλη τη μάζα σε κομπόστ μέσα σε μία μόνο ημέρα<sup>4</sup>.



**Εικόνα 2. Οικιακός κομποστοποιητής Navaris<sup>14</sup>.**

Ο Navaris (Εικόνα 2) είναι ένας οικιακός κομποστοποιητής χωρητικότητας 3 λίτρων. Περιλαμβάνει ένα φίλτρο ενεργού άνθρακα στο καπάκι, το οποίο φιλτράρει τις οσμές για να διατηρεί την κουζίνα καθαρή. Η κατασκευή του αποτελείται από ανοξείδωτο ατσάλι και ο μεταλλικός κάδος μπορεί να τοποθετηθεί στο πλυντήριο πιάτων. Ωστόσο, η θερμοκρασία στεγνώματος δεν πρέπει να είναι πολύ υψηλή<sup>5</sup>.



**Εικόνα 3. Οικιακός κομποστοποιητής ΒΟΚΑΣΙ<sup>15</sup>.**

<sup>14</sup> Καρδέλης Ιωάννης, Uniqueshop - [https://www.uniqueshop.gr/catalog/product/view/id/71285/s/navaris-metal-compost-caddy-bin-kados-kombostopoiisis-gia-organika-aporrimata-3-l-mint-green/?gclid=Cj0KCQiAuvOPBhDXARIsAKzLQ8Eph6spsWw4JXSVb27Va5K6a95APYAXZmTAY4MoQ-LlvHd0QBrnzm0aAnF4EALw\\_wcB](https://www.uniqueshop.gr/catalog/product/view/id/71285/s/navaris-metal-compost-caddy-bin-kados-kombostopoiisis-gia-organika-aporrimata-3-l-mint-green/?gclid=Cj0KCQiAuvOPBhDXARIsAKzLQ8Eph6spsWw4JXSVb27Va5K6a95APYAXZmTAY4MoQ-LlvHd0QBrnzm0aAnF4EALw_wcB)

<sup>15</sup> Ζαφειροπούλου Κ., Emhellas - <https://www.emhellas.com/product/kados-vokasi/>

Η κομποστοποίηση με τους EM® (Εικόνα 3)<sup>6</sup> παρουσιάζει μερικές αξιοσημείωτες διαφορές σε σχέση με την κλασική κομποστοποίηση. Στην κομποστοποίηση με EM® έχουμε δύο προϊόντα. Την κομπόστα και το υγρό καταστάλαγμα. Επίσης δεν μπορούμε να μιλάμε για κομπόστα αλλά για ένα προϊόν ζύμωσης που στη συνέχεια πρέπει να θαφτεί για να ολοκληρωθεί η αποικοδόμησή του. Για αυτό και ονομάζεται «μποκάσι» που στα Γιαπωνέζικα σημαίνει «οργανικό υλικό που ζυμώθηκε». Είναι το πιο αποτελεσματικό εναλλακτικό μέσο διαχείρισης των οργανικών υλικών για άτομα που δεν έχουν επαρκή χώρο για να κάνουν την κλασική κομποστοποίηση ή θέλουν να κομποστοποιήσουν όλα τα οργανικά υλικά που παράγονται στην κουζίνα του σπιτιού. Μια άλλη ιδιομορφία της μεθόδου αυτής είναι η απουσία αέρα κατά τη διαδικασία της ζύμωσης σε αντίθεση με την κλασική κομποστοποίηση που γίνεται σε αερόβιες συνθήκες. Η κομποστοποίηση γίνεται σε ειδικά δοχεία χωρητικότητας 20 λίτρων περίπου που έχουν διάτρητο δεύτερο πυθμένα και ένα βρυσάκι από το οποίο απομακρύνονται τα καταστάλαγματα κάθε δύο ημέρες. Χρειάζονται δύο δοχεία διότι όταν το ένα από αυτά γεμίσει, θα πρέπει να παραμείνει το υλικό σε αυτό για μια έως δύο εβδομάδες πριν θαφτεί το περιεχόμενό του στον κήπο ή σε έναν κλασικό κάδο κομποστοποίησης.



Εικόνα 4. Οικιακός κομποστοποιητής Original Wormery<sup>16</sup>.

Ο Original Wormery (Εικόνα 4) είναι ένας οικιακός κάδος κομποστοποίησης για εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους, χωρητικότητας 100lt. Ο συγκεκριμένος κάδος, διαθέτει ορειχάλκινες οπές αερισμού υψηλής ποιότητας, καπάκι από καουτσούκ που σφραγίζει και ολοκληρωμένο σύστημα αποχέτευσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Επίσης, διαθέτει πρακτικό σχεδιασμό, περιλαμβάνει τα σκουλήκια, τα οποία είναι απαραίτητα για τη διαδικασία της κομποστοποίησης, είναι πλήρως σφραγισμένος καθώς και είναι το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο wormery παγκοσμίως<sup>7</sup>.

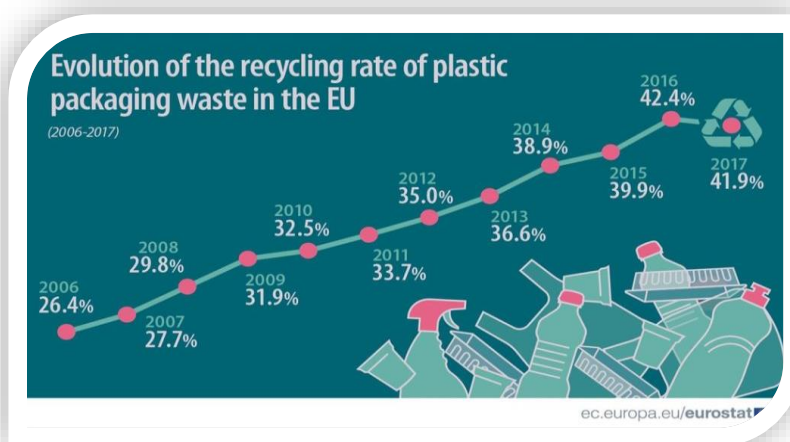
<sup>16</sup> Rebecca Wong, Landco - <https://www.landcogroup.gr/content/95/kompostopoiites->

## Ευρωπαϊκή πρακτική

Στην Ευρώπη ένα μεγάλο ρεύμα κατευθύνεται προς την οικιακή κομποστοποίηση και σε αυτήν στα πράσινα σημεία ανακύκλωσης-κομποστοποίησης στις γειτονιές, σε μικρούς αυτόματους μηχανικούς κομποστοποιητές, οι οποίοι θα πρέπει όμως να έχουν τεχνολογικά την δυνατότητα παραγωγής ώριμου κομποστ, (να διαθέτουν σύστημα θρυμματισμού των απορριμμάτων, σύστημα δυναμικής ανάδευσης, θάλαμο υγιεινοποίησης, θάλαμο ωρίμανσης). Αυτές οι μέθοδοι θα μπορούσε να συμπορεύονται μαζί με άλλες μεθόδους που μπορεί ενδεχομένως να εφαρμόζει ο εκάστοτε δήμος. Η Ελλάδα, με Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 29407/3508/16-12-2002) εναρμονίστηκε με την κοινοτική οδηγία θέτοντας ως ποσοτικούς στόχους τη μείωση στα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κατά 25%, 50% και 65%, σε σχέση με το 1995, μέχρι το 2010, το 2013 και το 2020 αντίστοιχα.

## Η ανακύκλωση στην Ευρώπη

Τα τελευταία χρόνια όλη η Ευρωπαϊκή Ένωση κινείται δυναμικά προς τη διαχείριση των αποβλήτων. Η αύξηση του όγκου των απορριμμάτων σε συνδυασμό με την αρνητική επίπτωση της διαχείρισής τους στο περιβάλλον δημιούργησαν την επιτακτική ανάγκη εφαρμογής προγραμμάτων με σκοπό να παρακινήσουν τους πολίτες να στραφούν στην ανακύκλωση αλλά και οι πόλεις, με την σειρά τους, να αξιοποιήσουν τα ανακυκλώσιμα ή μη απόβλητα.



Σχήμα 5. Εξελεγκτική πορεία των ανακυκλώσιμων πλαστικών συσκευασιών στην Ευρώπη<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Gentiloni P., (2019). How much plastic packaging waste do we recycle?, European Commission, eurostat-Your key to European statistics. - <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191105-2>

Μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το 2018, εξέτασε τα επίπεδα ανακύκλωσης (Σχήμα 5) των ευρωπαϊκών χωρών και «προειδοποίησε» 14 χώρες να βελτιώσουν τις πολιτικές τους. Οι τέσσερις χειρίστες χώρες είναι η Μάλτα, η Ρουμανία, η Ελλάδα και η Κύπρος.

Το 2017, και οι τέσσερις χώρες ανακύκλωσαν λιγότερο από το 20% των συνολικών αποβλήτων τους. Η χειρίστη χώρα στο ζήτημα της ανακύκλωσης είναι η Μάλτα. Η Μάλτα βρίσκεται στην τελευταία θέση με ποσοστό ανακύκλωσης μόνο στο 7% και με το αξιοσημείωτο 83% των αποβλήτων της να καταλήγει στις χωματερές. Η χώρα καταφέρνει να συνδυάσει το χαμηλότερο ποσοστό ανακύκλωσης με το υψηλότερο ποσοστό αποβλήτων σε χωματερές. Λίγο υψηλότερα από τη Μάλτα βρίσκεται η Ρουμανία (13% των αποβλήτων σε ανακύκλωση και το 69% σε χωματερή). Η Ελλάδα κατέχει την Τρίτη χειρότερη θέση με 17% των αποβλήτων σε ανακύκλωση και το 83% σε χωματερή ενώ ακολουθεί η Κύπρος με 17% των αποβλήτων σε ανακύκλωση και το 75% σε χωματερή.

Από την άλλη πλευρά, η Πολωνία βρίσκεται στις υψηλότερες θέσεις ανακύκλωσης: ανακυκλώνει το 44% των αποβλήτων της και μόνο το 36% καταλήγει σε χωματερές και η Φινλανδία ανακυκλώνει το 42% των αποβλήτων της.

Η κάθε χώρα διαχειρίζεται διαφορετικά τα αστικά της απόβλητα. Για λόγους σύγκρισης, σε χώρες όπως το Βέλγιο, η Ολλανδία, η Σουηδία και η Δανία, μόνο το 1% των απορριμμάτων καταλήγει σε χωματερές, ενώ τα ποσοστά ανακύκλωσης ξεπερνούν το 48%. Στις συγκεκριμένες χώρες, επιπλέον ποσοστό άνω του 46% των απορριμμάτων οδηγούνται σε μονάδες καύσης.

Ωστόσο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενδιαφέρεται για την αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης έως το 50%, ανεξάρτητα από τις άλλες πρακτικές που ακολουθούν. Η Ευρώπη ήδη παρέχει υποστήριξη στην Ελλάδα, αλλά χρειάζεται ακόμα αρκετή προσπάθεια<sup>18</sup>.

## Πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τον Μάρτιο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε ένα σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία που εναρμονίζεται με τον στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 στα πλαίσια της Πράσινης Συμφωνίας. Το νέο αυτό σχέδιο δράσης εστιάζει στην πρόληψη και τη διαχείριση των απορριμμάτων και στοχεύει στην ενίσχυση της ανάπτυξης, της ανταγωνιστικότητας και της ηγετικής θέσης της ΕΕ σε παγκόσμιο επίπεδο (Ευσταθείου, 2021). Το Κοινοβούλιο ζήτησε τη θέσπιση αυστηρότερων κανόνων ανακύκλωσης και νομικά δεσμευτικών στόχων για τη χρήση και κατανάλωση υλικών. Για τη δημιουργία μιας αγοράς βιώσιμων, κλιματικά ουδέτερων και αποδοτικών από πλευρά πόρων προϊόντων, η Επιτροπή προτείνει την επέκταση του πεδίου των προϊόντων της οδηγίας οικολογικού σχεδιασμού (Ecodesign) ώστε να καλύπτονται και μη συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα (Ευσταθείου, 2021).

---

<sup>18</sup> Christopher D. P., ecoearth - <https://www.ecoearth.gr/anaklyklosi/anakuklosi-europi-ellada/>

Οι αρχές της κυκλικής οικονομίας και της βιωσιμότητας πρέπει να εφαρμοστούν σε όλα τα στάδια μιας αλυσίδας αξίας για την επίτευξη μιας πλήρως κυκλικής οικονομίας: από το στάδιο του σχεδιασμού και της παραγωγής μέχρι τον καταναλωτή. Το σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ορίζει τους ακόλουθους επτά τομείς ως κρίσιμους για την υλοποίηση μιας κυκλικής οικονομίας (Ευσταθείου, 2021):

- Πλαστικές ύλες: η κυκλική οικονομία, στοχεύει στη σταδιακή κατάργηση της χρήσης μικρών πλαστικών συσκευασιών.
- Κλωστοϋφαντουργία: η κλωστοϋφαντουργία χρησιμοποιεί αρκετές πρώτες ύλες και νερό, εκ των οποίων ανακυκλώνεται λιγότερο από το 1%, έτσι ζητούνται νέα μέτρα κατά της απώλειας μικροϊνών και αυστηρότερα πρότυπα επαναχρησιμοποίησης του νερού.
- Ηλεκτρονικά απόβλητα: τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα (e-waste) αποτελούν την πιο γρήγορη αναπτυσσόμενη ροή αποβλήτων στην ΕΕ και λιγότερο από το 40% ανακυκλώνεται. Για το λόγο αυτό, η ΕΕ θέλει να προωθήσει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των προϊόντων μέσω της επαναχρησιμοποίησης και επισκευής τους (Ευσταθείου, 2021)
- Τρόφιμα, νερό & θρεπτικές ουσίες: υπολογίζεται ότι το 20% της συνολικής παραγωγής τροφίμων χάνεται ή σπαταλάτε στην ΕΕ. Οι ευρωβουλευτές ζητούν τη μείωση της σπατάλης τροφίμων έως το 2030, στα πλαίσια της στρατηγικής "Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο"
- Συσκευασίες: στην Ευρώπη, η ποσότητα των απορριμμάτων συσκευασίας έκανε αρνητικό ρεκόρ το 2017. Οι νέοι κανόνες εξασφαλίζουν ότι όλες οι συσκευασίες στην ΕΕ θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή ανακυκλώσιμες έως το 2030 (Ευσταθείου, 2021).
- Μπαταρίες και οχήματα: οι ευρωβουλευτές εξετάζουν προτάσεις που ορίζουν υποχρεωτικές προδιαγραφές για όλες τις μπαταρίες που διατίθενται στην ευρωπαϊκή αγορά. Αυτό σημαίνει, μεταξύ άλλων, ότι οι μπαταρίες θα πρέπει να παράγονται με τις μικρότερες δυνατές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη χρήση υλικών που λαμβάνονται με πλήρη σεβασμό των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, καθώς και των κοινωνικών και οικολογικών προτύπων (Ευσταθείου, 2021).
- Κτίρια και κατασκευές: Ο κατασκευαστικός τομέας αντιπροσωπεύει πάνω από το 35% του συνόλου των αποβλήτων της ΕΕ. Έτσι, ζητείται η αύξηση της διάρκειας ζωής των κτιρίων, τη θέσπιση στόχων μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα των κατασκευαστικών υλικών και αυστηρότερες απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης και απόδοσης πόρων.

Έπειτα από μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για τη βέλτιστη διαχείριση και μείωση των αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δημιουργήθηκε μία ιεράρχηση μεθόδων (Σχήμα 6) που πρέπει να εφαρμόζεται σε όλα τα κράτη – μέλη (Πίνακας 2).

## Πίνακας 2. Ποσοστό ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων στην Ευρώπη 2011-2018 (Ευσταθείου, 2021)

	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
European Union - 27 countries	2,248,790,000	2,276,120,000	2,144,780,000	2,212,900,000	2,242,300,000	2,243,790,000	2,258,910,000	2,337,670,000
European Union - 28 countries	2,547,590,000	2,567,270,000	2,427,000,000	2,454,710,000	2,483,800,000	2,506,780,000	2,530,980,000	2,620,070,000
Belgium	52,809,345	59,351,721 <sup>(e)</sup>	48,621,916	61,345,803	53,839,470	57,965,392	63,152,384	67,613,238
Bulgaria	201,020,467	162,881,368	167,646,316	167,396,268	161,252,166	179,677,011	120,508,475	129,751,823
Czechia	29,275,743	24,745,752	25,419,695	23,757,566	23,171,358	23,394,956	25,381,426	37,847,614 <sup>(b)</sup>
Denmark	12,588,952	14,703,138	15,155,208	16,217,736	16,713,822	20,808,843	20,981,931	21,445,206
Germany (until 1990 former territories)	364,021,937	363,786,069	372,796,355	363,544,995	368,022,172	387,504,241	400,071,672	405,523,624
Estonia	20,860,680	16,932,903	19,583,855	19,000,195	21,992,343	21,804,040	24,277,879	23,185,581
Ireland	24,499,142	29,599,175 <sup>(e)</sup>	22,502,816	19,807,586	12,713,021	15,166,830	15,251,689	13,986,757
Greece	33,346,962	51,324,662	68,643,963	70,432,705	72,328,280	69,758,868	72,332,353	45,592,603 <sup>(b)</sup>
Spain	160,668,134	160,946,629	149,254,157	137,518,902	118,561,669	110,518,494	128,958,523	137,822,935
France	296,580,889 <sup>(s)</sup>	312,297,824 <sup>(s)</sup>	345,002,210	355,081,245	344,440,922	324,462,969	322,685,297	343,307,326
Croatia	7,208,688	5,425,973	4,172,152	3,157,672	3,368,714	3,724,563	5,366,953	5,543,310
Italy	139,806,106	155,025,054	179,257,461	158,627,618	154,427,046	157,870,348	163,827,838	172,502,773
Cyprus	2,241,520	1,248,723	1,842,781	2,372,750	1,875,308	1,978,699	2,467,042	2,302,144
Latvia	1,257,225	1,858,551	1,495,084	1,498,200	2,309,581	2,621,495	1,909,631	1,773,726
Lithuania	7,010,178	6,361,109	6,333,352	5,578,134	5,678,751	6,200,450	6,674,238	7,080,538
Luxembourg	8,315,766	8,378,911	9,592,144	10,441,469	8,397,228	7,072,758	10,020,519	9,014,397
Hungary	24,660,920 <sup>(e)</sup>	22,287,476 <sup>(e)</sup>	16,949,197 <sup>(e)</sup>	16,735,423	16,310,151	16,650,639	15,938,077	18,369,585
Malta	3,146,062 <sup>(e)</sup>	2,861,489 <sup>(e)</sup>	2,070,391 <sup>(e)</sup>	1,352,994	1,456,213	1,672,810	1,951,928	2,507,070
Netherlands	92,448,121	99,166,563	102,648,605	121,145,468	121,194,466	132,362,297	141,024,020	145,240,967
Austria	53,020,950	54,286,603	56,308,766	46,799,579	48,045,089	55,868,298	61,225,037	65,666,128
Poland	137,478,449	153,628,937	138,984,638	158,661,957	162,382,959	179,179,899	182,005,677	175,143,505
Romania	369,300,408 <sup>(s)</sup>	344,356,921	189,138,507	201,432,951	249,354,926	176,607,415	177,562,905	203,017,193
Slovenia	5,770,505	6,035,829	5,038,401	5,986,106	4,546,506	4,686,417	5,494,362	8,220,679
Slovakia	10,668,411	14,501,495	11,472,008	9,384,112	8,425,384	8,862,778	10,606,966	12,401,870
Finland	69,708,476	72,205,476	81,792,854	104,336,944	91,824,193	95,969,888	122,869,183	128,251,735
Sweden	91,759,469	94,971,307	86,168,590	117,645,185	156,306,504	167,026,886	141,625,718	138,667,585
Iceland	501,426	:	772,584	510,941	529,351	815,148	1,067,319	1,293,511
Liechtenstein	:	:	383,337	312,180	466,547	569,067	502,581	437,823
Norway	7,453,565	9,913,286	10,286,643	9,432,997	10,720,872	10,614,912	11,131,594	14,137,718
United Kingdom	298,798,846	291,147,402	282,222,127	241,808,706	241,506,743	262,992,726	272,064,636	282,393,639
Montenegro	:	:	:	:	385,507	1,164,024	1,685,006	1,221,787 <sup>(p)</sup>
North Macedonia	:	:	1,362,466	2,327,590	8,472,343	2,186,612	1,424,859	1,140,253
Albania	:	:	:	:	:	:	:	:
Serbia	:	:	:	33,615,918	55,002,574	49,128,310	48,965,314	51,102,914
Turkey	58,820,312	46,091,628	64,764,502	63,540,624	67,383,777	73,075,119	75,534,641	97,294,071
Bosnia and Herzegovina	:	:	:	:	4,456,556	5,540,772	6,127,022	6,747,605
Kosovo (under United Nations supervision)	:	:	:	:	1,166,619	1,039,803	2,855,990	2,961,225

Special value:  
(-) not available

Available flags:  
(b) break in time series  
(d) definition differs (see metadata)  
(e) estimated  
(p) provisional

(be) break in time series, estimated  
(de) definition differs (see metadata), estimated  
(ep) estimated, provisional  
(s) Eurostat estimate



Σχήμα 6. Ιεράρχηση μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων(προσαρμοσμένο από τη πηγή: (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2016)



**Πίνακας 3. Κατάσταση δημοτικών αποβλήτων της ΕΕ στα κράτη μέλη (Ευσταθείου, 2021).**

	Αστικά απόβλητα (κιλά/κατά κεφαλήν - 2018)	Ποσοστό ανακύκλωσης και κομποστοποίησης (2017)	Ποσοστό υγειονομικής ταφής (2017)
ΕΕ28*	489	46%	24%
Δανία	766	46%	1%
Μάλτα	640	6%	93%
Κύπρος	640**	16%	82%
Γερμανία	615	68%	1%
Λουξεμβούργο	610	48%	7%
Αυστρία	579	58%	2%
Ιρλανδία	567**	41%	26%
Φιλανδία	551	41%	1%
Γαλλία	527	43%	22%
Ολλανδία	511	54%	1%
Πορτογαλία	508	28%	50%
Ιταλία	499	48%	26%
Ελλάδα	497**	19%	80%
Σλοβενία	486	58%	13%
Ισπανία	475	33%	54%
Λιθουανία	464	48%	33%
Σουηδία	434	47%	0%
Κροατία	432	24%	75%
Βουλγαρία	423	35%	62%
Σλοβακία	414	30%	61%
Βέλγιο	411	54%	1%
Λεττονία	407	23%	31%
Εσθονία	405	28%	20%
Ουγγαρία	381	35%	49%
Τσεχία	351	38%	48%
Πολωνία	329	34%	42%
Ρουμανία	272	14%	71%

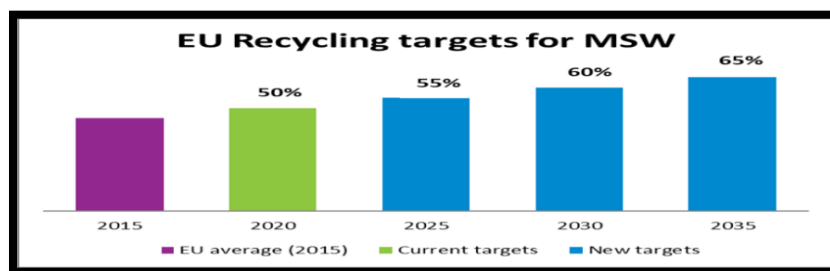
\*Στα στοιχεία συμπεριλαμβάνεται το Ηνωμένο Βασίλειο      \*\*Στοιχεία του 2016  
 Άλλες μέθοδοι διάθεσης αποβλήτων, όπως η αποτέφρωση, φέρουν το σύνολο σε 100%

## Πίνακας 4. Νομοθεσίες Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>19</sup>

<i>ΝΟΜΟΣ</i>	<i>ΤΙ ΑΦΟΡΑ</i>	<i>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΙΣΧΥΟΣ</i>
Οδηγία 2000/53/ΕΚ	Διαχείριση οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους	21/10/2000
Οδηγία 2006/66/ΕΚ	Διαχείριση ηλεκτρικών στηλών, συσσωρευτών και των αποβλήτων τους	26/09/2006
Οδηγία 2012/19/ΕΕ	Διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού	24/07/2012
Οδηγία 2008/98/ΕΚ	Διαχείριση αποβλήτων	22/11/2008

## 2.5 Στόχοι της Ευρώπης για τα επόμενα χρόνια

Στην ανακοίνωση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου αναφέρεται πως στηρίζει τους φιλόδοξους στόχους για την ανακύκλωση, υπερψηφίζοντας τις νομοθετικές προτάσεις για τα απόβλητα και την κυκλική οικονομία. Όπως επισημαίνεται, «μέχρι το 2025, τουλάχιστον το 55% των αστικών αποβλήτων (από νοικοκυριά και επιχειρήσεις) θα πρέπει να ανακυκλώνεται. Ο στόχος θα ανέλθει στο 60% έως το 2030 και στο 65% μέχρι το 2035. Το 65% των υλικών συσκευασίας θα πρέπει να ανακυκλώνεται ως το 2025, και το 70% έως το 2030 (Σχήμα 7). Θα τεθούν ξεχωριστοί στόχοι για συγκεκριμένα υλικά συσκευασίας, όπως το χαρτί και το χαρτόνι, το πλαστικό, το γυαλί, το μέταλλο και το ξύλο». Επισημαίνεται πως «η Ελλάδα και η Κύπρος ανακυκλώνουν λιγότερο από το 20% των αποβλήτων τους»<sup>20</sup>.



Σχήμα 7. Στόχοι της Ευρώπης για την ανακύκλωση των ΑΣΑ (Dr. Siebert St., 2020).

<sup>19</sup> Gentiloni P., (2021). ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ. -

[http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com\\_content&view=category&id=73&Itemid=567&lang=en](http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=category&id=73&Itemid=567&lang=en)

<sup>20</sup> Παπανικολάου Γ., EURO2DAY - <https://www.euro2day.gr/news/economy/article/1608257/ellada-protathlhts-stis-homateresoyragos-sthn-ana.html>

Η νομοθετική πρόταση περιορίζει το μερίδιο των αστικών αποβλήτων που θα οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής σε 10% μέχρι το 2035. Το 2014, η Αυστρία, το Βέλγιο, η Δανία, η Γερμανία, η Ολλανδία και η Σουηδία δεν έστειλαν ουσιαστικά καθόλου αστικά απόβλητα σε χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ αντιθέτως η Ελλάδα, η Κύπρος, η Κροατία, η Λετονία και η Μάλτα εξακολουθούν να οδηγούν στους ΧΥΤΑ περισσότερο από τα τρία τέταρτα των αστικών τους αποβλήτων. Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα επικίνδυνα απόβλητα των νοικοκυριών θα πρέπει από το 2025 να συλλέγονται ξεχωριστά. Μέχρι το 2024, τα βιοδιασπώμενα απόβλητα θα πρέπει επίσης να συλλέγονται χωριστά ή να ανακυκλώνονται στο σπίτι μέσω της κομποστοποίησης.

Σύμφωνα με τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να επιδιώξουν να μειώσουν τα απόβλητα τροφίμων κατά 30% ως το 2025 και κατά 50% ως το 2030.

Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να παρέχουν κίνητρα για τη συλλογή των τροφίμων που μένουν απούλητα και για την ασφαλή αναδιανομή τους. Χρειάζεται επίσης να βελτιωθεί η ενημέρωση των καταναλωτών γύρω από τη σημασία των ημερομηνιών λήξης που χρησιμοποιούνται στις διάφορες ετικέτες τροφίμων: «ανάλωση έως» και «ανάλωση κατά προτίμηση πριν από».

## 2.6 Νομοθεσίες ανακύκλωσης

Η Ευρωπαϊκή και η Εθνική νομοθεσία, η οποία κινείται στη σωστή κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας, της αποκέντρωσης, της εγγύτητας, της ανακύκλωσης, της επανάχρησης, προβλέπει ότι ολοι οι δήμοι θα πρέπει να καταρτίσουν Τοπικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων/ΤΣΔΑ (Πίνακας 5).

**Πίνακας 5. Νομοθεσίες Ανακύκλωσης<sup>19</sup>**

<i>ΝΟΜΟΣ</i>	<i>ΣΤΟΧΟΣ</i>	<i>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΙΣΧΥΟΣ</i>
Εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (ΕΣΔΑ)	Περιορισμός αρνητικής επίπτωσης της παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων	31/8/2020
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασίας (94/62/ΕΚ)	Επαναχρησιμοποίηση και διαχείριση συσκευασιών για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας	20/8/1994
Οδηγία 1999/31/ΕΚ	Υγειονομική ταφή των αποβλήτων	26/4/1999
Οδηγία 2002/96/ΕΚ	Απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού	27/1/2003
Αριθμός Η.Π. 50910/2727	Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων	22/12/2003

Προεδρικό διάταγμα 117/2004 ΦΕΚ 82/Α	Εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού	5/3/2004
Οδηγία 2008/98/ΕΚ	Γενικά για τα απόβλητα	19/11/2008
4042 ΦΕΚ Α΄24	Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων	13/2/2012
Νόμος Υπ΄ αριθ. 2939/2001 ΦΕΚ 179/Α	Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.	6/8/2001
Νόμος Υπ΄ αριθ. 3854/2010 ΦΕΚ 94/Α	Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.	23/6/2010

### 3. «Έξυπνη πόλη» (Smart city)

#### 3.1. Εισαγωγή

Σήμερα, παραπάνω από το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε πόλεις και πιθανότατα μέχρι το τέλος αυτού του αιώνα περισσότερο από το 80% του παγκόσμιου πληθυσμού θα έχει συγκεντρωθεί σε μεγάλα αστικά κέντρα. Εύκολα, συμπεραίνουμε ότι οι πόλεις είναι το μέλλον της ανθρωπότητας. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της αστικοποίησης γίνεται λόγω της ανάγκης των ανθρώπων για μια καλύτερη ζωή, συντελώντας μια βασική μέθοδο για την εξοικονόμηση ενέργειας και κατά συνέπεια των εκπομπών CO<sub>2</sub> αναλογικά. Αυτή η ταχεία μετάβαση του πληθυσμού σε μεγάλα αστικά κέντρα δημιουργεί πολλές προκλήσεις για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη λειτουργία πόλεων που θα έχουν τη δυνατότητα να ικανοποιούν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του πληθυσμού αυτού. Αυτό αποτελεί τροφή για έρευνα για τους εκάστοτε ερευνητές και επιστήμονες, αρχιτέκτονες, μηχανικούς, σχεδιαστές, κτλ.. Επομένως, εμφανίζεται μεγάλη ανάγκη για επανασχεδιασμό και αλλαγή των πόλεων. Τα πιο συνηθισμένα μέσα επίλυσης των προβλημάτων των αστικών περιοχών είναι η συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, το ανθρώπινο κεφάλαιο, η καλή συνεννόηση, η δημιουργικότητα καθώς και οι επιστημονικές ιδέες

που μπορούν να θεωρηθούν ως έξυπνες λύσεις. Η έννοια της έξυπνης πόλης δεν είναι καινούρια. Τις δυο τελευταίες δεκαετίες, η υλοποίηση της ιδέας της έξυπνης πόλης αποτελεί πρόκληση για την ανάπτυξη των σύγχρονων αστικών κέντρων. Οι ρίζες της έννοιας της έξυπνης πόλης ορίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1990, με το κίνημα της Έξυπνης Ανάπτυξης, το οποίο υποστήριξε νέες πολιτικές για την πολεοδομία. Η έννοια όμως έχει υιοθετηθεί από το 2005 από μια σειρά εταιρειών τεχνολογίας, για την εφαρμογή πολύπλοκων συστημάτων πληροφοριών ώστε να ενσωματώσει τη λειτουργία των αστικών υποδομών και υπηρεσιών όπως τα κτίρια, τις μεταφορές, τα δίκτυα ύδρευσης και ηλεκτρισμού, καθώς και τη δημόσια ασφάλεια. Πλέον, συνδέεται σχεδόν με κάθε μορφή καινοτομίας που βασίζεται στην τεχνολογία, στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη λειτουργία των πόλεων, όπως για παράδειγμα με την μελέτη και δημιουργία του ηλεκτρικού οχήματος (Caragliu et al., 2011) (Pardo et al., 2015) (Hall et al., 2000).



Εικόνα 5. «Έξυπνη πόλη» (Smart city) (Κοπαΐλα et al., 2021)

Η ιδέα της έξυπνης πόλης ( Εικόνα 5) αντιπροσωπεύει μια συναρπαστική πλατφόρμα για καινοτομία υπηρεσιών με δυνατότητα πληροφορικής. Προσφέρει θέα στην πόλη όπου οι πάροχοι υπηρεσιών χρησιμοποιούν τεχνολογίες πληροφοριών για να συνεργαστούν με τους πολίτες για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών αστικών οργανώσεων και συστημάτων που μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής. Το αναδυόμενο μοντέλο Internet of Things (IoT) είναι θεμελιώδες για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων. Η ολοκληρωμένη αρχιτεκτονική δικτύων, λογισμικού, αισθητήρων, ανθρώπινων διεπαφών και αναλυτικών δεδομένων προσανατολισμένη στο σύννεφο είναι απαραίτητη για τη δημιουργία αξίας. Τα έξυπνα συνδεδεμένα προϊόντα IoT και οι υπηρεσίες που παρέχουν θα καταστούν απαραίτητα για τη μελλοντική ανάπτυξη έξυπνων πόλεων.

## 3.2 Η έννοια της «Έξυπνης πόλης»

Ο όρος «έξυπνη πόλη» γίνεται αντιληπτός σήμερα ως μια ικανότητα, μια ιδιότητα της πόλης που δεν εστιάζει σε συγκεκριμένα στοιχεία. Ο όρος της «έξυπνης πόλης» δεν είναι απόλυτος στην βιβλιογραφία και είναι δυνατόν να εντοπιστούν διάφορες πτυχές ως βάση για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία. Ωστόσο, αρκετοί ορισμοί έχουν προταθεί και εγκρίθηκαν τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε πρακτικό επίπεδο δίχως όμως να έχει δοθεί ακόμη ένας κοινά αποδεκτός ορισμός. Ένας από τους πρώτους ορισμούς που δόθηκαν, βλέπει ως «έξυπνη» την πόλη που παρακολουθεί και ενσωματώνει όλες των κρίσιμες υποδομές της, (Hall et al., 2000) συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, γεφυρών, μετρό, σηράγγων, σιδηροδρόμων, αεροδρομίων, λιμανιών, επικοινωνιών, νερού, ενέργειας ακόμα και μεγάλα κτίρια. Μπορεί να βελτιστοποιήσει καλύτερα τους πόρους της, προγραμματίζοντας τις δραστηριότητες της προληπτικής συντήρησής τους και παρακολουθώντας τις πτυχές της ασφάλειας μεγιστοποιώντας παράλληλα τις υπηρεσίες προς τους πολίτες της (Hall et al., 2000).

Στη συνέχεια, επτά χρόνια αργότερα, ειπώθηκε πως «έξυπνη πόλη» είναι μια καλά οργανωμένη πόλη που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην οικονομία, στο περιβάλλον, στην διακυβέρνηση, στη διαβίωση και στους ανθρώπους, χτίζεται στον έξυπνο συνδυασμό των κληροδοτημάτων και των δραστηριοτήτων ανεξάρτητων και συνειδητοποιημένων ανθρώπων. Η «έξυπνη πόλη» κυρίως αναφέρεται στον προσδιορισμό και στην αναζήτηση έξυπνων λύσεων οι οποίες επιτρέπουν στις μοντέρνες πόλεις να βελτιώσουν την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στους πολίτες (Giffinger et al., 2007).

Ακόμα ένας ορισμός που έχει δοθεί είναι πως η «έξυπνη πόλη» είναι αυτή που συνδέει την υλική και κοινωνική υποδομή, την υποδομή πληροφορικής και την επιχειρηματική υποδομή για να αξιοποιήσει τη συλλογική νοημοσύνη της πόλης. Επίσης, μια πόλη είναι «έξυπνη» όταν οι επενδύσεις σε κοινωνικό και ανθρώπινο κεφάλαιο, στις σύγχρονες και παραδοσιακές μεταφορές (ΤΠΕ), οδηγούν σε βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και υψηλή ποιότητα ζωής με μια συνεπή διαχείριση των φυσικών πόρων μέσω συλλογικής διακυβέρνησης (Marsal-Llacuna et al., 2015).

Ένα χρόνο αργότερα, άλλοι μελετητές όρισαν ως «έξυπνες πόλεις», το αποτέλεσμα της εντατικής γνώσεις και των δημιουργικών στρατηγικών που αποσκοπούν στην ενίσχυση της οικολογικής, κοινωνικοοικονομικής, υλικοτεχνικής και ανταγωνιστικής επίδοσης των πόλεων. Αυτές οι έξυπνες πόλεις βασίζονται στον συνδυασμό του κοινωνικού και ανθρώπινου κεφαλαίου, στις υποδομές κεφαλαίου και στο επιχειρηματικό κεφάλαιο (Donnelly & Harrison, 2011).

Τέλος, άλλος ένας ορισμός που δόθηκε είναι πως οι «έξυπνες πόλεις» προσπαθούν να βελτιώσουν την αστική απόδοση με τη χρήση δεδομένων, πληροφοριών και ΤΠΕ, για την παροχή αποτελεσματικότερων υπηρεσιών στους πολίτες, την βελτιστοποίηση και παρακολούθηση της υφιστάμενης υποδομής για την αύξηση της συνεργασίας μεταξύ των διάφορων οικονομικών παραγόντων και την ενθάρρυνση καινοτόμων οικονομικών μοντέλων τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα (Kourtit & Nijkamp, 2010).

Το κοινό σε όλους αυτούς τους ορισμούς είναι ότι συνδέουν το ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, τις αστικές υποδομές και τις αστικές υπηρεσίες με τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και

Επικοινωνίας με σκοπό την αναβάθμιση του βιοτικού επιπέδου και την ανάπτυξη μια βιώσιμης οικονομίας (Caragliu et al., 2011).

### 3.3 Τα χαρακτηριστικά μιας «Έξυπνης πόλης»

Οι πολυετείς έρευνες από την επιστημονική κοινότητα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι τα νέα μοντέλα βιώσιμων πόλεων πρέπει να απαρτίζονται από «έξυπνη οικονομία», «έξυπνη κινητικότητα», «έξυπνο περιβάλλον», «έξυπνη διακυβέρνηση», «έξυπνους ανθρώπους» και «έξυπνη διαβίωση»<sup>21</sup>.



Σχήμα 8. Χαρακτηριστικά «έξυπνης πόλης»<sup>22</sup>.

Οι λύσεις αυτές πρέπει να συνδυάζονται μεταξύ τους, να αλληλοεπιδρούν με την πόλη, να προσφέρουν στους κατοίκους διασυνδέσεις με την πόλη, να είναι επικεντρωμένες στο ολοκληρωμένο κτηριακό περιβάλλον, αλλά και να συμπεριλαμβάνουν όλα τα πεδία που επηρεάζουν τη διαβίωση (Σχήμα 8).

Ειδικότερα:

- ο Με την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην επιχειρηματικότητα, τομέας που αποτελεί συγκριτικό πλεονέκτημα της κάθε χώρας, αναπτύσσονται οι αγορές και το διεθνές επενδυτικό ενδιαφέρον, οδηγώντας σε ταχύτερη ανάπτυξη, παραγωγικότητα και

<sup>21</sup> Cohen Emil, 4green - [https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Zhse-thn-empeiria-ths-eksypnhs-polhs--Des-twra-ti-einai\\_114105.asp](https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Zhse-thn-empeiria-ths-eksypnhs-polhs--Des-twra-ti-einai_114105.asp)

<sup>22</sup> Maamary T., (2021). Brussels Smart City - The 6 action areas of smart cities. - <https://smartcity.brussels/the-project>

εξωστρέφεια. Παράλληλα, η καινοτομία συμβάλλει στην βελτίωση της παραγωγικής λειτουργίας, υλοποιούνται έργα και προσφέρονται προϊόντα και υπηρεσίες σε μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις, στον ιδιωτικό και στον δημόσιο τομέα, στους καταναλωτές καθώς και στο εξωτερικό. Η οικονομία δηλαδή μιας έξυπνης πόλης στηρίζεται στο καινοτόμο πνεύμα, την παραγωγικότητα, την επιχειρηματικότητα και την ελαστικότητα της αγοράς εργασίας, γι' αυτό και κάθε «**Έξυπνη Οικονομία**» (Smart Economy) πρέπει να προσαρμόζεται στις αλλαγές. Ειδικότερα, εννοούμε την ηλεκτρική επιχειρηματικότητα και το ηλεκτρικό εμπόριο, την αυξημένη παραγωγή, τη διαδικασία παραγωγής και διανομής προϊόντων με γνώμονα την ICT (Information & Communications Technology) δηλαδή, την ενσωμάτωση των ενοποιημένων επικοινωνιών και ηλεκτρονικών συστημάτων στη σύγχρονη εποχή, την προσανατολισμένη στην ICT καινοτομία, όπως επίσης και νέα προϊόντα, νέες υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα.

- Με την «**Έξυπνη Κινητικότητα**» (Smart Mobility) (Σχήμα 8), μέσω της χρήσης των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στις υποδομές, υποστηρίζεται η δημιουργία ενός ανεκτού, καινοτόμου και ασφαλούς συστήματος μεταφορών, όπου θα επιτρέπεται η πρόσβαση σε όλους. Η έξυπνη κινητικότητα περιλαμβάνει την εγκατάσταση των ΤΠΕ, σε λεωφορεία, τρένα, μετρό, τραμ, αυτοκίνητα, με στόχο την εξοικονόμηση χρόνου, τη βελτίωση της μετακίνησης και αποδοτικότητας, την εξοικονόμηση δαπανών, τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και τη δικτύωση των χρηστών του συστήματος κινητικότητας με σκοπό τη βελτίωση των υπηρεσιών και παροχή πληροφοριών. Η αναζήτηση χώρου στάθμευσης, η αύξηση πεζόδρομων και ποδηλατοδρόμων αποτελούν δράσεις που επίσης οδηγούν στην έξυπνη κινητικότητα.
- Το «**Έξυπνο Περιβάλλον**» (Smart Environment) (Σχήμα 8) θεωρείται το δημοφιλέστερο χαρακτηριστικό των έξυπνων πόλεων καθώς έχει εντοπιστεί ο μεγαλύτερος αριθμός πρωτοβουλιών για τη βελτίωσή του. Γνωρίζοντας τα οφέλη και τη σημαντικότητα του οικοσυστήματος, χρησιμοποιείται η τεχνολογία, για την επίτευξη της βιωσιμότητας αλλά και της καλύτερης διαχείρισης και προστασίας των φυσικών πόρων του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, το έξυπνο περιβάλλον χαρακτηρίζεται από τη χρήση της έξυπνης ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα ενεργειακά δίκτυα μέσω ΤΠΕ, τον έλεγχο – παρακολούθηση της ρύπανσης, την ανακαίνιση κτιρίων και υποδομών, τα πράσινα κτήρια, την πράσινη αστική ανάπτυξη και σχεδιασμό, την αποδοτικότητα χρήσης πόρων, την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών. Επίσης περιλαμβάνονται αστικές υπηρεσίες όπως ο φωτισμός δημόσιων χώρων, η διαχείριση απορριμμάτων, η διαχείριση όμβριων, η διαχείριση αποβλήτων και γενικότερα η διαχείριση υδάτινων πόρων.
- Η «**Έξυπνη Διακυβέρνηση**» (Smart Governance) (Σχήμα 8) έχει να κάνει με το μέλλον των δημόσιων υπηρεσιών, με απώτερο σκοπό τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και

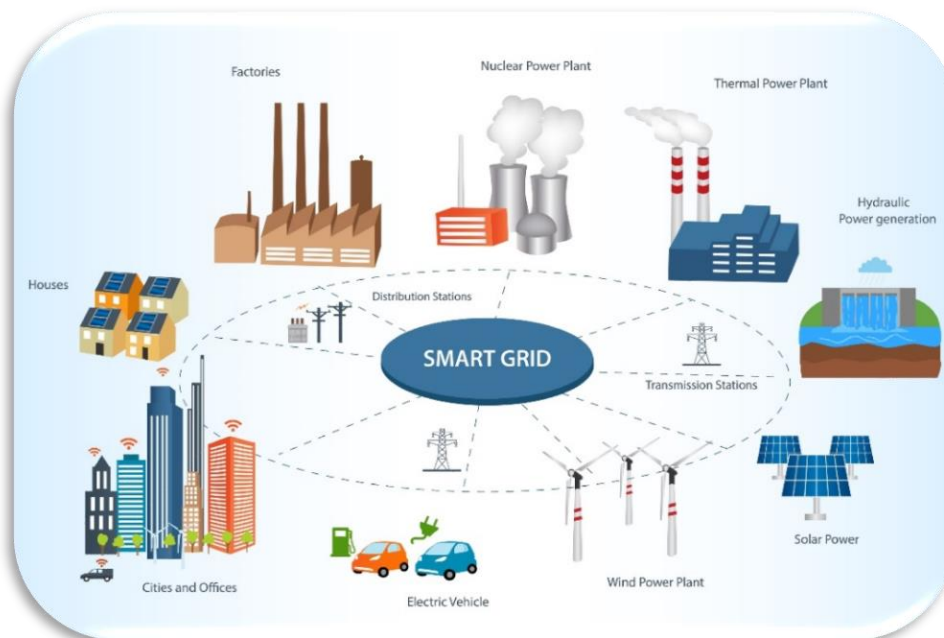


συμμετοχή των πολιτών στη λειτουργία της διοίκησης. Επιπρόσθετα, με τη χρήση της τεχνολογίας η διαδικασία λήψης αποφάσεων υποστηρίζεται καλύτερα, βελτιώνονται οι δημοκρατικές αποφάσεις και η παροχή δημόσιων υπηρεσιών. Στόχος είναι να λειτουργεί η πόλη με μικρότερο κόστος διοίκησης και να είναι εξίσου αποτελεσματική.

- Οι «**Έξυπνοι Άνθρωποι**» (Smart People) (Σχήμα 8) δεν χαρακτηρίζονται μόνο από το επίπεδο των προσόντων τους ή της εκπαίδευσης τους, αλλά και από την ποιότητα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης αναφορικά με την ολοκλήρωση και τη δημόσια ζωή. Είναι σημαντικό να αναπτύσσονται πρωτοβουλίες δια βίου μάθησης, και να υπάρχει πρόσβαση στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, με σκοπό όλοι οι πολίτες να συμμετέχουν σε νέες δράσεις, στα δημόσια δρώμενα, να είναι ανοιχτοί σε νέες, καινοτόμες ιδέες και να χαρακτηρίζονται από δημιουργικότητα. «Έξυπνος» είναι ο ενεργός και ενημερωμένος άνθρωπος, και χωρίς αυτούς δεν υφίστανται έξυπνες πόλεις.
  
- Η «**Έξυπνη Διαβίωση**» (Smart Living) (Σχήμα 8) ταυτίζεται με τις υπηρεσίες του κράτους οι οποίες βελτιώνουν την ποιότητα ζωής στην πόλη. Αξιοποιούνται οι υποδομές και δημιουργείται ανάπτυξη στους τομείς πολιτισμού, ασφάλειας, υγείας και τουρισμού. Δημιουργείται κοινωνική συνοχή με νέες προοπτικές σε εκπαιδευτικό, πολιτιστικό και τουριστικό επίπεδο. Ακόμα περιλαμβάνει τρόπους ζωής, συμπεριφορές και κατανάλωση προσανατολισμένα στις αρχές της ICT.

Εκτός από αυτά τα έξι χαρακτηριστικά που πρέπει να υπάρχουν σε μία έξυπνη πόλη, υπάρχουν και κάποια στοιχεία που θα την εφοδιάσουν με τις κατάλληλες δυνατότητες. Αυτά είναι τα «έξυπνα δίκτυα» και τα «έξυπνα κτίρια».

- Το «έξυπνο δίκτυο» (smart grid) (Εικόνα 6), είναι ένα μοντέρνο ηλεκτρικό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων (ICT) για τη συλλογή πληροφοριών που έχουν να κάνουν με τη συμπεριφορά των παρόχων και των καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας. Προκειμένου να λειτουργήσει ένα έξυπνο δίκτυο χρειάζονται έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι προσφέρουν το λεγόμενο smart metering.



Εικόνα 6. «Έξυπνα δίκτυα» (smart grid) (Dr. Vozar, 2022).

- Οι «έξυπνοι μετρητές» (smart metering) αποτελούν βασική παράμετρο για την ανάπτυξη και τη λειτουργία των έξυπνων δικτύων. Ένας έξυπνος μετρητής επιτρέπει στον καταναλωτή να αλληλοεπιδρά με το δίκτυο και κατά συνέπεια να συμμετέχει στην εξοικονόμηση ενέργειας της πόλης<sup>23</sup>.

Μερικές από τις βασικές λειτουργίες των έξυπνων μετρητών είναι οι εξής:

- Μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας εξ' αποστάσεως σε πραγματικό χρόνο από τον διαχειριστή του δικτύου.
- Δυνατότητα απομακρυσμένης διακοπής και επανασύνδεσης του καταναλωτή.
- Ασφαλής μετάδοση των μετρητικών δεδομένων.
- Πρόληψη και ανίχνευση της κλοπής ρεύματος.
- Ο καταναλωτής μπορεί να έχει σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα της κατανάλωσής του προκειμένου να προσαρμόζει την ενεργειακή του συμπεριφορά.

<sup>23</sup> Cardoso F., smart city magazine -

<https://mysmartcity.gr/%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF%CE%B9-%CE%B1%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B5%CF%82-%CE%B7-%CE%B1%CF%80%CE%AC%CE%BD%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%80/>

- Οι τεχνολογίες «έξυπνων κτιρίων» είναι παραπάνω από ικανές στο να παραδώσουν ένα smart-grid ready κτίριο, παρ' όλο που το ενδιαφέρον της ευρύτερης αγοράς για έξυπνα κτίρια, μόλις τα τελευταία χρόνια, έχει αρχίσει να αυξάνεται. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι είναι αδύνατο να υπάρξει έξυπνη πόλη χωρίς έξυπνα κτίρια.

Για παράδειγμα, μπορεί να έχουμε μετρήσει την περίσσεια ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από τα φωτοβολταϊκά σε ένα σημείο της πόλης αλλά με τι μηχανισμό αυτή θα καταναλωθεί από ένα άλλο σημείο της πόλης που υπάρχει έλλειψη ενέργειας προκειμένου να πετύχουμε μέγιστη αξιοποίηση των ΑΠΕ και μείωση της κατανάλωσης των ορυκτών καυσίμων;

Το έξυπνο κτίριο είναι η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα.

### 3.4 Internet of Things (IoT)

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of things - IoT) είναι ένα πρόσφατο παράδειγμα επικοινωνίας που προβλέπει ένα εγγύς μέλλον, στο οποίο τα αντικείμενα της καθημερινής ζωής θα είναι εξοπλισμένα με μικροελεγκτές, πομποδέκτες για ψηφιακή επικοινωνία και κατάλληλες στοιβές πρωτοκόλλων που θα τους επιτρέψουν να επικοινωνούν μεταξύ τους αλλά και με τους χρήστες, καθιστώντας το αναπόσπαστο κομμάτι του Διαδικτύου. Ουσιαστικά το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι μια λέξη-κλειδί «ομπρέλα» για πολλές διαφορετικές πτυχές, όταν το τρέχον διαδίκτυο επεκτείνεται με φυσικά αντικείμενα και αισθητήρες<sup>24</sup>.

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών υποστηρίζει ως ορισμό του IoT ως ένα δίκτυο που είναι «διαθέσιμο οπουδήποτε, οποτεδήποτε, από οτιδήποτε και οποιονδήποτε» και συνίσταται από τρία επίπεδα ένα στρώμα ανίχνευσης, ένα στρώμα δικτύωσης και επικοινωνιών δεδομένων και ένα στρώμα εφαρμογών (Shiann Ming Wu et al., 2020). Η έννοια του IoT, ως εκ τούτου, στοχεύει να καταστήσει το Διαδίκτυο ακόμη πιο εντυπωσιακό και διαδεδομένο. Επιπλέον, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση και την αλληλεπίδραση με μια μεγάλη ποικιλία συσκευών, όπως για παράδειγμα οικιακές συσκευές, κάμερες παρακολούθησης, αισθητήρες παρακολούθησης, ενεργοποιητές, οθόνες, οχήματα κλπ., το IoT μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη πολλών εφαρμογών που αξιοποιούν το δυνητικά τεράστιο ποσό και την ποικιλία των δεδομένων που παράγονται από τέτοια αντικείμενα για την παροχή νέων υπηρεσιών στους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τις δημόσιες διοικήσεις (Alvarez-Campana et al., 2017).

Αυτό το πρότυπο βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως ο αυτοματισμός στο σπίτι, ο βιομηχανικός αυτοματισμός, τα ιατρικά βοηθήματα, η κινητή υγειονομική περίθαλψη, η βοήθεια για τους ηλικιωμένους, η ευφυής διαχείριση ενέργειας και τα έξυπνα δίκτυα, η αυτοκινητοβιομηχανία, η διαχείριση της κυκλοφορίας και πολλά άλλα.

Ωστόσο, ένα τέτοιο ετερογενές πεδίο εφαρμογής καθιστά την ταύτιση των λύσεων που μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις όλων των πιθανών σεναρίων εφαρμογής, μια

---

<sup>24</sup> Geukes J., (2015). What is the Internet of Things (IoT) - Smart Trash Can. - <https://www.sap.com/greece/insights/what-is-iot-internet-of-things.html>

τεράστια πρόκληση. Αυτή η δυσκολία έχει οδηγήσει στη διάδοση διαφορετικών και, ενίοτε, ασυμβίβαστων προτάσεων για την πρακτική υλοποίηση των συστημάτων IoT. Επομένως, από την σκοπιά του συστήματος, η υλοποίηση ενός δικτύου IoT, μαζί με τις απαιτούμενες υπηρεσίες και συσκευές δικτύου back-end – τα συστήματα δηλαδή του δικτύου IoT που είναι υπεύθυνα για τη δρομολόγηση δεδομένων μεταξύ συσκευών και εφαρμογών, εξακολουθεί να μην εφαρμόζεται αποδοτικά, εξαιτίας της καινοτομίας και της πολυπλοκότητάς του. Εκτός από τις τεχνικές δυσκολίες, η υιοθέτηση του παραδείγματος του IoT παρεμποδίζεται επίσης από την έλλειψη σαφούς και ευρέως αποδεκτού επιχειρηματικού μοντέλου που μπορεί να προσελκύσει επενδύσεις για την προώθηση και ανάπτυξη αυτών των τεχνολογιών<sup>25</sup> (Zanella et al., 2014).

Σε αυτό το περίπλοκο σενάριο, η εφαρμογή του παραδείγματος του IoT σε ένα αστικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, καθώς ανταποκρίνεται στην ισχυρή ώθηση πολλών εθνικών κυβερνήσεων να υιοθετήσουν λύσεις ΤΠΕ στη διαχείριση δημόσιων υποθέσεων, πραγματοποιώντας έτσι τη γενική ιδέα της Έξυπνης Πόλης<sup>26</sup>.

Μια αστική διακυβέρνηση μπορεί να αποφέρει οφέλη στη διαχείριση και τη βελτιστοποίηση των παραδοσιακών δημόσιων υπηρεσιών, όπως η μεταφορά και η στάθμευση, ο φωτισμός, η επιτήρηση και η συντήρηση δημόσιων χώρων, η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, η συλλογή απορριμμάτων, η υγιεινή των νοσοκομείων και το σχολείο. Επιπλέον, η διαθεσιμότητα διαφόρων τύπων δεδομένων, που συλλέγονται από ένα διαδεδωμένο αστικό IoT, μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί για να αυξηθεί η διαφάνεια και να προωθηθούν οι ενέργειες της τοπικής κυβέρνησης προς τους πολίτες, να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση των ανθρώπων σχετικά με την κατάσταση της πόλης τους, την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στη διαχείριση της δημόσιας διοίκησης, καθώς και την τόνωση της δημιουργίας νέων υπηρεσιών σε σχέση με αυτές που παρέχονται από το IoT. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή του παραδείγματος του IoT στην έξυπνη πόλη είναι ιδιαίτερος ελκυστική για τις τοπικές και περιφερειακές διοικήσεις που μπορεί να το υιοθετήσουν νωρίς, λειτουργώντας έτσι ως καταλύτες για την υιοθέτηση του παραδείγματος του IoT σε ευρύτερη κλίμακα (Zanella et al., 2014).

### 3.5 Διαλογή απορριμμάτων

Από τις απαραίτητες παραμέτρους της έξυπνης πόλης όσο και της ανακύκλωσης, προκύπτει ότι η συλλογή και η διαλογή των απορριμμάτων πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής των πολιτών. Η διαδικασία της διαλογής των αποβλήτων είναι μία χρονοβόρα διαδικασία εάν γίνεται σε κεντρικές εγκαταστάσεις. Για τον λόγο αυτό, όπως είναι ήδη γνωστό, κάθε κράτος της ΕΕ έχει δημιουργήσει διαφορετικά είδη κάδων έτσι ώστε η διαλογή των απορριμμάτων να γίνεται απευθείας από το κάθε νοικοκυριό.

---

<sup>25</sup> Alvear. O., Calafate C.T., Cano J.C. & Manzoni P. (2018). Crowdsensing in Smart Cities: Overview, Platforms and Environment Sensing Issues. - <https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/how-smart-city-barcelona-brought-the-internet-of-things-to-life-789>

<sup>26</sup> Olayinka.B, (2021). Network Architecture. - <https://www.thethingsnetwork.org/docs/network/architecture/>

## Κάδοι απορριμμάτων

- Μπλε πλαστικοί κάδοι (Εικόνα 7)

Οι μπλε κάδοι είναι τοποθετημένοι σε πολλά σημεία. Σε αυτούς μπορεί κανείς να πετάξει αντικείμενα από πλαστικό, γυαλί, λευκοσίδηρο, αλουμίνιο, χαρτόνι και χαρτί. Συγκεκριμένα, τα είδη απορριμμάτων που μπορείτε να πετάξετε σε έναν μπλε κάδο είναι<sup>27</sup>:

Πλαστικό: κεσεδάκια από γιαούρτι ή βούτυρο, μπουκάλια αναψυκτικών, μπουκάλια αλκοολούχων ποτών, νερού, σαμπουάν, γάλακτος, πλαστικά ποτήρια και πιάτα, σακούλες, σωληνάρια οδοντόκρεμας, τετραπάκ από γάλα, ταψάκια πλαστικά μιας χρήσης, φιλμ περιτυλίγματος, πλαστικές θήκες cd/ dvd, συσκευασίες λιπαντικών λαδιών<sup>28</sup>.

Γυαλί: βαζάκια τροφίμων, μπουκάλια λαδιού, μπουκάλια αλκοολούχων ποτών, μπουκάλια κρασιού και μπουκάλια νερού.

Λευκοσίδηρος: δοχεία ελαιόλαδου, δοχεία φέτας, γάλα εβαπορέ και συσκευασίες τοματοπολτού, τόνου και ζωοτροφών.

Αλουμίνιο: αλουμινόχαρτο, αλουμινένια ταψάκια φαγητού, κουτάκια μπίρας και αναψυκτικών.

Χαρτόνι: κουτιά από δημητριακά ή μπισκότα, κουτιά απορρυπαντικών, χαρτοκιβώτια ηλεκτρονικών συσκευών, συσκευασίες λιπαντικών λαδιών.

Χαρτί: βιβλία, έντυπα, εφημερίδες, περιοδικά, τετραπάκ από γάλα, χαρτί περιτυλίγματος, σακούλες χάρτινες.



Εικόνα 7. Μπλε κάδος ανακύκλωσης<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Χατζηδάκη Μαρία, beconscious - <https://www.becconscious.gr/be-eco/102-xromata-kai-anakyklosi/>

<sup>28</sup> Ασημακοπούλου Μαργαρίτα, energyin - <https://energyin.gr/2019/01/04/o%CE%BB%CE%B1-%CF%8C%CF%83%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%AD%CF%80%CE%B5%CE%B9-%CE%BD%CE%B1-%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B6%CE%B5%CF%84%CE%B5-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82-%CE%BA%CE%AC%CE%B4/>

<sup>29</sup> Μαλέτσικας Α., (2015). Ανακύκλωση: Ποια υλικά και πώς τα ρίχνουμε στους μπλε κάδους. - <https://www.in.gr/2015/12/23/greece/anakyklwsi-poia-ylika-kai-pws-ta-rixnoyme-stoys-mple-kadoys/>

- Κώδωνες (Εικόνες 8 & 9)

Από το 2013 η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.) έχει καθιερώσει τον κώδωνα σε μπλε και κίτρινο χρώμα. Οι κώδωνες απευθύνονται κυρίως σε εστιατόρια, ξενοδοχεία και μπαρ, εξυπηρετώντας σήμερα περίπου 16.000 επιχειρήσεις εστίασης, οι οποίες μπορούν και ανακυκλώνουν τις φιάλες τους, αντί να τις πετάνε στα σκουπίδια. Εδώ απορρίπτονται γυάλινα μπουκάλια (νερό, κρασί, μύρα κ.λπ.), γυάλινα βάζα (μαρμελάδες, σάλτσες, παιδικές τροφές κ.λπ.), γυάλινες συσκευασίες καλλυντικών ή φαρμάκων, άλλα γυαλιά συσκευασίας.

Τα ακατάλληλα απορρίμματα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα: πορσελάνες, κεραμικά, πυρίμαχα σκεύη μαγειρικής, δοχεία από μολυβδούχο κρύσταλλο, όπως βάζα λουλουδιών, σταχτοδοχεία ή ποτήρια κρασιού, ποτήρια, λαμπτήρες πυράκτωσης και εξοικονόμησης ενέργειας /σωλήνες νέον, τζάμια και φανάρια αυτοκινήτων, κεραμικές εστίες κουζίνας, καθρέπτες, παρμπρίζ αυτοκινήτων.



Εικόνα 8. Μπλε κώδωνας ανακύκλωσης<sup>29</sup>. Εικόνα 9. Κίτρινος κώδωνας ανακύκλωσης<sup>29</sup>.

- Κόκκινοι κάδοι (Εικόνα 10)

Οι κόκκινοι κάδοι χρησιμοποιούνται σχετικά πρόσφατα και αποτελούν μια πρωτοβουλία της εταιρείας RECYCOM. Στους κόκκινους κάδους απορρίπτονται τα παλιά ρούχα, παπούτσια, λευκά είδη, τσάντες και αξεσουάρ. Σε αυτούς, μπορούμε να αποθέσουμε τα ρούχα και τα παπούτσια μας σε οποιαδήποτε κατάσταση.



Εικόνα 10. Κόκκινος κάδος ανακύκλωσης<sup>30</sup>.

- Καφέ κάδοι (Εικόνα 11)

Οι καφέ κάδοι αποτελούν το πιο πρόσφατο απόκτημα των Δήμων με σκοπό την κομποστοποίηση. Στους κάδους αυτούς μπορούμε να απορρίψουμε ωμά τρόφιμα όπως φλούδες, υπολείμματα τροφών, λαχανικά, ξερά φύλλα, τσόφλια αυγών, υπολείμματα καφέ, χαρτιά και άλλα. Πρέπει να αποφεύγονται τα λάδια, το κρέας και τα τυροκομικά μιας και μπορεί να προσελκύσουν τρωκτικά.



Εικόνα 11. Καφέ κάδος ανακύκλωσης<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Κονδύλης Α., (2021). ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΡΟΥΧΩΝ Ο ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΜΟΥ. - <https://www.alimos.gov.gr/%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%BF%CF%81%CF%85%CF%86%CE%B7-%CF%84%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CF%85%CE%BA%CE%BB%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%83-%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%87%CF%89%CE%BD-%CE%BF-%CE%B4/>

<sup>31</sup> Χριστοπούλου Β., (2018). Τι είναι οι καφέ κάδοι που εμφανίστηκαν στο Νέο Ηράκλειο;. - <https://www.olivemagazine.gr/otineo/%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82/t%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BF%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%AD->

- Πράσινος κάδος (Εικόνα 12)

Οι πράσινοι κάδοι είναι οι πρώτοι κάδοι που έκαναν την εμφάνισή τους στην Ελλάδα. Στόχο είχαν την εναπόθεση των απορριμμάτων σε ένα συγκεκριμένο σημείο ώστε να αποφευχθούν οι πλαστικές σακούλες σε δρόμους και πεζοδρόμια, να είναι πιο εύκολος ο καθαρισμός των δρόμων από τα οχήματα του εκάστοτε Δήμου, να μειωθεί η αστική ατμοσφαιρική ρύπανση αλλά και οι δυσάρεστες οσμές με σκοπό τη δημιουργία μιας καλύτερης και πιο υγιεινής διαβίωσης των πολιτών. Στους κάδους αυτούς καταλήγουν όλα τα απορρίμματα που δεν είναι δυνατό να ανακυκλωθούν.



Εικόνα 12. Πράσινος κάδος απορριμμάτων<sup>32</sup>.

### 3.6 «Έξυπνοι» κάδοι ανακύκλωσης (Smart bins)

Τα τελευταία χρόνια, είναι όλο και πιο έντονα τα φαινόμενα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Ένα κύριο μέτρο περιβαλλοντικής προστασίας και μείωσης του φαινομένου είναι η ανακύκλωση αλλά έχει διαπιστωθεί ότι γίνεται με λάθος και καθόλου αποδοτικό τρόπο. Μέχρι τώρα ακόμη και αν οι πολίτες είναι συνειδητοποιημένοι και ανακυκλώνουν, η επιμόλυνση του κάδου ανακύκλωσης δεν μπορεί να αποφευχθεί με αποτέλεσμα τα ανακυκλώσιμα να καταλήξουν στον ΧΥΤΑ κι όχι στο εργοστάσιο ανακύκλωσης. Έπειτα από αυτή τη διαπίστωση γίνεται επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας ενός νέου τρόπου διαλογής των απορριμμάτων ώστε αυτά να χωρίζονται από την πρώτη στιγμή. Η μεγαλύτερη καινοτομία στην ανακύκλωση σήμερα είναι οι

---

%CE%BA%CE%AC%CE%B4%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CE%BF%CF%85-  
%CE%AD%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BD-%CF%84

<sup>32</sup> Αγγέλη Γ., (2020). Δήμος Καλαμαριάς: 1.400 νέοι πράσινοι κάδοι και υπογειοποίηση απορριμμάτων, DAILY THESS. - <https://www.dailythess.gr/dimos-kalamarias-1-400-neoi-prasinoi-kadoi-kai-yπογειοποιισι-aporrimmaton/>



«έξυπνοι κάδοι». Επειδή πρόκειται για μία εντελώς καινούργια τεχνολογία που λειτουργεί πιλοτικά στις περισσότερες πόλεις ανά τον κόσμο δεν έχουμε ακόμη ένα σαφή ορισμό.

Γενικά, είναι οι κάδοι που με την βοήθεια της τεχνολογίας θα μπορούν να κάνουν διαλογή των απορριμμάτων ενώ παράλληλα η συγκομιδή από τους εκάστοτε Δήμους θα είναι ευκολότερη λόγω των ενσωματωμένων τεχνολογικών συστημάτων που διαθέτουν.

## Λειτουργία «έξυπνων» κάδων ανακύκλωσης

Δύο απαραίτητα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει ένας έξυπνος κάδος ανακύκλωσης είναι το σύστημα διαλογής καθώς και να διαθέτει wi-fi.

Ένας νέος «έξυπνος» κάδος ανακύκλωσης στοχεύει στην ανακούφιση κάθε σύγχυσης. Για το σύστημα διαλογής υπάρχουν δύο εύκολοι τρόποι. Κάποιοι κάδοι διαθέτουν στο επάνω μέρος τους, τέσσερις τρύπες (Εικόνα 13), κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί σε ένα υλικό (γυαλί, πλαστικό, χαρτί και άλλα). Επιπλέον, ο κάδος χρησιμοποιεί την «όραση» του υπολογιστή - έναν αλγόριθμο που μπορεί να «μάθει» να αναγνωρίζει τις εικόνες με τον ίδιο τρόπο που κάνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος - για να αναγνωρίσει το υλικό που συγκρατείται μπροστά από τις κάμερές του και στη συνέχεια με μία φωτεινή ένδειξη υποδεικνύει στον καταναλωτή πού ακριβώς να τοποθετήσει το δοχείο. Για παράδειγμα, όταν βάζουμε ένα κυπελάκι του καφέ στον αισθητήρα, ο υπολογιστής βγάζει φωτογραφία το αντικείμενο και στη συνέχεια ανάβει ένα λαμπάκι στην τρύπα για τα μη ανακυκλώσιμα (τα άλλα) και έτσι, ενημερωνόμαστε για το πού πρέπει να τοποθετήσουμε το απόρριμμα<sup>33</sup>.



Εικόνα 13. Καθοδήγηση για απόρριψη υλικού με φωτεινή ένδειξη<sup>34</sup>.

<sup>33</sup>Matchar Emily, Smithsonian - <https://www.smithsonianmag.com/innovation/smart-recycling-bin-could-sort-your-waste-you-180964848/>

<sup>34</sup> Θεοδωρίδης Σ., (2017). Έξυπνοι κάδοι που λειτουργούν με AI θα σας πληρώσουν για τη σωστή ανακύκλωση. - <https://texnologia.net/exupnoi-kadoi-pou-leitourgoun-me-ai-tha-sas-plhronoun-gia-thn-sosth-anakuklosh/2017/08>

Ο δεύτερος τρόπος διαλογής απορριμμάτων που μπορεί να διαθέτει ένας έξυπνος κάδος ανακύκλωσης είναι με μηχανική κίνηση (Εικόνα 14). Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει πάλι αισθητήρας που αναγνωρίζει το υλικό του προϊόντος, αλλά εσωτερικά του κάδου και όχι εξωτερικά όπως στην προηγούμενη περίπτωση. Έτσι, μέσω του μηχανισμού αυτού απορρίπτει ή συλλέγει το απόρριμμα αυτόματα, στον αντίστοιχο κάδο ενώ αυτά που δεν συγκαταλέγονται σε καμία κατηγορία ανακυκλώσιμων υλικών απορρίπτονται σε ξεχωριστό<sup>35</sup>.



**Εικόνα 14. «Έξυπνος» κάδος μηχανικής διαλογής απορριμμάτων<sup>36</sup>.**

Έχοντας εξασφαλίσει τη σωστή και εύκολη διαλογή των απορριμμάτων, το δεύτερο απαραίτητο στοιχείο για τους έξυπνους κάδους είναι το wi-fi. Η λειτουργία αυτή συμβάλει στην άμεση και πλήρη ενημέρωση των κέντρων ελέγχου για την κατάσταση των κάδων. Τα στοιχεία που συλλέγονται από τους διάφορους αισθητήρες που διαθέτουν οι κάδοι μεταφέρονται σε έναν κεντρικό server από τον οποίο ενημερώνονται τα απορριμματοφόρα για τη βέλτιστη αποκομιδή των απορριμμάτων. Αυτό εξασφαλίζεται μέσω των συστημάτων GNSS, τα οποία με βάση την πληρότητα των κάδων θα προγραμματίζουν αυτόματα τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων και θα ενημερώνουν τους οδηγούς για τους κάδους που θα συλλέξουν σε κάθε δρομολόγιο (Εικόνα 15). Η διαμόρφωση των δρομολογίων γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες στάσεις σε κάδους που δεν είναι επαρκώς γεμάτοι ή και να ξεκινούν έκτακτα δρομολόγια σε περιπτώσεις που γέμισαν και απειλούνται με υπερχειλίση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, τη μείωση των εκπεμπόμενων ρίπων από τα οχήματα, ενώ υπολογίζεται ότι με αυτόν τον τρόπο θα υπάρξει

<sup>35</sup> Καβίλη Δ., Newsbeast - <https://www.newsbeast.gr/environment/arthro/3835985/exygnos-kados-anakykloneimonos-toy-ta-aporrimmata>

<sup>36</sup> Greenwalt M., (2020). Bin-e Creates Contactless Smart Bin, waste 360 - <https://www.waste360.com/recycling/bin-e-creates-contactless-smart-bin>

μείωση της τάξεως του 20% με 25% των καυσίμων. Τέλος, υπάρχουν οφέλη στην αποσυμφόρηση των δρόμων (Εικόνα 16).



Εικόνα 15. Εύρεση βέλτιστης διαδρομής και προτεραιότητα κάδων<sup>37</sup>.



Εικόνα 16. Σύστημα ενημέρωσης για αποκομιδή απορριμμάτων μέσω wi-fi<sup>37</sup>.

Μία σημαντική πληροφορία που μεταφέρεται μέσω wi-fi είναι η πληρότητα των κάδων. Οι αισθητήρες που διαθέτουν θα καθορίζουν το επίπεδο πλήρωσης του κάδου χρησιμοποιώντας υπερήχους (σύστημα SONAR) και τα συλλεγόμενα στοιχεία θα μεταφέρονται σε πραγματικό χρόνο σε ένα κέντρο ελέγχου.

Ένας «έξυπνος κάδος» μπορεί επιπλέον να ενσωματώνει αισθητήρα θερμοκρασίας για την άμεση ανίχνευση πυρκαγιάς.

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες μπορούν να εξασφαλίσουν μια πιο εύκολη και υγιή καθημερινότητα τόσο στους πολίτες όσο και στους εργαζόμενους. Μία ακόμη καινοτομία που θα ήταν καλό να προστεθεί στους έξυπνους κάδους είναι οι ηλιακοί συλλέκτες (Εικόνα 17). Η ενσωμάτωσή τους στο πάνω μέρος των κάδων μπορεί να δώσει δύο επιπλέον δυνατότητες. Αρχικά, το ηλιακό πάνελ με τη μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική προσφέρει ενεργειακή

<sup>37</sup> Shaikh Kash, (2021). SMART BIN SENSOR - Reduce waste collection costs with our smart waste bin sensor and IoT-based monitoring solution. - <http://smartworlds.in/solid-waste-management-solution/smart-bin-sensors/>

αυτονομία στους κάδους. Με το σύστημα αυτό μειώνεται η ηλεκτρική ενέργεια που θα έπρεπε να αντλεί από το κεντρικό σύστημα παροχής ρεύματος για την λειτουργία των παραπάνω δυνατοτήτων του<sup>38</sup>.



Εικόνα 17. «Έξυπνος» κάδος με ενσωματωμένο ηλιακό συλλέκτη<sup>39</sup>.

Η δεύτερη αλλά όχι αμελητέα συμβολή των ηλιακών πάνελ είναι για την συμπίεση των απορριμμάτων (Εικόνα 18). Ο συμπιεστής λειτουργεί από τη δύναμη του ήλιου που φορτίζει μια εσωτερική μπαταρία. Καθώς τα σκουπίδια γεμίζουν, ενεργοποιούνται ειδικοί αισθητήρες που ενεργούν στο σύστημα συμπίεσης με αποτέλεσμα έως και πέντε φορές περισσότερο χώρο αποθήκευσης σκουπιδιών. Περισσότερα σκουπίδια σημαίνει λιγότερες διαδρομές για συλλογή, χαμηλότερο κόστος και λιγότερες εκπομπές αερίων ρίπων<sup>40</sup>.

<sup>38</sup> Ταμπραντζής Βασίλης, MAXMAG - <https://www.maxmag.gr/thematikes/perivallon-se-krisi/exypnoi-kadoi-anakyklosis-gia-exypnoys-polites/>

<sup>39</sup> Cameron Hill, (2021). Street Tidy solar-powered display outdoor litter bin, EXTERNAL WORKS. - <https://www.externalworksindex.co.uk/entry/136248/Environmental-Street-Furniture/Street-Tidy-solarpowered-display-outdoor-litter-bin/>

<sup>40</sup> Jackson J., (2018). Bigbelly® Sustainable Waste & Recycling Management. Change your space, SOLAR BINS AUSTRALIA. - <https://www.solarbins.com.au/>



Εικόνα 18. «Εξυπνος» κάδος με συμπιεστή απορριμμάτων και ηλιακό πάνελ (Walker, 2018).

### 3.7 Παραδείγματα «έξυπνων πόλεων» στην Ευρώπη

Στον Ευρωπαϊκό χώρο αρκετές πόλεις αποτελούν πρότυπο πόλεων καθώς έχουν αναπτύξει καινοτόμες εφαρμογές, όσον αφορά τη διαχείριση των απορριμμάτων. Στην ανάπτυξη αυτή συνέβαλλε το Σύμφωνο των Δημάρχων (EU, Covenant of Mayors for Climate & Energy), μια δράση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που υφίσταται από το 2008 και αποτελεί μια πολύ σημαντική αυτόνομη ευρωπαϊκή κίνηση. Στην ένωση αυτή συμμετέχουν τόσο τοπικές όσο και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται να περιορίσουν της εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έως και κάτω από 40% μέχρι το 2030, προωθώντας μέτρα που θα αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση αξιοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πλέον, η πρωτοβουλία συγκεντρώνει περισσότερες από 7.000 τοπικές και περιφερειακές αρχές σε 57 χώρες, οι οποίες αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα ενός παγκόσμιου, πολυμερούς κινήματος και βασίζονται στην τεχνική και μεθοδολογική υποστήριξη που παρέχουν τα ειδικά γραφεία<sup>41</sup>.

#### Το παράδειγμα της Βαρκελώνης

Η Βαρκελώνη κατατάσσεται στις μεγαλύτερες πόλεις της Ευρώπης και χρησιμοποιεί καινοτόμες τεχνολογίες για να αλλάξει την καθημερινή ζωή των πολιτών της. Αν και η Ισπανία συγκαταλέγεται μεταξύ των χωρών που πλήττονται από την ύφεση του 2008 και η ανάκαμψη σε όλη την Ευρώπη ήταν αργή, η Βαρκελώνη κατανόησε τις τεράστιες δυνατότητες του Διαδικτύου

<sup>41</sup> Πρωτοβουλία Συμφώνου, (2020). Αναδρομή: Η προέλευση του Συμφώνου των Δημάρχων. - <https://www.simfonodimarxon.eu>



και ξεκίνησε την εφαρμογή έξυπνων λύσεων από το 2012. Ο Δήμος μέσω μια ειδικής ομάδας, με την ονομασία Smart City Barcelona, επιχείρησε να σχεδιάσει και να αναπτύξει την πόλη με έναν εξ ολοκλήρου νέο σχεδιασμό και χρησιμοποίησε τεχνολογίες που ανταποκρίνονται σε διάφορα αστικά συστήματα, τα οποία περιλαμβάνουν, έξυπνο φωτισμό δημόσιων χώρων, έξυπνη στάθμευση, ενεργειακή απόδοση στα κτήρια, πλατφόρμα παροχής υπηρεσιών, διαχείριση αποβλήτων κ.α. Αυτές οι καινοτομίες οδήγησαν στην καλύτερευση του βιοτικού επιπέδου, στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους κατοίκους και στην ευρύτερη συμμετοχή των πολιτών στο σχεδιασμό της πόλης τους. Σε επίπεδο διαχείρισης απορριμμάτων έχει αναπτύξει κάποιες έξυπνες δράσεις<sup>42</sup>.

### Αυτόματο σύστημα μεταφοράς

Οι πολίτες εναποθέτουν τα οικιακά τους απόβλητα σε ειδικούς κάδους οι οποίοι συνδέονται υπόγεια με αγωγούς αναρρόφησης κενού και καταλήγουν σε σταθμό συλλογής απορριμμάτων (Εικόνα 19). Το αρχικό τμήμα των αγωγών είναι εφοδιασμένο με αισθητήρες οι οποίοι, όταν απαιτείται εκκένωση δίνουν σήμα στο σύστημα ελέγχου και ενεργοποιείται η μεταφορά τους σε ταχύτητες μέχρι 70km/h και σε αποστάσεις μέχρι 2km από τις εισόδους αποβλήτων στο σταθμό συλλογής τους. Στη συνέχεια συμπιέζονται και τροφοδοτούν σφραγισμένα containers, που μεταφέρονται είτε σε εργοστάσια ανακύκλωσης είτε σε ΧΥΤΑ και εκεί αποτεφρώνονται και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας για συστήματα θέρμανσης. Ως αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι να περιορίζεται τόσο η μυρωδιά των απορριμμάτων που περιμένουν να συλλεχθούν όσο και η ηχορύπανση από τα οχήματα συλλογής<sup>43</sup>.



Εικόνα 19. Υπόγειο αυτόματο σύστημα μεταφοράς απορριμμάτων<sup>44</sup>.

<sup>42</sup> Adler L., (2016). How Smart City Barcelona Brought the Internet of Things to Life, DATA-SMART CITY SOLUTIONS. - <https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/how-smart-city-barcelona-brought-the-internet-of-things-to-life-789>

<sup>43</sup> Matt Mace, edie - <https://www.edie.net/news/7/Seven-ways-that-Barcelona-is-leading-the-smart-city-revolution/>

<sup>44</sup>Στέλλα Γεροτόλιου,(2018). envinow, Υπόγεια συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων - <https://www.envinow.gr/post/%CF%85%CF%80%CF%8C%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1->

## «Έξυπνοι» κάδοι

Σε κάποιες περιοχές είναι τοποθετημένοι έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων και ανακύκλωσης που έχουν αισθητήρες οι οποίοι ανιχνεύουν το επίπεδο πλήρωσης (Εικόνα 20). Τα δεδομένα μετρήσεων μεταδίδονται μέσω του cloud σε μια πλατφόρμα λογισμικού. Στην πλατφόρμα αυτή η χωρητικότητα του δοχείου απεικονίζεται με ένα σύστημα φωτεινών σηματοδοτών, το οποίο λαμβάνεται ως βάση για το σχεδιασμό της καλύτερης διαδρομής συλλογής απορριμμάτων. Έτσι τα απορριμματοφόρα μετακινούνται μόνο για τα δοχεία που πρέπει πραγματικά να αδειάσουν<sup>45</sup>.



Εικόνα 20. «Έξυπνοι» κάδοι με αισθητήρες<sup>45</sup>.

## **Το παράδειγμα της Στοκχόλμης**

Η Στοκχόλμη έχει πληθυσμό 880.000 κατοίκους και αποτελεί υπόδειγμα πόλης καθώς ανέρχεται υψηλά στη λίστα κατάταξης των ευφών πόλεων. Όπως αναφέρεται στην έρευνα του Τμήματος Επιχειρηματικής Καινοτομίας & Δεξιοτήτων του Ηνωμένου Βασιλείου “International case studies on Smart Cities” αναπτύσσεται με αλματώδεις ρυθμούς καθώς εστιάζει σε καινοτόμες έρευνες.

Οι πιο σημαντικοί τομείς που εστιάζει το περιβαλλοντικό πρόγραμμα της Στοκχόλμης για το 2016-2019 είναι της ενέργειας και των μεταφορών και έχει ως στόχο την επίτευξη βιώσιμης χρήσης της γης και των υδάτων. Βασικά σημεία εκκίνησης σε αυτό, περιλαμβάνουν έξυπνες

---

%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-  
%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD

<sup>45</sup> Savaram Ravinda, barcinno - <http://www.barcinno.com/barcelona-smart-city-technologies/>

τεχνικές λύσεις για τη μείωση των εκπομπών από την κυκλοφορία, αυξημένη συλλογή αποβλήτων τροφίμων και πιο ενεργειακά αποδοτικά σπίτια. Εκτός από το υπόγειο σύστημα συλλογής απορριμμάτων όπου τα απόβλητα μεταφέρονται μέσα από αγωγούς αναρρόφησης κενού, σε σταθμό συλλογής που χωρίζει τα απόβλητα ανά τύπο, σε πολλά μέρη της Στοκχόλμης έχουν εγκατασταθεί έξυπνοι κάδοι οι λεγόμενοι Big Belly (Εικόνα 21). Οι συγκεκριμένοι κάδοι είναι εξοπλισμένοι με λογισμικό ηλιακής ενέργειας και αισθητήρες που αναφέρουν σε πραγματικό χρόνο την πληρότητά τους, ενώ παράλληλα διαθέτουν ενσωματωμένο συμπιεστή που συρρικνώνει τον όγκο των αποβλήτων επιτρέποντας έτσι τη μείωση της συχνότητας συλλογής των σκουπιδιών κατά πέντε φορές. Σύμφωνα με την εταιρεία Ewfeco (2018) (εξουσιοδοτημένος διανομέας των ηλιακών κάδων Big belly, με έδρα τη Σουηδία), ως αποτέλεσμα της χρήσης τους, οι ετήσιες διαδρομές φορτηγών απορριμμάτων μειώθηκαν από 41.000km σε μόλις 3.100km και τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά περίπου 35 τόνους<sup>46</sup>.



**Εικόνα 21. «Έξυπνοι» κάδοι Big belly<sup>47</sup>.**

Παράλληλα είναι διαθέσιμη μια ηλεκτρονική υπηρεσία, τόσο στην ιστοσελίδα του δήμου (<http://www.stockholm.se/>) όσο και με τη μορφή μιας εφαρμογής για κινητά όπου οι πολίτες απευθείας στο smartphone μπορούν να αναφέρουν ελλείψεις ή προβλήματα της κυκλοφορίας και

<sup>46</sup> Modgometry Ty, (2014). Hammarby Sjöstad Waste Collection. - <http://large.stanford.edu/courses/2014/ph240/montgomery2/>

<sup>47</sup> Martyn C., (2019). The Brown and White, Big Belly Bin Advertising, Sustainability plan, Eco-Reps promote environmental efforts on campus. - <https://thebrownandwhite.com/2019/09/15/sustainability-plan-in-effect-on-campus-to-promote-recycling/?fbclid=IwAR0eq19Y41pRmp407kPmTU1YFyVQWxVVDIpmXWExYd2LbcM3sFVP0qYomvE>



του εξωτερικού περιβάλλοντος. Επομένως, μπορούν να σταλούν μηνύματα από την εφαρμογή (π.χ. για κάποιο υπερχειλισμένο κάδο απορριμμάτων ή ένα σπασμένο φως δρόμου κ.α.), έχοντας συνδεθεί στη θέση GPS στο χάρτη. Μόλις ληφθεί το αίτημα, ένα σύστημα διαχείρισης το κατευθύνει στη σωστή μονάδα εργασιών.

### **3.8 Παραδείγματα έξυπνων πόλεων στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα σήμερα πολλές πόλεις έχουν εφαρμόσει και αξιοποιούν καινοτόμες λύσεις στα πλαίσια των έξυπνων πόλεων. Βέβαια η οικονομική κρίση, η έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων σε θέματα ΤΠΕ, αλλά και η έλλειψη τεχνογνωσίας, αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες για τη μετάβαση προς την ψηφιακή εποχή. Σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον “Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας & Κοινωνίας” (DESI) του 2018 (European Commission, 2018) που διαπιστώνει την πρόοδο που σημειώνουν τα κράτη μέλη ως προς την μετατροπή τους σε ψηφιακές, η Ελλάδα κατατάσσεται 27η στο σύνολο των 28 κρατών μελών της ΕΕ (European Commission, 2020).

Παρ’ όλο που η χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης από τους Έλληνες κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα με τον μέσο όρο της ΕΕ, η χρήση καινοτόμων ψηφιακών τεχνολογιών διατηρείται σε χαμηλό επίπεδο. Έτσι η Ελλάδα θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην παροχή των υπηρεσιών της προς τον πολίτη και ειδικότερα να εστιάσει στην εφαρμογή εξελιγμένων τεχνολογιών που θα συμβάλλουν στην περαιτέρω ανάπτυξή της.

Αρκετοί Δήμοι έχουν εφαρμόσει καινοτομίες στο πλαίσιο της «έξυπνης πόλης» κυρίως όμως στους άξονες «έξυπνη διακυβέρνηση» μέσω ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους δημότες τους ή «έξυπνη κινητικότητα» (έξυπνη στάθμευση, μεταφορές κ.ά.) (European Commission, 2020) .

#### **Το παράδειγμα των Τρικάλων**

Τα Τρίκαλα φημίζονται ως ο πιο καινοτόμος δήμος της Ελλάδας και για αυτό χαρακτηρίζεται και ψηφιακός. Το 2004 τα Τρίκαλα ήταν ο πρώτος δήμος που εγκατέστησε ασύρματο δίκτυο ενώ η μεγάλη καινοτομία έγινε το 2014 με τη δημιουργία του αυτόματου λεωφορείου χωρίς οδηγό (Εικόνα 22), και από τότε έχουν ενσωματώσει στην καθημερινότητα των πολιτών μια πληθώρα προηγμένων τεχνολογικά λύσεων. Τέτοιες είναι η ελεύθερη πρόσβαση στο Ίντερνετ, οι τηλεϊατρικές υπηρεσίες, οι πληροφορίες για τις ώρες αιχμής των μέσων μετακίνησης αλλά και για ελεύθερες θέσεις στάθμευσης. Επιπλέον μέσα από την ηλεκτρονική πλατφόρμα e-Dialogos οι

δημότες ενεργοποιούνται και παίρνουν μέρος στη διαδικασία λήψης κρίσιμων αποφάσεων για την πόλη τους<sup>48</sup>. Πρόσφατα ο Δήμος υλοποίησε ένα ακόμα πρόγραμμα στην υπηρεσία καθαριότητας που θα συμβάλλει στον περιορισμό του κόστους κίνησης και διατήρησης των απορριμματοφόρων. Με την εγκατάσταση αισθητήρων σε κάδους απορριμμάτων και σε συνδυασμό με το σύστημα fleet management που είναι ήδη εγκατεστημένο γίνεται έλεγχος της πληρότητας των κάδων και έτσι υπάρχει ελαχιστοποίηση διαδρομών<sup>49,50</sup>.



**Εικόνα 22. Λεωφορεία χωρίς οδηγό στα Τρίκαλα<sup>51</sup>**

<sup>48</sup> Dombret A. & Kanadjian P., (2020). Έξυπνες πόλεις: παράγοντες «ευφυΐας» και προοπτικές. - <http://www.greenbanking.gr/el/News/eksypnes%20poleis.aspx>

<sup>49</sup> Ζάχος Τάσος, FORTUNEGREECE - <https://www.fortunegreece.com/article/dimitris-papastergiou-sto-business-monitor-etsi-eginan-ta-trikala-ena-elliniko-kalo-paradigma-exipnis-polis/>

<sup>50</sup> Bluhdorn I., Scharf T. & Krause F. (2018). ΕΞΥΠΝΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΣΕ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΚΑΔΟΥΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΤΡΙΚΑΛΑ. - <http://greenagenda.gr/%ce%ad%ce%be%cf%85%cf%80%ce%bd%ce%bf%ce%b9-%ce%b1%ce%b9%cf%83%ce%b8%ce%b7%cf%84%ce%ae%cf%81%ce%b5%cf%82-%cf%83%ce%b5-%cf%85%ce%b4%cf%81%cf%8c%ce%bc%ce%b5%cf%84%cf%81%ce%b1-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%ba/>

<sup>51</sup> Ζώης Α. & Σκλάβος Τ., (2015). Σχέδια για εγκατάσταση γραμμής με λεωφορεία χωρίς οδηγό. - <https://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/dhmosio/66765/to-proto-leoforeio-xoris-odigo-einai-gegonos>

## Το παράδειγμα των Ιωαννίνων

Η πόλη των Ιωαννίνων με 120.000 κατοίκους αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εμπορικά, πνευματικά και πολιτισμικά κέντρα στον Ελλαδικό χώρο. Ο Δήμος Ιωαννιτών στο Επιχειρησιακό του Πρόγραμμα 2016-2019 αναφέρει ότι έχει ως όραμα την ανάπτυξη της πόλης του. Για το λόγο αυτό επιδιώκει να εφαρμόσει δραστικές πολιτικές που βασίζονται στην οργάνωση και στη διαφάνεια στη δημόσια διοίκηση συνδυάζοντας το ανθρώπινο δυναμικό και τις υποδομές. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η κοινωνική ευημερία και η άνοδος της ποιότητας ζωής των κατοίκων της<sup>52</sup>.

Στο πλαίσιο αυτής της ανάπτυξης και λαμβάνοντας υπόψη τις νέες τεχνολογίες της εποχής, ο Δήμος εφάρμοσε ένα καινοτόμο σύστημα βελτιστοποίησης της συλλογής απορριμμάτων και εξοικονόμησης πόρων και καυσίμων. Με το σύστημα του fleet management δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθείται on line σε κάθε χρονική στιγμή σε ποιο σημείο βρίσκονται τα οχήματα και οι κάδοι απορριμμάτων, να ελέγχεται ο ανεφοδιασμός των καυσίμων και με τη χρήση ετικετών RFID να ταυτοποιούνται οι κάδοι και να γίνεται αυτόματη καταγραφή των απορριμμάτων κατά τη διαδικασία της αποκομιδής.

Επιπλέον μέσα από την ηλεκτρονική του πύλη και συγκεκριμένα στην πλατφόρμα <https://www.followgreen.gr/ioannina> οι πολίτες μπορούν να δημιουργήσουν τον «πράσινο λογαριασμό» και μέσα από διαδραστικά παιχνίδια (κουίζ γνώσεων, άρθρα κ.α.) να ενημερώνονται για θέματα ανακύκλωσης και να κερδίζουν πόντους επιβράβευσης<sup>52</sup>.

Μέσα από ερωτήσεις για το πόσο είναι κάποιος ενήμερος με τις αρχές καθαριότητας στην πόλη και σε ποιον ανήκει η αρμοδιότητα για τον καθαρισμό του πεζοδρομίου ή πώς υπολογίζονται τα δημοτικά τέλη ο πολίτης γίνεται γνώστης νέων μεθόδων, που θα τον παρακινήσουν να έχει οικολογική συμπεριφορά. Με κάθε σωστή επιλογή ο πολίτης ανταμείβεται με έναν αριθμό πόντων που μπορεί να τους εξαργυρώσει έναντι εκπτώσεων σε τοπικά καταστήματα. Οι πολίτες μπορούν να κερδίσουν επιπλέον πόντους επιβράβευσης ξεχωρίζοντας τα υλικά στο σπίτι τους και εναποθέτοντάς τα στα ειδικά σημεία για ανακύκλωση που έχει τοποθετήσει ο δήμος. Στη συνέχεια το καταχωρούν σε μια ειδική πλατφόρμα, διαλέγοντας τον κάδο που χρησιμοποίησαν ή σημειώνοντας τον συγκεκριμένο αριθμό του κουπονιού που έλαβαν<sup>53</sup>.

---

<sup>52</sup> Ζάνη Νεφέλη-Πόπη, (2015). Epirus news - <https://www.epirusnews.eu/o-dimos-ioanniton-kani-ena-ousiastiko-vima-sti-stratigiki-tis-exipnis-polis-me-tin-efarmogi-protoporou-programmatos-diachirisis-aporrimmaton/>

<sup>53</sup> Μωυσής Ελισάφ, (2022) Ioannina - <https://www.ioannina.gr/>

## 4. Προγράμματα ανακύκλωσης και ιδιωτικές εταιρείες

### 4.1 Ιδιωτικές Εταιρείες Ανακύκλωσης

Οι ιδιωτικές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της ανακύκλωσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

**Πίνακας 6. Ιδιωτικές εταιρείες Ανακύκλωσης<sup>54,55,56,57,58</sup>**

<i>ΟΝΟΜΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ</i>	<i>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ</i>	<i>ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ</i>
ΙΟΝΙΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	Παραλαβή αποβλήτων, ζύγιση και χαρακτηρισμός, διαλογή και επεξεργασία, μεταπώληση υλικών και εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων	-
ΑΝΑΜΕΤ ΑΕ	Επεξεργασία και εμπορία σκραπ, σιδηρούχων και μη μετάλλων	1966
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	Πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων  Βιώσιμη ανάπτυξη σε τοπικό και εθνικό επίπεδο	1990
ALL METAL RECYCLINE S.M.P.C.	Ανακυκλώνει μόλυβδο, σίδηρο, αλουμίνιο, χαλκό, ορείχαλκο, ανοξείδωτο χάλυβα, ηλεκτροκινητήρες, μετασχηματιστές και μοτέρ	2014
ΝΕΙΛΟΣ ΑΕ	Διαχείριση αποβλήτων	-

<sup>54</sup> Μούσχουρος Ν., (2021). ΝΕΙΛΟΣ Α.Ε.. -

<https://www.neilos.gr/content/5/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%AF%CE%BB>

<sup>55</sup> Τζογάνης Ε., (2021). ALL METAL RECYCLINE S.M.P.C. ΕΜΠΟΡΙΟ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ & ΣΙΔΗΡΟΥ. - <https://all-metal.gr/index.php/about/>

<sup>56</sup> Σιορίκης Α., (2021). ΙΟΝΙΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ - ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ. - <https://ioniosanakiklosi.gr/poioi-eimaste/>

<sup>57</sup> Παπαγεωργίου Θ., (2021). Η Εταιρεία. - [s://www.anamet.gr/contents\\_gr.asp?id=36](s://www.anamet.gr/contents_gr.asp?id=36)

<sup>58</sup> Ο.Ε.Α., (2021). Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης. - <http://ecorec.gr/ecorec/index.php?lang=en>

## 4.2 Προγράμματα ενημέρωσης στα σχολεία

### Πρόγραμμα Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης για την ανακύκλωση αλουμινίου

Το ΚΑΝΑΛ ως Πρότυπο Κέντρο Ανακύκλωσης Αλουμινίου, παραλαμβάνει, αγοράζει και συσκευάζει μεταχειρισμένα κουτιά αλουμινίου και στη συνέχεια τα αποστέλλει στο εργοστάσιο της ΕΛΒΑΛ στα Οινόφυτα για να εισαχθούν ξανά στην παραγωγική διαδικασία με όλα τα πλεονεκτήματα που συνεπάγεται αυτό για το κοινωνικό σύνολο. Έχουν υλοποιηθεί μεγάλες επενδύσεις προκειμένου η διαδικασία αυτή να υλοποιείται από την ΕΛΒΑΛ χρησιμοποιώντας τις πιο σύγχρονες τεχνολογικές αλλά και φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους. Η πρωτοβουλία αυτή της ΕΛΒΑΛ είναι εθελοντική χωρίς καμία άλλη υποχρέωση. Το ΚΑΝΑΛ εκτός από τα κουτάκια αλουμινίου που δέχεται, πραγματοποιεί εκπαιδευτικές δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης για την ανακύκλωση του αλουμινίου<sup>59</sup>.

Η λειτουργία του ΚΑΝΑΛ πρωτοεμφανίστηκε το 2003 στο Μαρούσι της Αττικής και το 2006 ξεκίνησε η ενημέρωση της σχολικής κοινότητας σε συνεργασία με το «Βιωματικό Σχολείο». Τα εκπαιδευτικά αυτά προγράμματα πραγματοποιούνται στα σχολεία (της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης) της Αττικής και της Βοιωτίας.

Το Ολοκληρωμένο Πρόγραμμα Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης της μαθητικής κοινότητας για την ανακύκλωση αλουμινίου απευθύνεται:

- στους μαθητές και στη σχολική κοινότητα
- στις οικογένειες των μαθητών
- στους πολίτες της τοπικής κοινωνίας
- στο ευρύ κοινό

Στόχος του προγράμματος είναι η προώθηση της ανακύκλωσης κουτιών αλουμινίου στην Ελλάδα. Η ανακύκλωση του αλουμινίου, είναι μία πρακτική ιδιαίτερα σημαντική και απαραίτητη για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, καθώς συμβάλλει αρκετά στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας<sup>59</sup>.

- Ενημέρωση μαθητών με διοργάνωση ειδικών σεμιναρίων και σχολικών διαγωνισμών στο Κέντρο Ανακύκλωσης Αλουμινίου (ΚΑΝΑΛ), όπου μαθαίνουν τη διαδικασία της ανακύκλωσης στη πράξη
- Εκπαίδευση μαθητών με διοργάνωση βιωματικών δράσεων στα σχολεία σε συνεργασία με το «Βιωματικό Σχολείο»
- Ενημέρωση εκπαιδευτικών μέσω ειδικού εκπαιδευτικού υλικού
- Ενημέρωση πολιτών των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Αττικής με συμμετοχή σε τοπικές δράσεις τους

---

<sup>59</sup> Παπαθεοχάρη Σ., (2020). Ολοκληρωμένο Πρόγραμμα Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης της μαθητικής κοινότητας για την ανακύκλωση αλουμινίου. - <https://observatory.sustainablegreece2020.com/gr/practice/oloklhrwmeno-programma-enhmerwshs-kai-euyais8htopoihshs-ths-m.1148.html>

- Ενημέρωση του ευρύτερου κοινού, μέσω της ιστοσελίδας [www.canal.gr](http://www.canal.gr), δημοσιεύσεων με δελτία τύπου, καθώς και παρουσιάσεων του προγράμματος σε ημερίδες και συνέδρια<sup>59</sup>.

Το πρόγραμμα του ΚΑΝΑΛ αναπτύσσεται σε δύο άξονες:

- Δράσεις εντός ΚΑΝΑΛ:

Το ΚΑΝΑΛ επισκέπτονται αρκετά συχνά σχολικές τάξεις, κυρίως της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενημερώνονται για τη διαδικασία παραγωγής του αλουμινίου, την ανακύκλωσή του και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτή, καθώς και για την ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά. Επιπλέον, διοργανώνονται διαγωνισμοί ανακύκλωσης κουτιών αλουμινίου σε σχολεία και ιδιώτες, καθώς και εκδηλώσεις και εκθέσεις των έργων των μαθητών σε σχολικούς διαγωνισμούς που διοργανώνει με θέμα την ανακύκλωση και το περιβάλλον. Κατά το διάστημα 2003-2015 έχουν παρακολουθήσει συνολικά το ενημερωτικό πρόγραμμα του ΚΑΝΑΛ (μέσω επισκέψεων) 45.144 μαθητές από 1.007 σχολικά τμήματα<sup>59</sup>.

- Δράσεις εκτός ΚΑΝΑΛ:

Το ΚΑΝΑΛ στηρίζει και διοργανώνει σε συνεργασία με τον οργανισμό Quality Net Foundation εκπαιδευτικά προγράμματα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Προσπαθώντας να συμβάλει στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού, σε συνεργασία με το «Βιωματικό Σχολείο» έχει πραγματοποιήσει, με μεγάλη επιτυχία τα τελευταία δέκα έτη, καινοτόμα εκπαιδευτικά προγράμματα με θέμα το Περιβάλλον και την Ανακύκλωση. Κατά το σχολικό έτος 2014-2015, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Η ζωή χωρίς σκουπίδια : Μείωση – Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση», παρουσιάστηκε από το «Βιωματικό Σχολείο» σε 521 μαθητές, 30 σχολικών τμημάτων 7 Δημοτικών Σχολείων Βοιωτίας και Αττικής<sup>59</sup>.

Συνολικά, από το 2010 μέχρι σήμερα<sup>59</sup>:

- Έχουν εκπαιδευτεί 14.608 μαθητές 660 σχολικών τμημάτων.
- Έχει πραγματοποιηθεί δωρεάν βιωματική εκπαίδευση, στο πλαίσιο των ευρύτερων δραστηριοτήτων της ευέλικτης ζώνης, σε 192 σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε μια δύσκολη περίοδο λόγω της οικονομικής κρίσης.
- Έχουν προσφέρει δωρεάν υλικό περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε 14.087 μαθητές.
- Έχουν πληροφορήσει για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, την εκπαιδευτική κοινότητα 68 περιοχών συνολικά.
- Έχουν αφυπνίσει 14.608 οικογένειες, δηλαδή 40.902 άτομα.

Τα επιχειρηματικά οφέλη του προγράμματος είναι<sup>59</sup>:

- ✓ Οφέλη για το προσωπικό, εξαιτίας της αυξημένης ευαισθητοποίησης των εργαζομένων σε περιβαλλοντικά θέματα
- ✓ Βελτίωση της φήμης της Εταιρίας, παρότι η δραστηριότητα της δεν απευθύνεται σε καταναλωτές αλλά σε εταιρικούς πελάτες
- ✓ Ανάπτυξη νέων πράσινων προϊόντων, από την αυξημένη ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και με σκοπό την αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών
- ✓ Μείωση κόστους προμήθειας πρώτων υλών.

### Ανακύκλωση στα σχολεία – Αλλάζοντας Συμπεριφορές

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της ΕΕΑΑ (Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης) φέρνει τους μαθητές κοντά στην ορθή χρήση του μπλε κάδου ανακύκλωσης. Δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην εκπαίδευση, εθαισθητοποίηση και στο ρόλο της στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης η ΕΕΑΑ με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Ανακύκλωση στα σχολεία – Διαμορφώνοντας Συμπεριφορές», εκπονείται υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων με τη συνεργασία των αντίστοιχων Διευθύνσεων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Απώτερος σκοπός του προγράμματος είναι η προώθηση της έννοιας της ανακύκλωσης στους εν δυνάμει «ανακυκλωτές», μέσα στο χώρο που πραγματοποιείται το μεγαλύτερο μέρος της κοινωνικοποίησής τους και η άμεση ενεργοποίησή τους προς αυτή την κατεύθυνση. Το πρόγραμμα αυτό έχει ως βασικό σκοπό την ενημέρωση για την ανακύκλωση και τα οφέλη της, την ανάδειξή της ως την αποτελεσματικότερη λύση στη διαχείριση των απορριμμάτων συσκευασίας, καθώς και την επισήμανση σωστών πρακτικών για την πιο αποτελεσματική συμμετοχή όλων των πολιτών στη διαδικασία της ανακύκλωσης<sup>60</sup>.

Το πρόγραμμα αυτό ακολουθεί τις εξής τεχνικές:

- Τοποθέτηση στο προαύλιο του σχολείου του ειδικού μπλε κάδου 360lt με ειδικό αυτοκόλλητο «τι παίζει για ανακύκλωση»
- Τροφοδοσία του κάδου με ανακυκλώσιμα υλικά από τους μαθητές. (π.χ. συσκευασίες από καντίνα)

---

<sup>60</sup> Μαλέτσικας Α., (2019). ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΕ ΣΧΟΛΕΙΑ. - <https://www.siakandaris.gr/sxolia/>

- Τροφοδοσία του κάδου με ανακυκλώσιμο υλικό από τις αίθουσες τα γραφεία κ.λπ. (τα υλικά θα μεταφέρονται με ευθύνη της σχολικής κοινότητας στον κάδο του προαυλίου)
- Μεταφορά του μπλε κάδου του προαυλίου εκτός του σχολείου από τον υπεύθυνο καθαριότητας του σχολείου
- Αποκομιδή του κάδου εκτός σχολείου από το συνεργείο του Δήμου.
- Διανομή ειδικού εκπαιδευτικού υλικού (CD) στο σχολείο και τρίπτυχου εντύπου σε όλους τους μαθητές
- Υλοποίηση εκπαιδευτικών παρουσιάσεων για τα οφέλη της Ανακύκλωσης Συσκευασιών εντός της σχολικής κοινότητας από εξωτερικούς συνεργάτες της ΕΕΑΑ<sup>60</sup>.

Ωστόσο ακολουθούνται και κάποιες εναλλακτικές εφαρμογές<sup>60</sup>.

## A. ΜΟΝΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

- Εκπαίδευση-Εναισθητοποίηση των μαθητών, μέσω εξειδικευμένων συνεργατών της ΕΕΑΑ με ειδικές εκπαιδευτικές παρουσιάσεις
- Δεν τοποθετούνται κάδοι μέσα στο σχολείο, οι μαθητές εξυπηρετούνται από τον μπλε κάδο που υπάρχει έξω από το σχολείο<sup>60</sup>.

## B. ΜΟΝΟ ΚΑΔΟΙ

- Τοποθέτηση στο προαύλιο των σχολείων του ειδικού μπλε κάδου 360lt από την ΕΕΑΑ με ειδικό αυτοκόλλητο «τι παίζει για ανακύκλωση»
- Η ΕΕΑΑ παρέχει το υλικό για την εκπαίδευση των μαθητών και οι παρουσιάσεις υλοποιούνται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς.

Για να πραγματοποιηθεί το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα απαιτείται η συνεργασία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και των αντίστοιχων Διευθύνσεων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καθώς για τη σωστή λειτουργία του προγράμματος ανακύκλωσης εντός της σχολικής κοινότητας είναι απαραίτητη η εξασφάλιση της ομαλής αποκομιδής του μπλε κάδου από τον αντίστοιχο Δήμο και η προσκόμιση αναλυτικής κατάστασης των σχολείων του Δήμου που επιθυμούν να ενταχθούν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα κατόπιν της έγκρισης από τις Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης<sup>60</sup>.

Στο πλαίσιο του συγκεκριμένου προγράμματος πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές παρουσιάσεις στα σχολεία, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν την αξία της συμμετοχής τους στην ανακύκλωση μέσω του μπλε κάδου και παράλληλα να ενημερωθούν για τα πολλαπλά πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης. Μέχρι σήμερα, έχουν υλοποιηθεί πάνω από 2.000 εκπαιδευτικές παρουσιάσεις σε περισσότερους από 60.000 μαθητές. Αξίζει να σημειωθεί ότι



προγράμματα ανακύκλωσης έχουν πραγματοποιηθεί σε σχεδόν 600 σχολεία και πολλά από αυτά έχουν τοποθετημένο μπλε κάδο μέσα στο προαύλιο του σχολείου, ενώ τα υπόλοιπα, σε συνεννόηση με το Δήμο τους, συμμετέχουν στην Ανακύκλωση Συσκευασιών με τον μπλε κάδο που υπάρχει στον εξωτερικό χώρο<sup>60</sup>.

Επιπρόσθετα, για την καλύτερη κατανόηση των εν λόγω πρακτικών και προκειμένου οι μαθητές να προσεγγίσουν με πιο δημιουργικό τρόπο τη διαδικασία αξιοποίησης των ανακυκλώσιμων υλικών, η ΕΕΑΑ δέχεται επισκέψεις σχολείων στους χώρους των ΚΔΑΥ (Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών), όπου δίνεται η ευκαιρία σε περίπου 6.000 μαθητές ετησίως να παρακολουθήσουν από κοντά το «ταξίδι» της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας<sup>60</sup>.

### 4.3 Προγράμματα ευαισθητοποίησης πολιτών

#### «Πληρώνω όσο πετώ» (Pay as you throw)

Σύμφωνα με τις πρακτικές που εφαρμόζονται ήδη στον τομέα της διαχείρισης απορριμμάτων και την ευαισθητοποίηση των πολιτών σε Ευρωπαϊκούς και Βόρειο -Αμερικάνικους Ο.Τ.Α., πιο αποτελεσματική και ευρέως εφαρμοσμένη και επιτυχημένη θεωρείται η μέθοδος Pay as you Throw (PAYT), «Πληρώνω όσο πετώ» (Εικόνα 24).

Η ιδέα του “Πληρώνω Όσο Πετώ” (Εικόνα 23) είναι αρκετά παλιά και παρατηρείται για πρώτη φορά στην Αυστρία το 1945. Ωστόσο, η πλήρης εφαρμογή της φιλοσοφίας αυτής έχει αναπτυχθεί στον Δήμο της Δρέσδης. Το σύστημα δοκιμάστηκε πιλοτικά και στον Δήμο Ελευσίνας την περίοδο 2010-11 επί 4 μήνες σε 1.500 νοικοκυριά και 69 επιχειρήσεις, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος Life<sup>61</sup>.

Η διεθνής εμπειρία έχει καταλήξει σε 4 βασικές παραλλαγές του συστήματος:

- Πληρωμή τελών με ζύγιση των κάδων απορριμμάτων, οι οποίοι συνδέονται με κάποια νοικοκυριά. Ανάλογα με τον όγκο της μέτρησης κάθε φορά, υπολογίζεται και το ύψος των δημοτικών τελών.

---

<sup>61</sup> Λαουτάρης Γεώργιος,(2018) 3vita - <https://3vita.gr/plirono-oso-petao-40802>

- Υπολογισμός με τον όγκο των απορριμμάτων. Στα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις παρέχονται κάδοι ορισμένου όγκου και η χρέωση γίνεται ανάλογα με τη συχνότητα της συγκομιδής.
- Χρέωση με τη σακούλα. Κάθε σάκος απορριμμάτων έχει συγκεκριμένο όγκο (χωρητικότητα 40-60 λίτρων) και οι χρήστες πληρώνουν με το κομμάτι.
- Χρέωση μέσω κάρτας. Τα απορρίματα μπαίνουν σε κάδους συμπίεσης που ανοίγουν μόνο με τη χρήση προσωποποιημένης και ταυτοποιημένης κάρτας και χρεώνουν έναν ηλεκτρονικό λογαριασμό ανάλογα με το βάρος των απορριμμάτων.



Εικόνα 23. Σύστημα «Πληρώνω όσο πετώ»<sup>62</sup>.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που επεξεργάστηκε η Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, η Μέθοδος της ζύγισης του κάδου είναι η πιο εύκολα εφαρμόσιμη μέθοδος που προκρίνεται για μικρούς και μεσαίους Δήμους (ως 200.000 κατοίκους), ενώ το σύστημα της κάρτας μπορεί να εφαρμοστεί στους μεγάλους Δήμους της χώρας (Αθήνα, Θεσσαλονίκη).

Ειδικότερα, αναφέρεται το παράδειγμα της πόλης Austin στην Αμερική όπου η αποκομιδή των απορριμμάτων πραγματοποιείται συγκεκριμένες ημέρες της εβδομάδας με κάδους χωρητικότητας 30, 60 και 90 γαλονιών αλλά και του Βελγίου όπου οι κάτοικοι καλούνται να αγοράζουν τις σακούλες αποκομιδής και συνεπώς χρεώνονται ανάλογα με την ποσότητα που αγοράζουν.

Οι παραπάνω μέθοδοι έχουν ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης, την καλύτερη γνώση σχετικά με το ζήτημα προστασίας του περιβάλλοντος, την αύξηση της ανακύκλωσης και ταυτόχρονα τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων αλλά και τη μείωση του κόστους διαχείρισης των αντίστοιχων δήμων. Σε αυτή τη βάση, αρκετοί ελληνικοί δήμοι έχουν αρχίσει ήδη να εφαρμόζουν πιλοτικά προγράμματα διαχείρισης των απορριμμάτων τους ένας εκ των οποίων ο Δ. Σερρών ο οποίος τα τελευταία χρόνια ακολουθεί μια σειρά πιλοτικών μεθόδων ανακύκλωσης με ξεχωριστούς κάδους για όλα τα ρεύματα υλικών που προκύπτουν από το καθημερινό νοικοκυριό. Ειδικότερα όμως, ο δήμος έχει εφοδιάσει έναν αριθμό νοικοκυριών με ατομικούς κάδους εφαρμόζοντας ένα δρομολόγιο αποκομιδής/εβδομάδα. Με αυτόν τον τρόπο ο δήμος μειώνει τις δαπάνες από την βελτιστοποίηση των δρομολογίων των απορριμματοφόρων σε





Εικόνα 25. Κάδοι αποκλειστικής χρήσης κατοικιών στη Γερμανία<sup>62</sup>.

- Ο γκρι κάδος είναι για τα υλικά που δεν ανακυκλώνονται (πάνες, λερωμένα χαρτιά, μαγειρεμένα φαγητά κα). Συνήθως τα απόβλητα αυτά οδηγούνται για καύση (ενεργειακή αξιοποίηση). Ένας τέτοιος κάδος 120lt με αποκομιδή κάθε 15 ημέρες κοστίζει στην κάθε κατοικία 140€ ετησίως.
- Ο μπλε κάδος είναι μόνο για χαρτί (εφημερίδες και περιοδικά, χάρτινες σακούλες κα). Μία κατοικία τον νοικιάζει 15€ ετησίως για αποκομιδή κάθε 15 ημέρες. Δηλαδή 125€ φθηνότερα από τον γκρι κάδο.
- Ο καφές κάδος είναι για τα υπολείμματα τροφίμων και τα πράσινα απόβλητα κήπου. Τα απόβλητα αυτά οδηγούνται για κομποστοποίηση ή αναερόβια ζύμωση. Μία κατοικία τον νοικιάζει 90€ ετησίως για αποκομιδή κάθε 15 ημέρες. Δηλαδή, 50€ φθηνότερα από τον γκρι κάδο.

Για τις μεταλλικές, γυάλινες και πλαστικές συσκευασίες δεν υπάρχουν αποκλειστικοί οικιακοί κάδοι, αλλά αντιθέτως χρησιμοποιούνται σε ειδικά σημεία στις γειτονίες, χωρίς φυσικά κόστος αποκομιδής για τους πολίτες.

Τα ογκώδη υλικά, όπως συσκευές, χαλιά και ρούχα οδηγούνται σε ένα «πράσινο» σημείο που διαθέτει ο δήμος, πάλι άνευ κόστους για τον πολίτη.

Με αυτόν τον τρόπο κινητοποιούνται οι πολίτες και αυξάνεται το ποσοστό της ανακύκλωσης διότι για να πληρώνεις λιγότερα στον Δήμο για την αποκομιδή των απορριμμάτων, πρέπει να μειώνεις τα απορρίμματά σου και κατά να αυξάνεις την ανακύκλωσή σου.

#### Πρόγραμμα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και επιβράβευσης πολιτών

Ένα ολοκληρωμένο και πρωτότυπο πρόγραμμα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και επιβράβευσης πολιτών, που βασίζεται σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα «έξυπνης» πόλης – [www.followgreen.gr/vrilissia](http://www.followgreen.gr/vrilissia) – ξεκίνησε ο Δήμος Βριλησίων από την 1η Μαρτίου του 2017.

Κοινός στόχος του προγράμματος, που ενώνει πολίτες με τοπικές επιχειρήσεις και σχολεία, είναι η αύξηση της ανακύκλωσης, μέσα από την επιβράβευση πολιτών για την ενημέρωση και συμμετοχή τους σε δράσεις προστασίας του περιβάλλοντος.

Οι κάτοικοι – πολίτες των Βριλησίων, μπορούν με την επίσκεψή τους σε διαδικτυακή δημοτική πλατφόρμα να δημιουργήσουν τον προσωπικό λογαριασμό τους σε μόλις ένα λεπτό, προκειμένου να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα. Αμέσως μετά επισκεπτόμενος την πλατφόρμα ο κάθε πολίτης (κάτοικος ή εργαζόμενος στα γεωγραφικά όρια του Δήμου) θα μπορεί να επιβραβεύεται με πόντους και να τους εξαργυρώνει.

Επιβραβεύεται με πόντους για την:

- εκπαίδευση και ενημέρωση που θα λαμβάνει για την πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, μέσω κουίζ, βίντεο και άρθρων
- πρόληψη και επαναχρησιμοποίηση που κάνει με τη δωρεά συγκεκριμένων αγαθών στο κοινωνικό παντοπωλείο και φαρμακείο
- ανακύκλωση που θα κάνει, είτε στους μπλε κάδους συσκευασιών/κώδωνες γυαλιού, είτε στους καφέ κάδους οργανικών αποβλήτων, αλλά και σε άλλα νέα σημεία ανακύκλωσης που θα δημιουργηθούν στο πλαίσιο ευρωπαϊκού προγράμματος που συμμετέχει ο Δήμος
- περιβαλλοντική ιδέα και πρόταση που θα καταθέσει για βελτίωση του περιβάλλοντος και της καθαριότητας της πόλης
- δημιουργία της πλατφόρμας του Δήμου σε άλλους πολίτες, προκειμένου ως μέλη να ενισχύσουν την κοινή προσπάθεια

Κάθε πολίτης εξαργυρώνει τους πόντους επιβράβευσης σε παροχές και εκπτώσεις προϊόντων/υπηρεσιών των τοπικών επιχειρήσεων, ώστε να ωφελούνται οι πολίτες, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο την τοπική οικονομία και κοινωνία ή με δωρεά στα σχολεία που διεξάγουν προγράμματα ανακύκλωσης<sup>63</sup>.

Στόχος του προγράμματος είναι:

- η βελτίωση του τοπικού μας περιβάλλοντος, μέσω της πρόληψης παραγωγής απορριμμάτων, επαναχρησιμοποίησης υλικών και αύξησης της διαλογής στην πηγή (ανακύκλωση)
- η εξοικονόμηση πόρων για όλους, μέσω της ελαχιστοποίησης του σημερινού δημοτικού κόστους ταφής απορριμμάτων στο ΧΥΤΑ Φυλής

---

<sup>63</sup> Μανιατογιάννης Ξενοφών, (2021). Vrilissia - <https://www.vrilissia.gr/index.php/eco/187-kainotomo-programma-gia-tin-anakyklosi>

- η παράλληλη προβολή και ενίσχυσης της τοπικής οικονομίας, αποτελώντας προϊόν διαβούλευσης με την τοπική αγορά και στήριξης από την Ένωση Επαγγελματιών, Βιοτεχνών και Εμπόρων Βριλησίων

### Ανακύκλωσε, Σκάνανε και Κέρδισε στον «Μωβ κάδο»

Το Followgreen app του Δήμου Βριλησίων με πυξίδα τις ανάγκες της εποχής για ψηφιοποίηση των λειτουργιών, προσφέρει ακόμα μία καινοτόμα υπηρεσία στους δημότες από τις 17 Μαΐου του 2021. Οι δημότες Βριλησίων ανακυκλώνοντας στους «Μωβ κάδους» ρούχα, παπούτσια, λευκά είδη, αξεσουάρ και τσάντες, πλέον, επιβραβεύονται με προσφορές από τις τοπικές επιχειρήσεις και από ηλεκτρονικά καταστήματα (e-shops).

Επιπλέον, οι δημότες μπορούν μέσω ψηφιακού χάρτη, να εντοπίζουν τον πιο κοντινό «Μωβ κάδο» (9 συνολικά) της γειτονιάς τους, καθώς και όλα τα σημεία ανακύκλωσης του δήμου ([www.followgreen.gr/vrilissia/recyclebucket](http://www.followgreen.gr/vrilissia/recyclebucket)).

Το «Followgreen app» είναι διαθέσιμο για δωρεάν λήψη σε App store και Google play, για να έχουν οι δημότες εύκολη πρόσβαση στον χάρτη, σε οποιοδήποτε σημείο.

Κάθε πολίτης μπορεί να σαρώνει με το κινητό του τηλέφωνο τον ειδικό Qr code που βρίσκεται στον «Μωβ κάδο» και επιλέγοντας στο αναδυόμενο παράθυρο σύνδεση/εγγραφή στο [Followgreen.gr/vrilissia](http://Followgreen.gr/vrilissia) (Εικόνα 26), κερδίζει αυτόματα 150 πόντους. Ακόμα μπορούν να μεταβούν στην κατηγορία «Εξαργύρωση», να επιλέξουν την προσφορά που τους αρέσει και να την εξαργυρώσουν άμεσα και εύκολα. Η διαδικασία αυτή μπορεί να υλοποιείται μία φορά την εβδομάδα<sup>64</sup>.



**Εικόνα 26. Πρόγραμμα ανακύκλωσης Δήμου Βριλησίων<sup>64</sup>.**

<sup>64</sup> Μανιατογιάννης Ξ., (2021). Vrilissia - <https://www.vrilissia.gr/index.php/1504-i-anakyklosi-ston-dimo-vrilission-epivrayeytai-anakyklose-skanare-kerdise-ston-mov-kado>

## 4.4 Ιδιωτικές κινητοποιήσεις

### «Κάθε άδειο μπουκάλι έχει αξία»

Η Coca-Cola στην Ελλάδα (Coca-Cola Τρία Έψιλον και Coca-Cola Hellas) γίνεται αρωγός στην εθνική προσπάθεια για πολλαπλασιασμό των ποσοστών ανακύκλωσης, μέσα από ένα σύνολο πρωτοβουλιών και δράσεων. Μέσα από τη νέα καμπάνια της με τίτλο «Κάθε άδειο μπουκάλι έχει αξία», ευελπιστεί να υποστηρίξει ενεργά την εθνική προσπάθεια της χώρας μας να επιτύχει αύξηση της ανακύκλωσης ως προς τις πλαστικές φιάλες ποτών μίας χρήσης σε ποσοστό 77% ως το 2025 και 90% ως το 2029, όπως ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς να την αξιοποιήσει ως ένα επιπλέον εκπαιδευτικό όχημα ως προς τα θέματα υπεύθυνης ανακύκλωσης και την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Πιστή στο όραμά της για Έναν Κόσμο Χωρίς Απορρίμματα, η Coca-Cola στην Ελλάδα διαθέτει μια ολοκληρωμένη στρατηγική για βιώσιμη ανάπτυξη εστιάζοντας στη:

- Σχεδίαση συσκευασιών από τουλάχιστον 50% ανακυκλωμένο πλαστικό έως το 2030
- Συλλογή και ανακύκλωση μιας πλαστικής φιάλης ή ενός αλουμινένιου κουτιού, για κάθε ένα που κυκλοφορεί στην αγορά έως το 2030
- Συνεργασία με κοινωνικούς εταίρους μέσα από την κοινωνική πλατφόρμα Zero Waste Future

Έχοντας επιτύχει τον στόχο για σχεδίαση 100% ανακυκλώσιμων συσκευασιών στη χώρα, η Coca-Cola στην Ελλάδα εστιάζει στη σχεδίαση συσκευασιών από ανακυκλωμένο πλαστικό και στη μείωση συνολικά του ποσοστού της συσκευασίας. Συγκεκριμένα, από το 2018 κυκλοφορούν στη χώρα μας συσκευασίες PET από ανακυκλωμένο πλαστικό σε ποσοστό 20%. Στόχος είναι η κυκλοφορία συσκευασιών PET με τουλάχιστον 50% ανακυκλωμένο πλαστικό έως το 2030, στοχεύοντας, παράλληλα, στην καινοτομία και ανάπτυξη συσκευασιών με μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Ακόμη, το 2021, η Coca-Cola Τρία Έψιλον προχωράει σε επένδυση ύψους 4 εκατ. ευρώ με στόχο την κατάργηση της πλαστικής μεμβράνης στις πολυσυσκευασίες αλουμινίου μέσω του νέου τύπου συσκευασίας KeelClip™, μια πρωτοβουλία που πραγματοποιείται για πρώτη φορά στον κλάδο των μη αλκοολούχων ποτών, αλλά και συνολικά στη χώρα μας και ισοδυναμεί με μείωση σχεδόν 287 τόνων πλαστικού ετησίως (Εικόνα 27).

Τα τελευταία 4 χρόνια πραγματοποιεί την πολυσυμμετοχική και συνεργατική κοινωνική πλατφόρμα Zero Waste Future, ένα πρόγραμμα-παρακαταθήκη για τις επόμενες γενιές που έχει σκοπό την Παρέμβαση, την Εκπαίδευση και την Αλλαγή Συμπεριφοράς, ώστε οι πολίτες να αλλάξουν τη στάση τους προς τα απορρίμματα.

Η κοινωνική πλατφόρμα Zero Waste Future ξεκίνησε το 2017 πιλοτικά από τη Θεσσαλονίκη, σε συνεργασία με τον δήμο της πόλης, την ΜΚΟ Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης (ΟΕΑ) καθώς και την start-up The New Raw και έκτοτε έχει διευρύνει το πεδίο εφαρμογής της και σε άλλους τομείς και περιοχές, όπως ο 37ος Αυθεντικός Μαραθώνιος Αθηνών και 9 δημοφιλείς



ελληνικές παραλίες, ενώ πρόσφατα διεύρυνε το πεδίο δράσης της στο Γκάζι, όπου μαζί με τον Δήμο Αθηνών και την ΟΕΑ φιλοδοξεί να συμβάλει στην μεγιστοποίηση των ποσοστών ανακύκλωσης στην περιοχή και την εκπαίδευση των επαγγελματιών και ιδιοκτητών επιχειρήσεων HoReCa σε θέματα ανακύκλωσης και κυκλικής οικονομίας. Έως σήμερα, μέσα από τις δράσεις της κοινωνικής πλατφόρμας, περισσότεροι από 510 τόνους ανακυκλώσιμων υλικών έχουν συλλεγεί καθώς και περισσότεροι από 480.000 πολίτες έχουν ενημερωθεί και ευαισθητοποιηθεί μέσω δράσεων εκπαίδευσης που επικεντρώνονται στην ανακύκλωση και τη 2η ζωή των πλαστικών απορριμμάτων<sup>65</sup>.



Εικόνα 27. Καμπάνια της Coca-Cola για το 2021-2022<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> Εμμανουήλ Σοφία, (2021). naftemporiki - <https://www.naftemporiki.gr/story/1742313/i-coca-cola-stin-ellada-stirizei-tin-ethniki-prospatheia-gia-anakuklosi>



«Για τον πλανήτη γινόμαστε ένα»



**Εικόνα 28. Καμπάνια της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε.<sup>66</sup>.**

Μεγάλες αλυσίδες λιανικής προσπερνούν τον ανταγωνισμό και αναγνωρίζουν η μία τη συμβολή της άλλης στην διάδοση της ανακύκλωσης των συσκευών και λαμπτήρων. Η Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ, ξεκινάει μια νέα καμπάνια (Εικόνα 28), που έχει ως στόχο την εκπαίδευση του κοινού, όχι ως προς το τι και πώς, αλλά ως προς το πού μπορεί να ανακυκλώσει. Για να το πετύχει, ένωσε σε μία καμπάνια τις μεγαλύτερες αλυσίδες καταστημάτων εμπορίας ηλεκτρικών ειδών και συσκευών με το νέο slogan «για τον πλανήτη γινόμαστε ένα».

Όλες οι εταιρείες που πωλούν ηλεκτρικές συσκευές, αλλά και πολλά ανεξάρτητα καταστήματα σε όλη την Ελλάδα είναι σημεία όπου οι ενδιαφερόμενοι πελάτες μπορούν να ανακυκλώσουν τις ηλεκτρικές συσκευές και λάμπες τους. Έτσι, δίνεται στον καταναλωτή η δυνατότητα να εξυπηρετηθεί εύκολα και άμεσα. Μέσα από αυτή την απρόσμενη καμπάνια που δεν θα μπορούσε να περάσει απαρατήρητη, οι αλυσίδες ηλεκτρικών ειδών αναγνωρίζουν η μία την προσφορά της άλλης στον τομέα της ανακύκλωσης και δεν παραλείπουν ακόμα και να συγχαρούν τους καταναλωτές που επέλεξαν έναν μέχρι πρότινος ανταγωνιστή για την υπηρεσία αυτή. Με την προτροπή της εταιρείας Ανακύκλωση Συσκευών, οι επιχειρήσεις του κλάδου άφησαν στην άκρη όσα τις χωρίζουν για να βοηθήσουν ένα σπουδαίο σκοπό, την προστασία του περιβάλλοντος από τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα<sup>66</sup>.

Στη νέα πραγματικότητα που επέρχεται, η «Ανακύκλωση Συσκευών» φέρνει μαζί τις αλυσίδες ηλεκτρικών ειδών. Οι επιχειρήσεις συσπειρώθηκαν και αναγνώρισαν η μία τη συμβολή της «ανταγωνίστριας» άλλης, χωρίς να διστάζουν να πουν «μπράβο» σε όσους επιλέγουν να ανακυκλώσουν τις συσκευές τους. Στο πλαίσιο των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών spots και των

<sup>66</sup> Βλάχος Κωνσταντίνος, (2020). CNN GREECE - <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/237493/anakyklosi-syskeyon-a-e-enose-tis-alyssides-polisis-ilektrikon-eidon-lamptiron>

επερχόμενων outdoor και digital εφαρμογών συμμετέχουν, τα Public, η Media Markt, η Electronet, η Expert, η Euronics, η Best Electric, τα Welcome Stores, τα Praktiker και ο Καυκάς.

Η Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ είναι η εταιρεία που έχει οργανώσει και αναπτύσσει σε πανελλήνιο επίπεδο την τεχνογνωσία και τις κατάλληλες υποδομές για την σωστή ανακύκλωση όλων των συσκευών, όλων των κατηγοριών. Με την Ανακύκλωση Συσκευών συνεργάζονται περισσότερα από 3.000 καταστήματα λιανικής. Επίσημα σημεία της Ανακύκλωση Συσκευών είναι όλες οι αλυσίδες ηλεκτρικών ειδών, ανάμεσά τους μεγάλα ονόματα όπως Κωτσόβολος, Media Markt, Electronet, Welcome Stores.

Έτσι, όταν κάποιος πολίτης θέλει να ανακυκλώσει κάποια μικροσυσκευή ή λάμπα μπορεί να επισκεφθεί το [electrocycle.gr](http://electrocycle.gr). Εκεί υπάρχει ένας χάρτης με όλα τα καταστήματα πώλησης ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τα super markets που διαθέτουν κάδους ανακύκλωσης μικροσυσκευών ή λαμπτήρων. Κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να επισκεφθεί και να τοποθετήσει τη χαλασμένη συσκευή του χωρίς να χρειάζεται να πραγματοποιήσει κάποια αγορά στο κατάστημα.

Επιπρόσθετα ότι η Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ δεν αποδίδει μέρισμα στους μετόχους της, καθώς δημιουργήθηκε αποκλειστικά για την προστασία του περιβάλλοντος και στην περίπτωση που προκύψει κέρδος, αυτό γίνεται αποθεματικό για την κάλυψη πιθανών ζημιών, μελλοντικά, ώστε να διασφαλίζεται η ροή της ανακύκλωσης. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 2019 η ανακύκλωση συσκευών στη χώρα μας ξεπέρασε τους 61.000 τόνους, συμπεριλαμβανομένων και των λαμπτήρων, που διαφορετικά θα κατέληγαν στα σκουπίδια.

Βάσει ευρωπαϊκών προδιαγραφών γίνεται όλη η διαδικασία ανακύκλωσης σε μία από τις 12 μονάδες της εταιρείας και μάλιστα με τέτοια επιτυχία που στο σύνολο των συσκευών, το ποσοστό ανάκτησης ανέρχεται στο 90%, με αποτέλεσμα οι ελληνικές επιδόσεις στον τομέα αυτό να καταγράφονται ως μεταξύ των κορυφαίων στην Ευρώπη<sup>67</sup>.

## “We go green”

Η ANAMET είναι μία ιδιωτική εταιρεία που εδρεύει στον χώρο της ανακύκλωσης για ένα μέλλον χωρίς σκουπίδια και χωματερές, όπου η πρόληψη, η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η αξιοποίηση δεν θα αποτελούν απλώς αφηρημένες έννοιες ή ιδέες και πρακτικές για λίγους, αλλά θα είναι ο τρόπος ζωής όλων μας. Η εταιρεία, μέσα από την πολιτική εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, αναπτύσσει συνεχώς δράσεις με στόχο να ενημερώσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, όχι μόνο για τα οφέλη που προκύπτουν από την ανακύκλωση, αλλά πρωτίστως για τις βλαβερές συνέπειες στην υγεία, το περιβάλλον και την οικονομία, από την μη εφαρμογή της ή την εφαρμογή της με εσφαλμένο τρόπο. Στόχος των δράσεων είναι η ανάδειξη της αξίας και της σημασίας της ανακύκλωσης και των βέλτιστων πρακτικών, σε αντίθεση με την περιβαλλοντική καταστροφή και την επιβάρυνση της υγείας των πολιτών που προκαλούν οι

---

<sup>67</sup> Edwards Helen, (2020). Marketing Week - <https://marketingweek.gr/ston-aera-i-proti-kabania-tis-soho-square-gia-tin-anakyklosi-syskevon/>

καθημερινές «κακές» συνήθειες και πράξεις, καθώς και οι λανθασμένες λόγω άγνοιας πρακτικές, ιδιαίτερα στη διαχείριση ειδικών ρευμάτων αποβλήτων και άμεσα ανακυκλώσιμων υλικών<sup>68</sup>.

Το πρόγραμμα WE GO GREEN (Εικόνα 29) αποτελεί μέρος αυτών των δράσεων και αποσκοπεί στην προώθηση της σωστής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων υλικών μέσα από την αποκαλυπτική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση. Σε συνεργασία με τον εκάστοτε φορέα που συμμετέχει, η ANAMET διαθέτει προγράμματα που απευθύνονται σε όλες τις ομάδες του πληθυσμού, από μικρά παιδιά μέχρι και ενήλικες. Όπως ακριβώς φανερώνει και ο διακριτικός τίτλος του, είναι το συλλογικό «εμείς» (we) που φέρνει την αλλαγή, μέσα από την ενημέρωση, τη γνώση, τη σοφία που συμβολίζει η κουκουβάγια.

Στο πρόγραμμα WE GO GREEN μπορούν να συμμετέχουν:

- Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης
- Δημόσιοι Οργανισμοί
- Εκπαιδευτικοί Οργανισμοί
- Ιδιωτικοί Οργανισμοί
- Ιδιωτικές Εταιρείες<sup>68</sup>

Κοινωνός και μέτοχος του προγράμματος WE GO GREEN μπορεί να καταστεί ο καθένας, παραμένοντας ο ίδιος ενήμερος και ενεργός υποστηρικτής της ανακύκλωσης και προωθώντας την κεντρική ιδέα της βιώσιμης ανάπτυξης, της σωστής διαχείρισης των υλικών και της ανακύκλωσης, καθώς και την περιβαλλοντική συνείδηση<sup>68</sup>.



Εικόνα 29. “We go green”<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> Παπαγεωργίου Θ., (2021). we go green - ποιοι μπορούν να συμμετέχουν. - <https://wegogreen.gr/participation/>

## 4.5 Ευρωπαϊκές επιχορηγήσεις

### Περιβαλλοντικές υποδομές: Ενίσχυση εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων

Προκηρύχθηκε το νέο πρόγραμμα επιδότησης ΕΣΠΑ σε επιχειρήσεις για έργα διαχείρισης και ανακύκλωσης αποβλήτων. Πρόκειται για χρηματοδότηση επενδυτικών σχεδίων για την επιχειρηματική αξιοποίηση υγρών και στερεών αποβλήτων, προκειμένου τα απόβλητα ύστερα από επεξεργασία να μπορούν να επανεισαχθούν στον κύκλο παραγωγής και να επαναχρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες, υλικά ή ουσίες με σκοπό να εξυπηρετήσουν και πάλι είτε την αρχική τους χρήση είτε άλλες χρήσεις<sup>69</sup>.

Μέσω της ενίσχυσης των επιχειρήσεων επιδιώκεται ο προσανατολισμός της επιχειρηματικής δραστηριότητας στον τομέα της διαχείρισης/ εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων και η κάλυψη της αλυσίδας προστιθέμενης αξίας σε σύγχρονες εγκαταστάσεις που προβαίνουν σε ορθολογικές πρακτικές εργασιών ανακύκλωσης στα πλαίσια αξιοποίησης οικονομικά ανακυκλώσιμων υλικών, η προώθηση και ενσωμάτωση υψηλής τεχνογνωσίας/ τεχνολογίας στον παραγωγικό ιστό της χώρας, η ενίσχυση της παραγωγής προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά και η ενίσχυση της παραγωγής εξαγωγίμων προϊόντων και υπηρεσιών.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της επιδότησης είναι:

- Ο επιχορηγούμενος προϋπολογισμός κάθε επενδυτικής πρότασης για τα έργα διαχείρισης, ανακύκλωσης, επεξεργασίας, ανάκτησης και αξιοποίησης αποβλήτων θα πρέπει να είναι από 400.000€ έως 3.000.000 €
- Ποσοστό επιδότησης : από 20%έως 55% (ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης και την Περιφέρεια της επένδυσης)
- Ο δυνητικός δικαιούχος να διαθέτει τουλάχιστον το 25% της απαιτούμενης ιδιωτικής συμμετοχής του προτεινόμενου επενδυτικού σχεδίου.
- Να μην έχει γίνει έναρξη της επένδυσης πριν την υποβολή του επενδυτικού σχεδίου
- Η επένδυση να αφορά σε εργασίες επεξεργασίας, ανάκτησης και αξιοποίησης αποβλήτων

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε υφιστάμενες και νέες επιχειρήσεις, πολύ μικρές, μικρές και μεσαίες έως 250 εργαζόμενους<sup>70</sup>.

<sup>69</sup> Ηλιόπουλος Γ., (2020). Προγράμματα - Προσκλήσεις Περιβαλλοντικές υποδομές: Ενίσχυση εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων. - <https://www.espa.gr/el/Pages/ProclamationsFS.aspx?item=4916>

<sup>70</sup> Παπανδρεοπούλου Ι., (2021). Εως 55% επιδότηση ΕΣΠΑ σε επιχειρήσεις για έργα διαχείρισης και ανακύκλωσης αποβλήτων, V.K. PREMIUM. - <https://www.vkpremium.gr/neo-programma-epidotisis-espa-se-epixeiriseis-diaxeirisis-kai-anakyklosis-apovliton/>

Συγκεκριμένα:

- Υφιστάμενες επιχειρήσεις που τηρούν απλογραφικά βιβλία (Β' κατηγορίας) ή διπλογραφικά βιβλία (Γ' κατηγορίας), οι οποίες μέχρι 31/12/2019 έχουν δύο ή περισσότερες κλεισμένες πλήρεις διαχειριστικές χρήσεις
- Νέες επιχειρήσεις που τηρούν απλογραφικά βιβλία (Β' κατηγορίας) ή διπλογραφικά βιβλία (Γ' κατηγορίας), οι οποίες δεν εμπίπτουν στην παραπάνω κατηγορία και έχουν συσταθεί πριν την ημερομηνία δημοσίευσης της παρούσας Δράσης

Η ημερομηνία έναρξης ηλεκτρονικής υποβολής των επενδυτικών σχεδίων ξεκινά στις 7 Σεπτεμβρίου 2020 και λήγει στις 29 Ιανουαρίου 2021.

Το ποσοστό επιδότησης ανά μέγεθος επιχείρησης, ανά κατηγορία περιφερειών και ανά κατηγορία επιλέξιμων δαπανών των επενδυτικών σχεδίων διαμορφώνεται από 20% έως 55%. Τα επενδυτικά σχέδια κυμαίνονται από 400.000€ έως 3.000.000€. Η Δημόσια Δαπάνη της παρούσας Δράσης ανέρχεται στο συνολικό ποσό των 40.000.000€. Το 65% του προϋπολογισμού κατανέμεται σε υφιστάμενες και το 35% σε νέες επιχειρήσεις.

Οι κάθε επιλέξιμη επιχείρηση θα πρέπει, να πληρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις (Ηλιόπουλος, 2020):

- Να δραστηριοποιείται ή να δραστηριοποιηθεί στους επιλέξιμους τομείς δραστηριότητας (ΚΑΔ) που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ της παρούσας προκήρυξης, καθώς και να πραγματοποιήσει τις αντίστοιχες δαπάνες στην Περιφέρεια από την οποία χρηματοδοτούνται.
- Να λειτουργεί αποκλειστικά με μία από τις ακόλουθες μορφές επιχειρήσεων εταιρικού/εμπορικού χαρακτήρα: Ανώνυμη Εταιρεία, Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης, Ομόρρυθμη Εταιρεία ή Ετερόρρυθμη Εταιρεία, ΙΚΕ, Ατομική Επιχείρηση, Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση του Ν. 4430/2016, Συνεταιρισμός, και να τηρεί ή να δεσμευτεί ότι θα τηρεί, εφόσον εγκριθεί η πρότασή τους, απλογραφικά ή διπλογραφικά βιβλία του ν.4308/2014, όπως ισχύει.
- Να υποβάλλει ανά ΑΦΜ μία και μοναδική αίτηση χρηματοδότησης στην παρούσα δράση, τηρουμένων των ορίων του ΓΑΚ.
- Να δηλώσει ως τόπο για την υλοποίηση των ενεργειών της παρούσας δράσης αποκλειστικά μία Περιφέρεια.
- Να μην έχει γίνει έναρξη εργασιών του επενδυτικού σχεδίου, πριν την ημερομηνία υποβολής της αίτησης χρηματοδότησης.
- Να μπορεί να αποδείξει ότι διαθέτει τουλάχιστον το 25% της απαιτούμενης ιδιωτικής συμμετοχής του προτεινόμενου επενδυτικού σχεδίου.

Επισημαίνεται ότι η επιχείρηση δεν έχει την υποχρέωση να διαθέτει τον απαραίτητο ΚΑΔ επένδυσης κατά την υποβολή της αίτησης χρηματοδότησης του επενδυτικού σχεδίου, αλλά οφείλει να τον διαθέτει πριν την πρώτη εκταμίευση, συμπεριλαμβανομένης της προκαταβολής. Ο χρόνος υλοποίησης επενδυτικών σχεδίων είναι μέχρι 18 μήνες από την ημερομηνία έκδοσης της Απόφασης Ένταξης. Ενώ έργο τουλάχιστον ίσο με το 30% του εκάστοτε εγκεκριμένου επιχορηγούμενου προϋπολογισμού του επενδυτικού σχεδίου θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στους πρώτους 8 μήνες από την ημερομηνία της απόφασης ένταξής του.

Επιλέξιμες είναι οι δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων, στις οποίες δύναται να αποδειχτεί ότι εκτελούνται εργασίες αξιοποίησης υγρών και στερεών αποβλήτων, προκειμένου τα απόβλητα ύστερα από επεξεργασία να μπορούν να επανεισυχθούν στον κύκλο παραγωγής και να επαναχρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες, υλικά ή ουσίες με σκοπό να εξυπηρετήσουν και πάλι είτε την αρχική τους χρήση είτε άλλες χρήσεις(Πίνακας 7-8-9).

Ενδεικτικές δραστηριότητες που επιδοτούνται:

- Υπηρεσίες Επεξεργασίας λυμάτων
- Υπηρεσίες αποκομιδής απορριμμάτων
- Υπηρεσίες διάθεσης γυάλινων απορριμμάτων
- Υπηρεσίες διάθεσης πλαστικών απορριμμάτων
- Υπηρεσίες διάθεσης φαρμακευτικών απορριμμάτων
- Υπηρεσίες διάθεσης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
- Υπηρεσίες κομποστοποίησης απορριμμάτων
- Υπηρεσίες ανάκτησης πρώτων υλών αλουμινίου
- Υπηρεσίες ανάκτησης πρώτων υλών ελαστικού
- Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση απορριμμάτων- ανάκτηση υλικών
- Δραστηριότητες εξυγίανσης και άλλες υπηρεσίες για τη διαχείριση αποβλήτων
- Υπηρεσίες διαχείρισης βιομηχανικών ρύπων

## Πίνακας 7. Επιλέξιμες δαπάνες που επιδοτούνται<sup>70</sup>

A/A	Κατηγορία Δαπάνης	Μέγιστο Επιλέξιμο Ποσοστό/ Ποσό στον Επιχορηγούμενο Προϋπολογισμό του Έργου
1	Κτίρια, εγκαταστάσεις και περιβάλλον χώρος	25%
2	Μηχανήματα – Εξοπλισμός	100%
3	Μεταφορικά μέσα	30%
		5%
4	Πιστοποίηση συστημάτων και Δαπάνες εργαστηριακών δοκιμών	(και μέχρι του ποσού των 7.000€ ανά σύστημα διαχείρισης)
5	Απόκτηση, επικύρωση & προστασία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας	5%
6	Συμμετοχή σε εμπορικές Εκθέσεις	15%
7	Εξειδικευμένα Λογισμικά και Υπηρεσίες Λογισμικού	10%
8	Τεχνική/ Συμβουλευτική Υποστήριξη	10%

### Πρόγραμμα ΠΕΠ Δυτικής Ελλάδας 2014-2020

Το προγράμματος ΠΕΠ Δυτικής Ελλάδας (Εικόνα 30) 2014-2020 αποσκοπεί στην ενίσχυση των «πράσινων επιχειρήσεων και ανακύκλωσης». Το ύψος της επένδυσης είναι από 25.000€ έως 300.000€ ενώ ο συνολικός προϋπολογισμός δημόσιας δαπάνης ανέρχεται στα 4.578.324€. Το ποσοστό της επιδότησης είναι από 55% έως 65%, ενώ η ημερομηνία λήξης των αιτήσεων ήταν στις 24 Φεβρουαρίου 2020.

Στόχοι του προγράμματος είναι:

- Η αύξηση της ανταγωνιστικότητας και της παραγωγικότητας τους δια μέσου της μείωσης του ενεργειακού και κυρίως του περιβαλλοντικού αποτυπώματος τους
- Η εισαγωγή οικοκαινοτομιών στην παραγωγική διαδικασία
- Η ανάπτυξη και διάθεση στην αγορά «πράσινων» προϊόντων και υπηρεσιών (Eco Design–EcoLabel etc)
- Η προετοιμασία για την συμμόρφωση των επιλέξιμων επιχειρήσεων του μεταποιητικού τομέα σε διεθνή μη υποχρεωτικά ενωτικά πρότυπα και κυρίως την προετοιμασία τους για μελλοντικά κοινοτικά πρότυπα

Στο πλαίσιο της παρούσας Δράσης ενισχύονται:

- «ΠΡΑΣΙΝΕΣ» ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ:
  - Μικρομεσαίες επιχειρήσεις που έχουν κλείσει τουλάχιστον δύο πλήρεις (12μηνες) οικονομικές χρήσεις κατά την ημερομηνία υποβολής της πρότασής τους

- Να διαθέτουν τον/τους δηλούμενο/ους ΚΑΔ πριν την υποβολή της επενδυτικής πρότασης
- Να δραστηριοποιούνται ή να δραστηριοποιηθούν και να υλοποιήσουν το σύνολο του επενδυτικού τους σχεδίου εντός της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας
- Να λειτουργούν αποκλειστικά με μία από τις ακόλουθες μορφές: επιχειρήσεις εταιρικού / εμπορικού χαρακτήρα (Ανώνυμη Εταιρία, Εταιρία Περιορισμένης Ευθύνης, Ομόρρυθμη Εταιρία, Ετερόρρυθμη Εταιρία, Ι.Κ.Ε) και ατομικές επιχειρήσεις
- ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (με τουλάχιστον 2 κλεισμένες διαχειριστικές χρήσεις)
- ΥΠΟ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ
- ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ - ΝΕΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (που δεν έχουν τουλάχιστον 2 κλεισμένες διαχειριστικές χρήσεις)

Κοινές προϋποθέσεις συμμετοχής για Επιχειρήσεις Ανακύκλωσης:

- Να δραστηριοποιηθούν ή να δραστηριοποιηθούν και να υλοποιήσουν το σύνολο του επενδυτικού τους σχεδίου εντός της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας
- Να δραστηριοποιηθούν στους επιλέξιμους τομείς δραστηριότητας (ΚΑΔ)
- Να περιλαμβάνονται στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ)
- Να λειτουργούν αποκλειστικά με μία από τις ακόλουθες μορφές: επιχειρήσεις εταιρικού / εμπορικού χαρακτήρα (Ανώνυμη Εταιρία, Εταιρία Περιορισμένης Ευθύνης, Ομόρρυθμη Εταιρία, Ετερόρρυθμη Εταιρία, Ι.Κ.Ε, ΚοινΣΕπ, Συνεταιρισμοί) και ατομικές επιχειρήσεις<sup>71</sup>



Εικόνα 30. Ενίσχυση των «Πράσινων Επιχειρήσεων & Ανακύκλωσης»<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> Τράπεζα πειραιώς, (2021). 360funding - <https://www.360funding.gr/anazitisi-programmatos/programmata-esp/enixysi-ton-prasinon-epiheiriseon-anakyklosis-sta-plaisia-toy-programmatos-pep>



**Πίνακας 8. Επιλέξιμες δαπάνες για «Πράσινες Επιχειρήσεις»<sup>72</sup>.**

Α/Α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΕΝΤ. ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	ΕΝΤ. ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΙΚΡΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	ΑΝΩΤΕΡΑ ΟΡΙΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΠΙΛΕΞΙΜΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΤΟΝ Π/Υ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6	Κατασκευές, διαμορφώσεις, επεκτάσεις  Κατασκευές, διαμορφώσεις, επεκτάσεις, διαρρυθμίσεις για την διευκόλυνση προσβασιμότητας των ΑμεΑ  Διαμόρφωση εσωτερικού χώρου μικρής κλίμακας  Κτιριακές παρεμβάσεις για την Εξοικονόμηση Ενέργειας, Ύδατος  Χώροι αποθήκευσης εφόσον αποτελούν τμήμα της επένδυσης  Ειδικές διαμορφώσεις χώρων	55%	65%	-	30%
2.1,	Προμήθεια νέων σύγχρονων μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού	55%	65%	-	100%
2.2	Εξοπλισμός ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά, μικρά αιολικά)	55%	65%	50.000€	20%
2.3	Εξοπλισμός ΑΠΕ (ηλιοθερμία, βιοκαύσιμα)	55%	65%		

<sup>72</sup> Κατσιφάρας Α., (2021). ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ. - file:///C:/Users/chgeo/Downloads/FDRJDZKKZE.pdf

2.4	Εξοπλισμός για Εξοικονόμηση Ενέργειας	55%	65%		100%
2.5	Συστήματα αυτοματισμού και ειδικά συστήματα πληροφορικής	55%	65%		100%
2.6	Λοιπός Εξοπλισμός επιχείρησης	55%	65%		100%
3.1	Δαπάνες παροχής υπηρεσιών παρακολούθησης και διαχείρισης επενδύσεων	55%	65%	4.000€	3%
3.2	Δαπάνες παροχής υπηρεσιών ενεργειακών ελέγχων και μελετών	55%	65%	10.000€	10%
3.3	Δαπάνες εφαρμογής και πιστοποίησης συστημάτων διαχείρισης ενέργειας ή και περιβαλλοντικής διαχείρισης (ISO50001 ή ISO 14001)	55%	65%	10.000€	10%
3.4	Δαπάνες παροχής υπηρεσιών μελετών ανάπτυξης προϊόντων φιλικών στο περιβάλλον	55%	65%	10.000€	-
3.5	Δαπάνες πιστοποίησης προϊόντων φιλικών στο περιβάλλον	55%	65%	10.000€	-

**Πίνακας 9. Επιλέξιμες δαπάνες για «Επιχειρήσεις Ανακύκλωσης»<sup>72</sup>**

ΑΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΕΝΤ. ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	ΕΝΤ. ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΙΚΡΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	ΑΝΩΤΕΡΑ ΟΡΙΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΠΙΛΕΞΙΜΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΤΟΝ Π/Υ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Κατασκευές, διαμορφώσεις, επεκτάσεις, Διαμόρφωση εσωτερικού χώρου μικρής κλίμακας και Χώροι αποθήκευσης	55%	65%	-	30%
2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	Μηχανήματα και λοιπός εξοπλισμός, Μεταφορικά Μέσα για χρήση εντός της επιχείρησης και Συστήματα ασφαλείας εγκαταστάσεων, συστήματα πυρόσβεσης	55%	65%	-	100%
3.1	Δαπάνες παροχής υπηρεσιών παρακολούθησης και διαχείρισης επενδύσεων	55%	65%	4.000€	3%
4.2	Πλήρες Μισθολογικό Κόστος Νεοπροσλαμβανόμενου Προσωπικού	55%	65%	60.000€: 12.000€ ανά ΕΜΕ και μέχρι 5 ΕΜΕ	
4.2	Εκπαίδευση προσωπικού			30.000€	30%

## 5. Εφαρμογή των προδιαγραφών και των δυνατοτήτων του “Smart city” σε απομακρυσμένες περιοχές και νησιά

### 5.1 Προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι απομακρυσμένες περιοχές και τα νησιά

Το μεγαλύτερο εμπόδιο στον τομέα της ανακύκλωσης αποτελούν οι απομονωμένες, άγονες, ορεινές αλλά και νησιωτικές περιοχές της χώρας μας. Ο λόγος είναι οι γεωγραφικές, συγκοινωνιακές, κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες που περιβάλλουν αυτές τις περιοχές. Η δυσκολία στην εφαρμογή αποτελεσματικών και βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης στερεών αποβλήτων σχετίζονται με:

- Την ευθραυστότητα των περιοχών αυτών (κλειστά οικοσυστήματα)
- Τις σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις των παραγόμενων αποβλήτων κυρίως λόγω των τουριστικών δραστηριοτήτων
- Την οικονομική κλίμακα που δεν ευνοείται λόγω υψηλού κόστους μεταφοράς και διάθεσης<sup>73</sup>

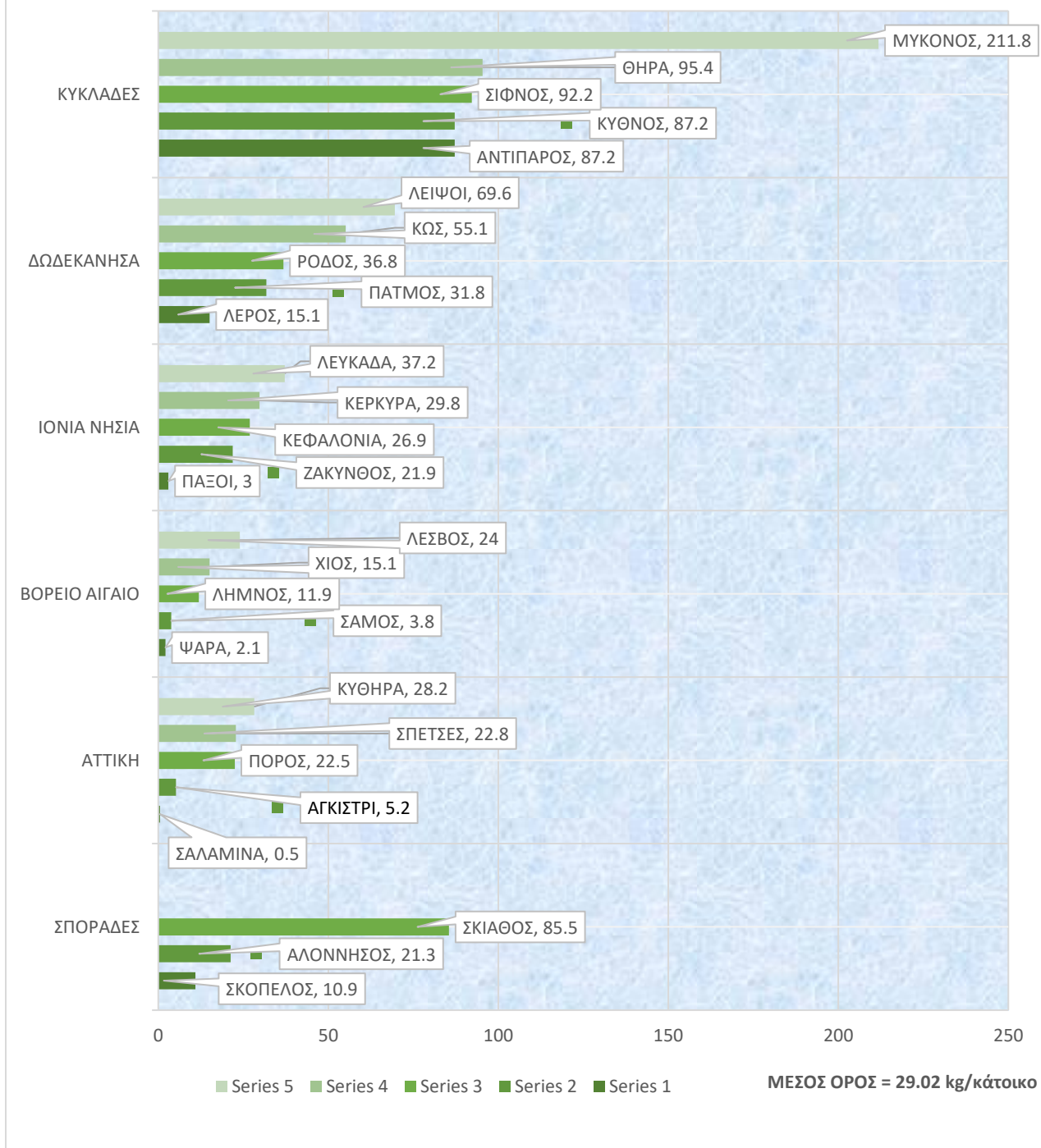
Το πρόβλημα έχει πάρει μεν «εκρηκτικές» διαστάσεις σε νησιά (Σχήμα 9), όπως η Κέρκυρα και η Ζάκυνθος, όπου οι κορεσμένοι ΧΥΤΑ έχουν κηρυχθεί σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Με ελάχιστες εξαιρέσεις (Λειψοί, Σκιάθος) σχεδόν το σύνολο της νησιωτικής χώρας ασφυκτιά υπό το βάρος των σκουπιδιών της. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης για το 2018, η ανακύκλωση στα περισσότερα νησιά είναι πολύ περιορισμένη. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι νησιωτικοί δήμοι ανακτούν ελάχιστες για τον πληθυσμό και τον τουρισμό τους ποσότητες. Περισσότερα από 20 νησιά δεν έχουν καν ανακύκλωση, ενώ 19 νησιά στο Αιγαίο έχουν ακόμα χωματερές.

Ενδεικτικά υπάρχουν νησιά, όπως η Σαντορίνη, η Κάλυμνος, η Ικαρία που έχουν ακόμη ενεργούς ΧΑΔΑ (Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων). Παράλληλα υπάρχουν νησιά, όπως η Άνδρος, η Τήνος και η Μήλος που επειδή δεν διαθέτουν ΧΥΤΥ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων) εφαρμόζουν προσωρινές λύσεις με δεματοποιητές απορριμμάτων που σε βάθος χρόνου δεν είναι βιώσιμες. Η εποχικότητα του προβλήματος στα νησιά, όπου ο πληθυσμός πολλαπλασιάζεται το καλοκαίρι και οι τουριστικές πιέσεις περιορίζουν ασφυκτικά το φάσμα των εφαρμόσιμων τεχνολογικών λύσεων. Επιπροσθέτως το πρόβλημα περιπλέκουν η έλλειψη διαθέσιμης γης για την κατασκευή μονάδων διαχείρισης (είτε λόγω πολεοδομικών περιορισμών είτε εξαιτίας των πολύ υψηλών αξιών), οι μεταναστευτικές ροές σε νησιά, όπως η Λέσβος, η Χίος, η Σάμος, καθιστούν δύσκολη την ανακύκλωση σ’ αυτές τις περιοχές<sup>74</sup>(Σχήμα 3).

<sup>73</sup> Παναρέτου Β., (2016). Pavet waste - [http://pavethewayaste.eu/uploads/201607/PAVEtheWAYSTE-Arxaia%20Olympia\\_16\\_7\\_2016\\_consultation%20event.pdf](http://pavethewayaste.eu/uploads/201607/PAVEtheWAYSTE-Arxaia%20Olympia_16_7_2016_consultation%20event.pdf)

<sup>74</sup> Δεμερτζής Αργύρης, (2019). ecopress - <https://ecopress.gr/eesda-pos-ta-ellinika-nisia-tha-perasou/>

## Νησιωτικοί Δήμοι με τη μεγαλύτερη ανακύκλωση



Σχήμα 9 . Κιλά απορριμμάτων ανά μόνιμο κάτοικο στα νησιά της Ελλάδας (προσαρμοσμένο από τη πηγή:<sup>75</sup>).

<sup>75</sup> Λιάλος Γ., (2019). Τα απορρίμματα «πνίγουν» τα νησιά, Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. - <https://www.kathimerini.gr/society/1041631/ta-aporrimmata-pnigoun-ta-nisia/>

## 5.2 Προτάσεις – λύσεις για απομακρυσμένες περιοχές και νησιά

Αναλογιζόμενοι τα παραπάνω αντιλαμβανόμαστε ότι, αδιαφορώντας γι' αυτές τις περιοχές, όσο και να αυξηθεί η ανακύκλωση στην ηπειρωτική χώρα, δεν θα καταφέρουμε ποτέ τα επιθυμητά αποτελέσματα καθώς τα απορρίμματα θα αυξάνονται. Για να επιτύχουμε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα ανακύκλωσης στη χώρα μας, υπάρχουν ακόμα αρκετές ενέργειες που θα μπορούσαν να τεθούν σε εφαρμογή στις «προβληματικές» αυτές περιοχές.

### Κάδοι ανακύκλωσης

Όπως προαναφέρθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό των ελληνικών νησιών δεν διαθέτει κάδους ανακύκλωσης. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι ακόμη κι αν οι νησιώτες θέλουν να συμβάλουν και να ανακυκλώνουν όσα περισσότερα υλικά μπορούν, αυτό είναι πρακτικά αδύνατο να συμβεί. Επομένως, γίνεται επιτακτική η ανάγκη τοποθέτησης κάδων ανακύκλωσης. Όσον αφορά τα νησιά που ήδη ανακυκλώνουν, έχει διαπιστωθεί ότι οι κάδοι που υπάρχουν είναι λιγοστοί και δεν εξυπηρετούν την πλειοψηφία των κατοίκων. Επόμενο βήμα θα μπορούσε να είναι η αύξηση των κάδων σε περισσότερα σημεία ώστε να είναι προσβάσιμοι από όλους τους «ανακυκλωτές».

### “Smart” κάδοι ανακύκλωσης

Θέλοντας να εξελίξουμε τους κάδους ανακύκλωσης αλλά και να διευκολύνουμε τους κατοίκους των νησιών αλλά και των απομακρυσμένων περιοχών, μπορούμε να μετατρέψουμε τους κάδους σε «έξυπνους». Εκμεταλλευόμενοι το μεσογειακό κλίμα της χώρας μας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ηλιακή ενέργεια τοποθετώντας κάδους με ενσωματωμένα ηλιακά πάνελ τα οποία θα πραγματοποιούν μηχανική διαλογή των απορριμμάτων καθώς και συμπίεση αυτών. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνουμε 100% εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και εξοικονόμηση χώρου<sup>76</sup>.

### Δημιουργία ΧΥΤΥ και Μονάδα καύσης απορριμμάτων με ανάκτηση ενέργειας

Βασικό τροχοπέδη στη μεγάλη αυτή προσπάθεια αποτελούν οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων. Η αδιέξοδη κατάσταση που επικρατεί σήμερα είναι η μεικτή συλλογή στα νησιά με έλλειμμα οργανικού υλικού, τα οποία αναγκάζονται μετά να ψάχνουν άργιλο για να σκεπάσουν χωματερές ή ΧΥΤΑ. Νησιά όπως η Φολέγανδρος δεν έχουν καν χώμα για να σκεπάσουν τα σκουπίδια. Με τη δημιουργία ΧΥΤΥ εξασφαλίζουμε τη μικρότερη δυνατή ποσότητα ταφής απορριμμάτων με αποτέλεσμα τη μείωση του ποσοστού ρύπανσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα<sup>76</sup>.

### Σύστημα ανακύκλωσης αποβλήτων (Πράσινο περίπτερο)

Μεγάλη «ανάσα» θα δοθεί με το σχεδιασμό ενός πρωτότυπου ολοκληρωμένου συστήματος ανακύκλωσης αποβλήτων το οποίο δύναται να βοηθήσει στην ανάκτηση υψηλής ποιότητας και

<sup>76</sup> Λοϊζίδου Μ., (2016). «Κυκλική οικονομία και διαχείριση στερεών αποβλήτων σε απομακρυσμένες περιοχές» ΜΑΡΙΑ ΛΟΪΖΙΔΟΥ, docplayer. - <https://docplayer.gr/54817292-Kykliki-oikonomia-kai-diaheirisi-stereon-aporvilton-se-apomakrysmenes-periohes-maria-loizidou-kathigitria-emp.html>

καθαρότητας υλικών από τα απορρίμματα σε επίπεδο κοινότητας. Παρόμοια μελέτη για τη δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος ανακύκλωσης έχει πραγματοποιηθεί για το νησί της Τήνου. Για την βέλτιστη λειτουργικότητα των συστημάτων αυτών απαιτούνται κάποιες προδιαγραφές. Το κέντρο ανακύκλωσης θα πρέπει να διαθέτει τους ακόλουθους χώρους:

- Χώρος υποδοχής των προδιαλεγμένων απορριμμάτων (πλαστικό, γυαλί, μέταλλο, χαρτί, ειδικά ρεύματα) των δημοτών από ένα χρήστη - χειριστή (1 άτομο)
- Χώρος περαιτέρω διαχωρισμού των απορριμμάτων σε υποκατηγορίες (PET, HDPE, LDPE, Αλουμίνιου, Λευκοσίδηρο, PVC κλπ.) από το χρήστη
- Χώρος επεξεργασίας - συμπίεσης των υλικών που επιδέχονται τέτοιου είδους επεξεργασία
- Χώρος αποθήκευσης προδιαλεγμένων υλικών<sup>76</sup>

### Μονάδα κομποστοποίησης

Μια επιπλέον μονάδα ανακύκλωσης (Εικόνα 31), αποτελεί η συλλογή βιοαποβλήτων με μοναδικό σκοπό την δημιουργία κομπόστ μέσω της διαδικασίας της κομποστοποίησης. Το κομπόστ αποτελεί απαραίτητο προϊόν για ορεινές αλλά και νησιωτικές περιοχές λόγω της γεωργικής του χρήσης. Γι' αυτό το λόγο η δημιουργία μονάδας κομποστοποίησης θα συμβάλει, από τη μία στην αύξηση της ανακύκλωσης και από την άλλη στις γεωργικές καλλιέργειες των κατοίκων της εκάστοτε περιοχής. Η Τήνος αποτελεί για ακόμη μια φορά ένα πρωτοποριακό νησί καθώς θα θέσει σε λειτουργία ένα παρόμοιο πιλοτικό πρόγραμμα<sup>76</sup>.



**Εικόνα 31. Πρώτυπη μονάδα κομποστοποίησης στην Τήνο<sup>76</sup>.**

### Κινητές μονάδες αποθήκευσης και μεταφοράς ανακυκλώσιμων υλικών.

Ακόμη και αν τεθούν όλα τα παραπάνω σε εφαρμογή, υπάρχει ακόμα ένα βασικό θέμα το οποίο θα πρέπει να διευθετηθεί. Αυτό είναι η προσωρινή αποθήκευση αλλά και μεταφορά των ανακυκλώσιμων συσκευασιών. Σε πολύ μικρές τοπικές κοινωνίες αλλά και πολύ μικρά νησιά, δεν

υπάρχει χώρος για περαιτέρω επεξεργασία των υλικών. Μία εύκολη και αποδοτική λύση αποτελούν τα κοντέινερ. Μέσα σε αυτά θα μπορούν να αποθηκεύονται συμπιεσμένα, όλα τα υλικά προς ανακύκλωση μέχρι να μεταφερθούν σε κάποια αστική γειτονική περιοχή ή σε ένα μεγαλύτερο νησιωτικό κέντρο. Για την εύρυθμη μεταφορά τους, θα πρέπει να προγραμματίζονται δρομολόγια περισυλλογής ανάλογα με τη συχνότητα που αυτά γεμίζουν. Αν θέλουμε να εξελίξουμε περισσότερο το σύστημα αυτό και να εξασφαλίσουμε μεγαλύτερη οικονομία σε καύσιμα και χρόνο, θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε αισθητήρες πληρότητας ώστε να ενημερώνονται αυτόματα τα κέντρα περισυλλογής και να ξέρουν ακριβώς ποια κοντέινερ έχουν γεμίσει και σε ποια περιοχή<sup>77</sup>.

### Πρόληψη παραγωγής αποβλήτων

Βασικό κομμάτι της ανακύκλωσης σ' αυτές τις περιοχές αποτελεί η πρόληψη παραγωγής αποβλήτων. Αυτό, μπορεί να πραγματοποιηθεί μειώνοντας τη χρήση πλαστικών συσκευασιών και προϊόντων μιας χρήσης.

Για παράδειγμα ένα παρόμοιο πιλοτικό πρόγραμμα που είναι σε εφαρμογή είναι το Clean Blue Paros. 75 τοπικές επιχειρήσεις είναι μέρος της εκστρατείας αυτής, με τον αριθμό τους να αυξάνεται και το 2020, οι οποίες είτε μείωσαν, είτε εξάλειψαν το πλαστικό τους αποτύπωμα, αντικαθιστώντας τα πλαστικά μίας χρήσης με εναλλακτικά προϊόντα πολλαπλών χρήσεων<sup>77</sup>.

### Επαναχρησιμοποίηση υλικών

Επιπλέον μπορεί να πραγματοποιηθεί επαναχρησιμοποίηση υλικών για νέες χρήσεις μέσω πράσινων σημείων σε κεντρικά σημεία νησιών και απομακρυσμένων περιοχών όπως παιχνίδια, ηλεκτρικές συσκευές, ρούχα, έπιπλα κοκ. Οι κάτοικοι θα μπορούν σε αυτά τα σημεία να αποθέτουν τα υλικά που δεν χρειάζονται πια και με κατάλληλη επεξεργασία θα μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται.

### Δημιουργία συστήματος φιλτραρίσματος νερού και η τοποθέτηση μονάδας ανακύκλωσης υδάτων

Στα περισσότερα νησιά καθώς και στις δύσβατες περιοχές της χώρας μας, δεν υπάρχει πόσιμο νερό. Με τη δημιουργία ενός συστήματος φιλτραρίσματος νερού και την τοποθέτηση μονάδας ανακύκλωσης υδάτων, επιτυγχάνουμε μείωση της χρήσης πλαστικών μπουκαλιών. Σταδιακή κατάργηση των μονάδων αφαλάτωσης νερού λόγω των πολύ μεγάλων ενεργειακών απαιτήσεων που έχουν οι μονάδες αυτές.

Λαμπρό παράδειγμα αποτελεί η Πάρος όπου στα σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του νησιού, τοποθετήθηκαν 16 βρύσες με ειδικό σύστημα φιλτραρίσματος του νερού.

---

<sup>77</sup> Ψαρουδάκη Γ., (2021). We4all - <https://we4all.com/blog/category/actions>



## Εφαρμογή συστήματος διαλογής των απορριμμάτων στην πηγή με προνόμια

Έχει παρατηρηθεί ότι όταν δίνεται κίνητρο το ποσοστό της ανακύκλωσης αυξάνεται. Έτσι, η διαλογή απορριμμάτων στην πηγή, δηλαδή μέσα σε κάθε σπίτι – κήπο με ευθύνη των ενημερων από τον Δήμο δημοτών μπορεί να λειτουργήσει με ανταποδοτική πολιτική (π.χ. μείωση δημοτικών τελών). Με το σύστημα αυτό θα γίνεται διαχωρισμός οργανικών, χαρτιού, μετάλλου, πλαστικού, γυαλιού κλπ. ανακυκλώσιμων στο κάθε νοικοκυριό και θα συλλέγονται από την Υπηρεσία του Δήμου. Επιπροσθέτως, για την δράση αυτή προτείνεται η δωρεάν διάθεση κάδων κομποστοποίησης στους ενδιαφερόμενους δημότες, με παράλληλη ενημέρωση και εκπαίδευση για τη λειτουργία και τη χρησιμότητά τους. Ακόμα, θα μπορούσε να γίνει υποχρεωτική η συμμετοχή των ξενοδοχείων και των εστιατορίων λόγω του μεγάλου όγκου των οργανικών υλικών που απορρίπτουν.

## Εκπαίδευση και ενημέρωση πολιτών

Απαραίτητη προϋπόθεση στον τομέα της ανακύκλωσης αποτελεί η σωστή ενημέρωση-εκπαίδευση των πολιτών της εκάστοτε κοινωνίας. Η ένταξη της ανακύκλωσης σε όλα τα σχολεία με τη μορφή μαθήματος έτσι ώστε όλα τα παιδιά, από μικρή ηλικία, να ενημερώνονται, να κατανοούν και να εκπαιδεύονται για το ρόλο, τη σημασία και τον σωστό τρόπο ανακύκλωσης αποτελεί τη βάση για την ευαισθητοποίηση της κοινωνίας. Για τους ηλικιακά μεγαλύτερους πολίτες, θα πρέπει να φροντίζει η κοινότητα για την ενημέρωση αλλά και την επιμόρφωσή τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με ημερίδες και συνέδρια με θέμα την ανακύκλωση καθώς και με τη δημιουργία εθελοντικών προγραμμάτων κοινωφελούς εργασίας μέσα από τα οποία οι δημότες θα αντιληφθούν στην πράξη τη σημασία και την αναγκαιότητα της ανακύκλωσης.

## Υπογειοποίηση των κάδων

Η υπογειοποίηση των κάδων αποτελεί ίσως, την μεγαλύτερη λύση στο πρόβλημα έλλειψης χώρου αλλά και την αναβάθμιση της αισθητικής του δομημένου περιβάλλοντος<sup>78</sup>.

## Χρήση επαναφορτιζόμενων μπαταριών

Η χρήση επαναφορτιζόμενων μπαταριών με σκοπό τη μείωση των μπαταριών προς επεξεργασία και ανακύκλωση αποτελεί μία ακόμη χρήσιμη ενέργεια στον τομέα της ανακύκλωσης<sup>78</sup>.

## Μείωση της χρήσης των εκτυπωτών

Ακόμα, προτείνεται η μείωση της χρήσης των εκτυπωτών έτσι ώστε να μειώσουμε την άσκοπη χρήση χαρτιού.

---

<sup>78</sup> Φοντάρας Ευκλείδης, (2021).Στροφή στο μέλλον - <https://www.strofistomellon.gr/perivallon/>

## Επιλογή χύμα προϊόντων ή η επιλογή συσκευασιών μεγάλου μεγέθους

Επίσης, καλό θα ήταν να επιλέγουμε χύμα προϊόντα ή συσκευασίες μεγάλου μεγέθους, όταν δίνεται η ευκαιρία. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να μειώσουμε τη χρήση περιττών συσκευασιών που θα πρέπει να ανακυκλωθούν<sup>79</sup>.

## Επιχορηγήσεις ανακύκλωσης

Τέλος, για να μπορούν όλα τα παραπάνω να στεφθούν με μεγάλη επιτυχία θα πρέπει να υπάρχουν περισσότερες επιχορηγήσεις, τόσο από το ίδιο το κράτος όσο και από την Ευρωπαϊκή Ένωση ώστε το έργο των απομακρυσμένων κοινωνιών να είναι ευκολότερο.

## **6. Συμπεράσματα**

Η δημιουργία «Έξυπνων» πόλεων αποτελεί σήμερα το μέλλον. Μια «Έξυπνη» πόλη μπορεί να βελτιώσει την καθημερινότητα των πολιτών της, καθιστώντας την πιο εύκολη, πιο υγιεινή και πιο οικονομική. Όλοι οι κρατικοί φορείς και οι πολίτες πρέπει να συνεργάζονται και να επικοινωνούν ώστε να πετύχουν τα βέλτιστα δυνατά αποτελέσματα για την εύρυθμη λειτουργία της. Η συμμετοχή των πολιτών είναι πολύ σημαντική για την επιτυχία της ανασχεδίασης, ουσιαστικά, των πόλεων, αλλά προϋποθέτει την αποδοχή της αλλαγής του τρόπου ζωής. Η εκπαίδευση και η ενημέρωση των πολιτών, αποτελούν ένα από τα πρώτα βασικά βήματα για να γίνει μια πόλη «έξυπνη». Τα έξυπνα συστήματα δεν πρέπει να περιορίζονται μόνον στην ανακύκλωση, αλλά πρέπει να αφορούν σε μια σειρά λειτουργιών, όπως η μείωση του φόρτου επιφανείας, οι θέσεις στάθμευσης, η μείωση των μετακινήσεων των πολιτών, η αύξηση των πράσινων περιοχών, η μείωση του φαινομένου της αστικής νησίδας.

Ωστόσο, η χρήση οποιασδήποτε τεχνολογίας εγείρει νέα ζητήματα και προκλήσεις. Σε μια «έξυπνη» πόλη, η ευάλωτη δράση ενός ατόμου ή ενός οργανισμού μπορεί να θέσει ολόκληρη την πόλη σε κίνδυνο. Λόγω της εξάρτησης διαφόρων στοιχείων στην τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών, οι προκλήσεις στον κυβερνοχώρο (όπως η διαρροή πληροφοριών και οι κακόβουλες επιθέσεις στον κυβερνοχώρο) επηρεάζουν τη συμπεριφορά των έξυπνων πόλεων. Επομένως, προκειμένου να ανταποκριθεί στην ενθουσιώδη αποδοχή των παγκόσμιων τεχνολογιών, η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο πρέπει να αναπτυχθεί προς την ίδια κατεύθυνση. Επιπλέον, ο σχεδιασμός ευέλικτων συστημάτων με υψηλές δυνατότητες προστασίας πληροφοριών είναι απαραίτητος για την πρόληψη σοβαρών περιστατικών ασφάλειας, καθώς αυτά τα συμβάντα μπορεί να οδηγήσουν σε καταστροφικά οικονομικά, δεδομένα, πιστώσεις και απώλεια της εμπιστοσύνης του κοινού.

Επιπλέον, πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι μπορεί οι τεχνολογίες και τα συστήματα να εξελίσσονται για να διευκολύνουν τις συνθήκες διαβίωσης αλλά ο πιο σημαντικός παράγοντας είναι ο ίδιος ο άνθρωπος. Χωρίς τη σωστή ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών, τίποτα από τα παραπάνω

---

<sup>79</sup> Στεφανίδου Ε., (202)1. Nestlé στην Κοινωνία, Στοχεύουμε σε ένα μέλλον χωρίς απόβλητα. - <https://www.nestle.gr/csv/global-initiatives>

δεν θα μπορεί να έχει σωστή εφαρμογή και λειτουργία. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να εντάσσονται σεμινάρια και μαθήματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης στο εκπαιδευτικό σύστημα αλλά και σε κάθε κοινότητα.

Κλείνοντας μπορούμε να συμπεράνουμε πως η «έξυπνη» πόλη δεν είναι απλώς πολιτική ιδέα ή στρατηγική αλλά μάλλον ένας νέος κοινωνικός οργανισμός που, υπό ορισμένους συνδυασμούς συνθηκών, μπορεί να επιτρέψει τη συνεργασία διαφόρων φορέων σε ένα καινοτόμο σύστημα δραστηριοτήτων και να στηρίξει την άνοδο μιας νέας γενιάς επιχειρηματικότητας.

## Bibliography

Alvarez-Campana M., Lopez G., Vazquez E., Villagra V.A. & Berrocal J. (2017). *Smart CEI Moncloa: An IoT-based Platform for People Flow and Environmental Monitoring on a Smart Campus*, 17(12) 2856.

Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5751704/>

Caragliu A., Del Bo & Nijkamp P., (2011). *Journal of Urban Technology: Smart Cities in Europe, Issue 2: Creating Smart-er Cities, guest edited by Mark Deakin, Vol. 18, pp. 65-82.*

Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10630732.2011.601117>

Donnelly I. A. & Harrison C., (2011). *A Theory of Smart Cities, Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS*

Available at: <https://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703>

Dr. Siebert St., (2020). *Recycling Targets, EUROPEAN COMPOST NETWORK.*

Available at: <https://www.compostnetwork.info/policy/circular-economy/eu-circular-economy/>

Dr. Vozar S., (2022). *Smart Grid concept Industrial and smart grid devices in a connected network. Renewable Energy and Smart Grid Technology Smart city design with future technology for living, IEEE Innovation at work,*

Available at: <https://innovationatwork.ieee.org/the-smart-grid-could-hold-the-keys-to-electric-vehicles/bigstock-127573223/>

European Commission, (2020). *The Digital Economy and Society Index (DESI).*

Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

Giffinger R., Fertner C., Kramar C. & Meijers E., (2007). *City-ranking of European medium-sized cities-European Smart Cities, pp. 5-9.*

Available at: [https://www.researchgate.net/publication/313716484\\_City-ranking\\_of\\_European\\_medium-sized\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/313716484_City-ranking_of_European_medium-sized_cities)

Hall R. E., Bowerman B., Braverman J., Taylor J., Todosow H. & Von Wimmersperman U., 2000. *The vision of a smart city.*

Available at: <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961>

Kourtit K. & Nijkamp P., (2010). *Smart cities in the innovation age, Innovation: The European Journal of Social Science Research, Vol. 25, pp. 93-95.*

Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13511610.2012.660331>

Marsal-Llacuna M. L., Colomer-Linas J., Melendez-Frigola J., Yoshiki Yamagat & Perry P.J. Yang, (2015). *Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities*

*iniriative, Vol. 1, pp. 1-7.*

Available at:

[https://books.google.gr/books?id=SLHUDwAAQBAJ&pg=PA371&lpg=PA371&dq=Lessons+in+urban+monitoring+taken+from+sustainable+and+livable+cities+to+marsal+Llacuna+2015&source=bl&ots=cMy\\_i9HIoM&sig=ACfU3U3zyuxpkB6uc7cAVxg0f2QORyL7IA&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjC3lyL74](https://books.google.gr/books?id=SLHUDwAAQBAJ&pg=PA371&lpg=PA371&dq=Lessons+in+urban+monitoring+taken+from+sustainable+and+livable+cities+to+marsal+Llacuna+2015&source=bl&ots=cMy_i9HIoM&sig=ACfU3U3zyuxpkB6uc7cAVxg0f2QORyL7IA&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjC3lyL74)

Pardo M., Meijer A., Bolivar M.P.R. & Nam T., (2015). *Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance, Vol. 82, pp. 392-408, issue 2.*

Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0020852314564308>

Ruth L. A., (1998). *Energy from municipal solid waste: A comparison with coal combustion technology, Progress in Energy and Combustion Science, Vol. 24, Issue 6, pp. 545-564.*

Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360128598000112>

Shiann Ming Wu, Tsung-chun chen, Yenchun Jim Wu & Lytras M., (2020). *Smart City Development in Taiwan: From the Perspective of the Information Security Policy, Vol. 12, issue 7.*

Available at: <https://www.proquest.com/docview/2388252910>

Tchobanoglous G. & Kreith F., (2010). *Εγχειρίδιο Διαχείρισης ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ*. 2ή ed. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Τζιόλα.

Walker D., (2018). *Guardforce introduces Smart Bins for Smart City waste management.*

Available at: <https://en.prnasia.com/releases/apac/guardforce-introduces-smart-bins-for-smart-city-waste-management-233787.shtml>

Yujia Luo, Van Veelen H.P.J., Siyu Chen, Sechi V., Annemiekter Heijne, Veecken A., Buisman C.J.N. & Bezemer T.M., (2022). *Effects of sterilization and maturity of compost on soil bacterial and fungal communities and wheat growth, vol. 409 115598.*

Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706121006789>

Zanella. A., Vangelista L., Bui N., Castellani A. & Zorzi M., (2014). *Internet of Things for Smart Cities, IEEE Xplore, Vol. 1, issue 1.*

Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6740844>

Γλυνός Λ., Λυμπεράτος Γ., Γρηγορόπουλος Ε. & Βλυσίδης Α., (2016). *ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΗΜΩΝ ΠΑΠΑΓΟΥ – ΧΟΛΑΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών, ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», μάθημα «Δι. Αθήνα: s.n.

Ευσταθείου Α., (2021). *Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity.*

Available at:

[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_wasgen&lang=en&fbclid=IwAR1VHX3sm-E5U4GHH4PmGE3dU1m5ChQRLuX8jyKqHa9xU66fAWMgfavuM0s](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en&fbclid=IwAR1VHX3sm-E5U4GHH4PmGE3dU1m5ChQRLuX8jyKqHa9xU66fAWMgfavuM0s)

Ευσταθείου Α., (2021). *Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050, europarl.*

Available at: <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20210128STO96607/to-schedio-dra-sis-tis-ee-gia-ti-metavasi-se-mia-kukliki-oikonomia-eos-to-2050>

Καρβούνης Σ. Κ. & Γεωργακέλλος Δ. Α., (2016). *Διαχείριση του περιβάλλοντος, Επιχειρήσεις και Βιώσιμη Ανάπτυξη*. Θεσσαλονίκη: ΒΑΡΒΑΡΗΓΟΥ.

Κοπαΐλα Η., Κοροβέσης Στ. & Μπουρνάζος Η., (2021). «Έξυπνη» πόλη: από σενάριο επιστημονικής φαντασίας, η νέα πραγματικότητα;, *YOUTH VOICE*.

Available at: [https://youthvoice.gr/exipnes\\_poleis\\_senario\\_epistimonikis\\_fantasias\\_nea\\_pragmatikotita/](https://youthvoice.gr/exipnes_poleis_senario_epistimonikis_fantasias_nea_pragmatikotita/)

Νταρακάς Ε., (2014). *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων*.

Available at: <https://docplayer.gr/2005156-Diaheirisi-stereon-apovliton.html>

Πανουτσόπουλος Θ., (2015). *ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ*, Κεφ. 1, σελ. 3-5.

Available at: <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/45596/13933.pdf?sequence=1&isAllowed=y>