



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής**  
**Σχολή Μηχανικών**  
**Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ & ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ  
ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ  
ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΚΥΛΙΑΚΟΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΧΑΤΖΗΝΕΟΦΥΤΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΟΝΔΥΛΗ ΑΙΜΙΛΙΑ**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2018

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στη παρούσα εργασία παρουσιάζεται η σημασία και η εξέλιξη της ανακύκλωσης στην Ελλάδα και την υπόλοιπη Ευρώπη. Για να γίνει κατανοητό αυτό αναδεικνύονται τα βασικά υλικά που ανακυκλώνονται και στις δύο περιπτώσεις συγκρίνοντας ποσοστά και τακτικές αλλά και σύγχρονα υλικά και τάσεις. Η εργασία ολοκληρώνεται με τη διατύπωση προτάσεων και επαγγελματικών προοπτικών που σκοπό έχουν τη βελτίωση της διαδικασίας εφαρμογής της ανακύκλωσης στην Ελλάδα με οικονομικό και κοινωνικό όφελος, αλλά και με τη διεξαγωγή συμπερασμάτων.

## **ABSTRACT**

This paper presents the importance and evolution of recycling in Greece and the rest of Europe. To understand this, emphasis is given to the basic materials that are recycled in both cases by comparing percentages and regulars, but also to modern materials and trends. The work is completed with the formulation of proposals and professional perspectives aiming to improve the process of recycling in Greece for economic and social benefit, as well as by making conclusions.

## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> . ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	10
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	10
1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	11
1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ & ΕΞΕΛΙΞΗ.....	13
1.3.1 Στόχος ανακύκλωσης.....	15
1.3.2 Θετικά ανακύκλωσης.....	16
1.4 Η ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	18
1.4.1 Η διαχείριση των απορριμμάτων.....	18
1.4.2 Συστήματα ανακύκλωσης.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> . ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	25
2.1. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	25
2.2 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	29
2.2.1 Σ.Σ.Ε.Δ. Ανακύκλωση της ΕΕΑΑ Α.Ε.....	30
2.2.2 Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε. (ΚΕΠΕΔ ΑΕ).....	31
2.2.3 Ανταποδοτική Ανακύκλωση Α.Ε.....	31
2.2.4 Πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού στην πηγή.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> . ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ.....	34
3.1 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	34
3.1.1 Χαρτί & Χαρτόνι.....	37
3.1.2 Μέταλλα & λευκοσίδηρος.....	41
3.1.3 Πλαστικό.....	44
3.1.4 Γυαλί.....	45
3.2 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	50
3.2.1 Πλαστικό.....	51
3.2.2 Χαρτί.....	56
3.2.3 Μέταλλο.....	57
3.2.4 Γυαλί.....	59
3.3 Σύγκριση.....	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ .....	66
4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	66
4.2 ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.....	74
4.2.1 Ανακυκλωμένα πλαστικά στα προϊόντα Τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ) .....	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	78
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	89

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ♻️ **Α.Δ.Α.:** Αρχές Διαχείρισης Αποβλήτων
- ♻️ **Ε.Ε.:** Ευρωπαϊκή Ένωση
- ♻️ **Ε.Ε.Α.Α.:** Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης
- ♻️ **Ε.Σ.Δ.Σ.Α.:** Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
- ♻️ **Η.Β.:** Ηνωμένο Βασίλειο
- ♻️ **Η.Π.Α.:** Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
- ♻️ **Υ.Ε.:** Υπουργείο Εσωτερικών
- ♻️ **Υ.Π.:** Υπουργείο Περιβάλλοντος
- ♻️ **Α.Η.Η.Ε.:** Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- ♻️ **Τ.Π.Ε.:** Προϊόντα Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνίας

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 .....	10
Εικόνα 2 Η ιεραρχία της διαχείρισης αποβλήτων, σύμφωνα με τη στρατηγική της Ε.Ε.....	18
Εικόνα 3 Πρόληψη, επανάχρηση, ανακύκλωση, ανάκτηση & απόρριψη .....	19
Εικόνα 4 Μπλε κάδος Ανακύκλωσης .....	22
Εικόνα 5 Διαφορετικοί κάδοι ανακύκλωσης για κάθε υλικό .....	23
Εικόνα 6 Κέντρο Ανακύκλωσης.....	24
Εικόνα 7 Το λογότυπο της Ελληνικής Εταιρίας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης .....	27
Εικόνα 8 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) .....	28
Εικόνα 9 Πράσινος Κάδος για χαρτί.....	33
Εικόνα 10 Ανακύκλωση χαρτιού .....	34
Εικόνα 11 Ανακύκλωση γυαλιού.....	34
Εικόνα 12 Ανακύκλωση πλαστικού.....	35
Εικόνα 13 Ανακύκλωση μετάλλων.....	36
Εικόνα 14 Ανακύκλωση ΑΗΗΕ .....	37
Εικόνα 15 Ποσοστά Ανακύκλωσης στην Ευρώπη .....	50
Εικόνα 16 Ποσοστά ανακύκλωσης γυαλιού στην ΕΕ (2013).....	60
Εικόνα 17 Ανακύκλωση μπαταριών .....	67
Εικόνα 18 Ο υπολογιστής OptiPlex 3030, το πρώτο προϊόν που περιέχει υλικό κλειστού βρόχου 10%.....	75
Εικόνα 19 Προϊόντα της Lenovo με ανακυκλωμένο περιεχόμενο.....	76

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.0.1 Περιβαλλοντικά οφέλη από την ανακύκλωση υλικών.....	16
Πίνακας 2.0.1 ΚΔΑΥ ανά περιφέρεια που λειτούργησαν το 2013 .....	29
Πίνακας 3.0.1 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από χαρτί για την περίοδο 2004-2013 .....	40
Πίνακας 3.0.2 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από χαρτί για την περίοδο 2004-2016 .....	41
Πίνακας 3.0.3 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από μέταλλο για την περίοδο 2004-2013.....	43
Πίνακας 3.0.4 Ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από μέταλλο για περίοδο 2004-2016.....	44
Πίνακας 3.0.5 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από πλαστικό για την περίοδο 2004-2013.....	45
Πίνακας 3.0.6 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από γυαλί για την περίοδο 2004-2013 .....	47
Πίνακας 3.0.7 Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από ξύλο για την περίοδο 2004-2013 .....	48
Πίνακας 3.0.8 Ποσότητες δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας που ανακυκλώνονται ανά Περιφέρεια για τα έτη 2014-2016 (σε τόνους) .....	49
Πίνακας 3.0.9 Ποσότητες δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας που ανακυκλώνονται ανά μόνιμο κάτοικο και ανά ΟΤΑ για το έτος 2016 (σε κιλά/μόνιμο κάτοικο).....	49
Πίνακας 3.0.10 Εξέλιξη της επεξεργασίας των πλαστικών αποβλήτων στην ΕΕ (2006-2016) .....	54
Πίνακας 3.0.11 Ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών σε ολόκληρη την Ευρώπη .....	55
Πίνακας 3.0.12 Ποσοστό ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών ανά χώρα το 2016 .....	55
Πίνακας 3.0.13 Ανακύκλωση χαρτιού στην Ευρώπη (1991-2013).....	56
Πίνακας 3.0.14 Σχετική ετήσια εξέλιξη ανακύκλωσης χαρτιού στην ΕΕ .....	57
Πίνακας 3.0.15 Ευρωπαϊκά ποσοστά ανακύκλωσης αλουμινίου .....	58
Πίνακας 3.0.16 Ποσοστά ανακύκλωσης ανάλογα τη χώρα.....	62
Πίνακας 3.0.17 Διαφορά στην απόδοση ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων μεταξύ των χωρών της ΕΕ .....	63
Πίνακας 3.0.18 Σύγκριση ποσοστών ανακύκλωσης Ελλάδας- Γερμανίας.....	64

Πίνακας 3.0.19 Οι πρώτες 10 χώρες στην ανακύκλωση χαρτιού.....	65
Πίνακας 3.0.20 Ανακύκλωση χαρτιού (%) στις χώρες της ΕΟΚ.....	66
Πίνακας 4.0.1 Φορητές Ηλεκτρικές Στήλες 2004-2013.....	68
Πίνακας 4.0.2 Μονάδες επεξεργασίας μεταχειρισμένων ελαστικών ανά περιφέρεια.	69
Πίνακας 4.0.3 Στοιχεία για την ανακύκλωση των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων (2004 – 2013).....	70
Πίνακας 4.0.4 Συλλογή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης.....	71
Πίνακας 4.5 Επίδοση της χώρας ως προς την ανάκτηση—ανακύκλωση.....	72

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εκκινώντας, η έκφραση *τα σκουπίδια ενός ατόμου είναι ο θησαυρός ενός άλλου*, είναι μια ακριβής δήλωση για εταιρείες που βασίζονται στην ανακύκλωση σκουπιδιών για την παραγωγή νέων προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Τα σκουπίδια μπορεί να μην θεωρούνται ως θησαυρός από πολλούς, όμως, μέσω καινοτομιών στην τεχνολογία και τη μηχανική, παρέχουν τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης υλικών που μειώνουν την κατανάλωση φυσικών πόρων και μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (Ackerman, 1997).

Κάθε Αμερικανός παράγει περίπου τέσσερα κιλά σκουπιδιών κάθε μέρα, καθιστώντας έτσι τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Η.Π.Α.), υπεύθυνες για την παραγωγή περισσότερων σκουπιδιών από οποιαδήποτε άλλη χώρα του πλανήτη (Lynn, 2014). Περίπου το ογδόντα τοις εκατό (80%) από τα σκουπίδια που οι Αμερικανοί πετάνε κάθε μέρα, είναι ανακυκλώσιμα. Ωστόσο, μόνο το είκοσι οκτώ τοις εκατό (28%) αυτών των ειδών ανακυκλώνεται (Zimring, 2005).

Στην Ευρώπη, η Αυστρία αναλαμβάνει επί του παρόντος τις προσπάθειες ανακύκλωσης, ανακυκλώνοντας περίπου το εξήντα τοις εκατό (60%) των αποβλήτων της. Η Ελλάδα υπολείπεται, καθώς, μόνο το δέκα τοις εκατό (10%) των αποβλήτων της ανακυκλώνεται. Το Ηνωμένο Βασίλειο (Η.Β.) εκτιμάται ότι ανακυκλώνει περίπου το δεκαεπτά κόμμα επτά τοις εκατό (17,7%) των σκουπιδιών, όπως συμβαίνει και με την Ιρλανδία, την Ιταλία, την Πορτογαλία και το Λουξεμβούργο (Vaughn, 2008).

Συνεπώς, τα απορρίμματα και τα απόβλητα γενικότερα, αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα σημερινά οικολογικά προβλήματα, γιατί ο σύγχρονος τρόπος ζωής αυξάνει συνεχώς τον όγκο τους και αυτό καθιστά πιο πολύπλοκες τις διαδικασίες χειρισμού τους. Αν το πρόβλημα αυτό εξεταστεί σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση του πληθυσμού των πόλεων και την αύξηση της κατανάλωσης τυποποιημένων και συσκευασμένων προϊόντων, δίνει μια εφιαλτική εικόνα του μελλοντικού κόσμου (Σκορδίλης, 2017).

Οι άνθρωποι παράγουν και καταναλώνουν ολοένα και περισσότερα προϊόντα από πρώτες ύλες (πετρέλαιο, ξύλο, αλουμίνιο), από πολύτιμα δηλαδή υλικά που προέρχονται από τη φύση. Τα περισσότερα από αυτά τα προϊόντα καταλήγουν στα σκουπίδια, αφού πρώτα χρησιμοποιηθούν, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται



καθημερινά τεράστιες ποσότητες σκουπιδιών. Πολλά από αυτά τα σκουπίδια καταλήγουν στις χωματερές, δηλαδή στους μεγάλους λάκκους στο έδαφος όπου συγκεντρώνονται, συμπιέζονται και θάβονται τα απορρίμματα (Carolan, 2013).

Ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος των σκουπιδιών είναι η αποτέφρωση. Το κάψιμο, όμως, των σκουπιδιών, προκαλεί με τη σειρά του άλλα προβλήματα: από τη μια πρέπει να πεταχτεί η στάχτη και από την άλλη, ο καπνός μολύνει την ατμόσφαιρα με τοξικές ουσίες. Είτε λοιπόν τα απορρίμματα θάβονται στις χωματερές, είτε αποτεφρώνονται, κάτι το οποίο σημαίνει ότι χάνονται όλες οι πρώτες ύλες για πάντα, χάνεται η ενέργεια που καταναλώθηκε για να κατασκευαστούν τα υλικά ή τα προϊόντα και τέλος, μολύνεται το έδαφος, τα ύδατα και ο αιθέρας (Μπόκαρης, 2012).

Για να γίνει οικονομία στις πρώτες ύλες πρέπει να περιοριστεί η παραγωγή και να ξαναχρησιμοποιούν οι άνθρωποι τα τελικά προϊόντα όσο το δυνατόν περισσότερες φορές, δηλαδή, να το ανακυκλώνουν, αντί να το πετάνε ή να μην αγοράζουν πράγματα που δε μπορούν να ανακυκλωθούν. Συνεπώς, η ανακύκλωση αναφέρεται στη διαδικασία της μετατροπής των απορριμμάτων, έτσι ώστε να μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν και να είναι χρήσιμα στο ανθρώπινο είδος (Ayres, 1997).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

### 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η έννοια της ανακύκλωσης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα φαινόμενα που έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο διεθνές σκηνικό. Η ανακύκλωση, η οποία ανεγέρθηκε ως έννοια κυρίως από περιβαλλοντικούς φορείς, αναφέρεται στις διεργασίες, μέσω των οποίων επαναχρησιμοποιείται ολοκληρωτικά ή ως ένα σημείο, οτιδήποτε αποτελεί ένα άμεσο ή έμμεσο αποτέλεσμα της δραστηριότητας του ανθρώπου και το οποίο στη μορφή που έχει εξελιχθεί, δεν αποτελεί ένα σημαντικό αγαθό για την ανθρώπινη ζωή (Braungart & McDonough, 2002).

Με βάση τον προαναφερθέντα ορισμό, σημειώνεται ότι η ανακύκλωση αποτελεί στην ουσία τη μετατροπή των άχρηστων αντικειμένων για τον άνθρωπο (δηλαδή, τα απορρίμματα), σε πρώτες ύλες, μέσω των οποίων παράγονται καινούργια αγαθά, δηλαδή, χρήσιμα προϊόντα και αντικείμενα (Bergoff & Rome, 2017). Στην εικόνα 1 που απεικονίζεται εκατέρωθεν, παρουσιάζεται το διεθνές σύμβολο για την ανακύκλωση.

Εικόνα 1



## 1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Συνεχίζοντας, η έννοια της ανακύκλωσης περιλαμβάνει, πέρα από τη δημιουργία νέων αγαθών από απορρίμματα, τη διαδικασία της μετατροπής των επικίνδυνων για το περιβάλλον προϊόντων, σε λιγότερο επικίνδυνα ή καθόλου επικίνδυνα, προϊόντα. Μέσω της διαδικασίας αυτής, επιτυγχάνεται με ομαλότερο τρόπο η επανένταξη των προϊόντων στο περιβάλλον όπου ανήκουν, με αποτέλεσμα η διαδικασία της ανακύκλωσης να επιτυγχάνεται με τρόπο φυσικό (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Ένα παράδειγμα στο προαναφερθέν γεγονός αποτελεί η διαδικασία της μετατροπής των διαφόρων οικιακών λυμάτων σε συγκεκριμένες μορφές, έτσι ώστε να μην είναι τόσο επικίνδυνα, εάν εναποτεθούν, για παράδειγμα, σε μια θαλάσσια περιοχή (Carolan, 2013).

Για να λειτουργήσει ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης, είναι σημαντικό να υπάρχει μεγάλη και σταθερή παροχή ανακυκλώσιμου υλικού (Conkin, 2007). Έχουν χρησιμοποιηθεί τρεις νομοθετικές επιλογές για τη δημιουργία μιας τέτοιας προμήθειας: υποχρεωτική συλλογή ανακύκλωσης, νομοθεσία περί καταθέσεων εμπορευματοκιβωτίων και απαγόρευση. Οι υποχρεωτικοί νόμοι περί συλλογής θέτουν στόχους ανακύκλωσης για τις πόλεις για να μην εκτραπούν από το ρεύμα και το μέγεθος των αποβλήτων, με σκοπό τη διάσωση του περιβάλλοντος (Marion, 2011).

Η νομοθεσία για την κατάθεση των εμπορευματοκιβωτίων προϋποθέτει την επιστροφή χρημάτων για την επιστροφή ορισμένων εμπορευματοκιβωτίων, συνήθως γυαλιού, πλαστικού και μετάλλου. Όταν αγοράζεται ένα προϊόν σε ένα τέτοιο εμπορευματοκιβώτιο, προστίθεται μια μικρή προσαύξηση στην τιμή. Αυτή η προσαύξηση μπορεί να ζητηθεί από τον καταναλωτή. Τα προγράμματα αυτά ήταν πολύ επιτυχημένα, οδηγώντας πριν χρόνια σε ποσοστό ανακύκλωσης τουλάχιστον ογδόντα τοις εκατό (80%) (Conkin, 2007).

Παρά τα καλά αυτά αποτελέσματα, η μετατόπιση του κόστους συλλογής από την τοπική κυβέρνηση στη βιομηχανία και τους καταναλωτές έχει δημιουργήσει έντονη αντίθεση στη δημιουργία τέτοιων προγραμμάτων σε ορισμένους τομείς. Μια παραλλαγή σε αυτό είναι όπου, ο κατασκευαστής φέρει την ευθύνη για την ανακύκλωση των προϊόντων του (Clevelant & Morris, 2013).

Ένας εναλλακτικός τρόπος αύξησης των ποσοστών της ανακύκλωσης, είναι η απαγόρευση της διάθεσης ορισμένων υλικών ως αποβλήτων, τα οποία περιλαμβάνουν συχνά χρησιμοποιημένο πετρέλαιο, παλιές μπαταρίες, διάφορα ελαστικά και απορρίμματα κήπων. Ένας από τους στόχους αυτής της μεθόδου είναι η δημιουργία μιας βιώσιμης οικονομίας για την ορθή διάθεση απαγορευμένων προϊόντων (Vaughn, 2008).

### 1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ & ΕΞΕΛΙΞΗ

Η ανακύκλωση υπήρξε μια κοινή πρακτική για το μεγαλύτερο μέρος της ανθρώπινης ιστορίας, με καταγεγραμμένους υποστηρικτές ήδη από το φιλόσοφο Πλάτωνα, τον 4ο αιώνα π.Χ. Σε περιόδους όπου οι πόροι ήταν σπάνιοι και δύσκολοι, οι αρχαιολογικές μελέτες των αρχαιολογικών αποβλήτων δείχνουν ότι τα οικιακά απόβλητα (κυρίως τέφρα και σπασμένα εργαλεία) ανακυκλώνονταν με σκοπό τη δημιουργία νέων, πιο χρήσιμων αντικειμένων (Huesemann, 2011).

Στους προ-βιομηχανικούς χρόνους, υπάρχουν ενδείξεις για τη συλλογή χαλκού και άλλων μετάλλων στην Ευρώπη και για τη διαρκή επαναχρησιμοποίηση τους. Η ανακύκλωση του χαρτιού καταγράφηκε για πρώτη φορά το 1031, όταν τα ιαπωνικά καταστήματα πωλούσαν ξανασηματισμένο χαρτί (Cleveland & Morris, 2013), ενώ στη Βρετανία, τα απομείναντα ξύλα και η σκόνη άνθρακα, υλικά προερχόμενα από πυρκαγιές, συλλέχθηκαν και υποβαθμίστηκαν ως βασικό υλικό που χρησιμοποιείται στην κατασκευή τούβλων (Dadd- Redalia, 1994).

Ο κύριος μοχλός για αυτούς τους τύπους ανακύκλωσης ήταν το οικονομικό πλεονέκτημα της απόκτησης ανακυκλωμένων πρώτων υλών, αντί της απόκτησης παρθένου υλικού, καθώς και της έλλειψης δημόσιας αποκομιδής απορριμμάτων σε ολόενα και πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές (Black Dog Publishing, 2006). Παράλληλα, το ξέσπασμα της Βιομηχανικής Επανάστασης προκάλεσε τη ζήτηση για οικονομικά προσιτά υλικά, ενώ τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, οι εργαζόμενοι στους σιδηρόδρομους αγόραζαν και πωλούσαν παλιοσίδερα και οι αναπτυσσόμενες βιομηχανίες χάλυβα και αυτοκινητοβιομηχανίας να έχουν κάνει θραύσματα στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Huesemann, 2011).

Κατά τη διάρκεια του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, χιλιάδες άνθρωποι περιπλανήθηκαν στους δρόμους των αμερικανικών πόλεων, εκμεταλλευόμενοι τις δυνάμεις της αγοράς για να ανακυκλώσουν τα μεταγενέστερα καταναλωτικά υλικά στη βιομηχανική παραγωγή (Zimring, 2005). Ένα επίσημο σύστημα ανακύκλωσης με επιστρεπτές καταθέσεις ιδρύθηκε στη Σουηδία για φιάλες το 1884 και για κονσέρβες αλουμινίου το 1982. Ο νόμος αυτός, οδήγησε σε μεγάλο ποσοστό ανακύκλωσης των εμπορευματοκιβωτίων ποτών κατά 84-99 τοις εκατό (84-99%) (Huesemann, 2011).

Οι νέες χημικές βιομηχανίες που δημιουργήθηκαν στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα, επέτρεψαν και την εφεύρεση νέων υλικών, όπως το υλικό του βακελίτη, το οποίο

υποσχόταν να μετατρέψει άχρηστα υλικά σε πολύτιμα. Τούτη η διαδικασία τότε, ήταν γνωστή με την ονομασία *διάσωση*, έννοια η οποία τη σημερινή εποχή, αναφέρεται στην έννοια της ανακύκλωσης. Η διάσωση των υλικών αποτελούσε ένα σημαντικό θέμα για τις κυβερνήσεις σε όλη τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου. Οι οικονομικοί περιορισμοί και οι σημαντικές ελλείψεις υλικών λόγω των πολεμικών προσπαθειών, καθιστούν αναγκαία την επαναχρησιμοποίηση των αγαθών και την ανακύκλωση των υλικών (Vaughn, 2008).

Αυτές οι ελλείψεις πόρων που προκλήθηκαν από τους παγκόσμιους πολέμους και άλλα παρόμοια παγκόσμια γεγονότα, ενθάρρυναν σημαντικά την ανακύκλωση. Οι αγώνες του πολέμου απαιτούσαν μεγάλο μέρος των διαθέσιμων υλικών πόρων, αφήνοντας ελάχιστους για τον άμαχο πληθυσμό. Έτσι, έγινε απαραίτητο γεγονός για τα περισσότερα σπίτια να ανακυκλώνουν τα απόβλητά τους, καθώς η ανακύκλωση προσφέρει μια επιπλέον πηγή υλικών που επιτρέπει στους ανθρώπους να αξιοποιούν στο έπακρο αυτά που έχουν στη διάθεσή τους (Vaughn, 2008).

Περνώντας σε πιο σύγχρονα δεδομένα, μια σημαντική επένδυση στην ανακύκλωση συνέβη στη δεκαετία του 1970, λόγω της αύξησης του ενεργειακού κόστους. Την τότε εποχή, η ανακύκλωση του αλουμινίου χρησιμοποιούσε μόνο το πέντε τοις εκατό (5%) της ενέργειας που απαιτείται για την παρθένο παραγωγή, ενώ το γυαλί, το χαρτί και άλλα μέταλλα είχαν λιγότερη αλλά πολύ σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας όταν χρησιμοποιούταν ανακυκλωμένη πρώτη ύλη (Vaughn, 2008).

Αν και τα ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, όπως η τηλεόραση, ήταν δημοφιλή από τη δεκαετία του 1920, η ανακύκλωση τους ήταν σχεδόν ανύπαρκτη μέχρι τις αρχές του 1991. Το πρώτο σύστημα ηλεκτρονικής ανακύκλωσης απορριμμάτων εφαρμόστηκε στην Ελβετία, ξεκινώντας με τη συλλογή παλαιών ψυγείων, αλλά σταδιακά επεκτείνοντάς το για να καλύψει όλες τις συσκευές. Μετά την ίδρυση αυτών των συστημάτων, πολλές χώρες δεν είχαν την ικανότητα να ασχολούνται με την καθαρή ποσότητα ηλεκτρονικών αποβλήτων που δημιουργήσαν ή με τον επικίνδυνο χαρακτήρα τους. Έτσι, άρχισαν να εξάγουν το πρόβλημα στις αναπτυσσόμενες χώρες χωρίς αναγκαστική περιβαλλοντική νομοθεσία (Vaughn, 2008).

Το 2000 σημειώθηκε μεγάλη αύξηση τόσο στην πώληση ηλεκτρονικών συσκευών, όσο και στην ανάπτυξη τους ως ρεύμα αποβλήτων: το 2002, τα ηλεκτρονικά απόβλητα αυξήθηκαν ταχύτερα από ό, τι οποιοδήποτε άλλο είδος αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.). Αυτό το γεγονός προκάλεσε επενδύσεις σε σύγχρονες αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις για να αντιμετωπίσει το κράτος την εισροή περιττών συσκευών, ιδίως μετά την εφαρμογή αυστηρών νόμων το 2003. Τη σημερινή εποχή, τόσο στην Ελλάδα, όσο και διεθνώς, το φαινόμενο της ανακύκλωσης έχει αναπτυχθεί πλήρως και διδάσκεται ακόμα και ως διδακτική ενότητα στα σχολεία (Huesemann, 2011).

### **1.3.1 Στόχος ανακύκλωσης**

Συνεχίζοντας, εφόσον αναλύθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά της ανακύκλωσης, αλλά και η ιστορική πορεία αυτής, οφείλεται να σημειωθεί στην παρούσα υποενότητα το πλαίσιο που διέπει τους στόχους της ανακύκλωσης, όπως αυτοί αναγνωρίζονται από τους αρμόδιους οργανισμούς και φορείς τη σημερινή εποχή. Ειδικότερα, ο στόχος της ανακύκλωσης είναι να προστατέψει το περιβάλλον και να μετατρέψει τα άχρηστα προϊόντα σε σημαντικά, συμβάλλοντας στη μείωση του φαινομένου της υπερκατανάλωσης προϊόντων και της υπερβολικής σπατάλης των φυσικών πόρων, με αποτέλεσμα την προστασία του πλανήτη, γενικότερα (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Κάραλης, 2012).

Σύμφωνα με τον Κούγκολο (2007), οι στόχοι της ανακύκλωσης είναι πρώτον η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα παραγόμενα απορρίμματα και δεύτερον η εξοικονόμηση πόρων. Στους πόρους περιλαμβάνονται η ενέργεια, το χρήμα και οι πρώτες ύλες. Η μείωση του κόστους αφορά στα στάδια της συλλογής, της μεταφοράς και της διάθεσης. Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας από την παρασκευή ανακυκλωμένου χαρτιού σε σχέση με την πρωτογενή παραγωγή χαρτιού φτάνει μέχρι και το 50%

Τα περιβαλλοντικά οφέλη από την ανακύκλωση του χαρτιού, του γυαλιού, του χάλυβα και του αλουμινίου όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και μείωση αέριων εκπομπών και υγρών αποβλήτων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 1.0.1** Περιβαλλοντικά οφέλη από την ανακύκλωση υλικών

	Αλουμίνιο	Χάλυβας	Χαρτί	Γυαλί
<b>Μείωση χρήσης ενέργειας</b>	90-97%	47-74%	23-77%	32%
<b>Μείωση ρύπανσης αέρα</b>	95%	85%	75%	20%
<b>Μείωση ρύπανσης νερού</b>	97%	76%	35%	-
<b>Μείωση χρήσης νερού</b>	-	40%	40%	50%

Πηγή: ΔΟΑΝΥΣ, 2013

### **1.3.2 Θετικά ανακύκλωσης**

Σε γενικές γραμμές, η ανακύκλωση συμβάλλει στα εξής:

- Εξοικονόμηση ενέργειας (παραδείγματος χάρη για το αλουμίνιο αγγίζει το 90%) και μέσω αυτής στην εξοικονόμηση των μη ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων. Επίσης, μειώνεται η εκπεμπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση, αφού η επεξεργασία και παραγωγή νέων προϊόντων από πρώτες ύλες προκαλεί σαφέστατα πολύ μεγαλύτερη ρύπανση σε σχέση με τις διεργασίες της ανακύκλωσης (Λέκκας, 1998).
- Μείωση των ρυθμών εξάντλησης των αποθεμάτων πρώτων υλών και κατά συνέπεια στην εξοικονόμησή τους (Αμπελιώτης, 2006). Οι πρώτες ύλες επανεισάγονται στον οικονομικό κύκλο παραγωγικής διαδικασίας, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η χρήση παρθένων πρώτων υλών (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Σουφλίου, 1998).
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και ευκαιρίες επενδύσεων, με αποτέλεσμα τη μικρή καταπολέμηση της ανεργίας σε τοπικό επίπεδο (<http://www.doanys.gr>).
- Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης, κατανάλωσης νερού και περιβαλλοντικής μόλυνσης ([herco.gr](http://herco.gr)). Απόρροια της μικρότερης σε έκταση διάθεσης απορριμμάτων στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής είναι η ελαχιστοποίηση ρύπανσης των νερών του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Ταυτόχρονα μειώνεται και το συνολικό κόστος για τη συλλογή και τη διάθεση των απορριμμάτων και αντιμετωπίζονται με το πιο αποδοτικό τρόπο οι δυσκολίες ανεύρεσης νέων χώρων για τη διάθεση των απορριμμάτων (Αραβώσης, 1994).



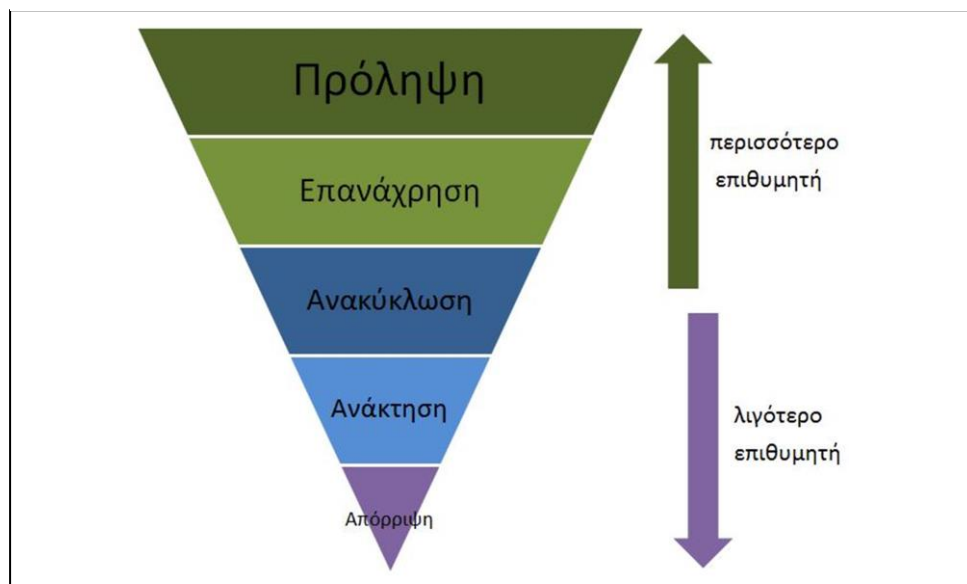
- Περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και ενεργό συμμετοχή των πολιτών, δίνοντας νέα ερεθίσματα στη νεολαία κυρίως (doanys.gr). Κινητοποιούνται άμεσα οι ενδογενείς δυνάμεις των τοπικών κοινωνιών και επιτυγχάνεται οικολογική ευαισθητοποίηση του κόσμου, αφού κατανοούνται οι αρχές και οι αξίες της ανακύκλωσης ως πρακτικό εργαλείο για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Αποτέλεσμα των παραπάνω δράσεων είναι η βελτίωση της δημόσιας υγείας, της ποιότητας ζωής και η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (Αραβώσης, 1994).

## 1.4 Η ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

### 1.4.1 Η διαχείριση των απορριμμάτων

Για να επιτευχθούν οι προαναφερθέντες στόχοι της ανακύκλωσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη που ανήκουν σε αυτήν, υιοθετούν τα στοιχεία που διέπουν την ιεραρχία της διαχείρισης αποβλήτων, όπως αυτή παρουσιάζεται στην εικόνα 2. Στην ουσία, η ιεραρχία αυτή, αποτελεί στοιχείο της θεματικής στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά τις προληπτικές διαδικασίες, αλλά και τη διαδικασία της ανακύκλωσης των απορριμμάτων, στρατηγική η οποία έχει βρει πρόσφορο έδαφος και στην εθνική νομοθεσία, μέσω του άρθρου υπ' αριθμόν 4042/2012 (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

**Εικόνα 2** Η ιεραρχία της διαχείρισης αποβλήτων, σύμφωνα με τη στρατηγική της Ε.Ε.



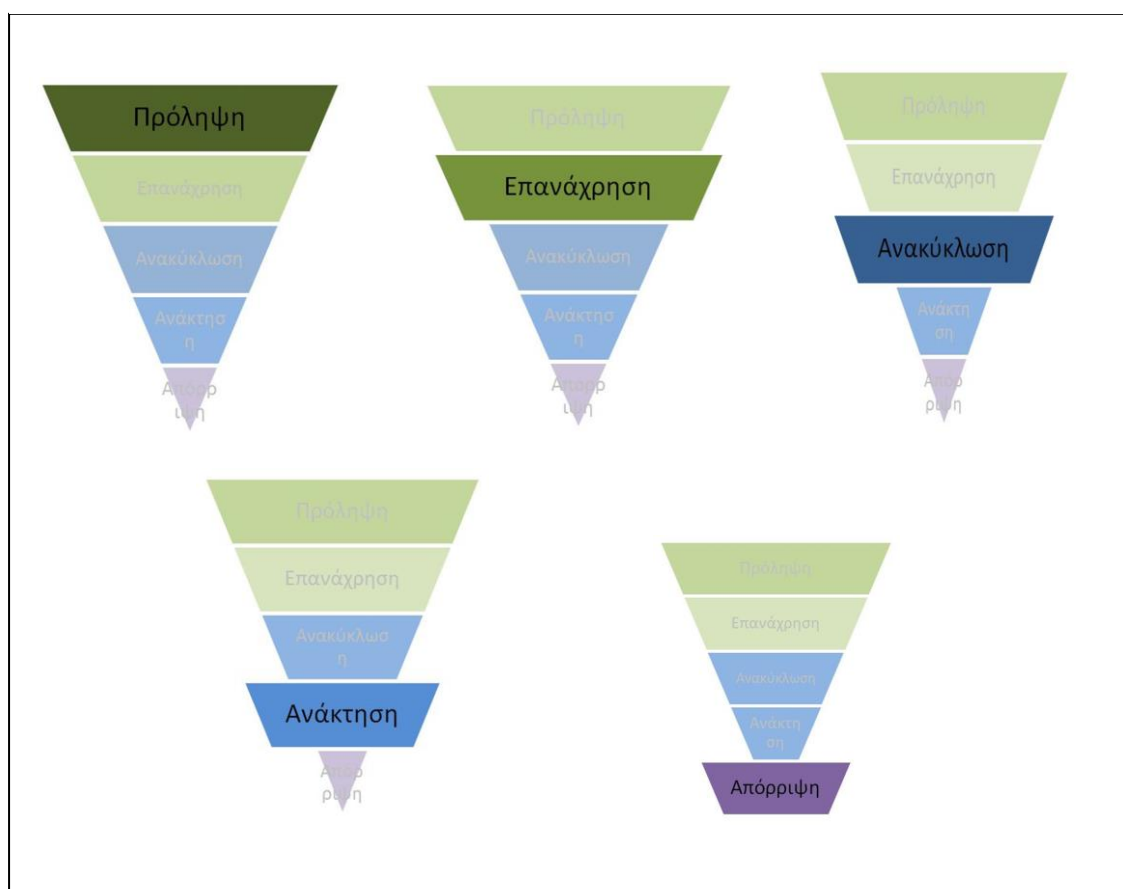
Πηγή: Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), 2015

Η λογική που διέπει τη στρατηγική είναι ότι τα απόβλητα και τα απορρίμματα δεν είναι άχρηστα βάρη, αλλά πολύτιμοι πόροι, οι οποίοι, εάν λάβουν τη σωστή και την πρέπουσα αξιοποίηση, έχουν τη δυνατότητα να δώσουν ένα πλήθος οφελών. Άλλωστε, το τελευταίο γεγονός αποτελεί και το λόγο που η απόρριψη των απορριμμάτων σε ειδικούς υγειονομικούς χώρους επιτυγχάνεται στο τέλος, ως η τελευταία επιλογή (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Με τη σειρά της, η εικόνα 3 αναδεικνύει ορισμένες έννοιες, οι οποίες διαδραματίζουν, επίσης, σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της ανακύκλωσης.

Πρωτίστως, η πρόληψη αποτελεί μια από τις διαδικασίες, όπου συμβάλλουν αρκετά στην προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και στη διαδικασία σχεδιασμού των πολιτικών για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Βέβαια, ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία που διέπουν το σχεδιασμό αυτών των πολιτικών, είναι ο λεγόμενος *οικολογικός σχεδιασμός*, ο οποίος προωθεί τη χρήση των ανακυκλωμένων πρώτων υλών, αλλά και την παροχή εκπαιδευτικών ευκαιριών για τους καταναλωτές επί της θεματολογίας (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

**Εικόνα 3** Πρόληψη, επανάχρηση, ανακύκλωση, ανάκτηση & απόρριψη



*Πηγή: Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), 2015*

Η έννοια της επανάχρησης, στην ουσία, αναφέρεται στη χρήση των διαφόρων αγαθών και πρώτων υλών, η οποία επαναλαμβάνεται. Η επανάληψη αυτή, έχει οφέλη οικονομικού, κοινωνικού και περιβαλλοντικού χαρακτήρα, καθώς, δίνει το έναυσμα για τη δημιουργία νέων εργασιακών θέσεων, ενώ ταυτόχρονα δίνει τη δυνατότητα σε οικονομικά δυσχερούς πολίτες να απολαύσουν τα βασικά και αναγκαία αγαθά. Ένα

παράδειγμα επανάχρησης είναι η μεταποίηση παλαιού ρουχισμού (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Η ανακύκλωση, έννοια που απασχολεί την παρούσα εργασία και αναλύθηκε ως προς τον ορισμό της σε προηγούμενη υποενότητα. Στον Ελλαδικό χώρο, υπάρχουν συνολικά είκοσι δύο (22) σε αριθμό, συστήματα που υιοθετούν την προσέγγιση της εναλλακτικής διαχείρισης και της ανακύκλωσης για μια μεγάλη γκάμα αγαθών και πρώτων υλών. Μέσω της διαδικασίας της ανακύκλωσης, επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση πολύτιμων πρώτων υλών –που συχνά βρίσκονται σε έλλειψη ή υπό εξαφάνιση (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.), εν έτη 2015 στην Ελλάδα, αυξήθηκαν κατά δέκα τοις εκατό (10%) τα ανακυκλωμένα προϊόντα, με αποτέλεσμα να μειωθούν τα απόβλητα στις χωματερές και κατ' συνέπεια, να μειωθεί σε σημαντικό βαθμό η περιβαλλοντική μόλυνση. Βέβαια, ορισμένοι μελετητές σημειώνουν ότι το γεγονός αυτό επιτεύχθηκε, όχι επειδή οι Έλληνες και οι Ελληνίδες τρέφουν σεβασμό και αγάπη για το περιβάλλον και έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις ελλείψεις των βασικών πρώτων υλών, αλλά επειδή η χρηματοπιστωτική κρίση δεν επέτρεψε την κατανάλωση έτοιμων προϊόντων και αγαθών στην Ελλάδα. Το ίδιο γεγονός βεβαιώθηκε και από ορισμένες έρευνες που έγιναν στην Ελλάδα, κάτι το οποίο προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Όσον αφορά την έννοια της ανάκτησης, αναφέρεται στην αποτέφρωση, έννοια η οποία επεξηγήθηκε στην εισαγωγή της παρούσας εργασίας. Η διαδικασία της αποτέφρωσης, εάν δεν επιτευχθεί με τον πρόπονα τρόπο, υπάρχει περίπτωση να αποτελέσει βασική αιτία για την επιδείνωση ή καταστροφή της υγείας του ανθρώπου, αλλά και του φυσικού περιβάλλοντος. Τα κράτη- μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και η ίδια η Ε.Ε., αποφεύγει να εκτελεί τη διαδικασία της ανάκτησης, καθώς στοχεύουν στην υιοθέτηση πιο ακίνδυνων πρακτικών (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Τέλος, η έννοια της απόρριψης αποτελεί και την τελευταία λύση που ακολουθούν τα περισσότερα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γεγονός αυτό συμβαίνει διότι, όταν επιτυγχάνεται η ταφή των απορριμμάτων, παράγεται ένα χημικό αέριο του θερμοκηπίου, το οποίο ονομάζεται *μεθάνιο*. Το συγκεκριμένο αέριο

έχει τη δυνατότητα να ρυπάνει σε σημαντικό βαθμό τα ύδατα και το έδαφος, με αποτέλεσμα να μολύνεται το περιβάλλον και η ανθρώπινη υγεία (European Commission, 2010).

#### **1.4.2 Συστήματα ανακύκλωσης**

Η επιλογή της κατάλληλης σε κάθε περίπτωση τεχνικής ανακύκλωσης καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη φύση και την προέλευση των απορριμμάτων. Έτσι, η χωριστή συλλογή αποτελεί την αποκλειστική και αυτονόητη μέθοδο ανάκτησης για το μεγαλύτερο ποσοστό απορριμμάτων από την παραγωγή, αλλά και για ορισμένα απορρίμματα από την κατανάλωση που προκύπτουν σε σημαντικές ποσότητες και σε καθορισμένους χώρους. Αντίθετα, η ανάκτηση υλικών από τα οικιακά απορρίμματα είναι δυνατή είτε με την εφαρμογή ενός συστήματος μηχανικού διαχωρισμού, είτε με ειδικά συστήματα χωριστής συλλογής. Η χωριστή συλλογή αποτελεί τον πιο ορθολογικό τρόπο ανάκτησης συστατικών από τα οικιακά απορρίμματα και διευκολύνει σημαντικά την αξιοποίησή τους στην παραγωγή, εξασφαλίζοντας υψηλούς βαθμούς καθαρότητας των ανακτώμενων υλικών (Δερνιτσιώτη, 2011).

**Ανακύκλωση και Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ):** Με τον όρο «Διαλογή στη Πηγή» περιγράφεται η διαδικασία της ανακύκλωσης με την οποία επιτυγχάνεται ανάκτηση χρήσιμων υλικών πριν αυτά αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων. Η ΔσΠ μπορεί να θεωρηθεί ως ολοκληρωμένη και εναλλακτική λύση απέναντι στα συστήματα διάθεσης και κεντρικής ανάκτησης. Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, δεδομένου ότι η διαλογή γίνεται από τον παραγωγό των αποβλήτων, τους πολίτες ή τις επιχειρήσεις (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

**Ανακύκλωση με Μπλε Κάδους:** Οι πολίτες τοποθετούν σε ειδική μπλε τσάντα που προμηθεύονται από το Δήμο τα υλικά συσκευασίας και στη συνέχεια αδειάζουν όλα τα υλικά στον ειδικό μπλε κάδο που έχει τοποθετηθεί σε ειδικό σημείο της γειτονιάς. Έπειτα, ειδικά οχήματα συλλογής αδειάζουν τους κάδους και μεταφέρουν τα υλικά στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών. Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) είναι εγκαταστάσεις όπου με

συνδυασμό μεθόδων μηχανικής - χειρωνακτικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες υλικών τα οποία προέρχονται από διαλογή στην πηγή (ανακυκλώσιμα). Στη συνέχεια, τα υλικά υφίστανται ποιοτική αναβάθμιση και δεματοποίηση ανά υλικό. Έτσι μπορούν να επιτευχθούν οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης (eedsa.gr).

**Εικόνα 4** Μπλε κάδος Ανακύκλωσης



**Ανακύκλωση με διαφορετικούς κάδους για κάθε υλικό:** Οι πολίτες τοποθετούν τα υλικά για ανακύκλωση σε ειδικούς κάδους ανάλογα με τη σήμανση ή το χρώμα κάθε κάδου. Οι κάδοι ανακύκλωσης τοποθετούνται σε κεντρικά σημεία, ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Η συχνότητα συλλογής τους εξαρτάται από τον όγκο των υλικών και την τοποθεσία των κάδων. Οι κάδοι αδειάζονται επί τόπου ή μεταφέρονται και αντικαθίστανται από άλλους, ενώ τα υλικά μεταφέρονται σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης, σε Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών ή απευθείας στις βιομηχανίες αξιοποίησης και ανακύκλωσης.

**Εικόνα 5** Διαφορετικοί κάδοι ανακύκλωσης για κάθε υλικό



Κέντρα Ανακύκλωσης: Τα κέντρα ανακύκλωσης είναι ειδικές κατασκευές μεγάλων διαστάσεων, στις οποίες είναι ενσωματωμένα μηχανήματα συλλογής (anakyklosi.com.gr):

- πλαστικών μπουκαλιών
- μεταλλικών κουτιών
- γυάλινων φιαλών.

Ακόμη, διαθέτουν ειδικούς χώρους για την ανακύκλωση:

- κινητών τηλεφώνων
- μπαταριών
- χαρτιού και πλαστικών συσκευασιών.

Εικόνα 6 Κέντρο Ανακύκλωσης





## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ**

### **2.1 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Η νομική θεσμοθέτηση των μονάδων ανακύκλωσης στην Ελλάδα καθυστέρησε αρκετά να εξελιχθεί, καθώς έπρεπε πρώτα η Ελλάδα να υποφέρει από τα πολυάριθμα περιβαλλοντικά προβλήματα, για να λάβει σοβαρά υπόψη το κράτος και οι συναφείς φορείς το πρόβλημα που υφίσταται. Το νομικό πλαίσιο που καθορίζει την κατεύθυνση της διαχείρισης αποβλήτων στην Ελλάδα, ακολουθεί προσεκτικά την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής διαχείρισης αποβλήτων και των αντίστοιχων οδηγιών (European Investment Bank, 2010). Την τελευταία δεκαετία έχουν μεταφερθεί όλες οι σχετικές οδηγίες της Ε.Ε. στους ελληνικούς νόμους, με την πιο πρόσφατη περίπτωση η μεταφορά της οδηγίας-πλαισίου για τα απόβλητα (2008/98 / ΕΚ) στο νόμο 4042/2012 του 2012 (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Ο κύριος μοχλός διαχείρισης των αποβλήτων στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία ήταν η Κοινή Υπουργική Απόφαση 50910/2727/2003 για τα μέτρα και τους όρους διαχείρισης στερεών αποβλήτων και η εθνική διαχείριση του περιφερειακού σχεδιασμού, με το εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων που επισυνάπτεται σε αυτό. Στην Ελλάδα, το Υπουργείο Περιβάλλοντος (Υ.Π.) είναι αρμόδιο για τη χάραξη πολιτικής, τον εθνικό προγραμματισμό, τα τεχνικά θέματα, καθώς και για τη χορήγηση αδειών και τη ρύθμιση της χρηματοδότησης μεγάλων εγκαταστάσεων επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Σ.Α.), η λειτουργία των σταθμών μεταφοράς, η επεξεργασία και η διάθεση των αποβλήτων εμπίπτει στη δικαιοδοσία των Αρχών Διαχείρισης Αποβλήτων (Α.Δ.Α.), ενώ το Υπουργείο Εσωτερικών (Υ.Ε.) είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του μητρώου των Αρχών Διαχείρισης Αποβλήτων. Για τα ρεύματα αποβλήτων, εκτός από τις Αρχές Διαχείρισης Αποβλήτων, η ευθύνη διαχείρισης ανήκει στους παραγωγούς, σύμφωνα με την αρχή *ο ρυπαίνων πληρώνει* που εισήχθη το 2003 από το NSWMP. Η Διυπουργική Επιτροπή για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων συστάθηκε τον Μάρτιο του 2008 (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Όσον αφορά τις μονάδες ανακύκλωσης των πλαστικών υλικών συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, οι περισσότερες έχουν υιοθετήσει την ιδέα της ανάπτυξης καλύτερων

υποδομών για την ανακύκλωση των πλαστικών. Η διαδικασία αυτή, όμως, είναι περίπλοκη, καθώς, κάθε είδους πλαστικό ανακυκλώνεται με διαφορετικό τρόπο, ανάλογα με το χημικό του τύπο: τα πλαστικά κιβώτια, τα πλαστικά κουτιά και τα πλαστικά μπουκάλια αναψυκτικών, μετατρέπονται σε σωλήνες αποχέτευσης, τα κουτιά των φωτογραφικών φιλμ μετατρέπονται σε γλάστρες, από τους δίσκους του πικάπ φτιάχνονται πιστωτικές κάρτες και οι διάφανες μεμβράνες περιτυλίγματος μετατρέπονται σε μαύρες σακούλες σκουπιδιών (Μπόκαρης, 2012).

Μια άλλη λύση που έχει υιοθετηθεί από τις μονάδες ανακύκλωσης στην Ελλάδα, όσον αφορά το πλαστικό, είναι η παραγωγή βιοδιασπώμενων πλαστικών. Έρευνες στην Ελλάδα, αλλά και παγκοσμίως, έχουν δείξει ότι υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστούν με πολλές από τις ιδιότητες των πλαστικών, τα οποία να μπορούν να διασπαστούν με βιολογικές διαδικασίες, όπως γίνεται με τα τρόφιμα και το χαρτί (Μπόκαρης, 2012).

Αυτά τα πλαστικά θα προέρχονται από ζάχαρη και άλλους φυσικούς υδατάνθρακες. Επίσης, τα πλαστικά γίνονται φωτοδιασπώμενα, αν προστεθεί μια χημική ουσία κατά την παραγωγή τους. Αυτό σημαίνει ότι, όταν εκτεθούν στο ηλιακό φως, η διάσπασή τους επιταχύνεται (Μπόκαρης, 2012).

Στην παρούσα περίπτωση σημειώνεται ότι μια από τις σημαντικότερες μονάδες ανακύκλωσης στην Ελλάδα, είναι η Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης, η οποία φέρνει το λογότυπο που παρουσιάζεται στην εικόνα 7 και αποτελεί μια πρωτοβουλία που πάρθηκε από τις ελληνικές επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται στην παραγωγή συσκευασιών και την εμπορία συσκευασμένων προϊόντων με στόχο να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στη νομική τους υποχρέωση για ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασίας των προϊόντων τους, μέσα από τη συλλογική διαχείριση των πόρων τους, στο πλαίσιο της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας. Η ΕΕΑΑ σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου 2939/01, έχει αναπτύξει και υλοποιεί στην Ελλάδα το Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ (ΣΣΕΔ – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ) το γνωστό σε όλους Σύστημα των μπλε κάδων (Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης).

## Εικόνα 7 Το λογότυπο της Ελληνικής Εταιρίας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης



Τέλος, ιδιαίτερη συμβολή στην ανακύκλωση, έχουν τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ). Πρόκειται για εγκαταστάσεις στις οποίες με συνδυασμό μεθόδων μηχανικής και χειρωνακτικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες ανακυκλώσιμων υλικών, υλικών δηλαδή που προέρχονται μόνο από ΔσΠ. Έπειτα, τα υλικά χωρίζονται σε επιμέρους ποιότητες, ώστε στη συνέχεια να δεματοποιηθούν και να οδηγηθούν στις αντίστοιχες βιομηχανίες για ανακύκλωση. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη ποιότητα για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης (diaamath.gr).

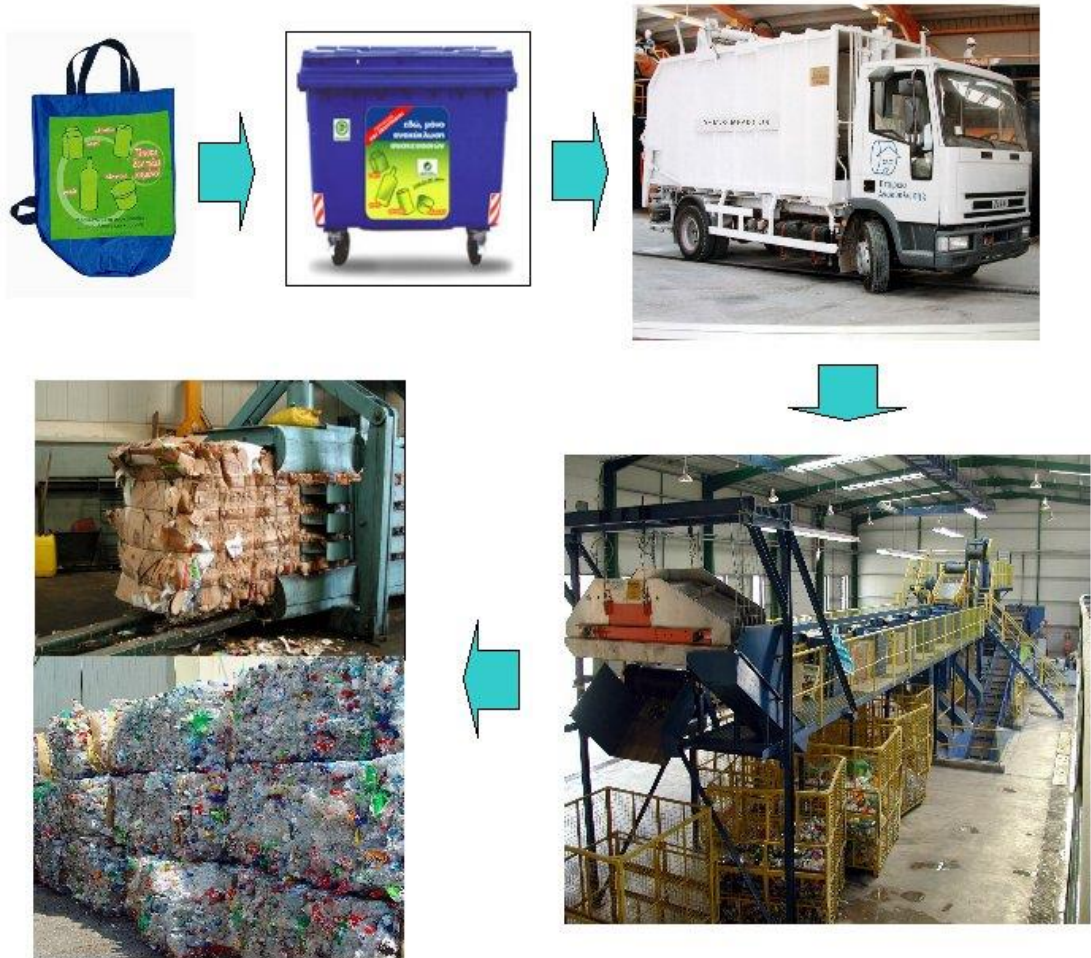
Τόσο ο σχεδιασμός ενός ΚΔΑΥ, όσο και η επιλογή του απαιτούμενου εξοπλισμού, εξαρτώνται από τις ποσότητες και το είδος των εισερχόμενων υλικών καθώς και από τις απαιτήσεις της αγοράς ως προς τα ανακτώμενα προϊόντα. Το ποσοστό των μη ανακυκλώσιμων υλικών που λόγω της ποιότητάς τους ή του μικρού μεγέθους τους δεν μπορούν να δεματοποιηθούν και να οδηγηθούν προς ανακύκλωση, ανέρχεται στο 30% της συνολικής ποσότητας των υλικών που οδηγούνται στο ΚΔΑΥ (Τερζής, 2009).

Στο θέμα του σχεδιασμού και στην μετέπειτα επιλογή του μηχανολογικού εξοπλισμού ενός ΚΔΑΥ υπάρχουν πέντε βασικοί παράμετροι που λαμβάνονται σοβαρά υπόψη (aeliamsdc.gr).

- Οι αναμενόμενες ποσότητες του εισερχόμενου ρεύματος ανά ημέρα και ανά έτος
- Η σύσταση ανά υλικό του εισερχόμενου ρεύματος
- Ο χρόνος παραμονής των εισερχόμενων εντός του ΚΔΑΥ
- Ο χρόνος παραμονής των δραματοποιημένων υλικών πριν την προώθησή τους στις βιομηχανίες ανακύκλωσης και τέλος

- Οι προδιαγραφές των πρώτων υλών της βιομηχανίας ανακύκλωσης αφού αυτές καθορίζουν πχ αν το προς πώληση χαρτί θα περιλαμβάνει εφημερίδες, ανάμικτο χαρτί, χαρτόνι ή αν π.χ. τα πλαστικά θα προωθούνται διαχωρισμένα ανά κατηγορία ή ανάμικτα.

**Εικόνα 8** Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)



Πηγή: *diaamath.gr*

## 2.2 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Το 2013 λειτούργησαν στην Ελλάδα τριάντα (30) Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) συνολικά, στο τέλος όμως του ίδιου έτους ο αριθμός αυτός μειώθηκε σε είκοσι εννιά (29), καθώς το καλοκαίρι του 2013 το ΚΔΑΥ Φυλής καταστράφηκε ολοσχερώς από πυρκαγιά. Τα ΚΔΑΥ Μυτιλήνης και Δράμας πρωτολειτούργησαν στα τέλη του 2013.

Πίνακας 2.0.1 ΚΔΑΥ ανά περιφέρεια που λειτούργησαν το 2013

<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</b>
<b>1 ΚΔΑΥ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ 1</b>	<b>17 ΚΔΑΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</b>
<b>2 ΚΔΑΥ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ 2</b>	<b>18 ΚΔΑΥ ΛΑΡΙΣΑΣ</b>
<b>3 ΚΔΑΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ</b>	<b>19 ΚΔΑΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ</b>
<b>4 ΚΔΑΥ ΦΥΛΗΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>
<b>5 ΚΔΑΥ ΚΟΡΩΠΙΟΥ</b>	<b>20 ΚΔΑΥ ΛΑΜΙΑΣ</b>
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ</b>	<b>21 ΚΔΑΥ ΣΧΗΜΑΤΑΡΙΟΥ</b>
<b>6 ΚΔΑΥ ΘΕΡΜΗΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ</b>
<b>7 ΚΔΑΥ ΙΩΝΙΑΣ</b>	<b>22 ΚΔΑΥ ΠΑΤΡΑΣ</b>
<b>8 ΚΔΑΥ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ</b>
<b>9 ΚΔΑΥ ΣΙΝΔΟΥ</b>	<b>23 ΚΔΑΥ ΚΕΡΚΥΡΑΣ</b>
<b>10 ΕΡΓΟ ΣΟΤΑΝΘ</b>	<b>24 ΚΔΑΥ ΖΑΚΥΝΘΟΥ</b>
<b>11 ΚΔΑΥ ΣΕΡΡΩΝ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</b>
<b>12 ΚΔΑΥ ΠΕΡΙΑΣ</b>	<b>25 ΚΔΑΥ ΚΟΡΙΝΘΟΥ</b>
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ/ΘΡΑΚΗΣ</b>	<b>26 ΚΔΑΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ</b>
<b>13 ΚΔΑΥ ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗΣ</b>	<b>27 ΚΔΑΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ</b>
<b>14 ΚΔΑΥ ΔΡΑΜΑΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ</b>
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ</b>	<b>28 ΚΔΑΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ</b>
<b>15 ΕΡΓΟ ΔΙΑΔΥΜΑ</b>	<b>29 ΚΔΑΥ ΧΑΝΙΩΝ</b>
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ</b>
<b>16 ΚΔΑΥ ΗΠΕΙΡΟΥ</b>	<b>30 ΚΔΑΥ ΜΥΤΙΛΙΝΗΣ</b>

Πηγή: ΕΟΑΝ, 2014

### **2.2.1 Σ.Σ.Ε.Δ. Ανακύκλωση της ΕΕΑΑ Α.Ε.**

Τα Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης αποτελούν συστήματα πανελλαδικής εμβέλειας για τα μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας, που έχουν εγκριθεί με την υπ' αριθμ. Υπουργική Απόφαση (ΥΑ) 106453/2003 (ΦΕΚ 391 Β), και η έγκρισή τους ανανεώθηκε με την υπ' αριθμ. ΥΑ 118019/2009 (ΦΕΚ 634 Β) για την περίοδο 2009-2015. Η κύρια δράση του συγκεκριμένου Συστήματος είναι η ανάπτυξη και λειτουργία δικτύου «μπλε κάδων», σε συνεργασία με τους Δήμους. Βασική αρχή της δράσης είναι ότι τα απόβλητα συσκευασίας, ανεξαρτήτως υλικού, απορρίπτονται από τους κατόχους τους στους μπλε κάδους, εν συνεχεία μεταφέρονται σε Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ), όπου γίνεται η διαλογή των αποβλήτων σε επιμέρους υλικά, ώστε τα υλικά αυτά να πωληθούν, με σκοπό να ανακυκλωθούν (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Το Σ.Σ.Ε.Δ. έχει επίσης ειδικές δράσεις για τα απόβλητα συσκευασίας από γυαλί, που παράγονται σε χώρους υγειονομικού ενδιαφέροντος (καταστήματα εστίασης και διασκέδασης, ξενοδοχειακές επιχειρήσεις, μεγάλα εμπορικά κέντρα, εταιρείες τροφοδοσίας, οργανωμένες ακτές, κλπ), ενώ παράλληλα καταγράφει και ελέγχει, με την συνδρομή εξωτερικών συνεργατών του, βιομηχανικά & εμπορικά απόβλητα συσκευασίας (ΒΕΑΣ), που συλλέγονται από ιδιωτικές επιχειρήσεις, καθώς η συλλογή του ρεύματος των ΒΕΑΣ αποτελεί αντικείμενο επιχειρηματικής δραστηριότητας. Το ρεύμα των ΒΕΑΣ αποτελείται κυρίως από δευτερογενείς συσκευασίες και συσκευασίες μεταφοράς, χρησιμοποιούμενες στο εμπόριο και τη βιομηχανία, και είναι διακριτό από αυτό που συλλέγεται στους «μπλε κάδους» (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Για την ανακύκλωση των αποβλήτων συσκευασιών τα Σ.Σ.Ε.Δ. έχουν αναπτύξει τέσσερις κατηγορίες δράσεων ([anakyklosianthess.gr](http://anakyklosianthess.gr)):

- Χρηματοδότηση και ανάπτυξη του δικτύου των μπλε κάδων σε συνεργασία με τους ΟΤΑ.
- Παροχή οικονομικών κινήτρων σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στη συλλογή αποβλήτων συσκευασίας.
- Ειδικές Δράσεις που στοχεύουν στη συλλογή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας από μεγάλους παραγωγούς.
- Συμβάσεις με δημοτικούς ή μη φορείς.

### **2.2.2 Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε. (ΚΕΠΕΔ ΑΕ)**

Το Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης αποτελεί Σύστημα πανελλαδικής εμβέλειας για τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες λιπαντικών ελαίων, όπως έχει εγκριθεί με την υπ' αριθμ. 105857/2003 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 391 Β). Η κύρια δράση του είναι η συγκέντρωση των αποβλήτων συσκευασίας λιπαντικών ελαίων στους βασικούς χώρους παραγωγής τους, η εν συνεχεία συλλογή και μεταφορά τους από συνεργαζόμενους με το Σύστημα συλλογείς – μεταφορείς και, τελικά, η παράδοσή τους σε μονάδες ανακύκλωσης ανά την Ελλάδα (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Στα τέλη του 2003 είχαν υπογράψει σύμβαση συνεργασίας με το σύστημα 12 υπόχρεοι. Κατά τη διάρκεια του 2012 υπέγραψαν σύμβαση με το σύστημα επιπλέον 16 εταιρείες και ο συνολικός αριθμός υπόχρεων με ημερομηνία 31-12-2012 είναι 194 εταιρείες. Ως προς τη γεωγραφική εμβέλεια του συστήματος, το ΚΕΠΕΔ το έτος 2012 συντήρησε την λειτουργία του δικτύου του, βάση το προγράμματος επέκτασης που ξεκίνησε από το 2004-2005, με στόχο τη διατήρησή του σε ικανοποιητικά επίπεδα δεδομένων των προβλημάτων που αντιμετωπίζει τα τελευταία έτη. Σήμερα συνολικά δραστηριοποιείται σε 27 νομούς για όλα τα υλικά που διαχειρίζεται. Ειδικότερα για το μέταλλο το Σύστημα καλύπτει όλες τις ανάγκες αποκομιδής σε πανελλαδική κλίμακα (kered.gr).

### **2.2.3 Ανταποδοτική Ανακύκλωση Α.Ε**

Το Σύστημα της Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης έχει πανελλαδική εμβέλεια για τα μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας, το οποίο εγκρίθηκε με υπ' αριθμ. ΥΑ 193471/2008 (ΦΕΚ 2711 Β). Η βασική δράση του Συστήματος είναι η ανάπτυξη και λειτουργία δικτύου Κέντρων Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης (ΚΑΑ), που εγκαθίστανται σε χώρους εύκολα προσβάσιμους στο ευρύ κοινό. Πρόκειται για εξοπλισμό για τη «διαλογή στην πηγή» των κενών συσκευασιών (πλαστικών, μεταλλικών, γυάλινων συσκευασιών και συσκευασιών από χαρτί-χαρτόνι), ο οποίος παρέχει παράλληλα οικονομικά κίνητρα σε όσους τον χρησιμοποιούν. Αντίστοιχα με το ΣΣΕΔ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, και το Σύστημα αυτό καταγράφει και ελέγχει τα βιομηχανικά & εμπορικά απόβλητα συσκευασίας (ΒΕΑΣ) που συλλέγονται από ιδιώτες (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

Στην ουσία η Ανταποδοτική Ανακύκλωση αξιοποιεί τη διεθνή εμπειρία, σύμφωνα με την οποία, όταν ένα σύστημα ανακύκλωσης συσκευασιών βασίζεται

μόνο στην εθελοντική συμμετοχή των δημοτών στη διαδικασία της ανακύκλωσης και στην περιβαλλοντική συνείδηση αυτών, οι ποσοτικοί στόχοι ανακύκλωσης που μπορούν να επιτευχθούν έχουν ένα όριο που δεν μπορεί να ξεπεραστεί, όσο και εάν επεκταθεί ένα σύστημα ανακύκλωσης συσκευασιών (antapodotiki.gr).

#### **2.2.4 Πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού στην πηγή**

Ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.) ξεκίνησε το 1994 ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού στην πηγή, σε συνεργασία με 14 δήμους της Νοτιοανατολικής Αττικής, φτάνοντας στη συνέχεια να καλύπτει 53 δήμους με τη συμμετοχή δυο εκατομμυρίων κατοίκων.

Το πρόγραμμα του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.) για το χαρτί, αφορά κυρίως το χαρτί εντύπων και την ελαφρά χάρτινη συσκευασία. Σχεδιάστηκε και λειτουργεί με τη μέθοδο των ογκοδοχείων (bring system) στους οποίους το κοινό/ εθελοντές μεταφέρει από το σπίτι το υλικό. Τοποθετήθηκε ένας κάδος των 1000 λίτρων για κάθε 750 κατοίκους με μέγιστη απόσταση από τα νοικοκυριά περίπου 500 μέτρα και η συχνότητα συλλογής είναι εβδομαδιαία. Ανακτώνται περί τους 450 τόνους χαρτιού ανά μήνα οι οποίοι πωλούνται στο εμπόριο παλαιοχάρτου σε τιμή που παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις.

Τα ανακυκλώσιμα υλικά διαχωρίζονται στο νοικοκυριό και συλλέγονται από χωριστό δίκτυο συλλογής. Μεταφέρονται σε βιομηχανική μονάδα χειροδιαλογής/δεματοποίησης (Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών) και στη συνέχεια πωλούνται στο εμπόριο πρώτων υλών (neafiladelfeia.gr).

Η διαλογή στην πηγή ενός υλικού ή ομάδας ανακυκλώσιμων υλικών δίδει τη δυνατότητα ανάκτησης χρήσιμων και εμπορεύσιμων υλικών σε σχετικά καθαρή μορφή και ευνοεί την αξιοποίηση κλασμάτων των απορριμμάτων ως πρώτων υλών σε βιομηχανικές μονάδες. Η μελετημένη διασπορά των ογκοδοχείων και η τακτική συλλογή του υλικού είναι σημαντικοί κρίκοι για την επιτυχία του προγράμματος. Αποφασιστική είναι η σημασία της διαρκούς ενημέρωσης του κοινού για τα προγράμματα ανακύκλωσης (neafiladelfeia.gr).

Στην Αθήνα έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν 64 κάδοι αυτού του τύπου επί του συνόλου των περίπου 1500, σε 51 Δήμους του λεκανοπεδίου.



Εικόνα 9 Πράσινος Κάδος για χαρτί




## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ

### 3.1 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Εν συνεχεία, στον Ελλαδικό χώρο, τα υλικά που ανακυκλώνονται ως επί το πλείστον είναι το χαρτί, το γυαλί, το μέταλλο, το πλαστικό, το χαρτόνι, τα απόβλητα του ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού, οι μπαταρίες, τα είδη φωτισμού, ο λευκοσίδηρος και τα αυτοκίνητα.


Πιο συγκεκριμένα, οι ομάδες υλικών που ανακυκλώνουμε φαίνονται στις παρακάτω εικόνες (eoan.gr):

**Εικόνα 10** Ανακύκλωση χαρτιού

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται		
<b>Χαρτί</b>	Βιβλία			
	Έντυπα			
	Εφημερίδες			
	Περιοδικά			
	Τετραπάκ από γάλα			
	Χαρτί περιτυλίγματος			
	Σακούλες χάρτινες			

Πηγή: eoan.gr

**Εικόνα 11** Ανακύκλωση γυαλιού

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται		
<b>Γυαλί</b>	Βαζάκια τροφίμων			
	Μπουκάλια λαδιού			
	Μπουκάλια αλκοολούχων ποτών			
	Μπουκάλια κρασιού			
	Μπουκάλια νερού			



Πηγή: eoan.gr

**Εικόνα 12** Ανακύκλωση πλαστικού

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
<b>Πλαστικό</b>	Κεσεδάκια από γιαούρτι, βούτυρο		
	Μπουκάλια αναψυκτικών		
	Μπουκάλια αλκοολούχων ποτών		
	Μπουκάλια νερού		
	Μπουκάλια από σαμπουάν		
	Μπουκάλια από γάλα		
	Πλαστικά ποτήρια/πιάτα		
	Σακούλες πλαστικές		
	Σωληνάκια οδοντόκρεμας		
	Τετραπάκ από γάλα		
	Πλαστικά ταψάκια		
	Φίλμ περιτυλίγματος		
	Πλαστικές θήκες CD/DVD		
	Συσκευασίες λιπαντικών ελαίων		

Πηγή: eoan.gr



**Εικόνα 13** Ανακύκλωση μετάλλων

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
<b>Αλουμίνιο</b>	Αλουμινόχαρτο		
	Αλουμινένια ταψάκια φαγητού		
	Κουτάκια μπίρας, αναψυκτικών		

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
<b>Λευκοσίδηρος</b>	Δοχεία ελαιολάδου		
	Τσίγγινο δοχείο φέτας		
	Γάλα εβαπορέ		
	Συσκευασίες τοματοπολτού, τόνου, ζωοτροφών		

Πηγή: eoan.gr

**Εικόνα 14** Ανακύκλωση ΑΗΗΕ

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
			
<b>Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)</b>	Μεγάλες οικιακές συσκευές	ναι	μερικώς <sup>(1)</sup>
	Μικρές οικιακές συσκευές	ναι	ναι
	Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	ναι	μερικώς <sup>(2)</sup>
	Καταναλωτικά είδη	ναι	μερικώς <sup>(3)</sup>
	Είδη Φωτισμού (φωτιστικός εξοπλισμός, λαμπτήρες)	ναι	ναι
	Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία	ναι	μερικώς <sup>(4)</sup>
	Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	ναι	
	Ιατρικά βοηθήματα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)	ναι	
	Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	ναι	ναι
	Συσκευές αυτόματης διανομής	ναι	

Πηγή: *eoan.gr*

### 3.1.1 Χαρτί & Χαρτόνι

Το χαρτί είναι ένα από τα πιο χρήσιμα υλικά. Χάρη στην εφεύρεσή του, έγινε δυνατή η καταγραφή και η διάδοση της γνώσης σε όλον τον κόσμο. Στην καθημερινή του ζωή ο άνθρωπος χρησιμοποιεί διάφορους τύπους χαρτιού, όπως τα βιβλία, οι εφημερίδες, το χαρτί του υπολογιστή, το χαρτί κουζίνας, το χαρτόνι, τα χαρτονομίσματα και τα κουτιά συσκευασίας, μεταξύ άλλων (Biermann, 1993).

Το μεγαλύτερο μέρος του χαρτιού φτιάχνεται από κωνοφόρα δέντρα ή ευκαλύπτους που προέρχονται από φυτείες με ειδικά δέντρα, τα οποία μεγαλώνουν γρήγορα και δίνουν πιο φτηνή πρώτη ύλη. Οι φυτείες αυτές, όμως, παίρνουν τη θέση των φυσικών δασών και λιβαδιών. Κατά τη διαδικασία κατασκευής του χαρτιού, το

ξύλο των δέντρων κόβεται σε λεπτότατα ροκανίδια, τα οποία στη συνέχεια αναμειγνύονται με νερό και χημικές ουσίες και δημιουργείται ένας ξυλοπολτός. Ο πολτός αυτός, στραγγίζεται, συμπιέζεται και στεγνώνεται σε κυλίνδρους υψηλής θερμοκρασίας, για να διαμορφωθεί τελικά σε μεγάλα ρολά (Howsam, 1991).

Σημειώνεται ότι το χαρτί μπορεί να ανακυκλωθεί εύκολα. Το παλιό χαρτί, αφού τεμαχιστεί, μπορεί και πάλι να μπει στη διαδικασία παραγωγής ενός νέου χαρτοπολτού. Όμως, ο πολτός που προέρχεται από ανακυκλωμένο χαρτί έχει ένα σημαντικό μειονέκτημα: τις ανεπιθύμητες προσμείξεις, όπως κόλλες που δε διαλύονται στο νερό, μελάνι και άλλα ανεπιθύμητα ξένα σώματα, τα οποία ακινητοποιούν τη μηχανή επεξεργασίας (Μαλλιαρός, 2000).

Για να απομακρυνθούν τα ξένα σώματα από το χαρτοπολτό, πρέπει να ριχθούν ειδικά απορρυπαντικά και λευκαντικά. Το χαρτί που φτιάχνεται από αυτόν τον πολτό είναι εξαιρετικά χαμηλής ποιότητας.

Κάθε τύπος χαρτιού ανακυκλώνεται χωριστά από τους υπόλοιπους και προσφέρεται για ορισμένες μόνο χρήσεις: από παλιές εφημερίδες μπορεί κανείς να φτιάξει τυπογραφικό χαρτί και καρτέλες για τα αυγά, ενώ, από υψηλής ποιότητας χαρτοπολτό, μπορεί κανείς να φτιάξει χαρτί αλληλογραφίας και φακέλους. Άλλα είδη χαρτιού χρησιμοποιούνται για την παρασκευή χαρτιού κουζίνας, αν και τις πιο πολλές φορές ο χαρτοπολτός προερχόμενος από την ανακύκλωση αναμειγνύεται με πολτό από παρθένα υλικά (Ackermann, 2007).

Όσον αφορά τον Ελλαδικό χώρο, στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, οι πωλητές, είχαν προχωρήσει στη συστηματική συγκέντρωση του χρησιμοποιημένου χαρτιού, έτσι ώστε αυτό να χρησιμοποιηθεί ξανά στην τότε βιομηχανία χαρτιού. Η κατανάλωση χαρτιού, ωστόσο, ήταν αρκετά μικρή, καθώς καταναλώνονταν μόνο μερικοί χιλιάδες τόνοι. Την εποχή τούτη, όταν οι Έλληνες διάβαζαν εφημερίδα, αυτή μετατρέποταν σε υλικά συσκευασίας για την περιτύλιξη ορισμένων αγαθών (κυρίως ψαριών), ή χρησίμευαν ως χαρτί για το σκούπισμα των περιττωμάτων των κατοικίδιων (Μαλλιαρός, 2000).

Στην Ελλάδα, η πλειοψηφία των χαρτιών που εισαγόταν, αποτελούνταν κυρίως από τσιγάρα, παχιά χαρτόνια και καλαμάκια, ενώ το εξήντα τοις εκατό (60%) της βιομηχανίας χαρτιού αποτελούσαν από αντικείμενα ανακυκλωμένα και ξαναχρησιμοποιημένα. Έννοείται πως την τότε εποχή δεν υπήρχε η δυνατότητα των

μηχανών ή των πιεστηρίων. Μάλιστα, χρησιμοποιούνταν ορισμένες θήκες συσκευασίας, όπου τοποθετούνταν μέσα το χαρτί και συμπιεζόταν, με αποτέλεσμα να αναδημιουργείται το χαρτί (Μαλλιαρός, 2000).

Μόνο μετά το πέρας των πολεμικών ετών, κατάφερε να αναπτυχθεί η μηχανική ευρεσιτεχνία στην Ελλάδα. Μάλιστα, οι πιο οργανωμένοι κλάδοι χαρτοποιίας και γραφικών τεχνών που ξεκίνησαν να εμφανίζονται στην πρωτεύουσα ήταν το 1918 η επιχείρηση *Το Φακελάτικο*, ενώ την ίδια περίοδο έκανε και την εμφάνισή του στην Πάτρα και ο κλάδος *Ο Λαδόπουλος*. Στην περιοχή της Αίγλης Ζαπείου στη σημερινή Αθήνα, έκανε την εμφάνισή του η επιχείρηση με την επωνυμία *Σαραντόπουλος* εν έτη 1932, ενώ το 1938 έκανε την εμφάνισή του στην Αθηναϊκή συνοικία και η επιχείρηση με την επωνυμία *Ο Κεφαλάς* (Μαλλιαρός, 2000).

Γενικότερα, η ανακύκλωση του χαρτιού στην Ελλάδα ξεκίνησε κυρίως μετά τα πολεμικά χρόνια και εξελίχθηκε στο μέγιστο βαθμό του με τη βοήθεια της χαρτοβιομηχανίας και επιχείρησης ανακύκλωσης χαρτιού με την επωνυμία *Ο Κολιόπουλος-ΡΑΚΟ*. Όλες αυτές οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις έδωσαν το έναυσμα για την ανέγερση πιότερων οργανωμένων επιχειρήσεων ανακύκλωσης χαρτιού στην Ελλάδα (Μαλλιαρός, 2000).

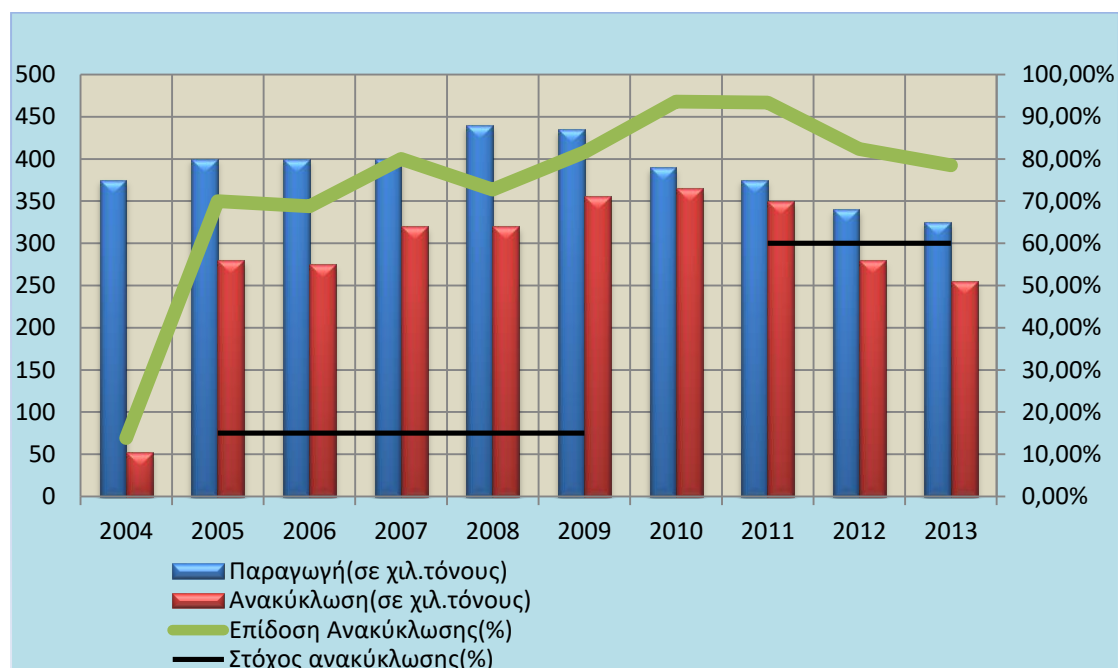
Η μεγαλύτερη οργάνωση για την ανακύκλωση του χαρτιού στην Ελλάδα, ήλθε τελικά εν έτη 1960, καθώς, η κατανάλωση του χαρτιού από τους Έλληνες και τις Ελληνίδες, αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό, όπως αυξήθηκαν και οι βιομηχανικές ανάγκες. Η οργάνωση αυτή, είχε την επωνυμία *Τα Βιοχαρτικά*, οργάνωση η οποία συνέβαλε και στη δημιουργία της επιχείρησης ανακύκλωσης χαρτιού και χαρτικών υλών στη Θεσσαλία με την επωνυμία *Το Θεσσαλικό* (Μαλλιαρός, 2000).

Τη σημερινή εποχή, χιλιάδες φορτηγά μετακινούνται σε όλο το λεκανοπέδιο Αττικής και τη συμπρωτεύουσα, με σκοπό να συλλέξουν και να μεταφέρουν ανακυκλωμένο χαρτί. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η κατανάλωση του χαρτιού στην Ελλάδα βρίσκεται στα ύψη, δεν υπάρχει κάποια ολοκληρωμένη σύγχρονη πολιτική, η οποία να προωθεί την ανακύκλωση στη συγκεκριμένη χώρα. Οι νομοθετικές ρυθμίσεις, η εκπαίδευση, τα οικονομικά στοιχεία και οι επενδύσεις έχουν αναπτυχθεί σε πενιχρό και άκρως μικρό βαθμό (Αρβανίτης, 2011).

Λόγω του ότι στην Ελλάδα καταναλώνεται μια μεγάλη ποσότητα χαρτιού και γενικότερα, χαρτικών υλών, εύλογα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η Ελλάδα θα έχει φτάσει σε ένα από τα υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης χαρτιού, μεταξύ των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, το συμπέρασμα αυτό είναι εντελώς λανθασμένο, καθώς, η Ελληνική χαρτοβιομηχανία δεν έχει καταφέρει ακόμα να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις ποσοτικού και ποιοτικού χαρακτήρα, που απαιτούνται από τα σημερινά δεδομένα (Αρβανίτης, 2011).

Ωστόσο, σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (2018) στο χαρτί και το χαρτόνι «επιτυγχάνονται σταθερά οι ποσοτικοί στόχοι με το ποσοστό ανακύκλωσης να ξεπερνά κατά πολύ το όριο του 60%. Ένα μεγάλο ποσοστό χαρτιού-χαρτονιού συγκεντρώνεται μέσω των Βιομηχανικών και Εμπορικών Αποβλήτων Συσκευασιών. Στις ποσότητες αυτές δεν προσμετράται το έντυπο χαρτί το οποίο συλλέγεται μέσω των μπλε κάδων». Το 2016, το ποσοστό ανακύκλωσης προσέγγισε το 100% με το εντυπωσιακό ποσοστό του 98,5%, επιτυγχάνοντας ήδη το στόχο του ΕΣΔΑ για το έτος 2020 (80%).

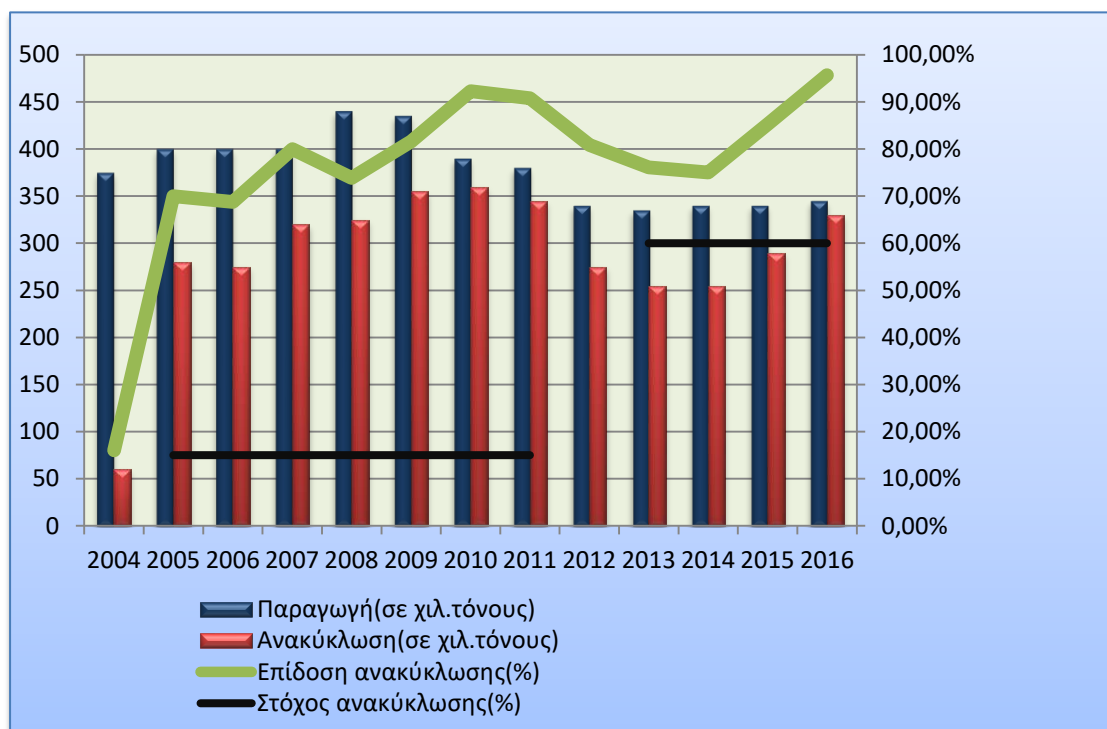
**Πίνακας 3.0.1** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από χαρτί για την περίοδο 2004-2013



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018



**Πίνακας 3.0.2** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από χαρτί για την περίοδο 2004-2016



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018

### 3.1.2 Μέταλλα & λευκοσίδηρος

Συνεχίζοντας, αν ψάξει κανείς σε ένα σκουπιδοτενεκέ, σίγουρα θα βρει μεταλλικές κονσέρβες τροφίμων και κουτάκια ποτών και αναψυκτικών. Όλες αυτές οι κονσέρβες δεν είναι άχρηστες, καθώς, μπορούν να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων προϊόντων. Η ανακύκλωση ορισμένων μετάλλων, όπως είναι ο σίδηρος και ο χάλυβας (ατσάλι), έχει μεγάλη σημασία για την οικονομία μιας χώρας (Chilton, 2009), κυρίως της Ελλάδας (Αρβανίτης, 2011). Το ίδιο ισχύει και για τα μεγαλύτερα μεταλλικά αντικείμενα, όπως είναι τα ψυγεία, τα ποδήλατα και τα πλυντήρια. Όλα αυτά είναι αξιοποιήσιμα από τη βιομηχανία μετάλλου (Chilton, 2009).

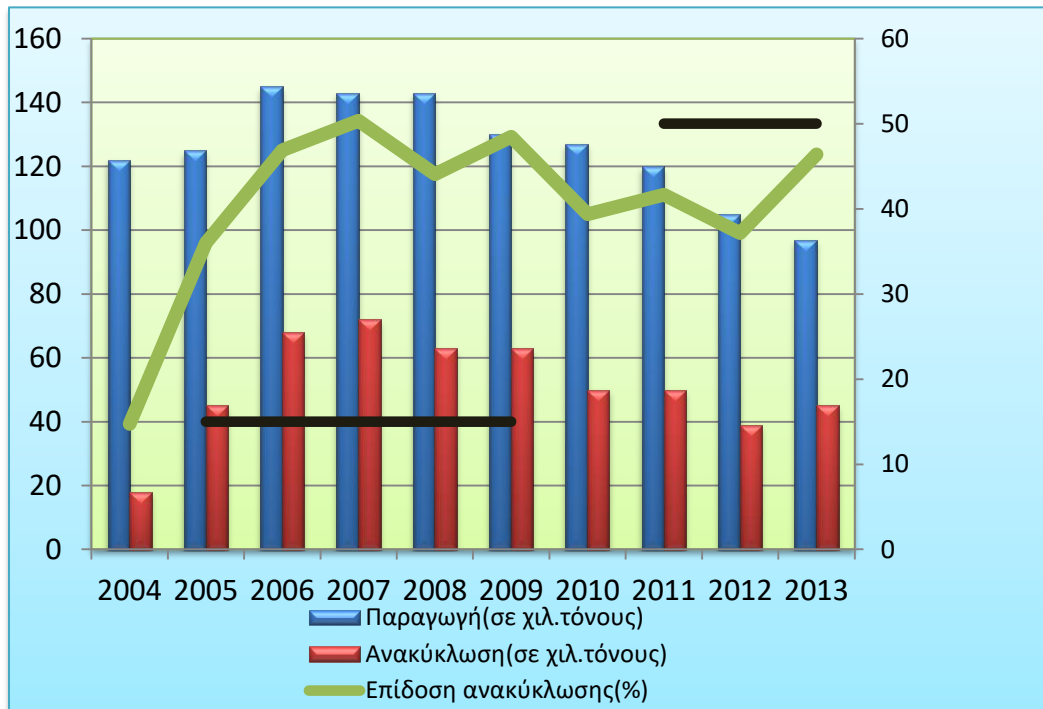
Χάρη στην ανακύκλωση των μετάλλων, εξοικονομούνται πρώτες ύλες, καθώς και ενέργεια, καθώς, φτιάχνοντας ατσάλι από παλιοσίδερα, χρησιμοποιεί κανείς πολύ λιγότερη ενέργεια από ότι αν το έφτιαχνε από επεξεργασία ακατέργαστου σιδήρου. Με την όλη διαδικασία, επίσης, μειώνεται και η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, του εδάφους και των υδάτων (Chilton, 2009).

Τα απορρίμματα του σιδήρου και του χάλυβα που προορίζονται για ανακύκλωση προέρχονται από τρεις (3) βασικές πηγές: τις μεγάλες βιομηχανίες, που αφήνουν πολλά μεταλλικά κατάλοιπα, την κατεδάφιση κτιρίων και τους πλανόδιους συλλέκτες παλιών σίδερων. Όλα τα παλιοσίδερα συγκεντρώνονται, ταξινομούνται και, αφού θρυμματιστούν, πολτοποιούνται και παραδίδονται στη χαλυβουργία για επαναχρησιμοποίηση (Chilton, 2009).

Κάποια άλλα μέταλλα στην Ελλάδα, που χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα είναι το αλουμίνιο και ο λευκοσίδηρος, από τα οποία κατασκευάζονται οι κονσέρβες. Μια κονσέρβα αλουμινίου μπορεί να ανακυκλωθεί και να ξαναχρησιμοποιηθεί αμέτρητες φορές. Τα κουτάκια των αναψυκτικών που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι σήμερα, μπορεί να έχουν ξαναχρησιμοποιηθεί πριν από αρκετά χρόνια. Μέσω της ανακύκλωσης των κονσερβών, εξοικονομείται ενέργεια ίση με αυτή που χρειάζεται μια τηλεόραση για να λειτουργήσει τρεις (3) ώρες, ενώ παράλληλα, συμβάλλει και στη διατήρηση των αποθεμάτων αλουμινίου στον πλανήτη, μειώνοντας τον όγκο των σκουπιδιών (Αρβανίτης, 2011).

Στην Ελλάδα, ο ποσοτικός στόχος για τα μέταλλα (αλουμίνιο και λευκοσίδηρος) για ανακύκλωση 50% κατά βάρος, δεν επιτεύχθηκε για κανένα από τα έτη 2011, 2012 και 2013. Σημειώνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό των μεταλλικών συσκευασιών που διακινούνται στη χώρα ανακυκλώνεται χωρίς να καταγράφεται από τα εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, επομένως το τελικό ποσοστό ανακύκλωσης ενδέχεται να είναι μεγαλύτερο από ότι καταγράφεται στις εκθέσεις αναφοράς που αποστέλλονται στην Ε.Ε. (eoan.gr).

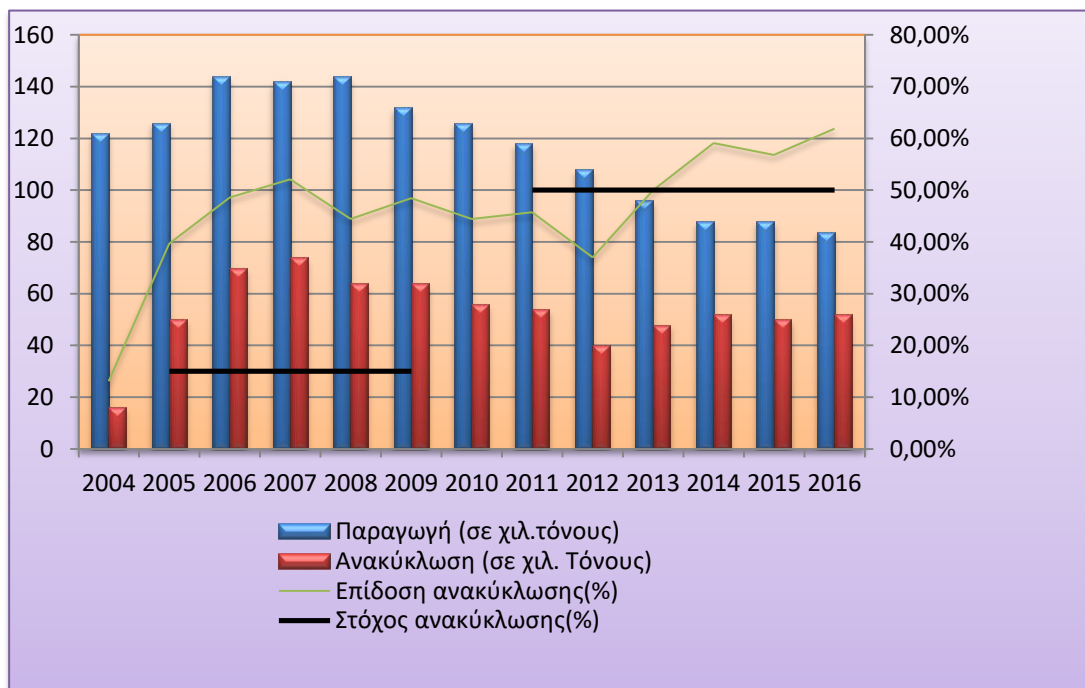
**Πίνακας 3.0.3** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από μέταλλο για την περίοδο 2004-2013



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018

Από το 2014 και εντεύθεν η επίδοση της ανακύκλωσης διατηρείται σταθερά άνω του στόχου, ξεπερνώντας το φράγμα του 60% το 2016. Λαμβάνοντας υπόψη την αυξητική πορεία που έχει ο δείκτης μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι η επίτευξη του στόχου του νέου ΕΣΔΑ (70%) είναι δυνατόν να επιτευχθεί έως το τέλος του 2020 (eoan.gr).

**Πίνακας 3.0.4** Ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από μέταλλο για περίοδο 2004-2016



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018

### 3.1.3 Πλαστικό

Το περιβάλλον γενικότερα, το Ελλαδικό περιβάλλον, ειδικότερα, κατακλύζεται από πλαστικά αντικείμενα. Τα πλαστικά αντικείμενα καθαρίζονται εύκολα, είναι φθηνά χάρις στο μικρό κόστος παραγωγής τους, είναι ανθεκτικά και διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων, σχεδίων και σχημάτων, εξ' ου και η μεγάλη χρήση τους, ιδιαίτερα στην Ελλάδα (Αραβώσης, 2015).

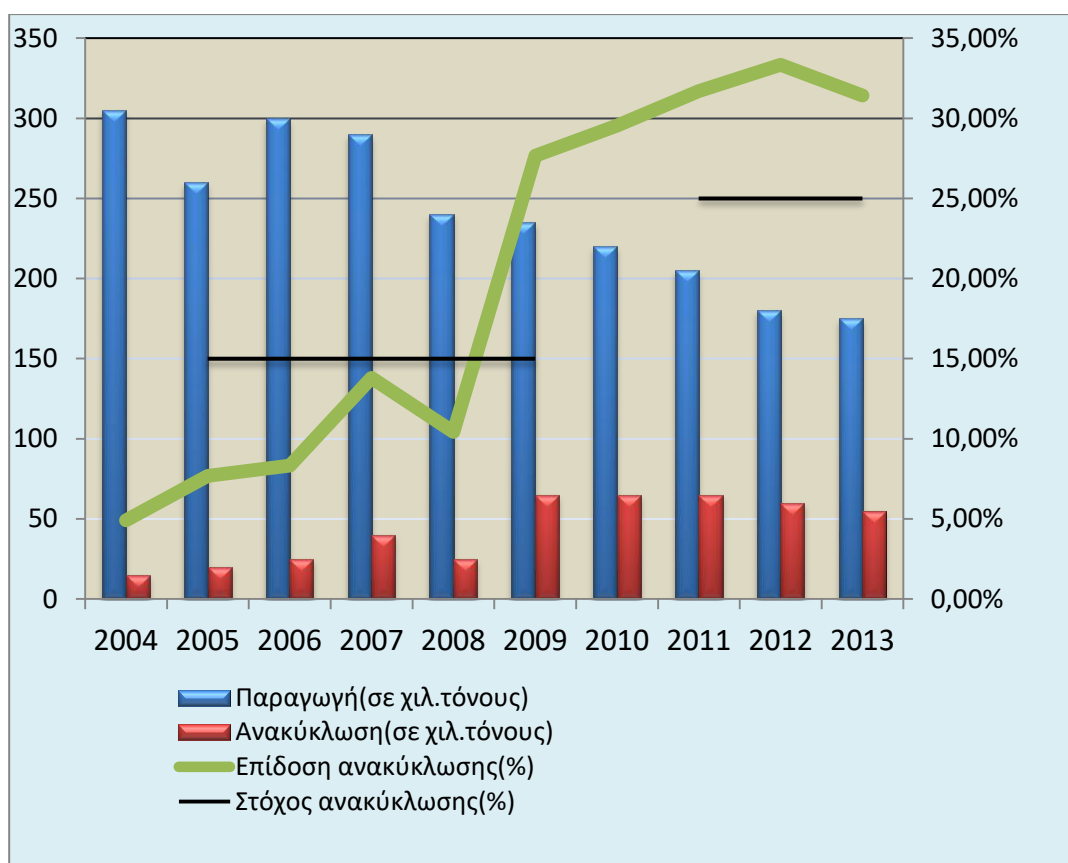
Πολλά πλαστικά κατασκευάζονται με έκχυση σε καλούπια: το λιωμένο πλαστικό εισάγεται με ένεση σε ένα καλούπι, όπου ψύχεται. Όταν κρυώσει, αφαιρείται το καλούπι και παίρνεται το τελικό προϊόν, που έχει βέβαια, το σχήμα του καλουπιού. Με τη μέθοδο αυτή, κατασκευάζονται μεγάλες ποσότητες πλαστικών, με ελάχιστο κόστος (Μπόκαρης, 2012).

Σήμερα χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, περίπου τριάντα (30) είδη πλαστικών. Τα περισσότερα από αυτά, έχουν ως πρώτη ύλη κατασκευής τους το πετρέλαιο, που σημαίνει ότι μειώνονται σταδιακά τα ήδη περιορισμένα αποθέματα πετρελαίου για να φτιαχτούν μηδαμινής αξίας και ίσως μιας χρήσης αντικείμενα, όπως τα πλαστικά μπουκάλια του νερού και οι πλαστικές σακούλες του σούπερ

μάρκετ. Αυτά, όμως, όταν πεταχτούν, θα παραμείνουν στον πλανήτη για αρκετά χρόνια, καθώς, τα πλαστικά δε διασπώνται με τις συνηθισμένες βιολογικές διαδικασίες, γιατί είναι τεχνητά υλικά και στη φύση δεν υπάρχουν κατάλληλα ένζυμα για τη διάσπασή τους. Συνεπώς, αυξάνεται ο όγκος των απορριμμάτων (Αραβώσης, 2015).

Από το 2009 και μετά φαίνεται να επιτυγχάνεται κάθε έτος ο ποσοτικός στόχος ανακύκλωσης για τη χώρα μας, όπως υποστηρίζει ο Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης (2014).

**Πίνακας 3.0.5** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από πλαστικό για την περίοδο 2004-2013



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014

### 3.1.4 Γυαλί

Όσον αφορά το γυαλί, είναι γνωστό ότι τα παλαιότερα ευρήματα από γυαλί προέρχονται από την Αίγυπτο και ανάγονται στη δεύτερη (2<sup>η</sup>) χιλιετία π.Χ. Το γυαλί φτιάχνεται από ένα μείγμα άμμου, σόδας και χρωστικών υλών. Το μείγμα αυτό,

λιώνει σε μεγάλες θερμοκρασίες και διοχετεύεται, καθώς είναι πλέον υγρό, σε καλούπια, όπου αφήνεται να κρυώσει. Όταν κρυώσει, είναι πλέον γυαλί το οποίο έχει το σχήμα του καλουπιού (Black Dog Publishing, 2006).

Το γυαλί θεωρείται ιδανικό υλικό για τη συσκευασία τροφών και ποτών, καθώς δεν αλλοιώνει τη γεύση και την οσμή τους. Επιπλέον, το γυαλί αποστειρώνεται πολύ εύκολα με καυτό νερό και μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί, δίχως να χρειάζεται να ανακυκλωθεί: αρκεί να αδειάσει κανείς τη γυάλινη συσκευασία, να την πλύνει και να τη ξαναγεμίσει. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι ο καταναλωτής μπορεί να επιστρέψει τα γυάλινα μπουκάλια μύρας ή αναψυκτικών και να πάρει πίσω το ποσό που αντιστοιχεί στο άδειο γυάλινο μπουκάλι, το οποίο κατέβαλε κατά την αγορά του προϊόντος, γεγονός που ενισχύει την προσπάθεια ανακύκλωσης των γυάλινων μπουκαλιών (Black Dog Publishing, 2006).

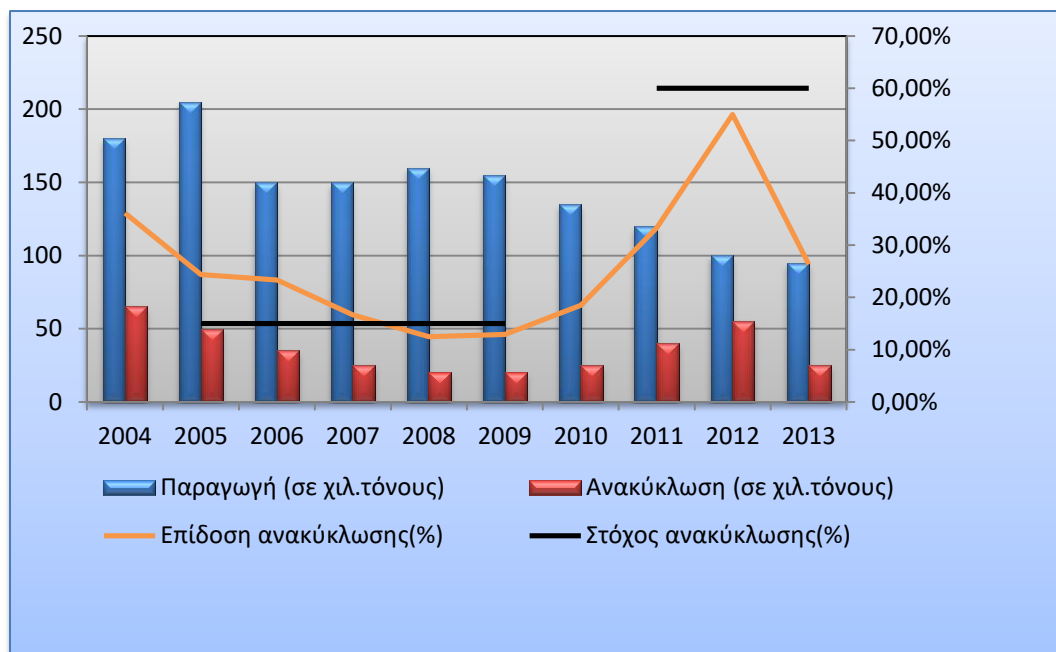
Το γυαλί που χρησιμοποιείται για τα μπουκάλια και τα βάζα, μπορεί να ανακυκλώνεται επ' άπειρον. Για να ανακυκλωθούν τα γυαλιά, χρειάζεται να ταξινομηθούν ανάλογα με το χρώμα τους, γιατί, αν ανακυκλώσει κανείς γυαλιά διαφορετικού χρώματος, θα αλλοιωθεί το χρώμα των καινούργιων προϊόντων. Πριν την ανακύκλωση το καθαρό γυαλί ξεχωρίζεται από το χρωματιστό και αφαιρούνται τα μεταλλικά ή πλαστικά καπάκια και οι φελλοί, που δυσκολεύουν την ανακύκλωση (Τερζής, 2009).

Το γυαλί, με τη σειρά του, οδηγείται σε μια μηχανή θρυμματισμού και κατόπιν το θρυμματισμένο γυαλί σε μια πλατφόρμα, όπου οι απορροφητήρες απομονώνουν τις προσμείξεις που είναι πιο ελαφριές από το γυαλί. Στη συνέχεια, τα θραύσματα πέφτουν σε μεγάλες λεκάνες. Από εκεί, θα οδηγηθούν στην κατασκευαστική βιομηχανία, η οποία θα τα χρησιμοποιήσει για να φτιάξει καινούργια αντικείμενα (Τερζής, 2009).

Δεν υπάρχει υλικό συσκευασίας που να συνδυάζει όλα τα πλεονεκτήματα του γυαλιού. Το γυαλί πλεονεκτεί σε σχέση με το πλαστικό, αφού η ανακύκλωση του πλαστικού παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες. Αντίθετα, το γυαλί ανακυκλώνεται εύκολα, αρκεί κανείς να φροντίσει να φτάσει στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης. Αν, όμως, το θάψει κανείς στη χωματερή, θα ζήσει επ' άπειρον, χωρίς ποτέ να αποσυντεθεί (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

Παρόλα αυτά, ο ποσοτικός στόχος που ορίζει ποσοστό ανακύκλωσης 60% κατά βάρος δεν επιτεύχθηκε για το γυαλί για τα έτη 2011, 2012 και 2013, σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (2014).

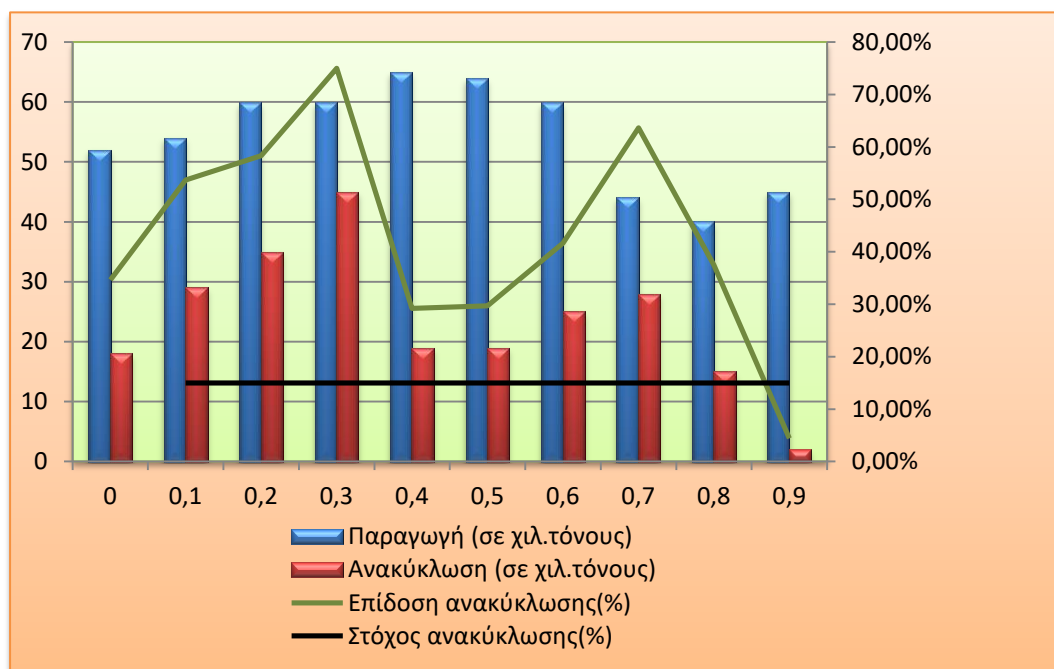
**Πίνακας 3.0.6** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από γυαλί για την περίοδο 2004-2013



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014

Αυτό που φαίνεται να επιτυγχάνεται σταθερά στη χώρα μας είναι ο ποσοτικός στόχος για το ξύλο με το ποσοστό ανακύκλωσης να κυμαίνεται μεταξύ 30-75% μέχρι το 2012. Η μη επίτευξη του στόχου αφορά μόνο το έτος 2013 και οφείλεται στην παύση λειτουργίας του μοναδικού εργοστασίου ανακύκλωσης ξυλείας στην Ελλάδα λόγω της οικονομικής κρίσης (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014).

**Πίνακας 3.0.7** Ποσότητες και ποσοστά ανακύκλωσης ΑΣ από ξύλο για την περίοδο 2004-2013



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014

Τέλος, η συλλογή των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας στην Ελλάδα επιτυγχάνεται κατά κύριο λόγο μέσω του δικτύου του «μπλε κάδου» και «μπλε κώδωνα» της ΕΕΑΑ και σε μικρό ποσοστό, που δεν ξεπερνάει το 2% επί του συνόλου των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας, μέσω των ΚΑΑ της ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ. Η ανακύκλωση των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας περιλαμβάνει (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018).

- την έξοδο των ΚΔΑΥ, ήτοι τις πωληθείσες ποσότητες διαχωρισμένων υλικών συσκευασίας και μόνο (δεν περιλαμβάνει άλλα ανακτήσιμα υλικά που προκύπτουν από τη διαλογή όπως έντυπο χαρτί, άλλα πλαστικά, ούτε και το υπόλειμμα που οδηγείται στους ΧΥΤΑ)
- τις ποσότητες γυαλιού που συλλέγονται μέσω των μπλε κωδώνων
- τις ποσότητες υλικών συσκευασίας που συλλέγονται μέσω των Κέντρων Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης (ΚΑΑ).

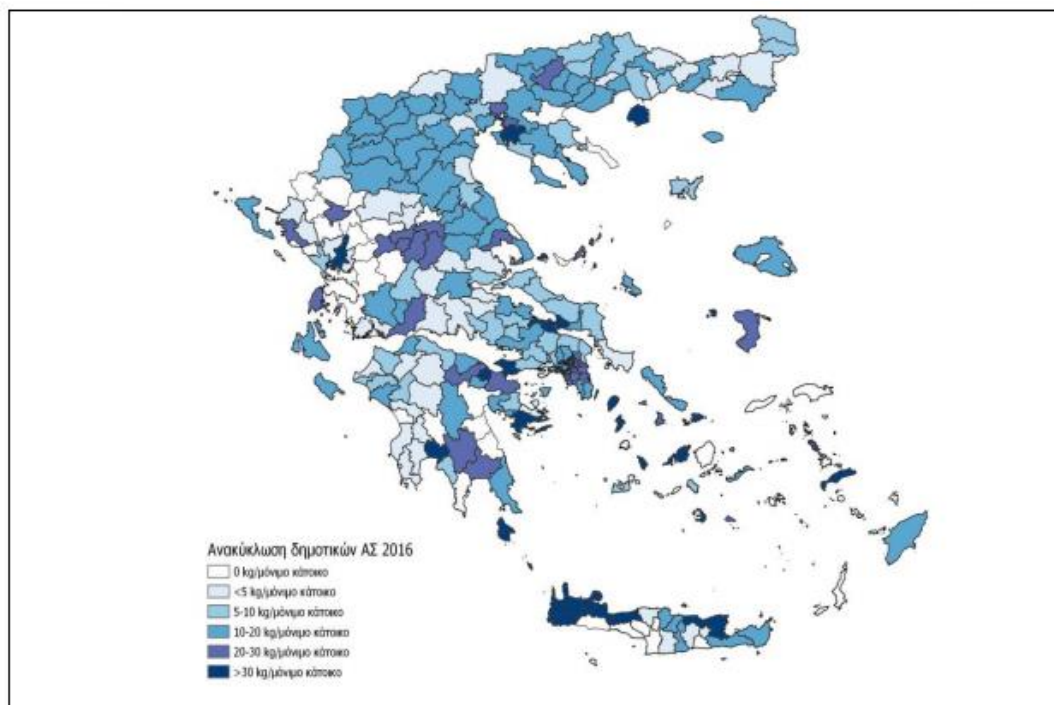


**Πίνακας 3.0.8** Ποσότητες δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας που ανακυκλώνονται ανά Περιφέρεια για τα έτη 2014-2016 (σε τόνους)



Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018

**Πίνακας 3.0.9** Ποσότητες δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας που ανακυκλώνονται ανά μόνιμο κάτοικο και ανά ΟΤΑ για το έτος 2016 (σε κιλά/μόνιμο κάτοικο)

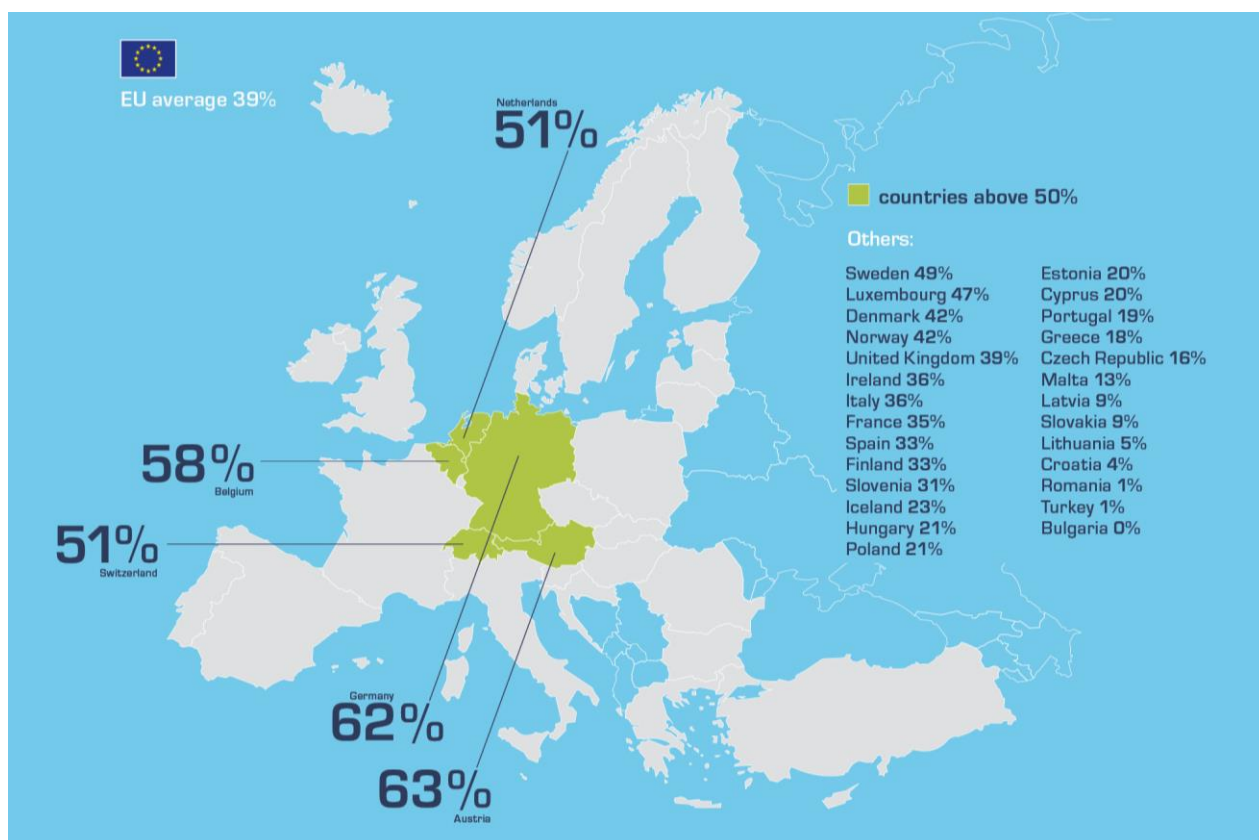


Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2018

### 3.2 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Γενικότερα, μπορεί να σημειωθεί ότι τα τελευταία 15 χρόνια έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων: Η ποσότητα των αποβλήτων που απορρίπτονται συνεχίζει να μειώνεται, ενώ τα ποσοστά ανακύκλωσης συνεχίζουν να αυξάνονται. Ωστόσο, τα στοιχεία για το 2010, τα οποία δημοσιεύθηκαν πρόσφατα από την Eurostat, αποκαλύπτουν ότι η χωματερή εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει σχεδόν το 40% των αστικών αποβλήτων που επεξεργάζονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Άλλες μορφές επεξεργασίας των 502 κιλών αστικών αποβλήτων που παράγονται ανά έτος στην ΕΕ είναι η ανακύκλωση (25%), η κομποστοποίηση (15%) και η αποτέφρωση (22%) (regions4recycling.eu).

**Εικόνα 15 Ποσοστά Ανακύκλωσης στην Ευρώπη**



Πηγή: Eurostat, 2010

### 3.2.1 Πλαστικό

Το πλαστικό είναι ένα σημαντικό και πανταχού παρόν υλικό στην οικονομία και την καθημερινότητα όλων των Ευρωπαίων πολιτών, καθώς έχει πολλαπλές λειτουργίες. Τα ελαφριά και καινοτόμα υλικά σε αυτοκίνητα ή αεροπλάνα εξοικονομούν καύσιμα. Στη συσκευασία για παράδειγμα, τα πλαστικά συμβάλλουν στην ασφάλεια των τροφίμων και στη μείωση των απορριμμάτων τροφίμων.

Ωστόσο, πολύ συχνά ο τρόπος με τον οποίο τα πλαστικά παράγονται, χρησιμοποιούνται και απορρίπτονται επί του παρόντος δεν καταφέρνει να αποτυπώσει τα οικονομικά οφέλη μιας πιο «κυκλικής» προσέγγισης και βλάπτει το περιβάλλον. Υπάρχει επείγουσα ανάγκη αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων που σήμερα σκιάζουν μακρά την παραγωγή, τη χρήση και την κατανάλωση πλαστικών. Οι εκατομμύρια τόνοι πλαστικών απορριμμάτων που καταλήγουν κάθε χρόνο στους ωκεανούς είναι ένα από τα πιο ορατά και ανησυχητικά σημάδια αυτών των προβλημάτων, προκαλώντας αυξανόμενη ανησυχία του κοινού.

Η επανεξέταση και η βελτίωση της λειτουργίας μιας τόσο πολύπλοκης αλυσίδας απαιτεί προσπάθειες και μεγαλύτερη συνεργασία από όλους τους βασικούς συντελεστές της, από τους παραγωγούς πλαστικών προϊόντων έως τους ανακυκλωτές, τους εμπόρους λιανικής πώλησης και τους καταναλωτές. Έχει ανάγκη επίσης, την καινοτομία και ένα κοινό όραμα για την προώθηση των επενδύσεων προς τη σωστή κατεύθυνση. Η βιομηχανία πλαστικών είναι πολύ σημαντική για την ευρωπαϊκή οικονομία και η αύξηση της βιωσιμότητάς της μπορεί να προσφέρει νέες ευκαιρίες για καινοτομία, ανταγωνιστικότητα και δημιουργία θέσεων εργασίας, σύμφωνα με τους στόχους που επιδιώκει η ανανεωμένη στρατηγική βιομηχανικής πολιτικής της ΕΕ.

Τα τελευταία 50 χρόνια, ο ρόλος και η σημασία των πλαστικών στην Ευρωπαϊκή και παγκόσμια οικονομία έχει αυξηθεί σταθερά. Η παγκόσμια παραγωγή πλαστικών έχει αυξηθεί είκοσι φορές από τη δεκαετία του 1960, φθάνοντας τα 322 εκατομμύρια τόνους το 2015, ενώ αναμένεται να διπλασιαστεί ξανά τα επόμενα 20 χρόνια.

Στην ΕΕ, οι δυνατότητες ανακύκλωσης πλαστικών απορριμμάτων παραμένουν σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλευτες. Η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση πλαστικών στο τέλος του κύκλου ζωής τους είναι πολύ χαμηλή,

ιδιαίτερα σε σύγκριση με άλλα υλικά όπως το χαρτί, το γυαλί ή τα μέταλλα. Περίπου 25,8 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών αποβλήτων παράγονται στην Ευρώπη κάθε χρόνο. Λιγότερο από το 30% αυτών των αποβλήτων συλλέγονται για ανακύκλωση. Η ζήτηση για ανακυκλωμένα πλαστικά σήμερα αντιπροσωπεύει μόνο το 6% περίπου της ζήτησης πλαστικών στην Ευρώπη, ενώ τα τελευταία χρόνια, ο τομέας της πλαστικής ανακύκλωσης στην ΕΕ υπέφερε από τις χαμηλές τιμές των βασικών εμπορευμάτων και τις αβεβαιότητες σχετικά με τις τιμές στην αγορά (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Η χρήση περισσότερων ανακυκλωμένων πλαστικών μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από την εξόρυξη ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή πλαστικών και να περιορίσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η πιθανή ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας που θα μπορούσε να επιτευχθεί από την ανακύκλωση όλων των πλαστικών απορριμμάτων παγκοσμίως ισοδυναμεί με 3,5 δισεκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου ετησίως. Εξετάζονται επίσης εναλλακτικοί τύποι πρώτης ύλης (π.χ. βιολογικά πλαστικά ή πλαστικά που παράγονται από διοξείδιο του άνθρακα ή μεθανίου), που προσφέρουν τις ίδιες λειτουργίες παραδοσιακών πλαστικών με δυνητικά χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά προς το παρόν αντιπροσωπεύουν ένα πολύ μικρό μερίδιο αγοράς. Η αύξηση της υιοθέτησης εναλλακτικών λύσεων, οι οποίες σύμφωνα με ισχυρές αποδείξεις είναι πιο βιώσιμες, μπορεί επίσης να συμβάλει στη μείωση της εξάρτησής μας από τα ορυκτά καύσιμα (Rahimi & García, 2017).

Η αδύναμη ζήτηση ανακυκλωμένων πλαστικών είναι ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο για τη μετατροπή της πλαστικής αλυσίδας αξίας. Στην ΕΕ, η πρόσληψη ανακυκλωμένων πλαστικών σε νέα προϊόντα είναι χαμηλή και συχνά παραμένει περιορισμένη σε εφαρμογές χαμηλής αξίας ή εξειδικευμένες εφαρμογές. Οι αβεβαιότητες σχετικά με την διάθεση στην αγορά και την αποδοτικότητα εμποδίζουν τις επενδύσεις που είναι απαραίτητες για την κλιμάκωση και τον εκσυγχρονισμό της ικανότητας ανακύκλωσης πλαστικών στην ΕΕ και για την τόνωση της καινοτομίας. Οι πρόσφατες εξελίξεις στο διεθνές εμπόριο, που περιορίζουν τις βασικές οδούς εξαγωγής για πλαστικά απόβλητα που συλλέγονται για ανακύκλωση, καθιστούν πιο επείγουσα την ανάπτυξη μιας ευρωπαϊκής αγοράς ανακυκλωμένων πλαστικών (European Commission, 2018).

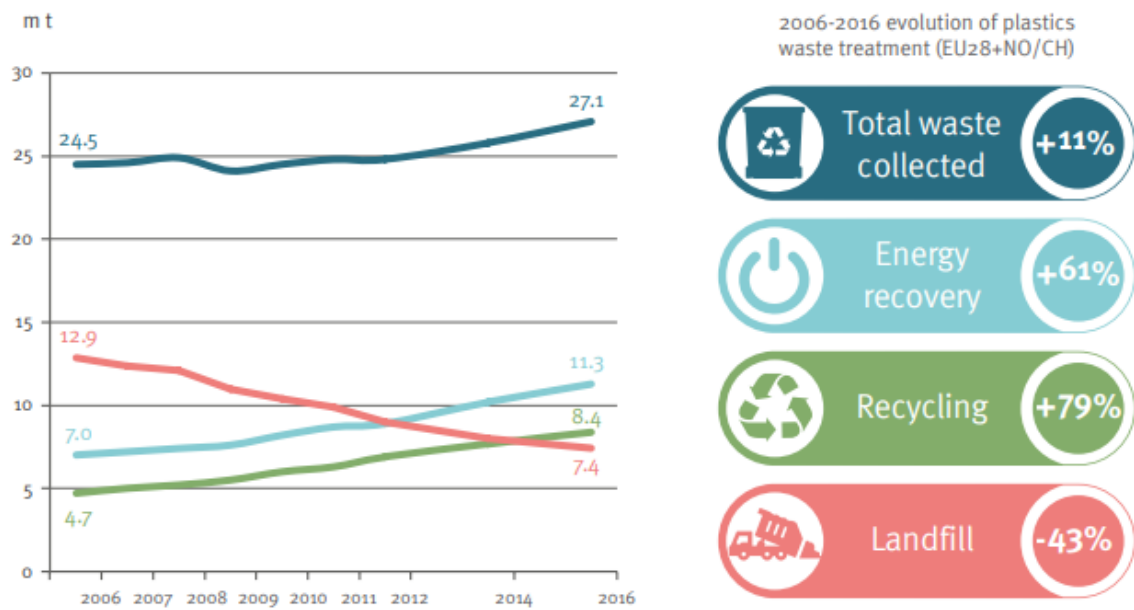
Ένας από τους λόγους για τη χαμηλή χρήση ανακυκλωμένων πλαστικών είναι οι αμφιβολίες πολλών εμπορικών σημάτων και κατασκευαστών προϊόντων, οι οποίοι φοβούνται ότι τα ανακυκλωμένα πλαστικά δεν θα καλύψουν τις ανάγκες τους για μια αξιόπιστη, υψηλής ποσότητας προμήθεια υλικών με σταθερές προδιαγραφές ποιότητας. Τα πλαστικά συχνά ανακυκλώνονται από μικρές και κατά κύριο λόγο περιφερειακές εγκαταστάσεις, ενώ η μεγαλύτερη κλίμακα και η τυποποίηση θα υποστήριζαν την ομαλότερη λειτουργία της αγοράς (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Έχοντας αυτό υπόψη, η Επιτροπή δεσμεύεται να συνεργαστεί με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης και με τη βιομηχανία για την ανάπτυξη προτύπων ποιότητας για τα ταξινομημένα πλαστικά απόβλητα και τα ανακυκλωμένα πλαστικά. Η μεγαλύτερη ενοποίηση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης στην αλυσίδα αξίας των πλαστικών είναι απαραίτητη και θα μπορούσε να διευκολυνθεί από τους παραγωγούς πλαστικών στον τομέα των χημικών προϊόντων. Η εμπειρία και η τεχνολογική τους εμπειρογνωμοσύνη θα μπορούσαν να συμβάλουν στην επίτευξη υψηλότερων προτύπων ποιότητας (π.χ. για εφαρμογές ποιότητας τροφίμων) και στη συνολική προσφορά ανακυκλωμένων πρώτων υλών (European Commission, 2018).

Η Ευρώπη παρουσιάζει παραδείγματα επιτυχημένων εμπορικών συμπράξεων μεταξύ παραγωγών και ανακυκλωτών πλαστικών υλικών (π.χ. στους τομείς της αυτοκινητοβιομηχανίας), δείχνοντας ότι τα ζητήματα ποσότητας και ποιότητας μπορούν να ξεπεραστούν αν γίνουν οι αναγκαίες επενδύσεις. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα εμπόδια αυτά και πριν να εξεταστεί η κανονιστική δράση, η Επιτροπή δρομολογεί μια πανευρωπαϊκή εκστρατεία υπόσχεσης για να διασφαλίσει ότι έως το 2025 δέκα εκατομμύρια τόνοι ανακυκλωμένων πλαστικών θα βρεθούν στα νέα προϊόντα στην αγορά της ΕΕ (European Commission, 2018).

Αισιόδοξο είναι το γεγονός ότι από το 2006 έως το 2016 οι όγκοι πλαστικών αποβλήτων που συλλέχθηκαν για ανακύκλωση στην ΕΕ-28 αυξήθηκαν κατά 79%, η ανάκτηση ενέργειας αυξήθηκε κατά 61% και ο χώρος υγειονομικής ταφής μειώθηκε κατά 43%, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (plasticseurope.org).

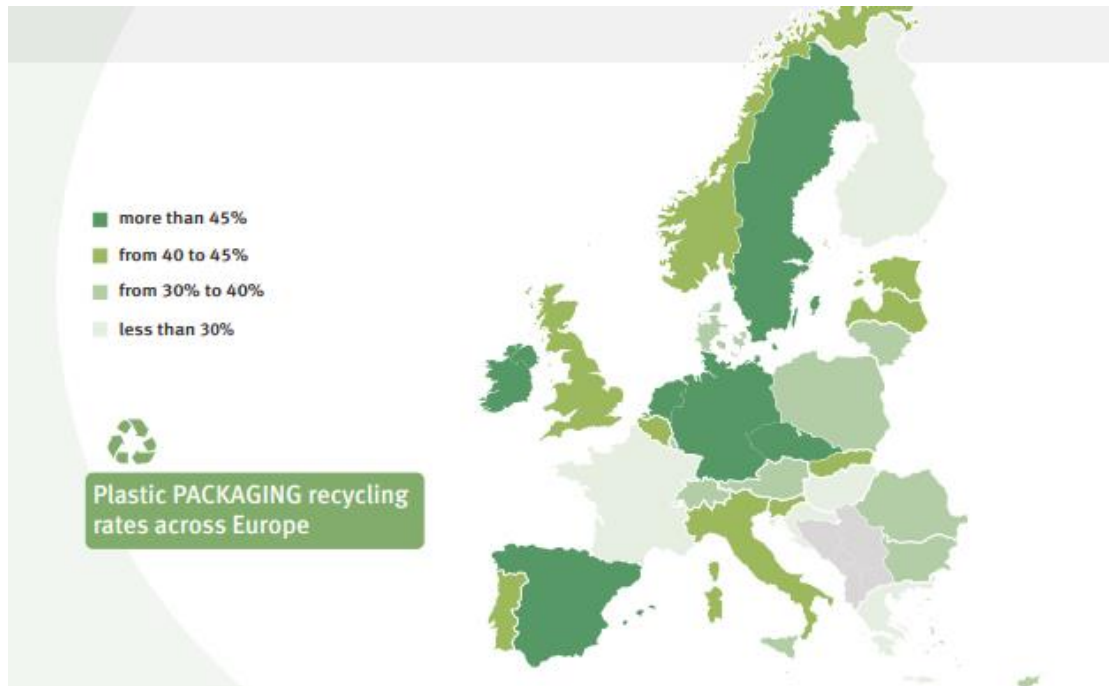
**Πίνακας 3.0.10** Εξέλιξη της επεξεργασίας των πλαστικών αποβλήτων στην ΕΕ (2006-2016)



Πηγή: *plasticseurope.org*

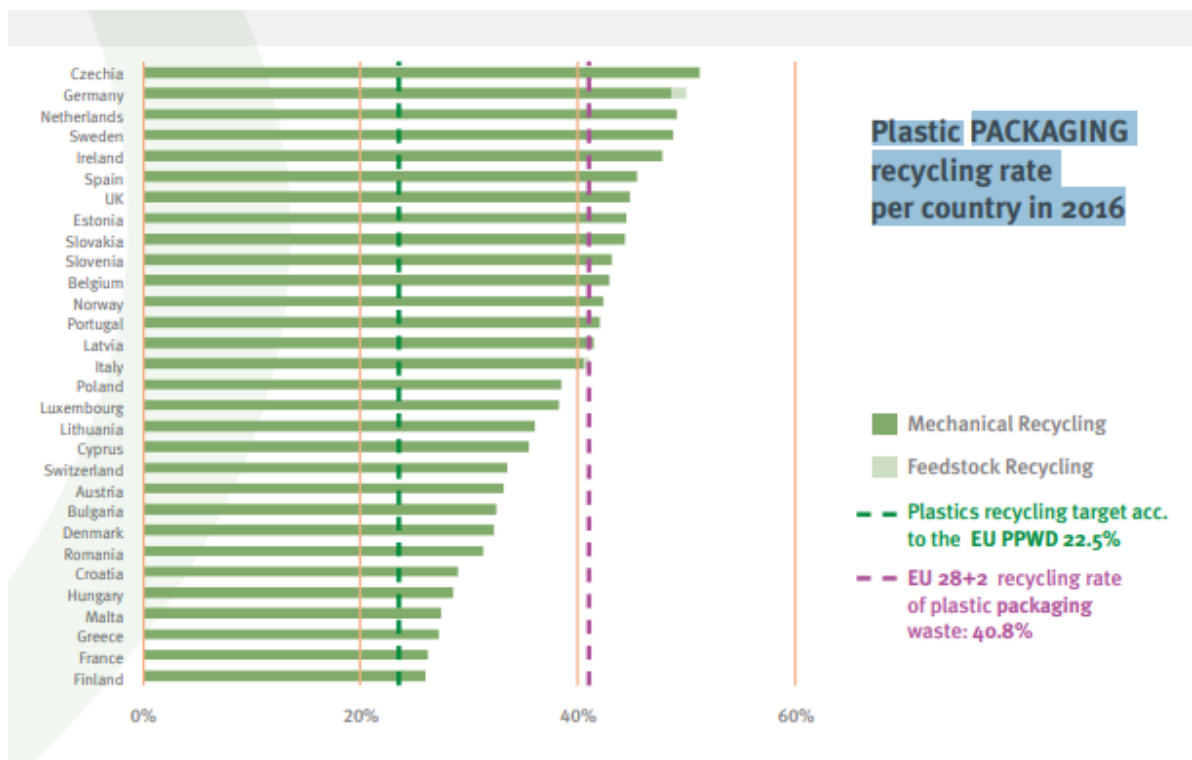
Το 2016, 19 χώρες είχαν ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών υψηλότερες από 35%, ενώ μόνο δύο χώρες πέτυχαν ποσοστό ανακύκλωσης μεταξύ 50 και 52% (Γερμανία και Τσεχία).

**Πίνακας 3.0.11** Ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών σε ολόκληρη την Ευρώπη



Πηγή: *plasticseurope.org*

**Πίνακας 3.0.12** Ποσοστό ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών ανά χώρα το 2016



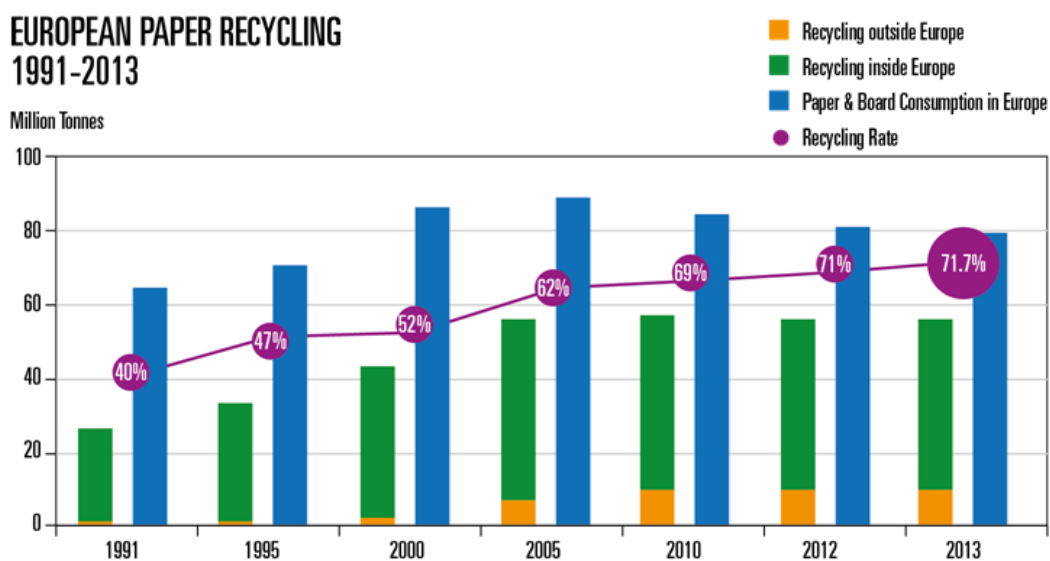
Πηγή: *plasticseurope.org*

### 3.2.2 Χαρτί

Η βιομηχανία χαρτιού καταμερίζεται μεταξύ των κλάδων που πληρούν σε μεγάλο βαθμό τις προσδοκίες της κοινωνίας όσον αφορά τη βιωσιμότητα των πρώτων υλών τους, την περιβαλλοντική συμβατότητα των διαδικασιών τους και την ανακύκλωση των προϊόντων τους, γεγονός που έχει βελτιώσει δραματικά την εικόνα της βιομηχανίας χαρτιού τα τελευταία χρόνια. Το 2004 χρησιμοποιήθηκαν περισσότεροι από 175 εκατομμύρια τόνοι ανακυκλωμένου χαρτιού και χαρτονιού για την παραγωγή περίπου 360 εκατομμυρίων τόνων χαρτιού και χαρτονιού. Σήμερα, περίπου το 49% των πρώτων υλών που εμπλέκονται στην παραγωγή χαρτιού στις Η.Π.Α. και στην Ευρώπη είναι ανακυκλωμένο χαρτί, ενώ το υπόλοιπο είναι κυρίως παρθένο ξύλο, πρόσθετα (12-15%) και άλλες μη ξύλινες ίνες (1-2%). Εκτιμάται ότι στο αμέσως προσεχές μέλλον περίπου το ήμισυ της παγκόσμιας ποσότητας ινών που χρησιμοποιούνται στη χαρτοποιία θα είναι ανακυκλωμένες ίνες (tappi.org).

Στην Ευρώπη, το ανακυκλωμένο χαρτί έχει καταστεί σημαντική πρώτη ύλη που αντιπροσωπεύει το 51% του συνολικού όγκου των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία χαρτιού και αντιπροσωπεύει ποσοστό ανακύκλωσης άνω του 48% το 2004, στοιχεία τα οποία ήταν σχεδόν αδιανόητα για μερικά χρόνια πριν. Η ευρωπαϊκή αλυσίδα αξίας για την ανακύκλωση χαρτιού έχει ήδη σημειώσει σημαντική πρόοδο όσον αφορά το ποσοστό ανακύκλωσης χαρτιού στην ΕΕ, έχοντας φτάσει σχεδόν το θεωρητικό ανώτατο όριο 71,5% το 2015 (pita.org.uk).

Πίνακας 3.0.13 Ανακύκλωση χαρτιού στην Ευρώπη (1991-2013)





Πηγή: CEPI, 2013

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η οδηγία για τα απόβλητα (2008/98 / ΕΚ) ορίζει ότι μέχρι το 2015 το χαρτί πρέπει να συλλέγεται χωριστά. Ο στόχος αυτός δεν έχει επιτευχθεί, καθώς σε ορισμένα κράτη μέλη εξακολουθεί να συγχωνεύεται η συλλογή. Η συνδυασμένη συλλογή όμως, έχει αποδειχθεί λιγότερο αποτελεσματική όσον αφορά την ποιότητα και το κόστος της πλήρους διαδικασίας ανακύκλωσης χαρτιού σε σύγκριση με τη χωριστή συλλογή (pita.org.uk).

**Πίνακας 3.0.14** Σχετική ετήσια εξέλιξη ανακύκλωσης χαρτιού στην ΕΕ

GEO/TIME	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Average annual growth 2008 - 2012
Belgium	-1%	0%	0%	-3%	2%	0%	0%	0%
Bulgaria	-14%	-14%	-18%	12%	44%	-20%	12%	6%
Czech Republic	9%	6%	4%	-10%	4%	6%	1%	1%
Denmark	2%	-2%	-2%	-26%	0%	4%	-8%	-6%
Germany	3%	1%	-3%	-4%	9%	2%	1%	1%
Estonia	8%	8%	0%	-16%	-5%	12%	10%	0%
Ireland	20%	-1%	-3%	-10%	-13%	2%	7%	-3%
Greece	0%	0%	10%	-2%	-9%	-3%	-11%	-3%
Spain	3%	8%	-4%	-9%	5%	-2%	-5%	-3%
France	2%	1%	-5%	2%	6%	4%	-2%	1%
Italy	2%	5%	-3%	-10%	6%	2%	-4%	-2%
Cyprus	-51%	27%	5%	-10%	-3%	-4%	-4%	-3%
Latvia	24%	41%	-27%	-29%	12%	3%	-3%	-9%
Lithuania	20%	21%	2%	-20%	2%	11%	-2%	-1%
Luxembourg	-1%	-7%	21%	-18%	-5%	7%	-10%	-1%
Hungary	3%	15%	0%	-8%	-3%	-11%	49%	6%
Malta	3%	14%	-10%	1%	-1%	34%	-1%	4%
Netherlands	-28%	2%	0%	-5%	13%	-2%	-2%	1%
Austria	5%	-1%	-3%	-5%	5%	-1%	2%	0%
Poland	13%	-32%	29%	-4%	11%	6%	5%	10%
Portugal	45%	-9%	3%	-1%	-1%	-2%	-6%	-1%
Romania	53%	-6%	-7%	-22%	-1%	11%	0%	-4%
Slovenia	25%	8%	5%	1%	-2%	1%	-4%	0%
Slovakia	-11%	8%	9%	16%	1%	17%	3%	9%
Finland	5%	1%	-4%	-6%	4%	1%	-1%	-1%
Sweden	4%	1%	-6%	-1%	-24%	1%	0%	-6%
United Kingdom	0%	0%	0%	-3%	0%	0%	0%	-1%
Norway	-	0%	9%	-3%	0%	0%	-8%	0%
Average	5,4%	3,3%	0,1%	-6,9%	2,0%	2,7%	0,7%	

Πηγή: pita.org.uk

### 3.2.3 Μέταλλο

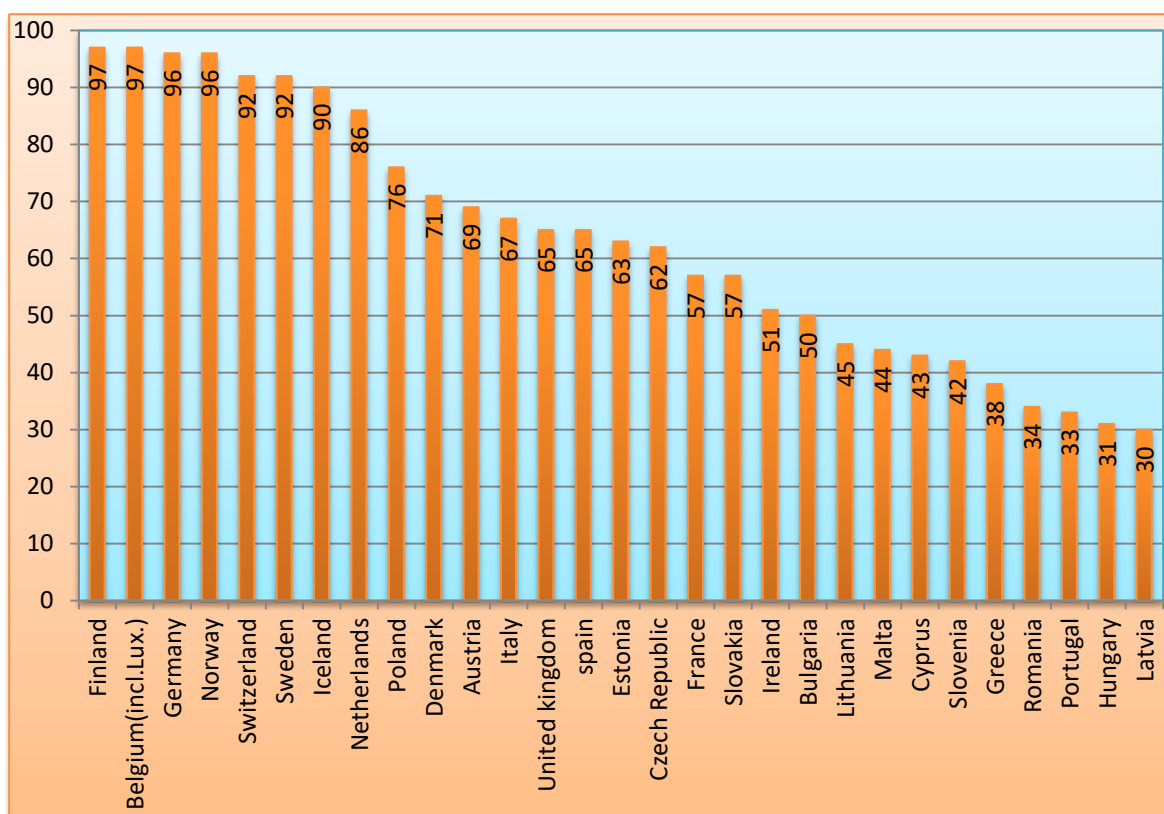
Σε αντίθεση με άλλες πρώτες ύλες, όπως τα ορυκτά καύσιμα, τα μέταλλα δεν καταναλώνονται. Δεδομένου ότι δεν χάνουν τις εγγενείς ιδιότητές τους κατά την ανακύκλωση, τα μέταλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά. Επομένως, η ανακύκλωση είναι ένας πολύ

οικολογικά αποδοτικός τρόπος επανεισαγωγής πολύτιμων υλικών στην οικονομία, που αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπιση κοινωνικών θεμάτων, όπως η μείωση του αντίκτυπου του άνθρακα και η διατήρηση φυσικών πρώτων υλών.

Η ανακύκλωση χάλυβα για παράδειγμα, εξοικονομεί πόρους και μειώνει τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, την κατανάλωση ενέργειας και τη χρήση νερού. Μειώνει επίσης την ποσότητα των αποβλήτων που εισέρχονται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Μια ανασκόπηση των στατιστικών για τις μεταλλικές συσκευασίες από το 2013 διαπίστωσε ότι ανακυκλώθηκαν πάνω από τρία εκατομμύρια τόνοι χαλυβουργικών συσκευασιών και κονσερβών αλουμινίου. Η επιπλέον ποσότητα ανακύκλωσης το 2013 ισούται με αύξηση 1,1% από το 2012. Το 2013, τα δοχεία αλουμινίου ανακυκλώθηκαν με ρυθμό 71,3% και οι συσκευασίες χάλυβα ανακυκλώθηκαν με ρυθμό 75,2% (resource.co).

**Πίνακας 3.0.15** Ευρωπαϊκά ποσοστά ανακύκλωσης αλουμινίου

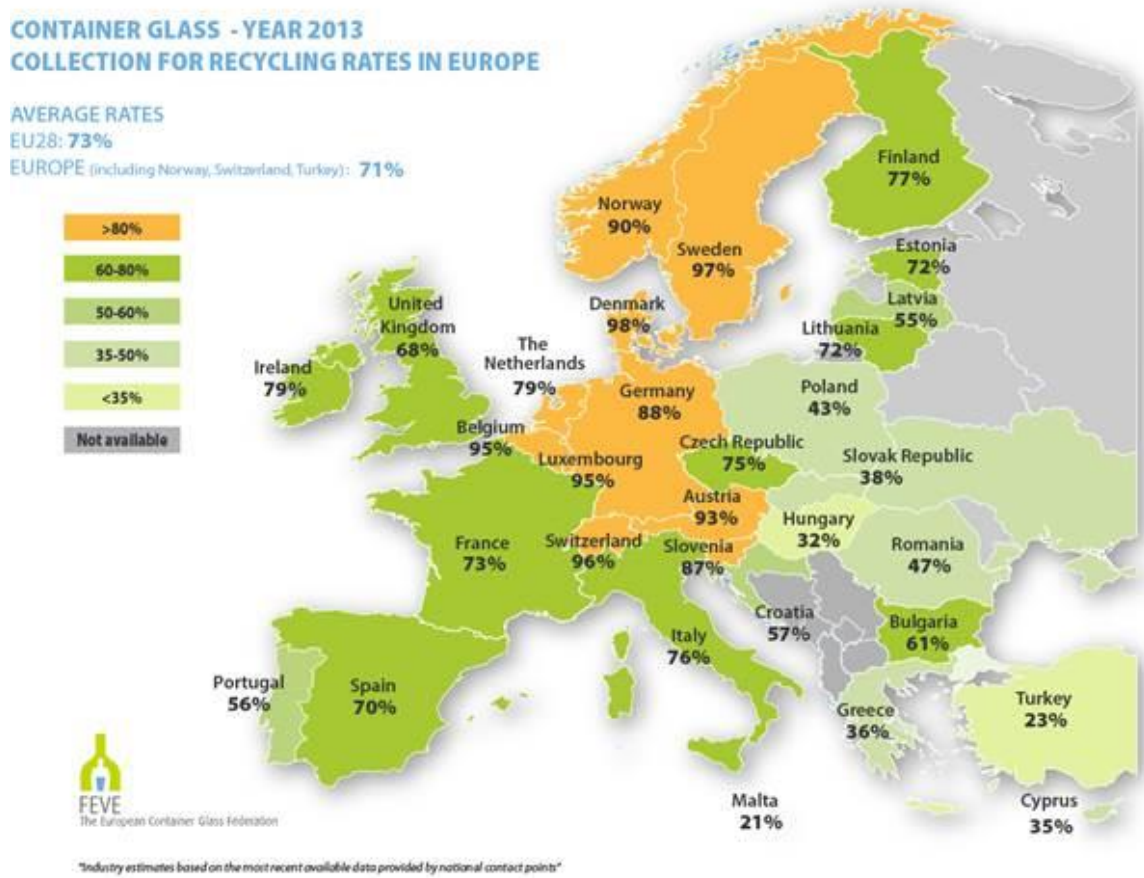


Πηγή: *european-aluminium.eu*

### **3.2.4 Γυαλί**

Ο μέσος ρυθμός ανακύκλωσης γυαλιού στη ζώνη ΕΕ-28 έφθασε το όριο του 74% για πρώτη φορά το 2014. Αυτό σημαίνει ότι περισσότεροι από 11,6 εκατομμύρια τόνοι συλλέχθηκαν σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση το 2014 ή 3,5% περισσότερο από ό, τι το προηγούμενο έτος. Ωστόσο, περίπου το 26% των γυάλινων φιαλών και δοχείων εξακολουθούν να χάνονται σήμερα στους χώρους υγειονομικής ταφής στην Ευρώπη και η σύγκριση των εθνικών στοιχείων σε ετήσια βάση αποκαλύπτει ένα πολύπλευρο τοπίο. Χώρες όπως η Σουηδία, το Βέλγιο, η Γερμανία ή η Σλοβενία εξακολουθούν να έχουν καλύτερες επιδόσεις, ενώ άλλες χώρες με καλές επιδόσεις, όπως η Αυστρία ή η Δανία, παρουσίασαν ελαφρά μείωση της ανακύκλωσης γυαλιού παρά τη θετική τάση κατανάλωσης. Στην Τσεχική Δημοκρατία, τη Φινλανδία και τις Κάτω Χώρες, η πρωτική τάση της ανακύκλωσης ήταν ισοδύναμη με τη συρρίκνωση της κατανάλωσης. Στην Ισπανία και τη Βουλγαρία, η ανακύκλωση γυαλιού αυξάνεται σταθερά, αλλά υπάρχει ένα σημαντικό κενό που πρέπει να καλυφθεί. Το χάσμα είναι ακόμα πιο μεγάλο στη Ρουμανία, την Κύπρο, τη Σλοβακική Δημοκρατία και την Ελλάδα (feve.org).

**Εικόνα 16** Ποσοστά ανακύκλωσης γυαλιού στην ΕΕ (2013)



Πηγή: feve.org

### 3.3 Σύγκριση

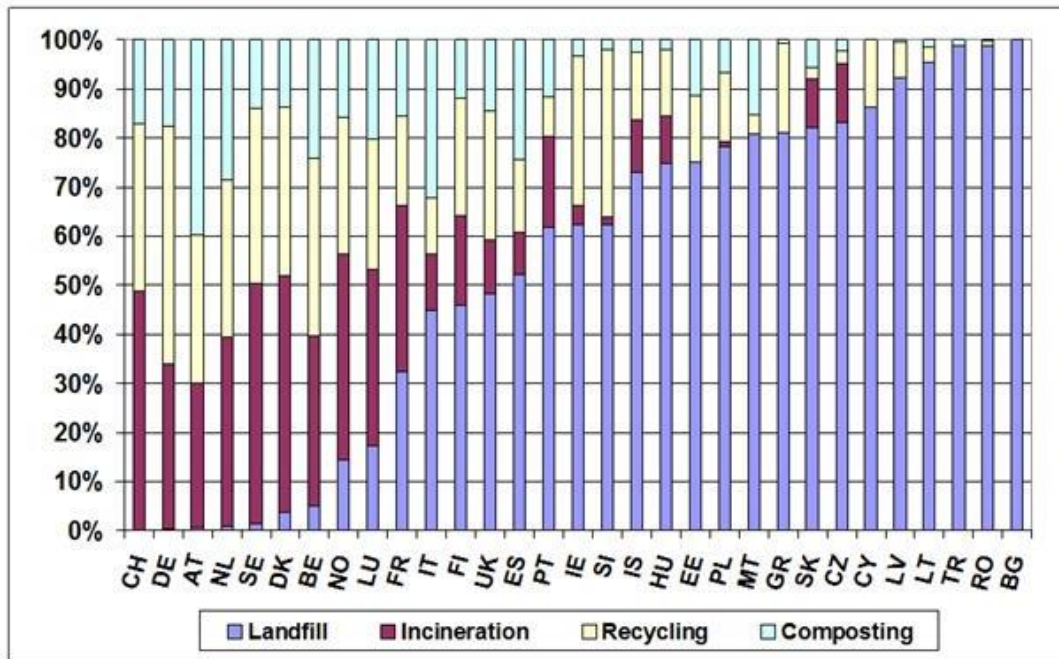
Η διαχείριση των αποβλήτων στην Ευρώπη έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Τα ποσοστά ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων υπερδιπλασιάστηκαν στην περιοχή της ΕΕ συν τη Νορβηγία και την Ελβετία, από το 17% των αστικών αποβλήτων που ανακυκλώθηκαν ή λιπασματοποιήθηκαν το 1995 σε 38% το 2010. Η ανακύκλωση καλύπτει ήδη μεγάλο μέρος της κατανάλωσης ορισμένων υλικών από την ΕΕ, ιδίως χαρτί και χαρτόνι, σίδηρο και χάλυβα, αλλά είναι κάτω από 10% για άλλα, όπως ο χαλκός, το σκυρόδεμα και τα πλαστικά (regions4recycling.eu).

Τα έσοδα από την ανακύκλωση είναι εξίσου σημαντικά και αναπτύσσονται γρήγορα. Σύμφωνα με μια έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ), ο κύκλος εργασιών επτά βασικών κατηγοριών ανακυκλώσιμων υλικών σχεδόν διπλασιάστηκε σε περισσότερα από 60 δισ. ευρώ στην ΕΕ από το 2004 έως το 2008 (regions4recycling.eu).

Ωστόσο, η κατάσταση διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών. Ενώ σχεδόν το 100% των αστικών αποβλήτων στη Βουλγαρία και τη Ρουμανία καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, η Γερμανία και οι Κάτω Χώρες εγκατέλειψαν αυτή την πρακτική.

Η ανακύκλωση ήταν συχνότερη στη Γερμανία (45% των επεξεργασμένων αποβλήτων), στο Βέλγιο (40%), στη Σλοβενία (39%), στη Σουηδία (36%), στην Ιρλανδία (35%) και στις Κάτω Χώρες (33%). Τα κράτη μέλη με τα υψηλότερα ποσοστά κομποστοποίησης για τα αστικά απόβλητα ήταν η Αυστρία (40%), οι Κάτω Χώρες (28%), το Βέλγιο (22%) και το Λουξεμβούργο (20%). Από την άλλη πλευρά, σε έξι νέα κράτη μέλη (Βουλγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Μάλτα, Ρουμανία και Σλοβακία) λιγότερο από το 10% των αποβλήτων ανακυκλώθηκαν ή λιπασματοποιήθηκαν. Τα γεγονότα αυτά εντοπίζονται στο παρακάτω πίνακα (regions4recycling.eu).

**Πίνακας 3.0.16** Ποσοστά ανακύκλωσης ανάλογα τη χώρα



Πηγή: *regions4recycling.eu*

Ο ρυθμός ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων αυξήθηκε συνεχώς κατά 13 ποσοστιαίες μονάδες στις χώρες της ΕΕ-27 και στη Νορβηγία κατά την περίοδο 2004-2014, γεγονός που δείχνει σαφώς βελτιώσεις στη διαχείριση αποβλήτων. Το 2014, το 43% των αστικών αποβλήτων που παράγονται στην ΕΕ και στη Νορβηγία ανακυκλώθηκε, περιλαμβανομένης τόσο της ανακύκλωσης υλικών όσο και της κομποστοποίησης, καθώς και της αναερόβιας ανακύκλωσης ([www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)).

Η διαφορά στην απόδοση ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων μεταξύ των χωρών με τα υψηλότερα και τα χαμηλότερα ποσοστά ανακύκλωσης είναι μεγάλη. Το 2014, τα ποσοστά κυμάνθηκαν από 64% στη Γερμανία έως 1% στη Σερβία (σχήμα 2). Έξι χώρες, κυρίως η Γερμανία, η Αυστρία, το Βέλγιο, η Ελβετία, οι Κάτω Χώρες και η Σουηδία, πέτυχαν (κατά φθίνουσα σειρά) ποσοστά ανακύκλωσης 50% ή υψηλότερα, ενώ άλλες έξι χώρες ανακυκλώνουν λιγότερο από 20%, συμπεριλαμβανομένων δύο χωρών με λιγότερο από 10% (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-recycling-1/assessment>).

Δέκα χώρες - η Τσεχική Δημοκρατία, η Κύπρος, η Ουγγαρία, η Ιταλία, η Λετονία, η Λιθουανία, η Πολωνία, η Πορτογαλία, η Σλοβενία και το Ηνωμένο Βασίλειο - σημείωσαν σημαντική πρόοδο με αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης

άνω των 15 ποσοστιαίων μονάδων μεταξύ των ετών 2004 και 2014 (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-recycling-1/assessment>).





















**Πίνακας 3.0.17** Διαφορά στην απόδοση ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων μεταξύ των χωρών της ΕΕ

Country	2004	2014
Austria	57	56
Belgium	52	55
Bosnia and Herzegovina		0
Bulgaria	17	23
Croatia	3	16
Cyprus	3	18
Czech Republic	12	35
Denmark	34	44
Estonia	25	31
Finland	34	33
France	29	39
Germany	56	64
Greece	10	19
Hungary	12	31
Iceland	16	30
Ireland	29	37
Italy	18	42
Latvia	5	21
Lithuania	2	30
Luxembourg	41	47

Πηγή: [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

Σύμφωνα με τα δεδομένα άλλης έρευνας από την Eurostat, η Γερμανία φαίνεται να είναι πρώτη στον πίνακα κατάταξης για τα ποσοστά ανακύκλωσης συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες και ιδίως την Ελλάδα, η οποία είναι σε αρκετά χαμηλή θέση ([dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk)).

Πίνακας 3.0.18 Σύγκριση ποσοστών ανακύκλωσης Ελλάδα- Γερμανία

RECYCLING RATES IN EUROPE					
	Germany	65%		EU average	42%
	Austria	62%		Estonia	40%
	Belgium	57%		France	39%
	Netherlands	50%		Italy	38%
	Luxembourg	47%		Finland	34%
	Slovenia	47%		Bulgaria	27%
	Sweden	47%		Portugal	27%
	UK	46%		Spain	27%
	Denmark	45%		Hungary	26%
	Ireland	45%		Poland	25%
				Czech Republic	24%
				Lithuania	21%
				Cyprus	21%
				Greece	18%
				Croatia	16%
				Latvia	16%
				Slovakia	13%
				Malta	13%
				Romania	1%

Source: Eurostat

Πηγή: Eurostat, 2014

Η ανακύκλωση απασχόλησε τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης και του κόσμου νωρίτερα απ' ό τι την Ελλάδα. Αυτό οφείλεται τόσο στην καλύτερη διοικητική οργάνωσή τους, όσο και στα αυξημένα προβλήματα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (έλλειψη διαθέσιμων χώρων απόθεσης π.χ. Ολλανδία ή υπερκατανάλωση αγαθών και συνεπώς υπερπαραγωγή απορριμμάτων π.χ. Ηνωμένες Πολιτείες). Γενικά, στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα υψηλότερα επίπεδα ανακύκλωσης χαρτιού κατά άτομο βρέθηκαν στις Κάτω Χώρες, τη Γερμανία, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο και τη Δανία. Ενώ, οι πλέον ενεργοποιημένοι για την ανακύκλωση γυαλιού είναι η Γερμανία, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο, η Γαλλία και οι Κάτω Χώρες (Cornwall, 1992).

Στη Γερμανία την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας έχει αναλάβει εξ ολοκλήρου ο ιδιωτικός τομέας. Αντί για τη βιομηχανία, τους πωλητές και τις ιδιωτικές εταιρείες διαχείρισης απορριμμάτων υπάρχει ένας ενδιάμεσος ιδιωτικός οργανισμός (Duales System Deutschland) που συντονίζει το πρόγραμμα. Στη Γαλλία ακολουθείται ένα διαφοροποιημένο σύστημα με ένα ιδιωτικό οργανισμό (ECO – Amballage) που συντονίζει τη βιομηχανία, τους πωλητές και την τοπική αυτοδιοίκηση. Στην Ελλάδα οι προσπάθειες που γίνονται ακολουθούν το γαλλικό πρότυπο (Ανδρεαδάκης, 2000).



Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος (2002), η χώρα μας κατατάσσεται τελευταία ως προς τις επιδόσεις της στον τομέα της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας, κυρίως λόγω της καθυστερημένης έναρξης των απαραίτητων ενεργειών. Οι περισσότερες εκθέσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Περιβάλλοντος αναφέρονται στο πυρήνα των 15 χωρών.

**Πίνακας 3.0.19** Οι πρώτες 10 χώρες στην ανακύκλωση χαρτιού

<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑ 1.000 ΑΤΟΜΑ</b>	<b>ΤΟΝΟΙ</b>
<b>ΕΛΒΕΤΙΑ</b>	167.36
<b>ΣΟΥΗΔΙΑ</b>	164.61
<b>ΑΥΣΤΡΙΑ</b>	157.77
<b>ΟΛΛΑΝΔΙΑ</b>	155.30
<b>ΗΠΑ</b>	144.14
<b>ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>	140.55
<b>ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ</b>	134.80
<b>ΙΑΠΩΝΙΑ</b>	116.55
<b>ΝΟΡΒΗΓΙΑ</b>	98.26
<b>ΓΑΛΛΙΑ</b>	93.62

*Πηγή: <http://www.mapsofworld.com/world-top-ten/world-top-ten-paper-recycling-countries.html>*

Η ανακύκλωση χρησιμοποιημένου χαρτιού έχει σταθεροποιηθεί σε διάφορες χώρες σε υψηλά ποσοστά, όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στον παρακάτω Πίνακα:

**Πίνακας 3.0.20** Ανακύκλωση χαρτιού (%) στις χώρες της ΕΟΚ

<b>Χώρες</b>	<b>Συνολικά</b>
<b>Βέλγιο – Λουξεμβούργο</b>	29,9
<b>Γαλλία</b>	30,6
<b>Ιταλία</b>	27,9
<b>Γερμανία</b>	31,9
<b>Ολλανδία</b>	46,1
<b>Μ. Βρετανία</b>	27,6
<b>Δανία</b>	27,7
<b>Ιρλανδία</b>	31,0
<b>Ελλάδα</b>	28,2

*Πηγή: Eurostat, 2012*

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ**

### **4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ**




Πέρα από την ανακύκλωση των συσκευασιών και των λοιπών προϊόντων όπως γίνεται μέσα από τα επίσημα εγκεκριμένα συστήματα, υπάρχουν και άλλα υλικά αποβλήτων, για τα οποία προς το παρόν, δεν υπάρχει κάποιο σύστημα ανακύκλωσής τους. Τα υλικά αυτά είναι τα υφάσματα, τα τηγανέλαια, τα σαπούνια και τα βιοαποδομήσιμα ή αλλιώς κομποστοποιήσιμα υλικά. Στα πιο σύγχρονα ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν επίσης να ενταχθούν οι μπαταρίες, τα φωτιστικά είδη και τα ελαστικά οχημάτων.

Οι ηλεκτρικές στήλες και οι συσσωρευτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας πολλών προϊόντων, συσκευών και υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται καθημερινά, συνιστώντας μία βασική και απαραίτητη πηγή ενέργειας. Σε αντίθεση με τις απλές μπαταρίες, οι επαναφορτιζόμενες κερδίζουν διαρκώς έδαφος χάρη στο μακροπρόθεσμα μικρό ενεργειακό και οικονομικό κόστος τους, αλλά και επειδή επιβαρύνουν το περιβάλλον 32 φορές λιγότερο. Αυξανόμενο ενδιαφέρον παρουσιάζει ανά την Ευρώπη ο κύκλος ζωής των μπαταριών εν γένει, αλλά και το ζήτημα ανακύκλωσής τους με την Ελλάδα

να κατέχει τη δεύτερη θέση σε αριθμό σημείων ανακύκλωσης μπαταριών μετά τη Γερμανία (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014).

Οι εξαντλημένες μπαταρίες μπορούν να τοποθετηθούν στους κάδους ανακύκλωσης που υπάρχουν σε όλη την Ελλάδα. Πρωτοστατούν τα σχολεία (με 13.900 κάδους σε εκπαιδευτικά ιδρύματα πανελλαδικά), τα σουπερμάρκετ, οι δήμοι και οι δημόσιοι φορείς αλλά και επιχειρήσεις όπως τράπεζες, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, εστιατόρια και καταστήματα με ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά είδη. Αν και στην Ελλάδα δεν υπάρχουν εργοστασιακές μονάδες ανακύκλωσης μπαταριών, το αισιόδοξο μήνυμα που στέλνουν οι συμμετέχοντες ανά την Ελλάδα είναι μεγαλόφωνο. 67.000 κάδοι ανακύκλωσης είναι ήδη διάσπαρτοι ανά την Ελλάδα. Οι πολίτες μπορούν να αναζητήσουν τους κάδους ανακύκλωσης μπαταριών στη γειτονιά τους και να ξεκινήσουν την ανακύκλωση μπαταριών ρίχνοντας μέσα στους κάδους το δικό τους θετικό φορτίο. Η ανακύκλωση μπαταριών δεν είναι μόνο θέμα παιδείας, είναι και θέμα υγείας και περιβαλλοντικής προστασίας (kalyterizoi.gr).

**Εικόνα 17** Ανακύκλωση μπαταριών

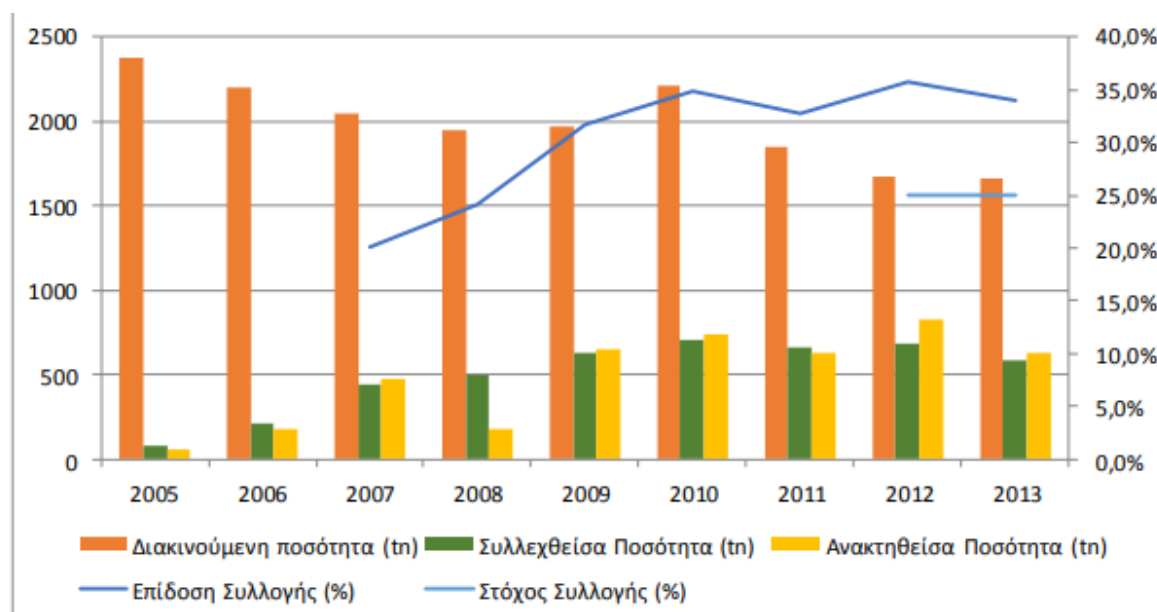
Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται		
<b>Μπαταρίες</b>	Μολύβδου – θειϊκού οξέως (βιομηχανικές, αυτοκινήτων)	 ΣΥΔΕΣΥΣ	 ReBattery	COMBATT
	Φορητές (μίας χρήσης, αλκαλικές, λιθίου, επαναφορτιζόμενες, κουμπιά)			

Πηγή: *kalyterizoi.gr*

Μέχρι στιγμής στην Ελλάδα έχουν συλλεχθεί 132.000.000 φορητές μπαταρίες και όπως αναφέρει η εταιρεία Α.Φ.Η.Σ. (Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών): «Το ποσοστό συλλογής ανέρχεται στο 36,3% των μπαταριών που διακινήθηκαν στην Ελληνική αγορά κατά μέσο όρο την τελευταία τριετία, ένα σημαντικό επίτευγμα, σε σχέση με τις επιδόσεις των άλλων Ευρωπαϊκών Φορέων. Οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς όλα τα κράτη μέλη καθόρισαν τη συλλογή φορητών μπαταριών στο 25% για το 2012. Η Ελλάδα ξεπέρασε το στόχο αυτό κατά

11,3 μονάδες, ενώ για την επόμενη πενταετία, ζητούμενο είναι η κάλυψη του στόχου συλλογής του 45%» (kalyterizoi.gr).

**Πίνακας 4.0.1** Φορητές Ηλεκτρικές Στήλες 2004-2013



Πηγή: kalyterizoi.gr

Ως προς την ανακύκλωση των μεταχειρισμένων ελαστικών αυτοκινήτων, στην Ελλάδα υπάρχει η ECO-ELASTIKA A.E. Οικολογική Διαχείριση Ελαστικών, η οποία ιδρύθηκε το Νοέμβριο του 2002 από τις πέντε μεγαλύτερες εταιρείες εισαγωγής ελαστικών στην Ελλάδα, με σκοπό τη δημιουργία ενός συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών. Το 2004 έλαβε την αρχική έγκριση λειτουργίας του από το ΥΠΕΧΩΔΕ με την υπ' αριθ. 106157/2004 (ΦΕΚ 1145B) Υπουργική Απόφαση, ενώ το 2011 η έγκρισή του ανανεώθηκε με την υπ' αρ. πρωτ. 804/22-12-2011 απόφαση του ΔΣ του ΕΟΑΝ για την περίοδο 2011-2017. Αποτελεί μέχρι σήμερα το μοναδικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών, με πανελλαδική εμβέλεια και πεδίο εφαρμογής όλα τα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών εξαιρουμένων αυτών με εξωτερική διάμετρο μεγαλύτερη των 1400mm (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014).

Το 2013 υπήρχαν στην Ελλάδα επτά (7) μονάδες μηχανικής επεξεργασίας μεταχειρισμένων ελαστικών, οι οποίες επεξεργάζονται μεταχειρισμένα ελαστικά με στόχο την περαιτέρω προώθησή μέρους των επεξεργασμένων υλικών προς

ανακύκλωση και μέρους των προς ανάκτηση ενέργειας, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

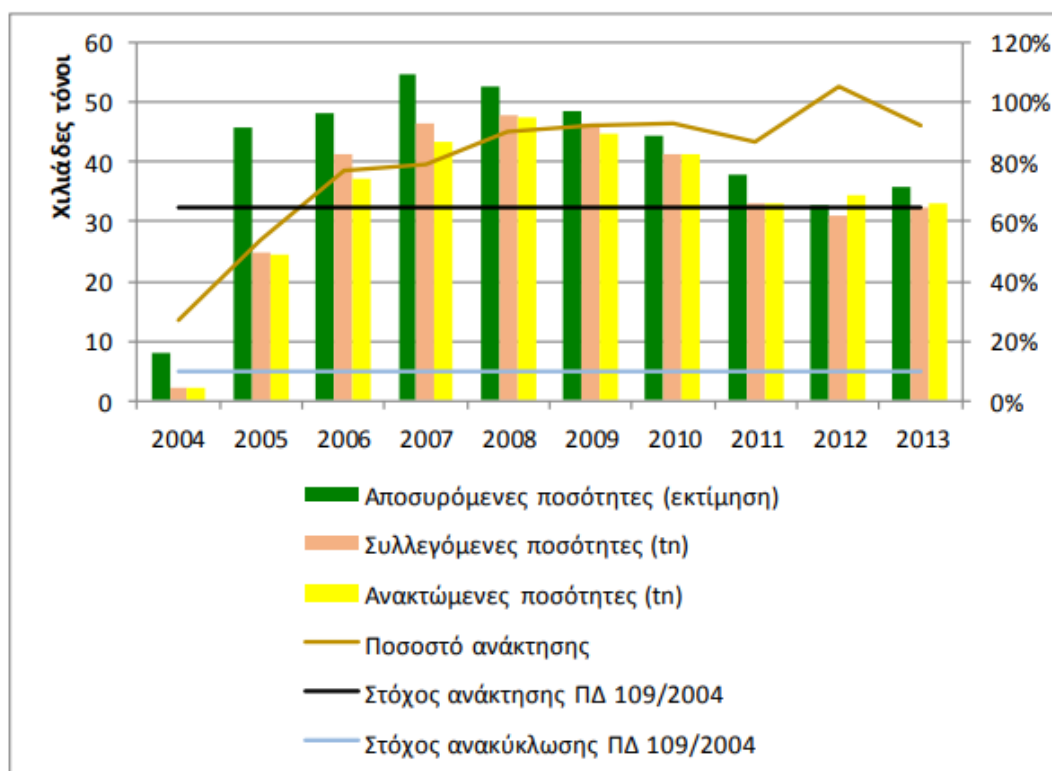
**Πίνακας 4.0.2** Μονάδες επεξεργασίας μεταχειρισμένων ελαστικών ανά περιφέρεια

<b>ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ</b>
<b>1. ΚΑΡΑΜΠΙΑΣ ΑΕΒΕ</b>	<b>ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ</b>
<b>2. ΕΛΒΑΝ ΑΒΕΕ</b>	<b>ΑΤΤΙΚΗ</b>
<b>3. ΠΕΡΜΕ HELLAS Α.Ε.</b>	<b>ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ</b>
<b>4. HELESI Α.Ε.</b>	<b>ΑΝ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ</b>
<b>5. TYRES HERCO Α.Ε.</b>	<b>ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ</b>
<b>6. ΑΞΕΛ ΕΠΕ</b>	<b>ΑΤΤΙΚΗ</b>
<b>7. RETIRE ΑΒΕΕ</b>	<b>ΑΝ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ</b>

*Πηγή: ΕΟΑΝ, 2014*

Θεωρείται ότι επιτυγχάνεται ο στόχος της ανάκτησης που έχει τεθεί νομοθετικά (65% κ.β.) για τα μεταχειρισμένα ελαστικά, ενώ και ο στόχος της ανακύκλωσης (10% κ.β.) επιτυγχάνεται ανελλιπώς, καθώς περίπου οι μισές από τις ανακτώμενες ποσότητες οδηγούνται προς ανακύκλωση (τρίμμα ελαστικού, μέταλλα).

**Πίνακας 4.0.3** Στοιχεία για την ανακύκλωση των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων (2004 – 2013)



Πηγή: ΕΟΑΝ, 2014

Συνεχίζοντας, αναφορικά με την ανάκτηση, ανακύκλωση και προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού τίθενται συγκεκριμένοι στόχοι για κάθε μία κατηγορία, όπου οι κατηγορίες είναι οι εξής (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014):

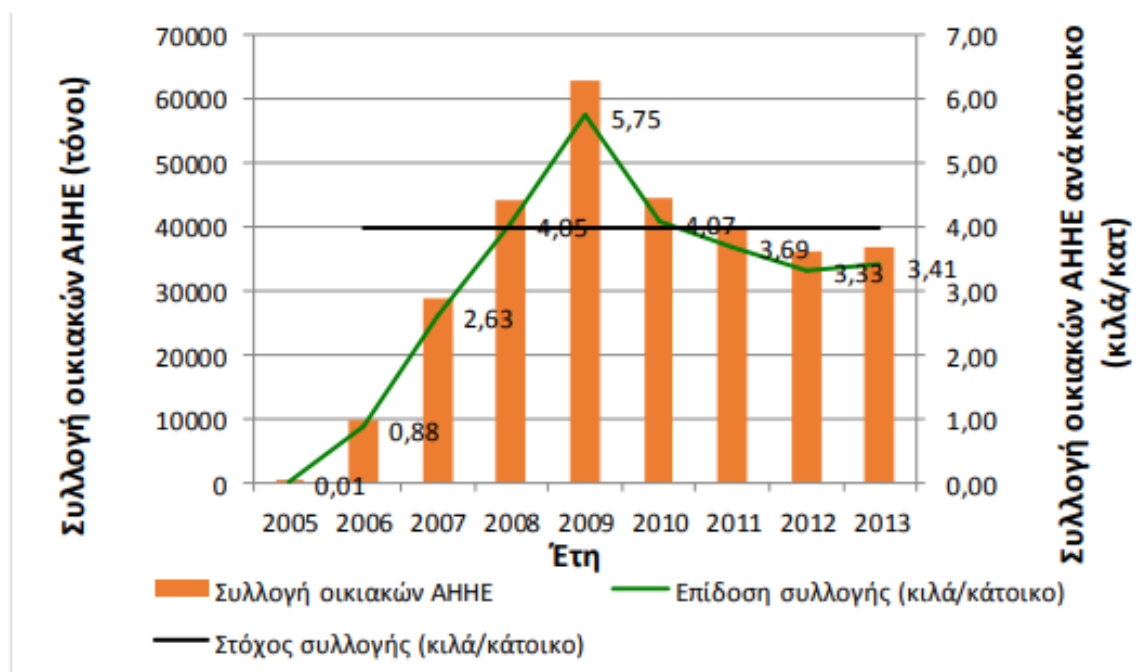
1. Μεγάλες οικιακές συσκευές
2. Μικρές οικιακές συσκευές
3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών
4. Καταναλωτικά είδη
5. Φωτιστικά είδη / 5α Λαμπτήρες εκκενώσεως αερίου
6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία
7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού
8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές

9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου

10. Συσκευές αυτόματης διανομής.

«Ο στόχος της συλλογής τεσσάρων κιλών ΑΗΕΕ οικιακής προέλευσης ανά κάτοικο και ανά έτος επιτεύχθηκε για τα έτη 2008, 2009, 2010. Στη μη επίτευξη των στόχων από το 2011 και έπειτα (δηλαδή στη μείωση της ποσότητας των συλλεγόμενων ΑΗΗΕ) συντέλεσε καθοριστικά η οικονομική κρίση η οποία οδήγησε στη μείωση της παραγωγής αποβλήτων (μείωση ρυθμού απόρριψης συσκευών λόγω παράτασης του χρόνου ζωής/χρήσης τους, μείωση διάθεσης στην αγορά νέων συσκευών οι οποίες πρόκειται να απορριφθούν σε βάθος χρόνου)» (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014).

**Πίνακας 4.0.4** Συλλογή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης



Πηγή: ΕΟΑΝ, 2014

Επιπλέον, «η μέχρι σήμερα επίδοση της χώρας ως προς την ανάκτηση—ανακύκλωση παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί. Η επίδοση του έτους 2013 έχει υπολογιστεί προσωρινά βάσει στοιχείων του ΣΣΕΔ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε., μέσω του οποίου όμως έγινε διαχείριση του 99,8% της συνολικής επεξεργασθείσας ποσότητας ΑΗΗΕ. Οι αναγραφόμενες ποσότητες και τα αντίστοιχα ποσοστά αναφέρονται στην ανάκτηση υλικών από την επεξεργασία ΑΗΗΕ που

καταγράφονται από τις μονάδες επεξεργασίας βάσει των ισοζυγίων μάζας εισροής—εκροής» (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, 2014).

**Πίνακας 4.5** Επίδοση της χώρας ως προς την ανάκτηση—ανακύκλωση

KΑΤΗΓΟΡΙΑ	Στόχος ανάκτησης / ανακύκλωσης (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. Μεγάλες οικιακές συσκευές	80% / 75%	97%	97%	82%	81%	87%	88%	90%	90%	86%
2. Μικρές οικιακές συσκευές	70% / 50%	92%	92%	82%	81%	83%	82%	81%	79%	86%
3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	75% / 65%	89%	89%	95%	94%	92%	95%	95%	96%	97%
4. Καταναλωτικά είδη	75% / 65%	89%	89%	82%	82%	85%	87%	88%	92%	94%
5. Φωτιστικά είδη	70% / 50%	0%	0%	90%	84%	88%	85%	93%	83%	98%
5α. Λαμπτήρες εκκένωσης αερίου	— / 80%	0%	0%	87%	94%	94%	93%	94%	99%	97%
6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία	70% / 50%	98%	98%	99%	96%	96%	94%	96%	96%	97%
7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	70% / 50%	94%	94%	53%	43%	61%	63%	60%	85%	75%
8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές	70% / 50%	0%	87%	92%	88%	93%	94%	90%	95%	92%
9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	70% / 50%	0%	0%	98%	92%	86%	92%	93%	99%	99%
10. Συσκευές αυτόματης διανομής	80% / 75%	99%	99%	98%	93%	93%	91%	95%	96%	92%

Πηγή: EOAN, 2014

Κλείνοντας την παρούσα ενότητα είναι σημαντικό να γίνει μια αναφορά στα **υφάσματα**, καθώς τα παλιά ρούχα, παπούτσια και κάθε άλλο ύφασμα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα καλής ποιότητας, καθαρά ρούχα μπορούν να δοθούν σε πολλές φιλανθρωπικές οργανώσεις, μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, ιδρύματα αστέγων κλπ. αντί να απορρίπτονται ως απόβλητα, ενώ μια επιπλέον επιλογή είναι η πώλησή τους σε καταστήματα που πωλούν ρούχα από δεύτερο χέρι, τα οποία παρουσιάζουν μια σημαντική αύξηση τον τελευταίο καιρό (eoan.gr).



Αντίστοιχα μπορούν να ανακυκλωθούν και τα κακής ποιότητας, φθαρμένα ρούχα, καθώς από την ανακύκλωσή τους φτιάχνονται γεμίσματα για καθίσματα αυτοκινήτων, φόρμες εργασίας και υλικό για θερμομόνωση και ηχομόνωση. Η ανακύκλωση των παλιών τζιν για παράδειγμα, δίνει πρώτη ύλη για μονωτικό υλικό σε κατασκευές σπιτιών στο εξωτερικό. Στη χώρα μας, ο Δήμος Βόλου, Λάρισας, Θεσσαλονίκης καθώς και ο ενιαίος σύνδεσμος διαχείρισης απορριμμάτων Κρήτης, ξεκίνησαν πρωτοβουλίες για την ανακύκλωση ρούχων και παπουτσιών ενώ αντίστοιχες ενέργειες έχουν ξεκινήσει και από ιδιωτικές εταιρείες ρούχων και παπουτσιών (eoan.gr).

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει σήμερα κάποιο οργανωμένο ρεύμα ανακύκλωσης για ρούχα και υφάσματα, όπως υπάρχουν για παράδειγμα για τις συσκευασίες, τις μπαταρίες, τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές κ.λπ., όπου έχει δηλαδή συσταθεί οργανισμός και οι εταιρείες που παράγουν ή εισάγουν τέτοια προϊόντα καταβάλλουν τέλος, ανάλογα με τον κύκλο εργασιών τους. Δυνατότητα, όμως, παράδοσης ρούχων για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση θα υπάρχει στα «πράσινα σημεία» που πρόκειται να δημιουργηθούν στους δήμους και στα οποία ο πολίτης θα μπορεί να πηγαίνει και να αφήνει διάφορα υλικά που μπορούν να αξιοποιηθούν (kathimerini.gr).

Σε συνεργασία με ιδιωτική εταιρεία, με την επωνυμία Recycrom, ήδη 18 δήμοι σε όλη την Ελλάδα (σύντομα θα προστεθούν οι Δήμοι Κορωπίου και Χανίων) έχουν τοποθετήσει μεγάλους κόκκινους κάδους, όπου γίνεται συλλογή για ανακύκλωση ενδυμάτων και υποδημάτων. Η Recycrom έχει τοποθετήσει περίπου 400 μεγάλους και εύχρηστους κόκκινους κάδους στους 18 δήμους, με τους οποίους συνεργάζεται και συλλέγει ρούχα και ζευγάρια παπουτσιών (ανδρικά, γυναικεία και παιδικά), λευκά είδη (όπως κουρτίνες, σεντόνια κ.τ.λ.), τσάντες και ζώνες (kathimerini.gr).

## 4.2 ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

### 4.2.1 Ανακυκλωμένα πλαστικά στα προϊόντα Τεχνολογίας Πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Η βιομηχανία πειραματίζεται με τη χρήση ανακυκλωμένων πλαστικών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (ΗΗΕ) από τις αρχές της δεκαετίας του 2000, ενώ στις μέρες μας τα ανακυκλωμένα πλαστικά βρίσκονται σε μια ποικιλία προϊόντων ΤΠΕ, καθώς οι εταιρείες αρχίζουν να τα χρησιμοποιούν στο πλαίσιο εθελοντικών συμφωνιών / πιστοποιήσεων ή ευρύτερων πράσινων πρωτοβουλιών μάρκετινγκ.

Επί του παρόντος, η κυκλική οικονομία και η ανάπτυξη δευτερογενών αγορών πρώτων υλών βρίσκονται ψηλά στην ευρωπαϊκή ατζέντα και προσελκύουν αρκετή στήριξη από τα κράτη μέλη. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές προκλήσεις που πρέπει ακόμη να αντιμετωπιστούν για την ευρύτερη χρήση των ανακυκλωμένων πλαστικών. Για οποιοδήποτε προϊόν, η προμήθεια υλικού και η επιλογή είναι μία από τις σημαντικότερες επιχειρηματικές αποφάσεις. Για τα προϊόντα ΤΠΕ που υπόκεινται σε περίπλοκες νομικές απαιτήσεις, είναι ακόμη πιο σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι όλα τα υλικά, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλωμένων πλαστικών, πληρούν πολλαπλές απαιτήσεις για τον έλεγχο των επικίνδυνων ουσιών, την ασφάλεια και την ποιότητα, την ασφάλεια του εφοδιασμού και την οικονομική βιωσιμότητα. Ενώ οι ανακυκλωτές έχουν σημειώσει τεχνική πρόοδο τα τελευταία χρόνια, εξακολουθεί να μην είναι εύκολο να βρεθεί επαρκής προμήθεια υψηλής ποιότητας ανακυκλωμένων πλαστικών που να ικανοποιεί όλες τις τεχνικές, οικονομικές και αισθητικές απαιτήσεις (Digital Europe, 2016).

Ένα πρόσφατο παράδειγμα αποτελεί η εταιρεία Dell, η οποία κατασκευάζει πλαστικά μέρη για προσωπικούς υπολογιστές χρησιμοποιώντας πλαστικά που ανακυκλώνονται από παλιό ηλεκτρονικό εξοπλισμό (σύστημα κλειστού βρόχου). Το 2014, η Dell ανακοίνωσε συνεργασία με την εταιρεία ODM Wistron και λάνσαρε το πρόγραμμα Dell Goodwill Reconnect, με το οποίο τα πλαστικά από τα παρωχημένα προϊόντα πληροφορικής συλλέγονται, επανεπεξεργάζονται και χυτεύονται σε πλαστικά μέρη για χρήση σε νέα προϊόντα της Dell.

**Εικόνα 18** Ο υπολογιστής OptiPlex 3030, το πρώτο προϊόν που περιέχει υλικό κλειστού βρόγχου 10%



*Πηγή: Digital Europe, 2016*

Αντίστοιχα, η εταιρεία Lenovo, ένας από τους περιβαλλοντικούς ηγέτες της ηλεκτρονικής βιομηχανίας, έχει συμπεριλάβει στις δραστηριότητές της το ανακυκλωμένο περιεχόμενο, τη σταδιακή κατάργηση των PVC, τη χαμηλή μετάβαση σε αλογόνα, το σχεδιασμό για ανακύκλωση και τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Όσον αφορά τα ανακυκλωμένα πλαστικά στα προϊόντα της Lenovo, τα πρώτα βήματα έγιναν από τις πρώτες ημέρες λειτουργίας της εταιρείας, το 2005, όταν η Lenovo αναγνώρισε τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τα πιθανά περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση ανακυκλωμένου πλαστικού περιεχομένου και έλαβε ενέργειες για να αυξήσει τη χρήση τους στην παραγωγή προϊόντων της (Digital Europe, 2016).

Αρχικά, η Lenovo προσδιόρισε τα ανακυκλωμένα πλαστικά περιεχομένου ως ένα «περιβαλλοντικά προτιμώμενο» υλικό για να μειώσει τη χρήση των φυσικών πόρων και το αποτύπωμα άνθρακα των προϊόντων της και να προωθήσει τη ζήτηση ανακυκλωμένου πλαστικού περιεχομένου. Για να αποδείξει ότι το πλαστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε εφαρμογές πληροφορικής και να ικανοποιήσει τις απαιτητικές και τις ανάγκες των καταναλωτών, η ομάδα της Lenovo χρησιμοποίησε αρχικά ανακυκλωμένα πλαστικά με μεταβιομηχανικό περιεχόμενο (PIC) σε συνεργασία με έναν σημαντικό κατασκευαστή πλαστικών. Στη συνέχεια, μετακινήθηκαν σε ένα πλαστικό σύνθετο για να αναπτύξουν και να πληρούν ένα δεύτερο είδος 25% ανακυκλωμένου υλικού (FR-PC / ABS) (Digital Europe, 2016).

Αφού άρχισε να χρησιμοποιεί ανακυκλωμένο πλαστικό σε επιλεγμένα προϊόντα, η Lenovo συνέχισε να διευρύνει το πεδίο χρήσης του ανακυκλωμένου περιεχομένου. Η ομάδα μηχανικών της Lenovo συνεργάζεται στενά με τους προμηθευτές PCC (post-consumer-content)<sup>1</sup> για να αναπτύξει και να δοκιμάσει νέους βαθμούς πλαστικών ρητινών που προηγουμένως δεν ήταν διαθέσιμοι στον τομέα της πληροφορικής. Όλα τα υλικά που χρησιμοποιεί πληρούν συγκεκριμένα θετικά χαρακτηριστικά και για το περιβάλλον και για την απόδοση, έτσι ώστε αυτές οι φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις να πληρούν επίσης τα υψηλότερα ποιοτικά πρότυπα της Lenovo όσον αφορά τις επιδόσεις (lenovo.com).

Το 2009 επίσης, η Lenovo συνεργάστηκε με έναν προμηθευτή ανακυκλωμένου πλαστικού για να αναπτύξει και να χαρακτηρίσει ένα νέο ανακυκλωμένο υλικό HB-ABS με 65% PCC από ηλεκτρονικά προϊόντα στο τέλος του κύκλου ζωής τους και 20% PIC για χρήση στην παραγωγή εξαρτημάτων οθόνης. Αφού ολοκληρώθηκαν επιτυχώς οι δοκιμές χύτευσης και οι δοκιμές προϊόντων, αυτό το υλικό τελικά εισήχθη στην παραγωγή της νέας σειράς οθονών ThinkVision της Lenovo. Μια παρόμοια διαδικασία υιοθετήθηκε για τους φορητούς υπολογιστές ThinkPad, με αποτέλεσμα τα ανακυκλωμένα πλαστικά να χρησιμοποιούνται στο κάλυμμα LCD, το κάλυμμα βάσης, το επάνω κάλυμμα, το στήριγμα παλάμης και τη θερμική πόρτα. Επί του παρόντος, σχεδόν όλοι οι φορητοί υπολογιστές ThinkPad Edge και τα σημειωματάρια ThinkPad L περιέχουν τουλάχιστον 10% ανακυκλωμένο περιεχόμενο μετά την κατανάλωση (lenovo.com).

**Εικόνα 19** Προϊόντα της Lenovo με ανακυκλωμένο περιεχόμενο



<sup>1</sup> Περιεχόμενο μετά την κατανάλωση

Τέλος, η εταιρεία Samsung Electronics έχει αναγνωρίσει τη σημασία της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δημιουργούνται από την παραγωγική διαδικασία πλαστικών, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιεί ανακυκλωμένα πλαστικά για επιλεγμένες σειρές προϊόντων. Το 2015 η εταιρεία χρησιμοποίησε συνολικά 34.322 τόνους ανακυκλωμένων πλαστικών (6,3% της συνολικής πλαστικής χρήσης της Samsung Electronics) σε οθόνες, εκτυπωτές, πλυντήρια, ψυγεία, ηλεκτρικές σκούπες και θήκες για ακουστικά. Οι οθόνες LCD της Samsung μεγιστοποιούν την εξοικονόμηση ενέργειας και τον βιώσιμο σχεδιασμό για μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς έχουν σχεδιαστεί με ανακυκλωμένο πλαστικό περιεχόμενο 30%. Επιπλέον, η Samsung χρησιμοποιεί 20% ανακυκλωμένων πλαστικών στις περιπτώσεις των φορτιστών smartphone, ιδίως των φορτιστών Samsung Galaxy S6 και S7 (Digital Europe, 2016).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Μία από τις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ελλάδα όσον αφορά την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής και της νομοθεσίας της ΕΕ είναι η αντιμετώπιση των κυριότερων προβλημάτων διαχείρισης αποβλήτων και αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης. Είναι σημαντικό να καταστεί σαφές σε εθνικό επίπεδο ότι η επένδυση στην ανακύκλωση και η χρήση οικονομικών μέσων για τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης της διαχείρισης αποβλήτων της χώρας, εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη θα μπορούσε παράλληλα να δημιουργήσει θέσεις εργασίας και έσοδα.

Η Ελλάδα πρέπει να καταβάλει σημαντικές προσπάθειες για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων με σκοπό την επίτευξη των σημερινών στόχων της ΕΕ για τα απορρίμματα και ειδικότερα την αύξηση της χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης, την εξάλειψη των παράνομων χώρων υγειονομικής ταφής και τη διασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των επικίνδυνων αποβλήτων (ec.europa.eu). Η διαχείριση αποβλήτων στην Ελλάδα είναι ένα από τα πιο περίπλοκα προβλήματα που αντιμετωπίζει η χώρα, καθώς πολλές παράμετροι καθιστούν τη λήψη αποφάσεων, τον προγραμματισμό και την υλοποίηση δύσκολη υπόθεση, τόσο από περιβαλλοντική όσο και από πολιτική, νομική και κοινωνική άποψη.

Παρόλα αυτά η Ελλάδα έχει κάνει μερικά θετικά βήματα κατά τις τελευταίες δεκαετίες σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και βιώσιμης διαχείρισης των απορριμμάτων. Πρώτα από όλα, υπήρξε ενσωμάτωση της νομοθεσίας της ΕΕ στους ελληνικούς νόμους. Δεύτερον, όσον αφορά τη στρατηγική, υιοθετήθηκε το πρόγραμμα στρατηγικής δράσης για την πράσινη ανάπτυξη (2010-2015). Επίσης, υπήρξε μια επιτυχημένη λειτουργία και εδραιωμένη εμπειρία από 9 συστήματα ανακύκλωσης, τα περισσότερα από τα οποία έφεραν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Λόγω της λειτουργίας των συστημάτων αυτών, σημειώθηκε αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης, παρότι εξακολουθούν να υπάρχουν χαμηλές σε σύγκριση με άλλες χώρες της ΕΕ και αφορούν κυρίως την ανακύκλωση υλικών (Anthouli et al., 2013).

Προκειμένου να επιτευχθεί ένα επιτυχημένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, ειδικά για τα απορρίμματα συσκευασίας, είναι απαραίτητο να μοιραστεί η ευθύνη μεταξύ

όλων των ενδιαφερομένων μερών της διαδικασίας, π.χ. οι δήμοι που είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή των αποβλήτων, οι περιφέρειες που είναι υπεύθυνες για τον προγραμματισμό και τις οικονομικές λεπτομέρειες των προγραμμάτων διαχείρισης των αποβλήτων, οι παραγωγοί που είναι υπεύθυνοι για τη χρηματοδότηση του συστήματος ανακύκλωσης και τέλος οι πολίτες που είναι οι κύριοι παράγοντες, καθώς στη συνεισφορά τους βασίζεται η επιτυχία όλων των προσπαθειών.

Ο τομέας της ανακύκλωσης και ανάκτησης απορριμμάτων είναι μια σχετικά νέα δραστηριότητα για την ελληνική αγορά, ενώ μέχρι στιγμής παρουσιάζει κύκλο εργασιών 1,5 δις € και περιλαμβάνει κυρίως την αποκατάσταση ανακυκλώσιμων υλικών, ενώ το 7-10% αφορά εξαγωγές. Αν και ο κλάδος παρουσιάζει μείωση από το 2008-2010 σε ετήσιο ρυθμό 13%, το 2010 σημειώνεται αύξηση 26% σε σχέση με το 2009, λόγω της αύξησης των τιμών των παλιοσίδερων. Ο τομέας της ανακύκλωσης παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια μερικές ενδιαφέρουσες προοπτικές, οι οποίες από την άλλη υποφέρουν από τη χρηματοπιστωτική κρίση. Έτσι, αναμένεται στασιμότητα τα επόμενα χρόνια. Παρόλα αυτά, ορισμένα θετικά αποτελέσματα θα μπορούσαν να προκύψουν εάν οι αρχές εκτελούν το ρόλο τους στην εποπτεία και συμμόρφωση των υπαρχόντων Συστημάτων Ανακύκλωσης (Anthouli et al., 2013).

Ένα άλλο θετικό αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι η ανάγκη να ακολουθηθεί η νομοθεσία της ΕΕ που προβλέπει το υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης στα αστικά απορρίμματα με τους στόχους που ορίζονται στην οδηγία πλαίσιο για τα απορρίμματα. Υπάρχει καλό σημάδι στις τιμές αγοράς των ανακυκλώσιμων υλικών, τα οποία αυξάνονται ιδιαίτερα στο μέταλλο, ενώ μία από τις καλύτερες προοπτικές στον τομέα της ανακύκλωσης δείχνει να έχει η αγορά ΑΗΗΕ, λόγω των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών (Anthouli et al., 2013).

Η επιβολή των στρατηγικών ανακύκλωσης έχει μεγάλη σημασία και εξαιτίας της κλίμακας οικονομίας όσον αφορά τη δημιουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων, καθώς με την αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης θα χρειαστούν πιο μικρές μονάδες επεξεργασίας. Στην Ελλάδα τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά με τα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα, Θεσσαλονίκη) και ο μεγάλος αριθμός νησιών δείχνουν τα προβλήματα και τα όρια της εφαρμογής γνωστών ευρωπαϊκών λύσεων. Για τον λόγο αυτό, πρέπει να εφαρμοστούν περισσότερες προσεγγίσεις για ειδικά προγράμματα ανακύκλωσης και να αποδειχθεί η αποτελεσματικότητά τους πριν εφαρμοστούν παντού (Anthouli et al., 2013).

Ως προς τα προβλήματα της ελληνικής αγοράς αναφορικά με την ανακύκλωση, παρατηρείται ότι ακόμα και στην περίπτωση που είναι τεχνικά δυνατή η εφαρμογή της ανακύκλωσης και με οικονομικά συμφέροντες όρους, μπορεί να υπάρξουν δυσκολίες στην απορρόφηση των ανακτηθέντων υλικών στην αγορά. Οι δυσκολίες αυτές συνίστανται (Δερνιτσιώτη, 2011):

- Στη μειωμένη αποδοχή τους από τους καταναλωτές, είτε πρόκειται για τους τελικούς χρήστες, είτε για τους ενδιάμεσους, δηλαδή τις επιχειρήσεις που θα χρησιμοποιήσουν τα δευτερογενή υλικά στην παραγωγική τους διαδικασία. Πολλές φορές η μειωμένη αυτή αποδοχή στηρίζεται σε τεχνικές προδιαγραφές που δεν καλύπτονται από την ποιότητα των δευτερογενών προϊόντων. Συχνά όμως πρόκειται για δυσπιστία λόγω άγνοιας ή εθισμού στη χρήση των πρωτογενών υλικών.
- Στο μειωμένο μέγεθος της αγοράς, που για τα δευτερογενή υλικά δεν καθορίζεται από υποκειμενικά κριτήρια αποδοχής, αλλά και από κάποιους αντικειμενικούς περιορισμούς, όπως είναι οι παρακάτω:
  - ✓ Ο συνδυασμός χαμηλού ύψους εγχώριας παραγωγής με μεγάλο ύψος φαινόμενης κατανάλωσης (που προέρχεται από εισαγωγές), συνεπάγεται μεγάλη διαθέσιμη ποσότητα απορριμμάτων που αν ανακυκλωθούν δεν είναι δυνατόν να απορροφηθούν στην παραγωγή.
  - ✓ Ο έλεγχος της αγοράς από παραγωγούς παρθένων πρώτων υλικών δυσκολεύει συχνά τη διείσδυση των δευτερογενών υλικών στην αγορά και προκαλεί μαζί με άλλους παράγοντες αστάθεια στη ζήτησή τους, ώστε να δημιουργείται κλίμα απροθυμίας για επενδύσεις στον τομέα ανάκτησης, διαχωρισμού και επεξεργασίας των απορριμμάτων.

Κάποιες συστάσεις-προτάσεις που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην αύξηση της ανακύκλωσης στη χώρα μας είναι οι εξής:

- Δημιουργία κατάλληλης υποδομής συλλογής και έναρξη εκστρατειών ευαισθητοποίησης
- Επέκταση και έλεγχος της λειτουργίας των συστημάτων ανακύκλωσης
- Εκπαίδευση τοπικών αρχών (σεμινάρια, οδηγίες, εγχειρίδια κ.λπ.)
- Ενίσχυση της σύνδεσης με την υποδομή χωριστής συλλογής έως το 100%.



- Οι προσπάθειες για την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών για τα συστήματα συλλογής και διαλογής θα πρέπει να υπερβούν τη σύγκλιση και την εφαρμογή των σημερινών βέλτιστων πρακτικών και να διερευνήσουν θεμελιώδη ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο συλλογής και διαλογής των υλικών για ανακύκλωση, λαμβάνοντας υπόψη τις μελλοντικές τάσεις, το ηλεκτρονικό εμπόριο, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κ.ά.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε επίσης, ότι η δημιουργία μιας καλά δομημένης δευτερογενούς αγοράς ανακυκλωμένων υλικών θα μπορούσε να επιταχύνει τη μετάβαση στην οικονομία των ανακυκλωμένων υλικών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την καλύτερη αντιστοίχιση της προσφοράς και της ζήτησης και με την ενίσχυση της επίδρασης ελκυστικότητας στην πλευρά της ζήτησης μέσω δεσμεύσεων ή / και πολιτικής της βιομηχανίας.

Πιο αναλυτικά, για να καταστεί δυνατή η αποτελεσματική αγορά ανακύκλωσης, είναι σημαντικό οι κατασκευαστές να είναι σε θέση να βρουν προμηθευτές και οι ανακυκλωτές να μπορούν να βρουν αγοραστές για τα ανακυκλωμένα προϊόντα τους. Δεν πρόκειται μόνο για την εύρεση επαρκών σε αριθμό υλικών, αλλά και για την εύρεση υλικών με τις επιθυμητές προδιαγραφές προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις απόδοσης των κατασκευαστών. Επομένως, είναι κρίσιμο να υπάρχει μια αγορά με καλή απόδοση για αυτά τα υλικά, με επαρκή διαφάνεια όσον αφορά τις προδιαγραφές και τη σύνθεση των υλικών, καθώς και τους συναφείς μηχανισμούς για την αντιστοίχιση της προσφοράς και της ζήτησης. Αυτός ο σχηματισμός θα μπορούσε να επιτρέψει την χρήση ανακυκλωμένων υλικών στις εφαρμογές της υψηλότερης ποιότητας, οι οποίες θα επιβραδύνουν τη συμβατική διαδικασία "κλιμάκωσης προς τα κάτω", ελαχιστοποιώντας τις απαιτήσεις παρθένου υλικού (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Παρά τα βήματα που έχουν γίνει στον τομέα της ανακύκλωσης τα τελευταία χρόνια, απουσιάζουν ακόμα σημαντικές μονάδες ανακύκλωσης που υπάρχουν σε άλλες χώρες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της ανακύκλωσης μπαταριών. Οι μπαταρίες διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο για να εξασφαλίσουν ότι πολλά καθημερινά χρησιμοποιούμενα προϊόντα, συσκευές και υπηρεσίες λειτουργούν σωστά, συνιστώντας μια απαραίτητη πηγή ενέργειας στην κοινωνία μας. Στην Ε.Ε. κάθε χρόνο παράγονται και τελικά απορρίπτονται περίπου 160.000 τόνοι φορητών μπαταριών. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 410 g το χρόνο ανά κάτοικο. Το 75% αυτής της ποσότητας είναι μη επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, κυρίως μπαταρίες γενικής χρήσης, μπαταρίες κουμπιά και μπαταρίες λιθίου. Οι μπαταρίες κουμπιά, που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υδράργυρο, υπολογίζονται στο 0,2% της παραπάνω ποσότητας. Το ποσοστό της ανακύκλωσης των φορητών μπαταριών υπολογίζεται στο 90% με μεγάλες διακυμάνσεις από χώρα σε χώρα. Σημειώνεται ότι ένα ποσοστό 20% της τελικής ποσότητας φορητών μπαταριών περιέχεται στα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο περίπου 2.500 τόνοι φορητών μπαταριών, με την πλειοψηφία να ανήκει στις τύπου αλκαλικές και ψευδαργύρου άνθρακα. Παρόλο που υπάρχουν χιλιάδες κάδοι συλλογής μπαταριών σε όλη τη χώρα και παρά το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη ανταπόκριση από τον κόσμο, δεν υπάρχει ακόμα μονάδα ανακύκλωσης (eoan.gr).

Κάθε χρόνο εισέρχονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση περίπου 800.000 τόνοι μπαταριών αυτοκινήτων, 190.000 τόνοι βιομηχανικών μπαταριών και 160.000 τόνοι μπαταριών καταναλωτών. Οι μπαταρίες θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν, αποφεύγοντας την απελευθέρωση επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον και, επιπλέον, προσφέροντας πολύτιμα υλικά σε σημαντικά προϊόντα και διαδικασίες παραγωγής στην Ευρώπη (ec.europa.eu).

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη Γερμανία, όλες οι φορητές ηλεκτρικές στήλες συλλέγονται στο πλαίσιο του προγράμματος «Güclinsames Rücknahmesystem» και των συστημάτων ανακύκλωσης που λειτουργούν από τον κατασκευαστή. Το 2011 τέθηκαν σε λειτουργία τέσσερα τέτοια συστήματα, τα οποία συγκέντρωσαν συνολικά 17.728 τόνους αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών σε εθνικό επίπεδο το 2011, αύξηση 775 τόνων σε σχέση με το προηγούμενο έτος (umweltbundesamt.de).

Απουσία μονάδων ανακύκλωσης παρατηρείται επίσης στη χώρα μας για τα επικίνδυνα απόβλητα για τα οποία μέχρι σήμερα πραγματοποιούνται διασυνοριακές μεταφορές. Μέχρι σήμερα, το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για την αποτελεσματική διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων βασίζεται στην απόδοση της αποκλειστικής ευθύνης για τη δημιουργία υποδομών διαχείρισης των Ε.Α. στους παραγωγούς των αποβλήτων σύμφωνα με τη βασική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» (ypeka.gr).

Σημαντικό είναι να αναφερθεί επίσης ότι στις σκανδιναβικές χώρες το PVC, το οποίο αποτελεί το τρίτο πιο διαδεδομένο παραγόμενο πλαστικό μετά το πολυαιθυλένιο και το πολυπροπυλένιο, συλλέγεται και ανακυκλώνεται χωριστά εδώ και πολλά χρόνια. Περίπου 300 000 τόνοι PVC ανακυκλώθηκαν στην Ευρώπη το 2017, με ανακυκλωμένο περίπου 40% στη Γερμανία, 30% στο Ηνωμένο Βασίλειο και 30% στην υπόλοιπη ΕΕ-28. Στη Γερμανία, διάφοροι οργανισμοί φροντίζουν για την ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων προϊόντων PVC, ενώ στην Αυστρία, οι πρωτοβουλίες συγκεκριμένων βιομηχανιών οργανώνουν την επιστροφή και την ανακύκλωση χρησιμοποιημένων υλικών PVC.

Ιδιαίτερα διαδεδομένη επίσης σε ευρωπαϊκές χώρες όπως η Αγγλία και η Γερμανία είναι η ανακύκλωση επίπλων για τα οποία υπάρχουν και ειδικές μονάδες. Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν αντίστοιχες μονάδες ανακύκλωσης αλλά υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των επίπλων προσφέροντας τα σε μια από τις οργανώσεις, τους συλλόγους ή τα ιδρύματα τα οποία τα συλλέγουν και τα προσφέρουν σε αυτούς που έχουν ανάγκη, συχνά προσφέροντας εργασία σε άτομα που ανήκουν σε περιθωριοποιημένες ομάδες τα οποία και τα επισκευάζουν (eoan.gr).

Με την πάροδο των χρόνων, τα θέματα βιωσιμότητας και περιβάλλοντος έχουν λάβει ιδιαίτερης προσοχής και στον τουριστικό κλάδο, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι η ραγδαία ανάπτυξη του μαζικού τουρισμού έχει επιφέρει πολλές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, ενώ όλο και περισσότερα ξενοδοχεία ενσωματώνουν αρχές και στόχους περιβαλλοντικής ευθύνης στην επιχειρηματική πολιτική και στρατηγική τους.

Ο κλάδος της φιλοξενίας είναι σημαντικός καταναλωτής πόρων με σημαντικό αντίκτυπο στο φυσικό περιβάλλον, την οικονομία, τον πολιτισμό και τις τοπικές κοινωνίες. Στη σημερινή ανταγωνιστική φιλοξενία, οι ξενοδοχειακές επιχειρήσεις που εφαρμόζουν βιώσιμες πρακτικές και στρατηγικές, όχι μόνο συμβάλλουν στην περιβαλλοντική προστασία, αλλά και αποφέρουν οφέλη που μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων τους, στην αύξηση των εσόδων τους και στη μείωση του κόστους (Janković & Krivačić, 2014).

Η βιωσιμότητα στον τομέα του τουρισμού μπορεί να επιτευχθεί με τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, με την αλλαγή της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς, με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και με τις αλλαγές στις επιχειρηματικές πρακτικές, γεγονός που παρατηρείται σε αυξημένο βαθμό στον ξενοδοχειακό τομέα. Μελέτη του McGraw-Hill Construction, με τίτλο "Πράσινη έκθεση για τον κλάδο της φιλοξενίας - διαχείριση των αποβλήτων" του 2013, έδειξε ότι η βασική δραστηριότητα των ξενοδοχείων γενικά επηρεάζεται θετικά από πράσινες προσπάθειες (Janković & Krivačić, 2014).

Η διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα σημαντικό ζήτημα στα ξενοδοχεία και ένα μεγάλο μέρος των αποβλήτων μπορεί εύκολα να εξαλειφθεί μέσω μέτρων πρόληψης και ανακύκλωσης (Travel Foundation, 2011). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σύμφωνα με μελέτη των Accor Hotels Environment Charter (2007) εκτιμάται ότι χρησιμοποιούνται μόνο το 30% των ατομικών προϊόντων υγιεινής που παρέχονται στους φιλοξενούμενους, οδηγώντας έτσι σε σημαντικά απόβλητα προϊόντων.

Πιο συγκεκριμένα, η αειφόρος διαχείριση των αποβλήτων κρίνεται επιτακτική τα τελευταία χρόνια όσο οι τουριστικές ροές αυξάνονται, καθώς εκτιμάται ότι ο τουριστικός τομέας παράγει 35 εκατ. τόνους στερεών αποβλήτων το χρόνο, ποσότητα που αντιστοιχεί περίπου στο 7% της συνολικής παραγωγής αποβλήτων

του κλάδου των υπηρεσιών. Ο μεγαλύτερος όγκος αποβλήτων που παράγονται από τα ξενοδοχεία είναι το γυαλί, το χαρτόνι και το χαρτί, τα μέταλλα και τα πλαστικά, ενώ τα οργανικά απόβλητα προέρχονται κυρίως από δραστηριότητες κουζίνας, όπως για παράδειγμα η προετοιμασία πρωινού και γεύματα για εστιατόρια εντός της επιχείρησης.

«Οι δυνατότητες της ανακύκλωσης στον τουριστικό τομέα είναι τεράστιες. Τα ποσοστά της ανακύκλωσης μπορούν να φτάσουν έως και το 60% (από το 20% που περίπου βρίσκονται σήμερα), ενώ παράλληλα μπορούν να γίνουν προσπάθειες για να μειωθούν τα οργανικά απόβλητα» (news.travelling.gr). Ωστόσο, όπως έγινε φανερό σε έρευνα του ΙΝΣΕΤΕ για τις δυνατότητες ανακύκλωσης στον τουριστικό τομέα στη χώρα μας, υπάρχουν ακόμα κάποια ζητήματα που εμποδίζουν την εφαρμογή μιας αποτελεσματικής ανακύκλωσης. Τα κυριότερα από αυτά είναι (news.travelling.gr):

- Η έλλειψη αποτελεσματικών προγραμμάτων ανακύκλωσης σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.
- Η έλλειψη υποδομών και σημαντικές ελλείψεις στα συστήματα κάδων.
- Το μη σταθερό πρόγραμμα αποκομιδής με αποτέλεσμα οι κάδοι ανακύκλωσης να «μετατρέπονται» σε κάδους απορριμμάτων.
- Δεν εφαρμόζεται διαλογή στην πηγή, ενώ το υφιστάμενο σύστημα δεν λειτουργεί προτρεπτικά στη διάδοση της ανακύκλωσης.
- Η έλλειψη ενημέρωσης και καθοδήγησης από τους φορείς ανακύκλωσης.

Σε γενικές γραμμές, η εφαρμογή ενός επιτυχημένου προγράμματος διαλογής και ανακύκλωσης των αποβλήτων των ξενοδοχείων απαιτεί από τη διοίκηση να συντονίζει τις τεχνικές και ανθρώπινες ανάγκες σε όλα τα τμήματα, συμπεριλαμβανομένης της σχετικής κατάρτισης του προσωπικού. Ειδικότερα, το προσωπικό θα πρέπει να λαμβάνει σαφείς οδηγίες σχετικά με το είδος των αποβλήτων που θα ταξινομηθούν και τον τρόπο με τον οποίο θα ανατεθούν συγκεκριμένες ευθύνες. Η συνεχής παρακολούθηση και αναφορά των ποσοτήτων αποβλήτων είναι αναγκαία έτσι ώστε τα ποσοστά ανακύκλωσης και η διάσπαρτη διάθεση αποβλήτων να μπορούν να συγκριθούν για την παρακολούθηση της προόδου (ec.europa.eu/environment).

Οι χώροι αποθήκευσης για τα απόβλητα προς ανακύκλωση ενδέχεται να είναι περιορισμένοι σε ορισμένα ξενοδοχεία, ιδίως εκείνα που βρίσκονται στα κέντρα των

πόλεων. Η συμπύκνωση των αποβλήτων με τη χρήση συμπιεστών, εργαλείων τεμαχισμού ή αλυσοπρίονων μειώνει τις απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου και το κόστος μεταφοράς, με αποτέλεσμα ο όγκος των αποβλήτων να μπορεί να μειωθεί από 20 έως 50 φορές ([ec.europa.eu/environment](http://ec.europa.eu/environment)).

Συμπιεστής απορριμμάτων και συμπιεσμένο χαρτόνι για συλλογή από μεγάλο ξενοδοχείο στο Ηνωμένο Βασίλειο



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από το 2005, η ΕΕ σημείωσε ικανοποιητική πρόοδο προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης μιας «κοινωνίας ανακύκλωσης» με αποτελεσματικό τρόπο. Αυτός είναι ο στόχος που έθεσε η ίδια στη θεματική στρατηγική του 2005 για την πρόληψη και την ανακύκλωση των απορριμμάτων. Η τελευταία έκθεση σχετικά με τη στρατηγική δείχνει ότι οι συνολικοί ρυθμοί ανακύκλωσης έχουν βελτιωθεί και ο όγκος των απορριμμάτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή έχει μειωθεί. «Μέχρι το 2020, η ΕΕ των 28 συμφώνησε ότι όλα τα κράτη μέλη θα πρέπει να ανακυκλώσουν το 45% όλων των πλαστικών, ποσοστό το οποίο θα αυξηθεί στο 60% μέχρι το 2025. Αν και το καθαρό κόστος αυτής της πρωτοβουλίας ανέρχεται μεταξύ 700 εκατ. τα 1,6 δισ. Ευρώ έως το 2020, τα μακροπρόθεσμα οφέλη τόσο για το περιβάλλον όσο και για την οικονομική συμμετοχή του κοινού και των επιχειρήσεων, θα αντισταθμίσουν αναπόφευκτα αυτά τα κόστη» (packagingeurope.com).

Για να πετύχει όμως το μακροπρόθεσμο αυτό όραμα της θεματικής στρατηγικής για την πρόληψη και την ανακύκλωση των απορριμμάτων είναι αναγκαίο να υπάρξει αποσαφήνιση, απλούστευση, εξορθολογισμός και εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου νομικού πλαισίου για την ανακύκλωση σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ, καθώς και καλύτερη γνώση και πληροφόρηση σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση και τις βέλτιστες πρακτικές. Απαιτούνται επίσης πιο φιλόδοξες πολιτικές πρόληψης των αποβλήτων και κοινά πρότυπα αναφοράς για την ανακύκλωση, προκειμένου να αποφευχθεί η απειλή του «οικολογικού ντάμπινγκ»<sup>2</sup> στην Ευρώπη.

Αναφορικά με την Ελλάδα, αν και έχει κάνει πολλά και σημαντικά βήματα στον τομέα της ανακύκλωσης, συνεχίζει να υστερεί συνολικά σε σχέση με άλλες χώρες της Ε.Ε, γεγονός που δημιουργεί προβληματισμό αναφορικά με τη δυνατότητα επίτευξης του στόχου που έχει τεθεί από την Ε.Ε. για το 2020, όταν θα πρέπει να ανακυκλώνεται τουλάχιστον το 50% των οικιακών απορριμμάτων. Μόλις το 18% των

---

<sup>2</sup> Ντάμπινγκ σημαίνει ότι μία εταιρεία του εξωτερικού διαθέτει τα προϊόντα της σε αδικαιολόγητα χαμηλές τιμές στην ευρωπαϊκή αγορά. Το ντάμπινγκ είναι μία μορφή αθέμιτου ανταγωνισμού καθώς τα προϊόντα πωλούνται σε τιμή που δεν αντικατοπτρίζει ακριβώς το κόστος παραγωγής τους. Είναι πολύ δύσκολο για τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις να επιβιώσουν υπό αυτές τις συνθήκες ανταγωνισμού ενώ στις χειρότερες περιπτώσεις οι επιχειρήσεις μπορεί να κλείσουν και οι εργαζόμενοι να χάσουν τη δουλειά τους.

απορριμμάτων ανακτάται και επεξεργάζεται, ενώ σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες η επίδοση αυτή διαμορφώνεται έως και σε 70%. Η Ελλάδα συνεχίζει να χρησιμοποιεί ως κύρια μέθοδο διαχείρισης των απορριμμάτων την τελική απόθεση στο έδαφος σε ποσοστό 82%, γεγονός που «προκαλεί την υστέρηση της χώρας συγκριτικά με τους καθοριζόμενους εθνικούς στόχους σε τομείς όπως η ανακύκλωση συσκευασιών, τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τα λιπαντικά και οι συσσωρευτές» (energypress.gr).

Για να μπορέσει να αλλάξει η υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με την ανακύκλωση, είναι αναγκαία τόσο η αύξηση της κοινωνικής ευαισθητοποίησης και συμμετοχής όσο και η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου και μακροχρόνιου εθνικού σχεδιασμού, που θα παρέχει το κίνητρο, το σχέδιο, τον εξοπλισμό και την σωστή λειτουργία του τομέα της ανακύκλωσης στη χώρα μας. Η Ελλάδα χρήζει ποιοτικής αναβάθμισης της ανακύκλωσης «με την προώθηση της χωριστής συλλογής των αποβλήτων και η γεωγραφική επέκταση της εν λόγω χωριστής συλλογής, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υφιστάμενων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης και διερεύνηση της επέκτασης της εναλλακτικής διαχείρισης και σε άλλα απόβλητα» (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014).



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνόγλωσση

1. Αμπελιώτης, Κ. (2006). Διαχείριση πόσιμου νερού, λυμάτων και στερεών αποβλήτων. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
2. Αραβώσης, Κ. (2015). *Διαχείριση απορριμμάτων στην Ελλάδα. προβλήματα – προοπτικές*. Διεθνές Συνέδριο για τη Διαχείριση Απορριμμάτων -Περιφέρεια Αττικής-ΕΣΔΝΑ. Αθήνα.
3. Αραβώσης Κ. (1994). Η ανακύκλωση δεν είναι μόδα αλλά ύψιστη ανάγκη, τρόπος ζωής, Δελτίο Πανελληνίου Συνδέσμου Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων.
4. Αρβανίτης, Κ. (2011), *Επιστημονική και θεσμική αξιολόγηση και ιεράρχηση των διέφορων μεθόδων διαχείρισης των ΑΣΑ*, Ημερίδα για την βιώσιμη, οικονομική και φιλική στο περιβάλλον διαχείριση απορριμμάτων της Αττικής, Περιφέρεια Αττικής, Αθήνα
5. Αναστασοπούλου, Μ., Βασιλείου, Β. & Κάραλης, Κ. (2012). *Ανακύκλωση οικοδομικών απορριμμάτων*. Πάτρα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
6. Δερνιτσιώτη, Ελένη (2011). Ανακύκλωση συσκευασιών – Κέντρο διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών Δήμου Ελευσίνας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τμήμα Ανθρωπιστικών Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου, Αθήνα.
7. Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης. Η ΕΕΑΑ. Ανακτήθηκε στις 26/04/2018. Διαθέσιμο στο: <http://www.herrcoglass.gr/%CE%B7-%CE%B5%CE%B5%CE%B1%CE%B1/>.
8. Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης (2018). Τι είναι ανακύκλωση; Ανακτήθηκε στις 26/04/2018. Διαθέσιμο στο: <https://www.eoan.gr/el/content/19/ti-einai-anakuklosi>
9. Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, (2014). Έκθεση για την ανακύκλωση στην Ελλάδα. Ανακτήθηκε από: <https://www.eoan.gr/uploads/files/303/56670d376348f2cf938fa4e9eedfc77bdb5be4b7.pdf>
10. Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης (2018). Ανακύκλωση Δημοτικών Αποβλήτων Συσκευασίας ανά Περιφέρεια και ΟΤΑ. Ανακτήθηκε από: [https://www.eoan.gr/uploads/anak\\_dimos/anak\\_dimos.pdf](https://www.eoan.gr/uploads/anak_dimos/anak_dimos.pdf)

11. Καλδέλλης, Ι.& Κονδύλη, Α. (2005), *Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη*: τόμος Β, Αθήνα: Σταμούλη.
12. Κούγκολος, Α. (2007), *Εισαγωγή στη περιβαλλοντική μηχανική*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
13. Λέκκας, Θ. (1998). Πολιτική αξιοποίησης στερεών απορριμμάτων – Η κατάσταση στην Ελλάδα, στο Μουσιόπουλος Ν., Ανακύκλωση, Δίαυλος, Δίκτυο Ανάκτησης Υλικών από Απορρίματα με Έμφαση στα Πλαστικά από Συσκευασίες. Θεσσαλονίκη Εκδόσεις: ΖΗΤΗ.
14. Μαλλιάρης, Χ. Θ. (2000), *Περιβάλλον, ρύπανση και τεχνικές αντιρρύπανσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
15. Μπόκαρης, Ε.Π. (2012). *Τεχνολογία ανακύκλωσης πλαστικών*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη
16. Παναγιωτακόπουλος, Δ.Χ. (2002). *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*. Θεσσαλονίκη: εκδ. Ζυγός.
17. Σκορδίλης, Α.Δ. (2017). *Τεχνολογίες ανακύκλωσης αποβλήτων*. Θεσσαλονίκη: Μπαρμπουνάκης
18. Τερζής, Ε. (2009). *Οδηγός για το περιβάλλον - Διαχείριση Απορριμμάτων*, Αθήνα: WWF Ελλάς
19. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, (2014). ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ: «Εθνικό Στρατηγικό Πρόγραμμα Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων & Αναθεώρηση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων». Ανακτήθηκε από: [http://www.epper.gr/el/Documents/Hmerides/%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%94%CE%91\\_2014-02-10\\_%CE%95%CE%92%CE%95%CE%91/PRAKTIKA\\_HMERIDAS\\_EBEA\\_2014-02-10.pdf](http://www.epper.gr/el/Documents/Hmerides/%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%94%CE%91_2014-02-10_%CE%95%CE%92%CE%95%CE%91/PRAKTIKA_HMERIDAS_EBEA_2014-02-10.pdf)
20. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=439&language=el-GR>
21. <https://www.eoan.gr/el/content/164/i-alli-anakuklosi>

## Ξενόγλωσση

1. Ackerman, F. (1997). *Why Do We Recycle?: Markets, Values, and Public Policy*. Island Press.
2. Anthoni, A., Aravossis, K. Charitopoulou, R., Tot, B., Vujic G. (2013). Opportunities & barriers of recycling in Balkan countries: the cases of Greece and Serbia. ISWA Project Grant 2012
3. Ayres, R.U. (1994). "Industrial Metabolism: Theory and Policy", In: Allenby, B.R., and D.J. Richards, *The Greening of Industrial Ecosystems*. National Academy Press, Washington, DC
4. Black Dog Publishing. (2006). *Recycle : a source book*. London, UK: Black Dog Publishing.
5. Bergoff, H & Rome, A. (2017). *Green capitalism? Business and the environment in the 20<sup>th</sup> century*. University of Pennsylvania Press
6. Biermann, C. J. (1993). *Essentials of Pulping and Papermaking*. San Diego: Academic Press, Inc.
7. Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press
8. Carolan, M. (2013). *Society and the environment: pragmatic solutions to ecological issues*. Westview Press
9. Chilton, T. (2009). *Commercial-scale recycling of post-consumer PET waste*, PhD thesis. The Open University, Milton Keynes, UK.
10. Cleveland, C. J. & Morris, C. G. (2013). *Handbook of Energy: Chronologies, Top Ten Lists, and Word Clouds*. Elsevier.
11. Conkin, P.K. (2007). *The state of the earth: environmental challenges up to 2100*. University of Kentucky Press
12. Dadd-Redalia, D. (1994). *Sustaining the earth: choosing consumer products that are safe for you, your family, and the earth*. New York: Hearst Books.
13. Digital Europe, (2016). Best Practices in Recycled Plastics. Ανακτήθηκε από: [http://www.digitaleurope.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core\\_Download&EntryId=2276&language=en-US&PortalId=0&TabId=353](http://www.digitaleurope.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=2276&language=en-US&PortalId=0&TabId=353)
14. Ellen MacArthur Foundation, (2016). The new plastics economy. Ανακτήθηκε από:

- [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/ElleMacArthurFoundation\\_TheNewPlasticsEconomy\\_Pages.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/ElleMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_Pages.pdf)
15. European Commission (2010). Being wise with waste: the EU'S approach to waste management. Ανακτήθηκε στις 26/04/2018. Διαθέσιμο στο: <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf>
  16. European Commission, (2018). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Ανακτήθηκε από: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf>
  17. European Investment Bank (2010). EIB Study: JESSICA instruments for SWM in Greece: Final Report - Part 1: Analysis of Solid Waste Management in Greece. Ανακτήθηκε στις 27/04/2018. Διαθέσιμο στο: <http://www.eib.org/attachments/documents/jessica-instruments-for-solid-waste-management-in-greece-en.pdf>
  18. Howsam, L. (1991). *Cheap Bibles: Nineteenth Century Publishing and the British and Foreign Bible Society*. Cambridge University Press.
  19. Huesemann, J. (2011). *Techno-fix: Why Technology Won't Save Us or the Environment*. New Society Publishers
  20. Lynn, R.K. (2014). *Communicating Sustainability for the Green Economy*. New York: M.E. Sharpe
  21. Marion, N.E. (2011). *Making environmental law: the politics of protecting the earth*. London: Praeger
  22. Rahimi, A., García, J. M. (2017). Chemical recycling of waste plastics for new materials production, *Nat. Chem. Rev.* 1.
  23. Vaughn, J. (2008). *Waste management: a reference handbook*. ABC Clío
  24. Zimring, C.A. (2005). *Cash for Your Trash: Scrap Recycling in America*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press
  25. Janković, S. Krivačić, D. (2014). Environmental accounting as perspective for hotel sustainability: literature review. *Tourism and Hospitality Management*, Vol. 20, No. 1, pp. 103-120.

26. Travel Foundation, Green business tools: greener accommodations – Waste, website accessed December 2011:  
[http://www.thetravelfoundation.org.uk/green\\_business\\_tools/greener\\_accommodations/waste/](http://www.thetravelfoundation.org.uk/green_business_tools/greener_accommodations/waste/)
27. Accor, (2007). Accor hotels environment charter practical guide, Paris  
<http://ec.europa.eu/environment/emas/takeagreenstep/pdf/BEMP-6.2-FINAL.pdf>
28. <http://ec.europa.eu/environment/waste/batteries/index.htm>
29. <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/waste-resources/product-stewardship-waste-management/batteries/2011-battery-recycling-figures-for-germany#textpart-4>
30. <https://recyclinginternational.com/business/new-high-score-for-pvc-recyclers-in-europe/>

## Διαδικτυακή

1. ΥΠΕΚΑ (2012). *Waste legislation*. Ανακτήθηκε στις 26/04/2018. Διαθέσιμο στο:  
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=437&language=el-GR>
2. <http://www.aeliamscd.gr/management-of-rsp.html>
3. <http://www.doanys.gr/advantages.html>
4. <http://www.herrco.gr/default.asp?entryID=44&siteID=1&pageid=49>
5. <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=36>
6. <http://www.keped.gr/>
7. <http://anakyklosianthess.gr/%CF%83%CF%85%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B2%CE%BB%CE%B7%CF%84%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD/%CF%83%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%B5%CE%BD%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CE%B4%CE%B9-2/>
8. <http://www.antapodotiki.gr/Default.aspx?tabid=397&language=el-GR>
9. <https://www.diaamath.gr/content/%CE%BA%CE%AD%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B1-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AE%CF%82-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CF%85%CE%BA%CE%BB%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CF%89%CE%BD-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%BA%CE%B4%CE%B1%CF%85>
10. [https://www.eoan.gr/uploads/anak\\_dimos/anak\\_dimos.pdf](https://www.eoan.gr/uploads/anak_dimos/anak_dimos.pdf)
11. <https://www.eoan.gr/el/content/20/ti-ulika-anakuklonoume>
12. [https://www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics\\_the\\_facts\\_2017\\_FINAL\\_for\\_website\\_one\\_page.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics_the_facts_2017_FINAL_for_website_one_page.pdf)
13. [https://www.pita.org.uk/images/European\\_Declaration\\_Paper\\_Recycling\\_201704\\_10\\_compressed.pdf](https://www.pita.org.uk/images/European_Declaration_Paper_Recycling_201704_10_compressed.pdf)
14. <http://www.tappi.org/content/events/07recycle/papers/grossmann.pdf>

15. [https://european-aluminium.eu/media/1285/201503\\_recycling-rate-for-cans-at-new-record-level\\_europeanaluminium.pdf](https://european-aluminium.eu/media/1285/201503_recycling-rate-for-cans-at-new-record-level_europeanaluminium.pdf)
16. <https://resource.co/article/europe-hits-record-747-cent-metal-packaging-recycling-rate-10917>
17. <http://feve.org/glass-packaging-closed-loop-recycling-74-eu/>
18. <http://kalyterizoi.gr/new/i-ellada-sti-deyteri-thesi-anakyklosis-mpatarion>
19. <https://www.eoan.gr/el/content/164/i-alli-anakuklosi>
20. <http://www.kathimerini.gr/884279/article/epikairothta/ellada/ta-f8armena-royxa-paramenoyn-xrhsima>
21. [http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/factsheet\\_el\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/factsheet_el_en.pdf)
22. <https://energypress.gr/news/hellastat-oyragos-stin-anakyklosi-i-ellada-para-tin-proodo>
23. <https://packagingeurope.com/modern-recycling-techniques-for-a-developing-europe/>