

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

“Ανακύκλωση στην Ελλάδα και συσχέτιση με την Ευρωπαϊκή Ένωση”



Σπουδαστής : Γκαραβέλας Ιωάννης (ΑΜ: 6200)

Επιβλέπων καθηγήτρια : Βερνάρδου Δήμητρα

Οκτώβριος 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις σύγχρονες κοινωνίες με τα στοιχεία του υπερκαταναλωτισμού και της βιομηχανικής εξέλιξης να απαντώνται σε υπέρμετρο βαθμό, η σωστή διαχείριση των «περιττών υλικών» για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής προκύπτει ως αδιαπραγμάτευτο ζήτημα. Στόχος αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η επαφή του αναγνώστη με την έννοια και αναγκαιότητα της ανακύκλωσης, ο ατομικός προβληματισμός και η διαμόρφωση νέων αντιλήψεων και συμπεριφορών απέναντι στο άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται για επεξεργασία στην παρούσα εργασία είναι τα κάτωθι:

α) Ποια είναι η εξέλιξη της ανακύκλωσης στο χρόνο και στον ευρύτερο χώρο καθώς και ποιες είναι οι δράσεις που έχουν καταγραφεί;

β) Ποιες είναι οι σημαντικές έννοιες και ορισμοί που διέπουν την έννοια της ανακύκλωσης, καθώς και το περιεχόμενο που πρέπει να γνωρίζουμε ως πολίτες της παγκοσμιοποιημένης κοινωνίας, σχετικά με ποια υλικά μπορούμε να ανακυκλωθούν, ποιοι είναι οι αντίστοιχοι κάδοι τους και ποια είναι τα σήματα της ανακύκλωσης;

γ) Ποια είναι τα οφέλη και η σημασία της ανακύκλωσης, καθώς και τα λάθη που πρέπει να αποφευχθούν, ώστε να μεταβούμε από το πεδίο της απλής γνώσης σε εκείνο της ενεργού δράσης;

δ) Ποιοι είναι οι μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών;

ε) Ποια είναι η σχετική νομοθεσία, σε τι θέση βρίσκεται η Ελλάδα όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς και την κατάταξη των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών;

ζ) Ποιος είναι ο ορισμός, το περιεχόμενο της κυκλικής οικονομίας και τα οφέλη που απορρέουν από αυτήν;

ABSTRACT

In modern societies with the facts related to overconsumerism and those of the Industrial development, the adequate handling of “waste materials” for the protection of the environment and human life is an issue that should not be neglected. The aim of this thesis paper is to raise the awareness of the readers regarding the importance of recycling, personal questioning and to evolve new principles and behaviors concerning the environment we live in.

The scientific research questions which are presented in this paper are as follows:

- a) What is the progress of recycling through the years and what actions have been recorded?
- b) What are the most important connotations and classifications, as well as the content concerning the materials which can be recycled, which are the relevant recycling bins and what are the exact signals of recycling?
- c) What are the benefits of recycling, as well as the blunders we should avoid in order to move on from simple knowledge to real action?
- d) What are the methods we use in order to treat waste materials and what are their advantages and drawbacks?
- e) What are the laws concerning recycling in which position Greece is regarding recycling and in which position other European countries are?
- f) What is the definition, the content of the circular economy and the benefits we can obtain from it?

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	9
1.2	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ, ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

2.1	ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	13
2.2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ

3.1	ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΔΥΝΑΤΑΙ ΝΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΟΥΝ.....	18
3.2	ΟΜΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	19
3.2.1	Χαρτί.....	19
3.2.2	Γυαλί.....	19
3.2.3	Πλαστικά.....	20
3.2.4	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ.....	20
3.2.5	Φωτιστικά Είδη.....	21
3.2.6	Μπαταρίες.....	22
3.2.7	Αλουμίνιο.....	24
3.2.8	Λευκοσίδηρος.....	24
3.2.9	Αυτοκίνητα.....	25
3.2.10	Υπολείμματα κατασκευών και κατεδαφίσεων.....	25
3.2.11	Οργανικό κλάσμα.....	25
3.2.12	Υφάσματα.....	25

3.2.13	Τηγανέλαια.....	26
3.2.14	Φάρμακα.....	26
3.2.15	Βιοαποδομήσιμα υλικά.....	27
3.2.16	Τρόφιμα.....	27
3.2.17	Έπιπλα.....	28
3.2.18	Σαπούνια.....	28
3.3	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΔΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	29
3.3.1	Μπλε κάδοι ανακύκλωσης.....	29
3.3.2	Πράσινοι κάδοι ανακύκλωσης ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών...30	
3.3.3	Κάδοι ανακύκλωσης γυαλιού.....	30
3.3.4	Κάδοι ανακύκλωσης μπαταριών.....	31
3.3.5	Δεξαμενές συλλογής απόβλητων λιπαντικών ελαίων.....	32
3.3.6	Κάδοι συλλογής φαρμάκων.....	32
3.3.7	Κάδοι συλλογής ρούχων και υποδημάτων.....	33
3.3.8	Κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης.....	34
3.4	ΣΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	35
3.5	ΠΑΡΑΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΛΑΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

4.1	ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	40
4.1.1	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	40
4.1.1.1	Προστασία του περιβάλλοντος και των ζώντων οργανισμών.....	40
4.1.1.2	Εξοικονόμηση ενέργειας.....	41
4.1.1.3	Ελάττωση των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ....	41
4.1.1.4	Εξοικονόμηση πρώτων υλών.....	42
4.1.1.5	Ελάττωση επικίνδυνων ουσιών.....	42
4.1.1.6	Ανάκτηση βασικών υλών.....	42
4.1.1.7	Οικολογικές τεχνολογίες.....	43
4.1.2	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	43

4.1.2.1	Δημιουργία θέσεων εργασίας.....	43
4.1.2.2	Κύρια έννοια.....	43
4.1.2.3	Κοινός στόχος.....	44
4.1.2.4	Συνεισφορά στο πολιτισμό.....	44
4.1.2.5	Αναβαθμισμένες πόλεις.....	44
4.1.2.6	Μελλοντικές γενιές.....	44
4.1.3	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	45
4.1.3.1	Οικονομικά οφέλη.....	45
4.1.3.2	Εξοικονόμηση χρημάτων.....	45
4.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΕΡΔΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	45
4.3	ΛΑΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	47
4.4	ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

5.1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	53
5.2	ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	56
5.2.1	ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	56
5.2.1.1	Κομποστοποίηση.....	57
5.2.2	ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ & ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	59
5.2.2.1	Τελικά είδη προϊόντων.....	59
5.2.2.2	Λειτουργία ΚΔΑΥ.....	60
5.2.3	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	61
5.2.3.1	Καύση-αποτέφρωση.....	61
5.2.3.2	Πυρόλυση.....	62
5.2.3.3	Αεριοποίηση.....	63
5.2.3.4	Τεχνική του πλάσματος.....	64
5.2.4	ΕΔΑΦΙΚΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ.....	65
5.2.5	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΧΥΤΑ.....	67
5.2.6	ΔΙΑΘΕΣΗ.....	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

6.1	ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	69
-----	---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ

7.1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.	75
7.2	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ.....	80
7.2.1	ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΕ.....	81
7.2.1.1	Γερμανία.....	82
7.2.1.2	Αυστρία και Σλοβενία.....	83
7.2.1.3	Βέλγιο.....	83
7.2.1.4	Σουηδία.....	84
7.2.1.5	Ολλανδία.....	84
7.2.1.6	Λουξεμβούργο.....	84
7.2.1.7	Δανία.....	84
7.2.1.8	Ηνωμένο βασίλειο.....	84
7.2.2	ΟΙ ΧΕΙΡΟΤΕΡΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΕ.....	85
7.2.2.1	Μάλτα.....	86
7.2.2.2	Ρουμανία.....	86
7.2.2.3	Ελλάδα.....	87
7.2.2.4	Κύπρος.....	87
7.2.2.5	Εσθονία.....	87
7.2.2.6	Πολωνία.....	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

8.1	ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	88
8.2	ΝΕΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ.....	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	93
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ.....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποσκοπεί στο να ευαισθητοποιήσει τον αναγνώστη σχετικά με την ανακύκλωση και να δημιουργήσει μια ισχυρή εποικοδομητική σχέση μεταξύ τους. Η καταστροφή της βιόσφαιρας, η ρύπανση του περιβάλλοντος καθώς και η κλιματική αλλαγή αποτελούν υπαρκτά προβλήματα που αυξάνονται αρκετά τα τελευταία χρόνια. Για να υπάρξει ένα υγιές μέλλον, οφείλουμε να μειώσουμε, αν όχι εξαλείψουμε όλα τα παραπάνω. Η κυριότερη απόρροια της ανακύκλωσης είναι η συμβολή της στη προστασία του περιβάλλοντος, που πλέον είναι αναμφισβήτητη ευθύνη όλων μας. Αυτή συνεπάγεται ότι η ατομικά ενεργή συμμετοχή του κάθε πολίτη αποτελεί το κλειδί της επίτευξης της εναλλακτικής διαχείρισης. Μέσω πληροφορημένων και ενεργών πολιτών δύναται να επιτευχθούν οι στόχοι που τίθενται τόσο σε Ελληνικό όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, με απώτερο σκοπό τη προστασία του περιβάλλοντος.

Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία αναφέρει ότι οι επιχειρήσεις οι οποίες διαθέτουν προϊόντα στην αγορά, έχουν καθήκον να ανακτούν τουλάχιστον το 50% και να ανακυκλώνουν το 25% του συνόλου των προϊόντων που διοχετεύουν στην αγορά. Το 2015 η Ευρωπαϊκή Ένωση παρήγαγε 2.6 δις τόνους απορριμμάτων από τους οποίους το 1% ανήκε στη γεωργία, δασοκομία και αλιεία, το 8% στα νοικοκυριά, το 10% στη Βιομηχανία, το 30% στα ορυχεία και λατομεία, το 34% στις κατασκευές και το 17% σε άλλους παράγοντες. Στο χρονικό διάστημα 2005 έως 2016, η μέση ποσότητα αστικών αποβλήτων μειώθηκε κατά 7% στην ΕΕ, με διαφορετικές στατιστικές να παρατηρούνται ανά χώρα. Όσον αφορά την Ελλάδα, οφείλει να αλλάξει τρόπο ζωής και να εκπαιδευτεί περί αυτού του σημαντικού θέματος διότι είναι μία από τις τελευταίες Ευρωπαϊκές χώρες σε ποσοστό ανακύκλωσης, αλλά από τις πρώτες χώρες σε ποσοστό παραγωγής απορριμμάτων, με περισσότερα από 500κιλά ανά κάτοικο ετησίως. [1]

1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ, ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη μέθοδο της ανακύκλωσης καθώς και τη μελέτη σε ότι περικλείει αυτή η μέθοδος. Η φιλοσοφία των τριών “R’s” (Εικόνα 1) δημιουργήθηκε σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης του σύγχρονου τρόπου ζωής. Η ανακύκλωση αποτελεί μία από τις συνιστώσες της φιλοσοφίας των τριών “R’s”, όπου μεταφράζονται σε «Reduce» (μείωση), «Reuse» (επαναχρησιμοποίηση) και «Recycle» (ανακύκλωση) και αφορά κατά κύριο λόγο την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον με ταυτόχρονη εξοικονόμηση χρημάτων, ενέργειας και φυσικών πόρων.



Εικόνα 1: The Three R's: “Reduce, Reuse, Recycle”. [2]

Στην παρούσα εργασία, θα παρουσιαστούν πολλά από τα προτερήματά της, στοιχεία που την καθιστούν αναγκαία στις μέρες μας, και έχουν στόχο την ευαισθητοποίηση όλων των κοινοτήτων. Βασικός σκοπός της πτυχιακής είναι η κατάλληλη ενημέρωση του αναγνώστη όσον αφορά την ανακύκλωση, τα υλικά που προωθούνται σε αυτήν, τη διαχείριση απορριμμάτων, το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας καθώς και τη τωρινή κατάσταση που επικρατεί τόσο στη χώρα μας, όσο και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η διαχείριση απορριμμάτων αποτελεί ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά ζητήματα παγκοσμίως, μαζί με την έλλειψη νερού και τις ραγδαίες κλιματική αλλαγή. Η ανακύκλωση είναι μία από τις καλύτερες μεθόδους των παραπάνω, με στόχους που επιφέρουν θετικά αποτελέσματα τόσο

σε περιβαλλοντικό βαθμό, όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Ο απώτερος σκοπός είναι ένα πιο “πράσινο”, υγιές και βιώσιμο περιβάλλον τόσο για το σήμερα όσο και για το μέλλον.

Η δομή της εργασίας είναι η εξής:

Στο **πρώτο κεφάλαιο** γίνεται μια εισαγωγική αναφορά στο θέμα της πτυχιακής που σκοπό έχει να εξηγήσει τη σημασία της ανακύκλωσης και στη συνέχεια να παρουσιάσει το αντικείμενο, τους στόχους και τη δομή της εργασίας.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** της εργασίας ο αναγνώστης αποκτά μια πρώτη ιδέα σχετικά με τον ορισμό της ανακύκλωσης, καθώς και την εξέλιξή της στο πέρασμα των αιώνων.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** αρχικά γίνεται αναφορά στα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν και έπειτα παρέχονται πληροφορίες περί αυτών και των ομάδων στις οποίες κατατάσσονται. Στη συνέχεια γίνεται λόγος για τη σωστή αλλά και παραπλανητική σηματοδότηση που αναφέρεται στην ανακύκλωση, καθώς και στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης που χρησιμοποιούνται.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των οφελών της ανακύκλωσης, από περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική σκοπιά. Στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι ο αναγνώστης να κατανοήσει ότι η ανακύκλωση δεν είναι μια εφήμερη τάση της εποχής, αλλά αντίθετα, υποχρέωση κάθε πολιτισμένης κοινωνίας που συμβάλει έμπρακτα στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν μερικά παραδείγματα ανακύκλωσης καθώς και συνήθη λάθη που έχει παρατηρηθεί ότι συμβαίνουν από τους πολίτες.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** αναφέρεται στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση των κατηγοριών μεθόδων διαχείρισης των απορριμμάτων και αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που εντοπίζονται σε κάθε μέθοδο.

Στο **έκτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο της διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** ο αναγνώστης πληροφορείται για τη κατάσταση ανακύκλωσης στην Ελλάδα καθώς και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις δέκα πιο

προχωρημένες, καθώς και στις δέκα μη συνεπείς χώρες που πραγματοποιούν ανακύκλωση στην ΕΕ και παρουσιάζεται μια πιο αναλυτική σκοπιά για μερικές από αυτές.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η καινοτόμα ιδέα της κυκλικής οικονομίας, τα οφέλη αλλά και γιατί είναι πλέον σημαντική η μετάβαση από τη γραμμική, στη κυκλική οικονομία. Επίσης παρουσιάζονται ορισμένοι νέοι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στο **ένατο και τελευταίο κεφάλαιο** αναφέρονται τα συμπεράσματα που πηγάζουν από όλη την εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

2.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Ως ανακύκλωση ορίζεται η διαδικασία με την οποία επαναχρησιμοποιούνται διάφορα υλικά και αντικείμενα τα οποία σε κάθε άλλη περίπτωση θα απορρίπτονταν ως απόβλητα. Στην διαδικασία αυτή συνήθως τα απορρίμματα μετατρέπονται σε πρώτες ύλες από τις οποίες παράγονται νέα προϊόντα. Η ανακύκλωση μπορεί να εμποδίσει τη σπατάλη πιθανόν ωφέλιμων υλικών και να ελαττώσει τη κατανάλωση φρέσκων πρώτων υλών, μειώνοντας έτσι τη χρήση ενέργειας, την ατμοσφαιρική ρύπανση (από την καύση) και τη ρύπανση των υδάτων (από την υγειονομική ταφή). Ένα σημαντικό κομμάτι της διαδικασίας της ανακύκλωσης είναι και η μετατροπή επιζήμιων για το περιβάλλον υλικών σε λιγότερο ή και καθόλου βλαβερά. Έτσι, η ανακύκλωση αποτελεί βασικό στοιχείο της σύγχρονης μείωσης των απορριμμάτων και αποτελεί την τρίτη συνιστώσα της ιεράρχησης των αποβλήτων "Μείωση, Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση", καθώς στόχος της είναι η περιβαλλοντική βιωσιμότητα. [3]

Υπάρχουν ορισμένα πρότυπα ISO σχετικά με την ανακύκλωση όπως: [3]

α) ISO 15270: 2008 για τα πλαστικά απόβλητα.

β) ISO 14001: 2015 για τον περιβαλλοντικό έλεγχο της διαχείρισης της πρακτικής ανακύκλωσης.

Συνεπώς μέσω της ανακύκλωσης ενός υλικού θα παραχθεί ένα νέο προϊόν από το ίδιο υλικό, για παράδειγμα το χαρτί γραφείου που χρησιμοποιείται θα μετατρέπεται σε νέο χαρτί γραφείου ή το αφρώδες πολυστυρένιο σε νέο πολυστυρένιο. Ωστόσο, υπάρχουν διάφορες περιπτώσεις όπου αυτό είναι συχνά δύσκολο ή πολύ ακριβό (σε σύγκριση με την παραγωγή του ίδιου προϊόντος από πρώτες ύλες ή άλλες πηγές), οπότε η ανακύκλωση πολλών προϊόντων ή υλικών συνεπάγεται την επαναχρησιμοποίησή τους για την παραγωγή διαφορετικών υλικών. Τα ανακυκλώσιμα υλικά περιλαμβάνουν πολλά είδη γυαλιού, χαρτιού και χαρτονιού, μέταλλα, πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα, ηλεκτρονικά κ.α. Η κομποστοποίηση ή αλλιώς

επαναχρησιμοποίηση βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων, όπως τρόφιμα ή απορρίμματα κήπων, θεωρείται επίσης ανακύκλωση. Τα προς ανακύκλωση υλικά είτε μεταφέρονται σε ένα κέντρο συλλογής είτε συλλέγονται από τους ειδικούς κάδους που υπάρχουν στα πεζοδρόμια, κατόπιν ταξινομούνται, καθαρίζονται και επανεπεξεργάζονται σε νέα υλικά. Μια άλλη μορφή ανακύκλωσης είναι η διάσωση ορισμένων υλικών από πολύπλοκα προϊόντα, είτε λόγω της εγγενούς αξίας τους (όπως ο μόλυβδος από μπαταρίες αυτοκινήτων ή χρυσός από πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων) είτε λόγω της επικίνδυνης φύσης τους (π.χ. αφαίρεση και επαναχρησιμοποίηση υδραργύρου από θερμομέτρα και θερμοστάτες). [3]

2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Οι αρχαιότεροι τρόποι ανακύκλωσης εντοπίζονται σχεδόν 4000 χρόνια πριν, όπου εφαρμοζόταν ένα σύστημα επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης των ριτισμάτων χαλκού στην Ευρώπη, ενώ στη Κίνα εντοπίζονται στοιχεία που δείχνουν πως η κομποστοποίηση λάμβανε χώρα από τότε. Λίγο πριν από το μεσαίωνα, παρατηρήθηκε η πρώτη εμφάνιση των ρακοςυλλεκτών, όπου τα κύρια υλικά που επεξεργάζονταν και επαναχρησιμοποιούσαν ήταν δέρματα, υφάσματα και χνουδωτά αντικείμενα. Η ανακύκλωση επίσης αναφέρεται στη χρήση γεωργικών και κτηνοτροφικών υπολειμμάτων ως λίπασμα, καθώς και ως τροφή για τα κατοικίδια. Από τα πιο δημοφιλή μέσα διάθεσης των αποβλήτων θεωρούνταν τα γουρούνια. Η ξυλεία αξιοποιούνταν στην ναυπηγική, ενώ υλικά όπως ο χρυσός λιωνόταν και επαναμορφοποιούνταν αρκετές φορές. Αργότερα, μέθοδοι ανάκτησης υλικών εφαρμόζονταν στα υπολείμματα μετάλλων, στο χαρτί και στα μη σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα. Παρατηρήθηκε ότι σε δύσκολους καιρούς (π.χ. πόλεμος) η ανακύκλωση ήταν μια δημοφιλής πρακτική και κυρίως τα μέταλλα, όπως τα κοσμήματα και τα κέρματα, λιώνονταν για όπλα ή άλλα απαραίτητα αγαθά. Τα κύρια απορρίμματα που εμφανίστηκαν στα προ-βιομηχανικά χρόνια αναφέρονταν κυρίως σε στάχτη, ξύλο, οστά, πτώματα και γεωργικά απόβλητα τα οποία χρησιμοποιούνταν σαν λιπάσματα στο χώμα, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά και πρακτικά τις καλλιέργειες. Οι ανασκαφές αποδεικνύουν ότι στην αρχαιότητα, οι περισσότεροι χώροι ταφής απορριμμάτων, αποτελούνταν από στάχτες, ημι-κατεστραμμένα εργαλεία και πήλινα αντικείμενα. Η παλαιότερη μαρτυρία προέρχεται από την Κνωσό, όπου το 3000 π.Χ., οι

Μινωίτες δημιουργούσαν μεγάλες τρύπες στο έδαφος και τοποθετούσαν τα απορρίμματα μέσα σε αυτές με σκοπό να σκεπάζονται από αρκετά στρώματα χώματος. Παρόλο που οι κοινωνίες εκείνη την εποχή ήταν εμφανώς μικρότερες, το πρόβλημα των απορριμμάτων ήταν υπαρκτό και έπρεπε να αντιμετωπιστεί. Μία από τις κυριότερες λύσεις ήταν η λογική της επισκευής και επαναχρησιμοποίησης από οτιδήποτε μπορούσε να επιδιορθωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί. [4]

Παρακάτω παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η εξέλιξη της ανακύκλωσης ανά τους αιώνες:

Χρονολογία 500 π.Χ. :

Η Αθήνα οργανώνει το πρώτο δημοτικό πρόγραμμα χωματερών στον δυτικό κόσμο. Οι τοπικοί νόμοι υπαγορεύουν ότι τα απόβλητα πρέπει να απορρίπτονται σε απόσταση τουλάχιστον 1,5 χιλιόμετρο από τα τείχη της πόλης. [5]

Χρονολογία 1031 :

Η Ιαπωνία ξεκινά τη πρώτη επαναχρησιμοποίηση απορριμμάτων χαρτιού που έχει καταγραφεί ποτέ. Όλα τα έγγραφα και το χαρτί ανακυκλώνονται και ανασχηματίζονται σε νέο χαρτί. [5]

Χρονολογία 1690 :

Η διαδικασία παραγωγής ανακυκλωμένου χαρτιού εισάγεται κοντά στη Φιλαδέλφεια όπου ο μύλος Rittenhouse θα κατασκευάσει χαρτί από ίνες που προέρχονται από ανακυκλωμένο βαμβάκι και κουβέρτες από λινό. [5]

Χρονολογία 1776 :

Καθώς η Αμερική δηλώνει την ανεξαρτησία της από τους Άγγλους, οι αντάρτες στρέφονται προς την ανακύκλωση για να παράξουν υλικό για να χρησιμοποιηθεί στον αγώνα της Ανεξαρτησίας. [5]

Χρονολογία 1865 :

Ιδρύεται στο Λονδίνο της Αγγλίας ο Στρατός Σωτηρίας και αρχίζει τη συλλογή, τη διαλογή και την ανακύκλωση ανεπιθύμητων αγαθών. [5]

Χρονολογία 1897 :

Η Νέα Υόρκη δημιουργεί μια εγκατάσταση ανάκτησης υλικών όπου τα σκουπίδια ταξινομούνται σε "αυλάκια συλλογής" και χωρίζονται σε διάφορες ποιότητες χαρτιού, μετάλλων και χαλιών. Οι σακούλες, το νήμα, το καουτσούκ και οι τρίχες αλόγου ταξινομούνται επίσης για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση. [5]

Χρονολογία 1900 :

Οι υποστηρικτές της ανακύκλωσης και των προγραμμάτων επαναχρησιμοποίησης αγκαλιάζουν τη φράση "Waste as Wealth" (απορρίμματα ως πλούτος) για να περιγράψουν τα έσοδα που θα εξοικονομηθούν από τη διαλογή και τη μεταπώληση αντικειμένων που βρίσκονται στα απορρίμματα των νοικοκυριών. [5]

Χρονολογία 1916-1918 :

Λόγω των τεράστιων ελλείψεων πρώτων υλών κατά τη διάρκεια του Α 'Παγκοσμίου Πολέμου, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση δημιουργεί την Υπηρεσία Αποκατάστασης Απορριμμάτων με το σύνθημα «Μην σπαταλάτε τα απόβλητα - Αποθηκεύστε». [5]

Χρονολογία 1940 :

Προϊόντα όπως το νάιλον, το καουτσούκ και πολλά μέταλλα ανακυκλώνονται για να βοηθήσουν στην υποστήριξη της πολεμικής ισχύος. [5]

Χρονολογία 1965 - 1970 :

Το Mobius Loop εισάγεται ως το σύμβολο για τη μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση. [5]

Χρονολογία 1993 :

Η Καλιφόρνια εορτάζει την 1^η «Ημέρα Διατήρησης της Γης». [5]

Χρονολογία 2000 :

Η EPA (Environmental Protection Agency) επιβεβαιώνει τη σχέση μεταξύ της υπερθέρμανσης του πλανήτη και των αποβλήτων, αποδεικνύοντας ότι η μείωση των απορριμμάτων και της ανακύκλωσης περιορίζει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. [5]

Χρονολογία 2006 :

Η εταιρεία Dell Computer αρχίζει να προσφέρει δωρεάν υπηρεσία ανακύκλωσης για τα προϊόντα της. [5]

Χρονολογία 2015 :

Η Καλιφόρνια εγκαινιάζει την απαγόρευση των πλαστικών σακουλών σε καταστήματα παντοπωλείων και καταστήματα τροφίμων. [5]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ

3.1 ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΔΥΝΑΤΑΙ ΝΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΟΥΝ

Ανακυκλώσιμα υλικά (Εικόνα 2) αποτελούν τα εξής: χαρτί, πλαστικό, χαρτόνι, αλουμίνιο, γυαλί, λευκοσίδηρο, αυτοκίνητα, ελαστικά αυτοκινήτων, μπαταρίες (όλων των ειδών), ιστία (πανιά ιστιοπλοϊκών σκαφών), ξύλο, λάδια (καμένα, βιομηχανικά), μέταλλα, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, φωτιστικά είδη, ρούχα και υποδήματα, μπάζα (πέτρες, τούβλα, γυψοσανίδες κ.τ.λ.). Τα βιοδιασπώμενα απόβλητα, στα οποία ανήκουν τα τρόφιμα ή τα απόβλητα κήπων και καλλιεργειών, μπορούν επίσης να ανακυκλωθούν με τη βοήθεια μικροοργανισμών, μέσω της κομποστοποίησης ή της αναερόβιας χώνευσης. [6]

Τα προς ανακύκλωση υλικά είτε παραδίδονται σε ένα κέντρο ανακύκλωσης νοικοκυριών είτε συλλέγονται από κάδους, και στη συνέχεια κατηγοριοποιούνται, καθαρίζονται και επανεπεξεργάζονται σε νέα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή νέων προϊόντων. [6]



Εικόνα 2: Ανακυκλώσιμα υλικά. [7]

3.2 ΟΜΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

3.2.1 Χαρτί

Το χαρτί αποτελεί το 15-25% (κ.β.) των απορριμμάτων και μπορεί να μετατραπεί ξανά σε χαρτοπολτό και να κατασκευαστούν διάφορα υλικά που ως βάση τους έχουν το χαρτί. Στην Ελλάδα οδηγούνται κάθε χρόνο στις χωματερές 500 χιλιάδες τόνοι χαρτιού από τους οποίους οι 448 είναι χαρτί συσκευασίας, γεγονός που καθιστά την ανακύκλωση χαρτιού απαραίτητη. Για τη παραγωγή λοιπόν χαρτιών που οδηγούνται κατευθείαν στα σκουπίδια, δίχως να περάσουν από ενδιάμεση χρήση, κόβονται 5,3 εκατομμύρια δέντρα ετησίως. [10]

Οι τύποι χαρτονιού που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι τα κουτιά από δημητριακά και μπισκότα, κουτιά πίτσας, κουτιά απορρυπαντικών, χαρτοκιβώτια ηλεκτρονικών συσκευών τα οποία ανακυκλώνονται σε μπλε κάδους ανακύκλωσης και σε κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης καθώς και οι συσκευασίες λιπαντικών ελαίων οι οποίες ανακυκλώνονται στα ΚΕΠΕΔ (Κέντρα Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης). [10]

3.2.2 Γυαλί

Το γυαλί αποτελεί το 3-7% (κ.β.) των απορριμμάτων και κατηγοριοποιείται, ανάλογα με την απόχρωσή του, σε τρεις ομάδες: καφέ, πράσινο, διαυγές. Μπορεί να διαλυθεί, να τηχθεί και να μετατραπεί σε καινούρια δοχεία ή να θρυμματιστεί και να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο του χαλικιού και της άμμου, για τη παραγωγή τσιμέντου και ασφάλτου. Η συλλογή γυαλιών όμοιου χρώματος μέσω της διαδικασίας της ανακύκλωσης συμβάλλει στην καλύτερη ποιότητα του τελικού προϊόντος, ώστε να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή φιαλών και δοχείων. Επίσης, το καφέ γυαλί χρησιμοποιείται για μπουκάλια μπύρας και φαρμάκων, ενώ το πράσινο γυαλί χρησιμοποιείται για μπουκάλια κρασιών και αναψυκτικών. [10]

Οι τύποι γυαλιού που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι τα βαζάκια τροφίμων, μπουκάλια λαδιού, μπουκάλια αλκοολούχων ποτών, μπουκάλια φαρμάκων, μπουκάλια κρασιού και μπουκάλια νερού, τα οποία ανακυκλώνονται σε μπλε κάδους ανακύκλωσης και κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης. [10]

3.2.3 Πλαστικά

Τα πλαστικά αποτελούν το 10-20% (κ.β.) των απορριμμάτων όπου, τα κυριότερα είναι το πολυαιθυλένιο (χαμηλής και υψηλής πυκνότητας), το PET, το PVC, το πολυπροπυλένιο και το πολυστερένιο. Το σημαντικότερο πρόβλημα των πλαστικών αποβλήτων είναι ο τεράστιος όγκος τους καθώς και η σχεδόν μηδαμινή αποσύνθεσή τους από το περιβάλλον, οπότε όλο και περισσότερες βιομηχανίες προβαίνουν σε ανακύκλωση των πλαστικών που χρησιμοποιούν. [10]

Η πλειοψηφία των παρασκευαστών πλαστικών κατηγοριοποιούν τα προϊόντα τους με έναν αριθμό από το 1 μέχρι το 7, με το χαρακτηριστικό σήμα της ανακύκλωσης, που αντιστοιχεί στον τύπο του πλαστικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το προϊόν, έτσι ώστε να διευκολύνεται ο διαχωρισμός και η ανακύκλωσή του. Στην αγορά υπάρχουν ποικίλες κατηγορίες πλαστικών (σαράντα έξι/46) γι' αυτό και είναι απαραίτητο οι διαφορετικοί τύποι πλαστικών να ταξινομούνται υπεύθυνα και αποτελεσματικά. [10]

Οι τύποι πλαστικών που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι τα κεσεδάκια από γιαούρτι, βούτυρο, μπουκάλια αναψυκτικών, μπουκάλια αλκοολούχων ποτών, μπουκάλια νερού, μπουκάλια από σαμπουάν, μπουκάλια από γάλα, πλαστικά ποτήρια και πιάτα, πλαστικές σακούλες, σωληνάρια οδοντόκρεμας όπου ανακυκλώνονται σε μπλε κάδους και σε κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης. Επίσης τετραπάκ από γάλα, πλαστικά ταψάκια, πλαστικές θήκες CD/DVD όπου ανακυκλώνονται σε μπλε κάδους ανακύκλωσης και συσκευασίες λιπαντικών ελαίων σε ΚΕΠΕΔ (Κέντρα Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης). [10]

3.2.4 Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Τα απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (ΑΗΗΕ) αποτελούνται από ένα μεγάλο φάσμα υλικών και πρόκειται ουσιαστικά για ένα μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων, συμπεριλαμβανόμενων όλων των κατασκευαστικών στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αναλωσίμων που συνιστούν τμήμα του προϊόντος. Στην Ελλάδα έχει ιδρυθεί και λειτουργεί η εταιρεία «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.» από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) και σκοπός της είναι η σωστή οργάνωση και

λειτουργία του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όπου με τη συνεργασία 56 Δήμων της χώρας ορίζονται δημοτικά σημεία συλλογής, με οικόπεδα όπου γίνεται συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών και αποβλήτων της βιομηχανικής παραγωγής και κατανάλωσης. Οι τύποι ΑΗΗΕ που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι: [10]

α) Οι μικρές οικιακές συσκευές, τα είδη φωτισμού(φωτιστικός εξοπλισμός, λαμπτήρες) και τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου μπορούν να ανακυκλωθούν και στη Φωτοκύκλωση Α.Ε. (Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Α.Η.Η.Ε.) και στην Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.

β) Οι μεγάλες οικιακές συσκευές⁽¹⁾, ο εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών⁽²⁾, τα καταναλωτικά είδη⁽³⁾, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία⁽⁴⁾ όπου ανακυκλώνονται στην Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. και μερικώς στη Φωτοκύκλωση Α.Ε.

γ) Τα παιχνίδια, ο εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού, τα ιατρικά βοηθήματα και οι συσκευές αυτόματης διανομής ανακυκλώνονται μόνο στην Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε..

⁽¹⁾ Μόνο για ηλεκτρικά μάτια, ηλεκτρικές θερμάστρες, ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα (ηλεκτρικά καλοριφέρ), ηλεκτρικοί ανεμιστήρες.

⁽²⁾ Μόνο για αριθμομηχανές τσέπης και επιτραπέζιες, τηλέφωνα, ασύρματα τηλέφωνα.

⁽³⁾ Μόνο για ραδιόφωνα, κάμερες μαγνητοσκόπησης (βιντεοκάμερες), συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας (hi-fi).

⁽⁴⁾ Μόνο για τρυπάνια, εργαλεία για τη στερέωση με βίδες, καρφιά και την αφαίρεσή τους και για παρόμοιες χρήσεις. [10]

3.2.5 Φωτιστικά Είδη

Οι τύποι φωτιστικών ειδών οι οποίοι είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι ο φωτιστικός εξοπλισμός (εξοπλισμός προβολής, οικιακά φωτιστικά σώματα) και οι λαμπτήρες (φθορισμού, εκκενώσεως, νατρίου) όπου ανακυκλώνονται στην Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. και στη

Φωτοκύκλωση Α.Ε., καθώς και οι λαμπτήρες πυρακτώσεως οι οποίοι ανακυκλώνονται μόνο στη Φωτοκύκλωση Α.Ε.. [10]

3.2.6 Μπαταρίες

Υπάρχουν 2 διαφορετικές υποκατηγορίες μπαταριών και ανάλογα εφαρμόζεται διαφορετική πρακτική διαχείρισης: [10]

α) Οι μπαταρίες οχημάτων

β) Οι καθημερινές μπαταρίες που χρησιμοποιούνται στις οικιακές συσκευές (τηλεκοντρόλ, ξυριστικές μηχανές, ραδιόφωνα, κ.λπ.)

Η καταμέτρηση παραγωγής μπαταριών στην Ε.Ε. για ένα έτος έχει υπολογιστεί περίπου σε 800.000 τόνους μπαταριών οχημάτων, 190.000 τόνους βιομηχανικών μπαταριών και 160.000 τόνους φορητών μπαταριών. Οι οικιακές μπαταρίες περιέχουν υδράργυρο, μόλυβδο και άλλα μέταλλα, τα οποία είναι τοξικά. Επειδή πολλές φορές είναι άγνωστη η σύσταση ενός μίγματος από μπαταρίες, υπάρχουν περιπτώσεις που δεν θα υπάρξει το επιθυμητό άμεσο οικονομικό όφελος, ενώ οι μπαταρίες των οχημάτων ανακυκλώνονται με οικονομικό όφελος για την επαναδημιουργία μπαταριών καθώς και παραγωγή άλλων υλικών. [10]

Στην Ελλάδα υπάρχουν 2 μέθοδοι συλλογής και ανακύκλωσης μπαταριών: [10]

α) ΑΦΗΣ

Η εταιρεία ΑΦΗΣ (Εικόνα 3) τοποθέτησε κάδους συλλογής μπαταριών σε όλη τη χώρα, σε χώρους όπου είναι προσβάσιμοι για όλους τους καταναλωτές και με έξοδα του συστήματος σε σούπερ-μάρκετ, δημοτικά και κοινοτικά κτήρια, εμπορικά καταστήματα, ιδιωτικές και δημόσιες επιχειρήσεις κ.ά.. Η εταιρεία κατάφερε να συλλέξει 552 τόνους μπαταριών, πραγματοποιώντας 21.109 συλλογές σε 69.000 σημεία συλλογής σε όλη τη χώρα.



Εικόνα 3: Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Σηλών. [11]

β) ΣΥΔΕΣΥΣ

Το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Α. Ε. (Εικόνα 4) είναι εταιρεία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα που ιδρύθηκε το Μάρτιο του 2004 και πρωταρχικός σκοπός της είναι η εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας μολύβδου - οξέως και νικελίου – καδμίου για όλη την Ελληνική Επικράτεια.



Εικόνα 4: Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών. [12]

Οι τύποι μπαταριών που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι οι φορητές (μίας χρήσης, αλκαλικές, λιθίου, επαναφορτιζόμενες, κουμπιά) όπου ανακυκλώνονται στο ΑΦΗΣ και οι μολύβδου – θειικού οξέως (βιομηχανικές, αυτοκινήτων) οι οποίες ανακυκλώνονται στο ΣΥΔΕΣΥΣ, ReBattery (Εταιρεία Πανελλαδικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Ε.Π.ΕΝ.ΔΙ.ΣΥΣ) και COMBATT (Ολοκληρωμένη Συλλογική Εναλλακτική Διαχείριση Συσσωρευτών Πανελλαδικής Εμβέλειας Α.Ε). Μετά τη συλλογή των μπαταριών στους αντίστοιχους κάδους, περισυλλέγονται και στέλνονται σε ειδικούς χώρους για αποθήκευση. Στη συνέχεια μεταφέρονται σε εξωτερικά εργοστάσια ανακύκλωσης με σκοπό να διαχωριστούν τα συστατικά τους και να επανέλθουν στην αγορά είτε ως καινούργια προϊόντα είτε πάλι ως μπαταρίες.[10]

Οι μπαταρίες σε αντίθεση με άλλα ανακυκλώσιμα υλικά θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα. Κάποιες μπαταρίες, όπως αυτές που περιέχουν βαρέα μέταλλα όπως υδράργυρο, κάδμιο, μόλυβδο, χρώμιο είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία. Όταν οι μπαταρίες αυτές καταλήξουν σε κάποια χωματερή, λόγω της πιθανής έκθεσης τους σε υψηλές θερμοκρασίες, βροχές και υγρασία μπορεί να προκληθεί η απελευθέρωση αναφλέξιμων ή διαβρωτικών συστατικών τους και να μεταφερθούν μέσω του εδάφους στον υδροφόρο

ορίζοντα και στο περιβάλλον. Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έδειξαν πως αν και οι μπαταρίες αποτελούν μόνο το 0,2% του όγκου των αστικών απορριμμάτων από αυτές προέρχεται το 20% των τοξικών ουσιών. [10]

3.2.7 Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο αποτελεί περίπου το 0.6% (κ.β.) των απορριμμάτων και μια από τις οικονομικότερες από πλευρά ανακύκλωσης λύσεις αφού για την ανακύκλωσή του χρησιμοποιείται μόνο το 5% της ενέργειας που χρειάστηκε ώστε να παραχθεί. Το αλουμίνιο χαρακτηρίζεται ως το «πράσινο μέταλλο» αφού μέσω της ανακύκλωσής του προστατεύεται το περιβάλλον, εξοικονομείται ενέργεια και περιορίζεται η σπατάλη πρώτων υλών εφόσον είναι μη ανανεώσιμη πηγή. Προϊόντα που περιέχουν αλουμίνιο είναι τα δοχεία αναψυκτικών και ποτών, σωλήνες, πόρτες, κασώματα παραθύρων, εργαλεία, είδη οικιακής χρήσης (π.χ. κατσαρόλες, δοχεία), αυτοκίνητα κ.λπ. [10]

Οι τύποι αλουμινίων που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι το αλουμινόχαρτο, αλουμινένια ταψάκια φαγητού όπου ανακυκλώνονται στους μπλε κάδους ανακύκλωσης και τα κουτάκια μπίρας, αναψυκτικών κ.λπ. όπου ανακυκλώνονται στους μπλε κάδους ανακύκλωσης και στα κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης. [10]

3.2.8 Λευκοσίδηρος

Ο λευκοσίδηρος είναι ένα υλικό που χαρακτηρίζεται ως απόλυτα φιλικό προς το περιβάλλον αφού ακόμα και αν παραμείνει εκτεθειμένος στο περιβάλλον, όσο περνάει ο καιρός διαβρώνεται, αποικοδομείται και επιστρέφει στη φύση με μηδενικές αρνητικές επιπτώσεις. Επίσης εξαιτίας των ιδιοτήτων του μπορεί να ανακτηθεί από πολλά απόβλητα, χωρίς να έχει απαραίτητα διαχωριστεί από αυτά και να προχωρήσει στη διαδικασία της ανακύκλωσης. [8]

Οι τύποι λευκοσιδήρων που είναι κατάλληλοι για ανακύκλωση είναι τα δοχεία ελαιόλαδου, το τσίγκινο δοχείο φέτας, το γάλα εβαπορέ και οι συσκευασίες τοματοπολτού, τόνου και ζωοτροφών όπου ανακυκλώνονται στα κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης και στους μπλε κάδους ανακύκλωσης. [8]

3.2.9 Αυτοκίνητα

Τα ελαστικά αυτοκινήτων αποτελούν περίπου το 1% (κ.β.) των απορριμμάτων και υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους για παραγωγή καυσίμου και, ανακατασκευή ελαστικών όπου θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ασφάλτου που θα χρησιμοποιηθεί σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας. [10]

Για τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν από παλαιά οχήματα, αρμόδιος φορέας είναι η ΕΔΟΕ (Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδος), ενώ για ελαστικά αυτοκινήτων το Eco-elastika A.E. (Οικολογική Διαχείριση Ελαστικών) και για απόβλητα λιπαντικών ελαίων στο ΕΛΤΕΠΕ (Ελληνική Τεχνική Περιβαλλοντικών Εφαρμογών). [10]

3.2.10 Υπολείμματα κατασκευών και κατεδαφίσεων

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται απόβλητα που προήλθαν από κατασκευές, ανακαινίσεις και κατεδαφίσεις κτιρίων, ανακατασκευές δρόμων, επιδιορθώσεις γεφυρών και καθαρισμό περιοχών μετά από φυσικές καταστροφές. [10]

Τα υπολείμματα κατασκευών και κατεδαφίσεων απαρτίζονται από ένα μείγμα τσιμέντου, ασφάλτου, τούβλων, σκόνης, υλικών με βάση το ξύλο και διάφορα προϊόντα όπως μέταλλα, γυαλί, ασβέστη, μονωτικά υλικά. Μέσω αυτού του μείγματος αποκτώνται ξανά υλικά όπως τσιμέντο, ξυλεία, άσφαλτο, χαλίκια ασφάλτου και μέταλλα. [10]

3.2.11 Οργανικό κλάσμα

Το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων μπορεί να χρησιμεύσει στη παραγωγή εδαφοβελτιωτικού υλικού, οργανικού υλικού και καυσίμου υλικού. [10]

Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν απόβλητα όπως υπολείμματα των τροφών, δέρμα, καουτσούκ, υφάσματα καθώς και ξύλο, υπολείμματα κηπουρικής, τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν σε κάδους κομποστοποίησης. [10]

3.2.12 Υφάσματα

Η Recycot (Εταιρεία Ανακύκλωσης Ενδυμάτων & Υποδημάτων) σε συνεργασία με τους πολίτες, τους παραγωγικούς φορείς, τα σούπερ-μάρκετ, τα φιλανθρωπικά ιδρύματα, τους μη

κερδοσκοπικούς οργανισμούς και τους Δημόσιους Οργανισμούς ξεκίνησε από το 2012 την πραγματοποίηση της ανακύκλωσης ρούχων και υποδημάτων. Τα παλαιά ρούχα, υποδήματα και κάθε άλλο είδος υφάσματα δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα καθαρά ρούχα που μπορούν ακόμα να φορεθούν λόγω καλής ποιότητας μπορούν να δοθούν σε πολλές φιλανθρωπικές οργανώσεις, μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, ιδρύματα αστέγων κλπ. Με τον τρόπο αυτό ενισχύονται ευπαθείς κατηγορίες πολιτών αντί τα είδη ένδυσης και υπόδησης να απορρίπτονται ως απόβλητα. Μια επιπλέον επιλογή είναι η πώλησή τους σε καταστήματα που πωλούν ρούχα από δεύτερο χέρι. Όμως και τα κακής ποιότητας, κατεστραμμένα ρούχα μπορούν να ανακυκλωθούν. Μέσω της ανακύκλωσής τους δημιουργούνται γεμίσματα για καθίσματα αυτοκινήτων, φόρμες εργασίας και υλικό το οποίο χρησιμοποιείται για θερμομόνωση και ηχομόνωση. Η ανακύκλωση των παλιών τζιν για παράδειγμα, προσφέρει πρώτη ύλη για μονωτικό υλικό σε κατασκευές σπιτιών στο εξωτερικό.[9]

3.2.13 Τηγανέλαια

Τα περισσότερα λίπη που χρησιμοποιούνται στο μαγείρεμα απορρίπτονται στο νεροχύτη, πρακτική που οδηγεί στη σταδιακή συσσώρευσή τους στις σωληνώσεις αποχετεύσεων. Τα τηγανέλαια που έχουν χρησιμοποιηθεί μπορούν να ανακυκλωθούν σε βιοκαύσιμα και να αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα, ελαττώνοντας έτσι τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη παραγωγή τους και μειώνοντας τις εισαγωγές καυσίμων. Με τον τρόπο αυτό ωφελούνται και τα νοικοκυριά και το περιβάλλον. Στην Ελλάδα υπάρχουν διάφορες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην ανακύκλωση τηγανελαιών. Τα τηγανέλαια που συλλέγονται, αποστέλλονται σε βιομηχανίες καυσίμων, και μετατρέπονται σε βιοντίζελ. [9]

3.2.14 Φάρμακα

Τα φάρμακα σε αντίθεση με άλλα ανακυκλώσιμα υλικά θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα. Όταν απορρίπτονται τα φάρμακα στους κοινούς κάδους απορριμμάτων, στο νεροχύτη ή στην αποχέτευση, καταλήγουν μέσω των μονάδων αστικών λυμάτων στο έδαφος και στο νερό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας τοξικής βόμβας για δεκάδες είδη ζώων αλλά και για τον άνθρωπο. Έρευνες έδειξαν ότι στην Ελλάδα διακινούνται κάθε χρόνο 500 εκατομμύρια

συσκευασίες φαρμάκων από τις οποίες περίπου μόνο το 2% αυτών επιστρέφεται από τα φαρμακεία στις φαρμακοβιομηχανίες και το 10% απορρίπτονται στους καθημερινούς κοινούς κάδους, συσκευασίες οι οποίες είναι είτε ληγμένες είτε αχρησιμοποίητες. Οι ανακυκλώσιμες ποσότητες που συλλέγονται μεταφέρονται σε χώρο του Ινστιτούτου Φαρμακευτικής Έρευνας και Τεχνολογίας όπου εκεί μια φορά τον χρόνο αποστέλλονται σε ειδικές εγκαταστάσεις που υπάρχουν στη Γερμανία και στην Ισπανία, όπου πρώτα απενεργοποιούνται όλες οι τοξικές ουσίες και μετά γίνεται η καύση και η καταστροφή τους. Όλα τα είδη φαρμάκων μπορούν να ανακυκλωθούν εκτός από τα ηρεμιστικά – αγχολυτικά που εμπίπτουν στο Νόμο 1729/87 περί ναρκωτικών καθώς δεν υπάρχει ακόμα σαφές νομοθετικό πλαίσιο για τη καταστροφή ναρκωτικών ουσιών. [9]

3.2.15 Βιοαποδομήσιμα υλικά

Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν τα οργανικά υλικά τα οποία αποδομούνται σταδιακά από μικροοργανισμούς που υπάρχουν στη φύση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υποχρεώνει τα κράτη-μέλη της να ελαττώσουν τα βιοαποδομήσιμα υλικά που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα έχει οριστεί η μείωση των υλικών αυτών κατά 35% της ποσότητάς τους από το 1995 μέχρι το 2020. [9]

3.2.16 Τρόφιμα

Τα τρόφιμα δεν είναι μια κατηγορία όπου πραγματοποιείται ανακύκλωση αλλά πρόληψη. Αυτό σημαίνει ότι μέσω των ενεργειών που πραγματοποιούνται για την ελάττωση αποβλήτων τροφίμων, τα τρόφιμα δεν καταλήγουν στον χαρακτηρισμό του αποβλήτου αλλά γίνεται προσπάθεια κατανάλωσής τους πριν απορριφθούν. Στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες, η σπατάλη τροφίμων χαρακτηρίζεται ως φαινόμενο που κατατάσσεται στις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Από μελέτη που έγινε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αν σύντομα δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα, η σπατάλη τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με βάση τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού και του διαθέσιμου εισοδήματος, το 2020 θα αυξηθεί σε 120 μετρικούς τόνους απορριμμάτων, όταν το 2006 ήταν μόλις 89 μετρικούς τόνους. [9]

Στην Ελλάδα, σε αντίθεση με άλλες αναπτυγμένες χώρες, λόγω της οικονομικής κρίσης το φαινόμενο προσεγγίζεται συνήθως από την ανθρωπιστική σκοπιά του προβλήματος, δηλαδή της αντίφασης της σπατάλης τροφίμων όταν ένα μεγάλο μέρος των ανθρώπων ζει κοντά ή και κάτω από το όριο της φτώχειας. [9]

3.2.17 Έπιπλα

Τα παλαιά έπιπλα πρέπει να αποφεύγεται να απορρίπτονται στους κάδους, ενώ μία από τις προτεινόμενες λύσεις είναι η ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση αυτών δίνοντάς τα σε κάποια από τις οργανώσεις, τους συλλόγους ή και τα ιδρύματα που τα συλλέγουν και τα χαρίζουν όπου υπάρχει ανάγκη. Μια άλλη επιλογή είναι η επικοινωνία του πολίτη με την αρμόδια υπηρεσία καθαριότητας του αντίστοιχου δήμου, ώστε μετά από ραντεβού να συλλεχθούν από αυτήν. [9]

3.2.18 Σαπούνια

Τα σαπούνια αποτελούν μια διαφορετική κατηγορία, αυτή της άτυπης ανακύκλωσης όπου πραγματοποιείται με την ανακύκλωση χρησιμοποιημένων σαπουνιών. Υπάρχουν μη Κερδοσκοπικές Εταιρείες, οι οποίες μέσω της δράσης τους έχουν ως στόχο την καταπολέμηση της έλλειψης βασικών ειδών ατομικής υγιεινής και την προστασία του περιβάλλοντος. Σε συνεργασία με ξενοδοχεία και επιχειρήσεις, οι εταιρείες αυτές συλλέγουν υπολείμματα σαπουνιών, τα οποία μετά από κατάλληλη επεξεργασία και εφόσον πληρούν όλες τις προδιαγραφές, μετατρέπονται σε ανακυκλωμένα προϊόντα υγιεινής έτοιμα για χρήση και διανέμονται σε ευπαθείς κοινωνικά ομάδες. [9]

3.3 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΔΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Ο βασικότερος τρόπος ώστε να επιτευχθεί αύξηση της ανακύκλωσης είναι μέσω της ατομικής ευθύνης του κάθε πολίτη. Η διαδικασία είναι εύκολη και απλή Σε κάθε νοικοκυριό τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να διαχωριστούν από τα υπόλοιπα υλικά και οι ανακυκλώσιμες συσκευασίες που θα μαζευτούν θα πρέπει να καθαριστούν πλήρως, να συμπιεστούν και να διπλωθούν (εάν αυτό είναι δυνατόν). Στη συνέχεια, τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να μεταφερθούν στους ειδικούς κάδους της κάθε γειτονιάς και πρέπει να απορριφθούν χύμα μέσα στους κάδους όχι μαζεμένες μέσα σε κουτιά ή σακούλες. Οι κάδοι μέσα στους οποίους απορρίπτονται τα ανακυκλώσιμα προϊόντα περιγράφονται στις παρακάτω ενότητες. [13]

3.3.1 Μπλε κάδοι ανακύκλωσης

Οι μπλε κάδοι (Εικόνα 5) είναι και ο πιο κοινοί κάδοι ανακύκλωσης που συναντώνται σε κάθε γειτονιά, τους οποίους παραχώρησε η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) στους αντίστοιχα συνεργαζόμενους Δήμους έτσι ώστε να τους τοποθετήσουν με δική τους ευθύνη. Μέσα στους μπλε κάδους πρέπει να απορρίπτονται μόνο απορρίμματα που προορίζονται για ανακύκλωση και όχι άλλων ειδών προϊόντα. Η χωρητικότητά τους είναι 1100 lt ανά κάδο και πρακτικά ένας κάδος αντιστοιχεί σε 80 άτομα πληθυσμού. [13]



Εικόνα 5: Μπλε κάδος ανακύκλωσης. [14]

3.3.2 Πράσινοι κάδοι ανακύκλωσης ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών

Οι πράσινοι κάδοι ανακύκλωσης ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών (Εικόνα 6, 7) είναι οι κάδοι που βρίσκονται σε σχολεία, σούπερ-μάρκετ, δημοτικές υπηρεσίες και καταστήματα ηλεκτρικών ειδών και σε αυτούς απορρίπτονται κυρίως μικρές ηλεκτρικές συσκευές. [13]



Εικόνα 6: Πράσινος κάδος ηλεκτρικών συσκευών. [15]



Εικόνα 7: Πράσινος κάδος ανακύκλωσης συσκευών Α.Ε. [16]

3.3.3 Κάδοι ανακύκλωσης γυαλιού

Οι κάδοι ανακύκλωσης γυαλιού (Εικόνα 8, 9) είναι οι κάδοι στους οποίους απορρίπτονται μόνο γυάλινες συσκευασίες, βρίσκονται κυρίως κοντά σε επιχειρήσεις όπως καφετέριες, εστιατόρια και η χωρητικότητά τους φτάνει μέχρι και τον 1 τόνο γυαλιού ανά κάδο. Είναι μπλε είτε κίτρινοι κώδωνες και φέρουν τη χαρακτηριστική επιγραφή “μόνο γυαλί”. [13]



Εικόνα 8: Κίτρινος κάδος ανακύκλωσης γυαλιού. [17]



Εικόνα 9: Μπλε κάδος ανακύκλωσης γυαλιού. [18]

3.3.4 Κάδοι ανακύκλωσης μπαταριών

Ο κάδος ανακύκλωσης μπαταριών (Εικόνα 10) είναι κάδος που τοποθετείται σε συγκεκριμένα σημεία όπως σχολεία, καταστήματα με ηλεκτρονικά είδη, σουπερ-μάρκετ, δημόσιους φορείς, ξενοδοχεία, κατασκηνώσεις κλπ. [13]



Εικόνα 10: Κάδος ανακύκλωσης μπαταριών. [19]

3.3.5 Δεξαμενές συλλογής αποβλήτων λιπαντικών ελαίων

Οι δεξαμενές συλλογής αποβλήτων λιπαντικών ελαίων (Εικόνα 11) είναι πλαστικές παλετοδεξαμενές χωρητικότητας 1000 lt, τις οποίες τοποθετεί ο κάθε δήμος σε ένα συγκεκριμένα σημεία της κρίσης του. Οι πολίτες μπορούν να απορρίπτουν χρησιμοποιημένα φυτικά έλαια και ζωικά λίπη, ληγμένα τρόφιμα, χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και πετρελαιοειδή κατάλοιπα που προέρχονται από τη λειτουργία σκαφών καθώς και λάδια μηχανών εσωτερικής καύσης. [13]



Εικόνα 11: Δεξαμενή συλλογής αποβλήτων λιπαντικών ελαίων. [20]

3.3.6 Κάδοι συλλογής φαρμάκων

Από το 2007 ξεκίνησε από το Υπουργείου Υγείας σε συνεργασία με τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων και Πανελλήνιο Φαρμακευτικό Σύλλογο η τοποθέτηση πράσινων κάδων ανακύκλωσης φαρμάκων (Εικόνα 12) στα φαρμακεία όλης της χώρας, όπου μπορούν οι καταναλωτές να απορρίπτουν τα φάρμακα που δεν χρειάζονται. [13]



Εικόνα 12: Κάδος συλλογής φαρμάκων. [21]

3.3.7 Κάδοι συλλογής ρούχων και υποδημάτων

Η Recycot, εταιρεία ανακύκλωσης ενδυμάτων και υποδημάτων που ιδρύθηκε το 2012, σε συνεργασία με τους πολίτες, τους παραγωγικούς φορείς, τα φιλανθρωπικά ιδρύματα, τους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, και τους Δημόσιους Οργανισμούς τοποθέτησε τους κόκκινους κάδους ανακύκλωσης υποδημάτων (Εικόνα 13) όπου φέρουν το όνομα της εταιρείας πάνω τους σε πολλά σημεία στην Ελλάδα. [13]



Εικόνα 13: Κόκκινος κάδος ανακύκλωσης υποδημάτων. [22]

3.3.8 Κέντρα Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης

Τα κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης (Εικόνα 14) αποτελούν ειδικές κατασκευές μεγάλων διαστάσεων, με μηχανήματα μεγάλης τεχνολογίας για την ανακύκλωση των εξής υλικών:

1. Πλαστικά μπουκάλια (από αναψυκτικά, νερό, χυμούς, γάλατα, απορρυπαντικά κ.α.)
2. Κουτιά λευκοσιδήρου (από αναψυκτικά, μπίρες, κονσέρβες κ.α.)
3. Κουτιά αλουμινίου (από αναψυκτικά, μπίρες κ.α.)
4. Γυάλινα μπουκάλια (από νερό, χυμό, γάλα, αναψυκτικά, κρασιά κ.α.)

Πέρα από τα υλικά που ανακυκλώνονται στα Ολοκληρωμένα Κέντρα Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης, γίνεται και συλλογή πλαστικών σακουλών, μπαταριών και άλλων συσκευών. Στα κέντρα αυτά, οι δημότες επιστρέφουν τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες και μετά από αυτή τη διαδικασία, λαμβάνουν χρήματα τα οποία είναι σε μορφή εκπρωτικού κουπονιού που

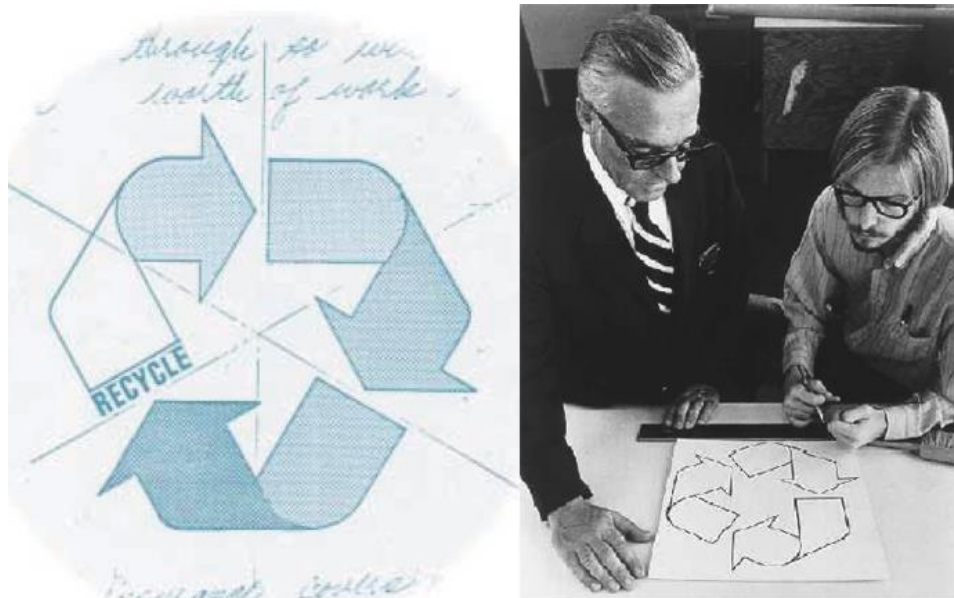
μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σουπερ μαρκετ ή να χρησιμοποιηθούν ως ΔΩΡΕΑ σε κάποιον κοινωνικό σκοπό ή σύλλογο (όπως το «Χαμόγελο του Παιδιού»). [23]



Εικόνα 14: Κέντρο ανταποδοτικής ανακύκλωσης. [23]

3.4 ΣΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Το 1970 η εταιρεία Container Corporation of America (CCA), η οποία τότε ήταν η μεγαλύτερη βιομηχανία ανακύκλωσης χαρτιού παγκοσμίως, πραγματοποίησε ένα διαγωνισμό αφιερωμένο στη πρώτη Ημέρα του Περιβάλλοντος. Οι διαγωνιζόμενοι που πήραν μέρος ήταν φοιτητές και σπουδαστές τμημάτων καλών τεχνών και το θέμα του διαγωνισμού ήταν ο σχεδιασμός ενός σχεδίου – σήματος που θα συμβόλιζε τη διαδικασία της ανακύκλωσης και θα εμφανιζόταν στα ανακυκλωμένα προϊόντα της εταιρείας αυτής. Η συμμετοχή των διαγωνιζόμενων ήταν υψηλή και ύστερα από τη κατάθεση πάνω από 500 σχεδίων το βραβείο πήρε ο Gary Anderson, ο οποίος ήταν φοιτητής στο Πανεπιστήμιο της Νότιας Καλιφόρνιας στο τμήμα Καλών Τεχνών. Το σχέδιο του ήταν τα τρία τόξα σε κυκλική πορεία (Εικόνα 15). Η ιδέα προήλθε από την ανακάλυψη του August Ferdinand Mobius, μαθηματικό του 19^{ου} αιώνα, ότι μια λωρίδα χαρτιού διπλωμένη μια φορά και ενωμένη στις άκρες της σχηματίζει μια συνεχόμενη μονογωνική, μονόπλευρη επιφάνεια. Γι' αυτό το σύμβολο της ανακύκλωσης πολλές φορές αναφέρεται και ως «κύκλος του Mobius». [24]



Εικόνα 15: Αριστερά: το πρώιμο σκίτσο του Gary Anderson, Δεξιά: ο Gary Anderson και το νικηφόρο του σχέδιο με το Container Corporation of America, Hans Buehler το 1970. [25]

Την δεκαετία του '70, η American Forest & Paper Association ξεκίνησε να προωθεί τη χρήση του σήματος ώστε να περιγράφει ανακυκλώσιμα και ανακυκλωμένα προϊόντα χαρτιού. Η χρήση του άρχισε να εξαπλώνεται πολύ γρήγορα και στη συνέχεια διαδόθηκε και σε πολλών άλλων ειδών προϊόντα, όπως το γυαλί, το πλαστικό, το αλουμίνιο κ.λπ. [24]

Το πρωτότυπο σχέδιο του Anderson εξελίχθηκε, με αποτέλεσμα να υπάρχουν σήμερα διάφορες εκδοχές που αναλογούν σε συγκεκριμένες κατηγορίες. Παρακάτω θα δούμε πως ξεχωρίζονται οι κατηγορίες αυτές: [26]



Γνωστό και ως “Green Dot”. Το σύμβολο αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η συσκευασία είναι ανακυκλώσιμη. Είναι ένα σύμβολο που χρησιμοποιείται στις συσκευασίες και σημαίνει ότι ο παραγωγός συμμετέχει σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης και συνεισφέρει οικονομικά για την ανακύκλωση του προϊόντος.



Το σύμβολο αυτό (mobiuss loop), αναγράφεται στα προϊόντα που είναι κατάλληλα για ανακύκλωση. Δεν σημαίνει ότι η συσκευασία έχει φτιαχτεί από ανακυκλωμένα υλικά.



Το σύμβολο αυτό, όπως το παραπάνω, υποδεικνύει ότι το προϊόν είναι κατάλληλο για ανακύκλωση. Το ποσοστό που αναγράφεται στο εσωτερικό είναι το ποσοστό του ανακυκλωμένου υλικού που περιέχεται στο προϊόν.



Αναφέρεται στον τύπο του πλαστικού που ανακυκλώνεται. Τα μπουκάλια PET ή πολυαιθυλενίου χρησιμοποιούνται για συσκευασία νερού, αναψυκτικών και ανακυκλώνονται εύκολα.



Το σύμβολο HDPE (υψηλής περιεκτικότητας πολυαιθυλένιο) συναντάται σε συσκευασίες καθαριστικών, σακούλες απορριμμάτων, χυμούς και σημαίνει ότι το πλαστικό ανακυκλώνεται.



Το PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο) έχει αντικατασταθεί από το PET στη βιομηχανία τροφίμων και χρησιμοποιείται συνήθως σε καλώδια και σωληνώσεις. Ανακυκλώνεται πιο δύσκολα από τα υπόλοιπα ενώ η καύση του απελευθερώνει τοξικές ουσίες.



Αναφέρεται σε πλαστικό χαμηλής περιεκτικότητας σε πολυαιθυλένιο όπως είναι οι σακούλες τροφίμων και πλαστικές σακούλες σούπερ μάρκετ και καταστημάτων.



Είναι πιο συνηθισμένο στα καλαμάκια, τα πώματα μπουκαλιών, μπουκάλια σαλτσών και κάποια ιατρικά σιρόπια. Το PP (πολυπροπυλένιο) ανακυκλώνεται.



Το PS (πολυστευρένιο) είναι το υλικό που χρησιμοποιείται σε πλαστικά είδη μιας χρήσης (ποτήρια, πιάτα κλπ), σε θήκες CD-DVD και ανακυκλώνεται.



Αναφέρεται στην κατηγορία πλαστικών που δεν κατατάσσονται στις προηγούμενες και συνήθως χρησιμοποιείται σε γυαλιά ηλίου, θήκες υπολογιστών και μεγάλες μπουκάλες νερού.



Το σύμβολο υπάρχει σε γυάλινες συσκευασίες (μπουκάλια, βάζα κτλ) και προτρέπει στην ανακύκλωσή τους.



Το σύμβολο αυτό δεν συνδέεται με την ανακύκλωση αλλά είναι μια παράκληση προς τους υπεύθυνους πολίτες να απορρίπτουν το προϊόν με τον πιο κατάλληλο τρόπο. Δύναται επίσης να τοποθετηθεί σε κάποιο σημείο όπου υπάρχει κάδος απόρριψης αποβλήτων.



Όταν υπάρχει το σύμβολο αυτό σε ένα προϊόν, σημαίνει ότι κατασκευάζεται από ανακυκλωμένο αλουμίνιο και μπορεί να ανακυκλωθεί ξανά.



Το προϊόν με το εν λόγω σύμβολο είναι κατασκευασμένο από ανακυκλώσιμο ατσάλι που μπορεί να ανακυκλωθεί ξανά.



Συναντάται σε χαρτί ή προϊόντα ξύλου και σημαίνει ότι το ξύλο προέρχεται από δάση που διαχειρίζονται με βιώσιμο τρόπο και σύμφωνα με τις αρχές του FSC (Forest Stewardship Council).



Χρησιμοποιείται για τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και σημαίνει ότι έχουν παραχθεί μετά τις 13 Αυγούστου 2005, και ότι δεν πρέπει να απορρίπτονται στους κάδους μαζί με τα οικιακά απόβλητα αλλά να διατίθενται ξεχωριστά ώστε να ανακυκλώνονται.



Η μπλε πράσινη μαργαρίτα είναι το οικολογικό σήμα της ΕΕ. Πρόκειται για εθελοντικό σήμα που πιστοποιεί την βελτιωμένη περιβαλλοντική επίδοση συγκεκριμένων προϊόντων ή /και υπηρεσιών ανάμεσα σε άλλα της ίδιας κατηγορίας.



Ο «Μπλε Άγγελος» είναι γερμανικό οικολογικό σήμα που χρησιμοποιείται συνήθως σε προϊόντα χαρτιού και πλαστικού για να δείξει ότι τα προϊόντα παράγονται από ανακυκλωμένες πρώτες ύλες.



Το σήμα «energy star» αναφέρεται σε ηλεκτρικές συσκευές γραφείου που ανήκουν στις συσκευές με χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και αναγράφουν το σήμα επάνω τους. Η αγορά συσκευών με το συγκεκριμένο σήμα βοηθάει στην εξοικονόμηση χρημάτων και ενέργειας, προστατεύοντας το περιβάλλον.

3.5 ΠΑΡΑΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΑΝΣΗ

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου μερικά σήματα μπορούν να παραπλανήσουν τον καταναλωτή. Μία από τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις είναι αυτή του σήματος της ανακύκλωσης. Για παράδειγμα (Εικόνα 16), ενώ η ομοιότητα μεταξύ των δυο παρακάτω σημάτων είναι μεγάλη, η ουσία τους είναι τελείως διαφορετική. Το πρώτο σήμα δηλώνει απλώς πως το προϊόν είναι ανακυκλώσιμο δηλαδή πως η μελλοντική ανακύκλωσή του εξαρτάται στη βούληση του καταναλωτή, ενώ το δεύτερο σήμα αφορά προϊόντα που δημιουργούνται από ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. [24]



Ανακυκλώσιμο υλικό



Ανακυκλωμένο υλικό

Εικόνα 16: Αριστερά: Ανακυκλώσιμο υλικό, Δεξιά: Ανακυκλωμένο υλικό. [24]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΛΑΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

4.1 ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Τα οφέλη της ανακύκλωσης ή γενικά της εναλλακτικής διαχείρισης των απορριμμάτων είναι πολύ περισσότερα από τα προφανή, δηλαδή την πλέον αναγκαία σημασία προστασίας του περιβάλλοντος και την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Η ανακύκλωση συνεισφέρει στη βελτίωση της βιώσιμης ανάπτυξης από περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική σκοπιά. Είναι η κυριότερη και καταλληλότερη διαδικασία για τη διαχείριση των απορριμμάτων γιατί επιφέρει οικονομικά οφέλη, συμμετέχει στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας. Παρακάτω θα παρουσιαστούν κάποια από τα βασικότερα οφέλη της ανακύκλωσης σε κάθε τομέα. [27]

4.1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

4.1.1.1 Προστασία του περιβάλλοντος και των ζώντων οργανισμών

Οι ζωντανοί οργανισμοί δέχονται μέσω του νερού, του αέρα και τροφής πολλών ειδών ρύπους του περιβάλλοντος όπως είναι τα βαρέα μέταλλα που περιέχονται σε μπαταρίες ή ο υδράργυρος που υπάρχει στις κοινές λάμπες. Αυτό το φαινόμενο λέγεται βιοσυσσώρευση και είναι πολύ επικίνδυνο διότι όταν η συγκέντρωση όλων αυτών των ουσιών μέσα σε έναν οργανισμό μεγαλώσει πολύ, τότε προκαλούνται πολλές παθήσεις όπως εγκεφαλοπάθειες, δυσλειτουργία νεφρών, καρκινογέννηση. Επίσης ακόμα και μια απλή επαφή είναι τοξική και επιβλαβής αφού τα βαρέα μέταλλα απορροφούνται και μέσω του δέρματος. [27]

Οι συσσωρευτές αποτελούνται από ηλεκτρολύτες, όπως είναι το θειϊκό οξύ, που οδηγούν σε μεγάλη αλλοίωση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, προκαλώντας έτσι το θάνατο

στους υδρόβιους οργανισμούς. Για να αποικοδομηθεί πλήρως ένα πλαστικό υλικό απαιτούνται αιώνες και πολλές φορές τα πλαστικά οδηγούν στο θάνατο των υδρόβιων οργανισμών. [27]

Τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων που καταλήγουν στο περιβάλλον είναι άκρως επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον, διότι περιέχουν σε μεγάλες συγκεντρώσεις τοξικές και καρκινογόνες ουσίες, όπως βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες, πολύ-αρωματικές ενώσεις κ.α. [27]

Η απόρριψη του γυαλιού σε χωματερές που βρίσκονται κοντά σε δάση πολλές φορές οδηγεί σε πυρκαγιές. [27]

4.1.1.2 Εξοικονόμηση ενέργειας

Όταν πραγματοποιείται ανακύκλωση προϊόντων τείνεται να εξοικονομείται ενέργεια το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα αέρια θερμοκηπίου ευθύνονται κυρίως για την υπερθέρμανση του πλανήτη. [27]

Με την ανακύκλωση, εισέρχονται στο ρεύμα παραγωγής υλικά που υπάρχει δυνατότητα να επαναχρησιμοποιηθούν. Κατά τη διαδικασία εξόρυξης των μετάλλων, απαιτούνται μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων, τόσο για την εξόρυξή τους όσο και για την επεξεργασία τους. Ένα υψηλό ποσοστό ενέργειας καταναλώνεται για τη μετατροπή αυτών των μεταλλευμάτων σε μέταλλα ικανά για τη παρασκευή προϊόντων. Έχει υπολογιστεί πως για κάθε τεμάχιο μπαταρίας που ανακυκλώνεται, το ποσοστό της ενέργειας που εξοικονομείται ανέρχεται έως και 80%. [27]

4.1.1.3 Ελάττωση των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ (Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων)

Τα αστικά απόβλητα πρέπει να συγκεντρωθούν από τους Δήμους και να απορριφθούν σε όλο και περισσότερο δυσεύρετους ΧΥΤΑ. [27]

Τα απόβλητα που μπορούν να ανακυκλωθούν αλλά καταλήγουν σε ΧΥΤΑ κατά την αποσύνθεσή τους απελευθερώνουν μεθάνιο, ένα αέριο του θερμοκηπίου 25 φορές πιο δυνατό από το διοξείδιο του άνθρακα. [27]

4.1.1.4 Εξοικονόμηση πρώτων υλών

Η ανακκλωση συμβάλλει στην εξοικονόμηση πρώτων υλών που τις περισσότερες φορές είναι μη ανανεώσιμες (πετρέλαιο, μεταλλεύματα) προσφέροντας έτσι και οικονομικά οφέλη στην ελληνική κοινωνία που εισάγει σε μεγάλο μέρος πρώτες ύλες και ενέργεια. [27]

Μέσω της ανακύκλωσης ενός υλικού δεν σταματάει ο κύκλος ζωής του, αλλά τα περισσότερα βασικά στοιχεία του μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά ως πρώτες ύλες στη παραγωγή ίδιων ή διαφορετικών υλικών. [27]

4.1.1.5 Ελάττωση επικίνδυνων ουσιών

Μέσω της ανακύκλωσης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών απορριμμάτων μειώνεται δραστικά η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από επικίνδυνες ουσίες. Ένα απλό παράδειγμα είναι ο υπολογιστής, ο οποίος είναι κατασκευασμένος από πολλές πλακέτες και άλλα μέρη που περιλαμβάνουν μέταλλα όπως χαλκό, ψευδάργυρο, μόλυβδο, κασσίτερο. Ενώ ένας υπολογιστής στη καθημερινή χρήση δεν προκαλεί κακό στην υγεία των ανθρώπων, όταν απορριφθεί στη χωματερή ή στη φύση, τα τοξικά μέταλλα που περιλαμβάνει θα απελευθερωθούν ρυπαίνοντας το περιβάλλον. [27]

4.1.1.6 Ανάκτηση βασικών υλικών

Μέσω της ανακύκλωσης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων ανακτώνται βασικά και απαραίτητα υλικά όπως μέταλλα, γυαλί και πλαστικό τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά στη διαδικασία παραγωγής. Αυτό συνεπάγεται τη μείωση της βιομηχανικής ρύπανσης αφού περιορίζεται η παραγωγή τοξικών αερίων και σωματιδίων ή βιομηχανικών αποβλήτων που μολύνουν το έδαφος και τα ύδατα. [27]

4.1.1.7 Οικολογικές τεχνολογίες

Με τη διαδικασία της ανακύκλωσης, επιτυγχάνεται η ενθάρρυνση της χρήσης πιο οικολογικών τεχνολογιών. Ένα παράδειγμα αποτελεί η αυξημένη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακή, αιολική, γεωθερμική, γεγονός που οδηγεί στη διατήρηση της ενέργειας και στην ελάττωση της ρύπανσης. [27]

4.1.2 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

4.1.2.1 Δημιουργία θέσεων εργασίας

Οι εργασίες της συλλογής, διαλογής, επεξεργασίας, αποσυναρμολόγησης κλπ απασχολούν περισσότερους εργαζόμενους σε βιομηχανίες και προγράμματα ανακύκλωσης από ότι η ταφή των αποβλήτων. [11]

Ανάλογα με το υλικό και τη χώρα, υπολογίζεται ότι η ανακύκλωση της ίδιας ποσότητας αποβλήτων δημιουργεί 6 έως 10 φορές περισσότερες θέσεις εργασίας από ότι η ταφή ή η καύση. Στην Ε.Ε. έχει εκτιμηθεί ότι οι εργαζόμενοι στην ανακύκλωση αυξήθηκαν από 230.000 το 2000, σε 512.000 το 2008, μια αύξηση 10,57% ετησίως. Η αύξηση αυτή ήταν η δεύτερη μεγαλύτερη στον κλάδο της οικοβιομηχανίας μετά τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ειδικότερα για την Ελλάδα υπολογίζεται ότι η ανακύκλωση συνεισφέρει σε περίπου 3.600 θέσεις πλήρους απασχόλησης. [27]

4.1.2.2 Κύρια έννοια

Η ανακύκλωση αποτελεί μια κύρια έννοια της σύγχρονης διαχείρισης των αποβλήτων. Τα ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν να προέλθουν από αρκετές πηγές στις οποίες ανήκουν τα σπίτια, οι δημόσιες υπηρεσίες καθώς και οι βιομηχανίες. [27]

4.1.2.3 Κοινός στόχος

Η ανακύκλωση είναι μια πράξη που δίνει ένα κοινό στόχο σε μια κοινότητα. Είτε πρόκειται για τη συλλογή απορριμμάτων από τους δρόμους ή τη συλλογή αποβλήτων για να συγκεντρωθούν χρήματα για κάποιο σκοπό. [27]

4.1.2.4 Συνεισφορά στον πολιτισμό

Καλλιεργεί το στοιχείο πολιτισμού, καθώς συμβάλλει στη πραγματοποίηση μιας έμπρακτης περιβαλλοντικής συνείδησης και αποτελεί δείκτη προόδου μιας κοινωνίας που σέβεται τους πολίτες της και διασφαλίζει το μέλλον αυτών. [27]

4.1.2.5 Αναβαθμισμένες πόλεις

Η εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων έχει ως αποτέλεσμα πιο καθαρές, ευτυχείς και οργανωμένες πόλεις. [27]

4.1.2.6 Μελλοντικές γενιές

Είναι ένας από τους καλύτερους τρόπους τα παιδιά να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και να διδαχθούν την ευθύνη απέναντι στο περιβάλλον. [27]

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι αναμφισβήτητα πλέον ευθύνη όλων των ανθρώπων το οποίο σημαίνει ότι η ατομική ενεργός συμμετοχή του κάθε πολίτη είναι το κλειδί της επιτυχούς της εναλλακτικής διαχείρισης. Μέσω πληροφορημένων και ενεργών πολιτών θα καταφέρουν να πραγματοποιηθούν οι στόχοι του νόμου και της κοινωνίας, ώστε να προστατευθεί πιο αποτελεσματικά το περιβάλλον. [27]

4.1.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

4.1.3.1 Οικονομικά οφέλη

Η ανακύκλωση προσφέρει ταμειακά οφέλη αφού οι περισσότερες κυβερνήσεις εφαρμόζουν πολιτικές οι οποίες παρέχουν οικονομικά οφέλη σε αυτούς που ανακυκλώνουν. Οι άνθρωποι που παραδίδουν τα δοχεία αλουμινίου ή γυάλινες φιάλες στο εργοστάσιο ανακύκλωσης, λαμβάνουν χρήματα ως αντάλλαγμα. Επίσης, σε αρκετά κράτη οι πολίτες μπορούν να ανακυκλώνουν τα απορριμμάτα τους στα αντίστοιχα μηχανήματα και να λαμβάνουν ως αντάλλαγμα χρήματα. [27]

4.1.3.2 Εξοικονόμηση χρημάτων

Μέσω της ανακύκλωσης εξοικονομούνται χρήματα αφού δε χρειάζεται να πληρωθεί εκ νέου οτιδήποτε από τα υλικά και την ενέργεια που ανακυκλώθηκε. [27]

4.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΕΡΔΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Υπάρχουν αρκετά παραδείγματα για τα οφέλη που κερδίζονται μέσω της ανακύκλωσης του αλουμινίου, του γυαλιού, του χαρτιού, του πλαστικού και παρακάτω γίνεται αναφορά μερικών από αυτών.

Με την ανακύκλωση του αλουμινίου: [28]

- Εξοικονομείται το 95% της ενέργειας που απαιτείται για τη παραγωγή του από πρώτες ύλες.
- Δημιουργείται 95% λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση και 97% λιγότερη ρύπανση των υδάτων.
- Έχει υπολογιστεί πως αν ανακυκλώνονταν όλα τα κουτάκια, θα κατέληγαν 2.5 εκατ. δοχεία απορριμμάτων λιγότερα.

- Με την ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται για να παραχθεί 1 κουτί από αλουμίνιο μπορεί να λειτουργεί ένα ραδιόφωνο για 4 ώρες, να ανάβει μία λάμπα 60 Watt για 5 ώρες ή να λειτουργεί ένα ψυγείο για 4 ώρες.
- Ανακυκλώνοντας 1 κιλό αλουμίνιο εξοικονομούνται 8 κιλά βωξίτη, 4 κιλά χημικών προϊόντων και 14 κιλοβατώρες ενέργειας.
- Ανακυκλώνοντας 1 τόνο αλουμίνιο εξοικονομούνται 3 τόνοι βωξίτη, 100κιλά ασβεστόλιθου, 700 κιλά πετρελαίου και 35 κιλά φθοριούχου αλουμινίου.

Με την ανακύκλωση του γυαλιού: [28]

- Κάθε τόνος γυαλιού που ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται μεταφράζεται σε ένα τόνο σκουπιδιών λιγότερο.
- Έχει υπολογιστεί πως 1.000 κιλά ανακυκλωμένου γυαλιού εξοικονομούν περίπου 12 κιλά πετρέλαιο.
- Εξοικονομούνται πρώτες ύλες βάρους 52.000 τόνων.

Με την ανακύκλωση του χαρτιού: [28]

- Ανακυκλώνοντας 1 τόνο χαρτιού εξοικονομούνται 17 δέντρα και 30.000 – 60.000 λίτρα νερού, μειώνεται η ατμοσφαιρική ρύπανση κατά 95% και εξοικονομούνται 130 – 170 κιλά πετρέλαιο.
- Ανακυκλώνοντας 1.000 κιλά χαρτί σώζονται 13 δέντρα, εξοικονομούνται περίπου 150 κιλά πετρέλαιο και τόση ηλεκτρική ενέργεια όση απαιτείται σε ένα σπίτι για μισό χρόνο, αποφεύγεται η εισπνοή 33 κιλών σκόνης και τα σκουπίδια που πηγαίνουν στη χωματερή είναι κατά 1.000 κιλά λιγότερα.
- Έχει υπολογιστεί ότι η καύση 100 τόνων χαρτιού γραφείου, παράγει 62 τόνους CO₂ ενώ η ανακύκλωση 50 τόνων από το ίδιο χαρτί έχει το αντίστροφο αποτέλεσμα και απορροφά 3 τόνους CO₂.

Με την ανακύκλωση του πλαστικού: [28]

- Ανακυκλώνοντας 1.000 κιλά πλαστικού, δεν χρειάζονται 500 έτη για να εξαλειφθούν από το περιβάλλον οι ποσότητες αυτές.
- Ανακυκλώνοντας 1.000 κιλά πλαστικού, δεν απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα 732 κιλά αερίων που δημιουργούνται με την παραγωγή του πλαστικού.
- Έχει υπολογιστεί ότι πέντε πλαστικά μπουκάλια είναι αρκετά για την επένδυση ενός μπουφάν, 25 για ένα φλις παλτό και 26 για να φτιαχτεί ένα κοστούμι πολυεστέρα.

4.3 ΛΑΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ότι οι πολίτες ολοένα και περισσότερο ενδιαφέρονται για τη μείωση του όγκου των σκουπιδιών και την ανακύκλωση. Εάν όμως αυτή η προσπάθεια δεν ακολουθηθεί από κάποιους κανόνες τότε ενδέχεται να προκαλέσει προβλήματα αντί για λύσεις. Παρακάτω θα δούμε κάποια λάθη που πρέπει να αποφεύγονται και κάποιες μέθοδοι που πρέπει να ακολουθούνται:

1. Σωστός διαχωρισμός

Για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα μέσω της διαδικασίας της ανακύκλωσης θα πρέπει να υπάρχει υπευθυνότητα στο διαχωρισμό των προς ανακύκλωση προϊόντων. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι όταν διαφορετικά στοιχεία αποτελούν ένα υλικό - π.χ. όταν ένα χαρτί είναι ενωμένο με ένα κομμάτι πλαστικό ή όταν ένα γυάλινο μπουκάλι έχει ακόμα βιδωμένο το πλαστικό ή μεταλλικό καπάκι του - πρέπει να διαχωρίζονται αναμεταξύ τους. Υπάρχουν πάρα πολλά υλικά τα οποία εμπίπτουν στην παραπάνω κατηγορία και οδηγούνται στην ανακύκλωση χωρίς να αφιερώνεται ο απαραίτητος χρόνος διαχωρισμού που απαιτείται. Επίσης απαγορεύεται να καταλήγουν αντικείμενα που δεν ανακυκλώνονται όπως οργανικά είδη, αποσίγαρα, ρούχα, αφρολέξ κ.λπ. στους μπλε κάδους ανακύκλωσης, διότι η διαδικασία της ανακύκλωσης δε πραγματοποιείται σωστά και τα περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά καταλήγουν στις χωματερές. [29]

2. Καθαρές συσκευασίες

Οι βρώμικες συσκευασίες είναι ίσως και το πιο συχνό λάθος που έχει παρατηρηθεί στους κάδους της ανακύκλωσης. Οι περισσότεροι πολίτες που επιλέγουν να κάνουν ανακύκλωση στην καθημερινότητά τους δεν αφιερώνουν τον ελάχιστο χρόνο που απαιτείται ώστε να ξεπλύνουν με λίγο νερό τα μπουκάλια από το υγρό που περιείχαν, διάφορα μολάκια και κεσεδάκια με σάλτσες και φαγητά, μισογεμάτα τενεκεδάκια μύρας. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα που οδηγούν σε αύξηση του μικροβιακού φορτίου στα εργοστάσια, έχοντας ως αποτέλεσμα τον κίνδυνο της υγείας των εργαζομένων που δουλεύουν σε αυτά. Οπότε και πάλι η διαδικασία της ανακύκλωσης δε πραγματοποιείται σωστά και τα περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά καταλήγουν στις χωματερές. [29]

3. «Χαλαρές» σακούλες

Η καλύτερη επιλογή είναι να αφήνονται όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά χύμα μέσα στους μπλε κάδους ανακύκλωσης. Σαφώς αυτό δεν είναι πάντα πρακτικό και επιτεύξιμο λόγω των μεγάλων όγκων ανακυκλώσιμων υλικών και σακουλών που καταλήγουν στους κάδους ανακύκλωσης καθημερινά. Οπότε ανάλογα την περίπτωση, προτείνεται εάν ο κάδος είναι άδειος τότε να τοποθετούνται όλα τα αντικείμενα χύμα μέσα σε αυτόν, αν όμως είναι γεμάτος τότε να τοποθετείται η σακούλα πάνω του με ένα χαλαρό δέσιμο που θα εξυπηρετήσει το εύκολο άνοιγμά της στο κέντρο διαλογής αλλά και «αρκετά» ισχυρό ώστε να μη ξεχειλίσουν στο δρόμο τα υλικά που περιέχει. [29]

4. Ογκώδη υλικά

Καλό είναι ότι τοποθετείται στους μπλε κάδους ανακύκλωσης να είναι όσο το δυνατόν πιο συμπιεσμένο. Πρέπει να υπάρξει προσπάθεια μείωσης του όγκου των προϊόντων που οδηγούνται στην ανακύκλωση όπως για παράδειγμα τα πλαστικά μπουκάλια, τα αλουμινένια κουτάκια ή και οποιουδήποτε μεγέθους χαρτόνια και κούτες. Υπάρχουν επιχειρήσεις όπου πετάνε ένα μεγάλο αριθμό κουτιών όπως τις παραλαμβάνουν ενώ πρέπει πρώτα να τις διπλώνουν ώστε να ελαττώνεται ο όγκος τους έτσι ώστε να χωρούν πιο πολλά ανακυκλώσιμα υλικά στους κάδους ανακύκλωσης. [29]

5. Λάθος υλικά

Λόγο της έλλειψης σωστής ενημέρωσης σχετικά με την ανακύκλωση, αρκετοί πολίτες λανθασμένα θεωρούν ότι σε όλους τους κάδους ανακύκλωσης μπορεί να τοποθετηθεί οποιοδήποτε ανακυκλώσιμο υλικό ή συγχέονται από τα σήματα που μοιάζουν μεταξύ τους, καταλήγοντας έτσι στην εναπόθεση υλικών που δεν προορίζονται για ανακύκλωση στους αντίστοιχους κάδους. [29]

4.4 ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Υπάρχουν υλικά που ενώ φαίνεται ότι πληρούν τα κριτήρια της ανακύκλωσης, δεν το κάνουν και πρέπει να τα τοποθετούνται στους συμβατικούς κάδους σκουπιδιών. Μερικά από τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα είναι τα εξής:

1) Κουτιά χυμών

Υπάρχουν μερικά κουτιά χυμών που δεν γίνεται να ανακυκλωθούν λόγω του συνδυασμού πλαστικού και χαρτιού. Πρέπει πάντα να ελέγχεται, αν το αντίστοιχο προϊόν φέρει τη σωστή σήμανση περί ανακυκλώσιμου υλικού. [30]

2) Καπάκια από πλαστικά μπουκάλια

Ενώ και τα πλαστικά μπουκάλια και τα καπάκια τους είναι ανακυκλώσιμα υλικά, τα καπάκια ανακυκλώνονται με διαφορετικό τρόπο. Η λύση είναι τα καπάκια να ξεβιδώνονται και να απορρίπτονται ξεχωριστά στους μπλε κάδους ανακύκλωσης. [30]

3) Υλικά από πηλό

Οποιοδήποτε σκεύος είναι κατασκευασμένο από πηλό, δεν επιτρέπεται να πεταχτεί στον κάδο ανακύκλωσης. [30]

4) Κομματάκια από χαρτί

Το κάθε χαρτί είναι ανακυκλώσιμο υλικό, αλλά άμα το μέγεθός του είναι μικρότερο από μια κόλλα Α4, η ανακύκλωσή του πρέπει να αποφεύγεται επειδή η Ε.Ε.Α.Α. δεν έχει μεριμνήσει για την ανακύκλωσή του. Οπότε χάρτινα είδη όπως το φακελάκι του τσαγιού, τα εισιτήρια των λεωφορείων, μικρά χαρτάκια σημειώσεων κ.α. πρέπει να αποφεύγεται να τοποθετούνται σε κάδους ανακύκλωσης. [30]

5) Λερωμένο χαρτί

Πολλές φορές, απορρίπτονται, λανθασμένα, βρώμικα χαρτιά κουζίνας ή χαρτοπετσέτες στους κάδους ανακύκλωσης. Τα συγκεκριμένα απορρίμματα, τα οποία δεν ανήκουν στην κατηγορία των ανακυκλώσιμων υλικών, όταν απορρίπτονται στους μπλε κάδους οδηγούν στην αχρήστευση όχι μόνο της ανακύκλωσης αλλά και των απορριμμάτων που βρίσκονται μέσα σε αυτούς. [30]

6) Σπασμένα γυαλιά

Τα περισσότερα είδη γυαλιών είναι ανακυκλώσιμα αλλά τα σπασμένα γυαλιά απαγορεύεται να τοποθετούνται στους κάδους ανακύκλωσης λόγω του ότι η διαλογή τους από τους εργαζόμενους στα κέντρα διαλογής γίνεται με γυμνά χέρια. [30]

7) Συσκευασίες έτοιμων φαγητών

Η λογική σκέψη είναι ότι οι περισσότερες συσκευασίες έτοιμων φαγητών είναι φτιαγμένες από υλικά που ανήκουν στα ανακυκλώσιμα όπως για παράδειγμα το κουτί της πίτσας από χαρτόνι και δύναται να ανακυκλωθούν. Παρόλα αυτά απαγορεύεται να ανακυκλωθούν διότι η ολοκληρωτική αφαίρεση των λιπιδίων είναι αδύνατη. [30]

8) Σακούλες βιοδιασπώμενες ή φωτοδιασπώμενες

Οι κοινές πλαστικές σακούλες σε περίπτωση που ανακυκλωθούν μπορούν να γίνουν πλαστικό φιλμ ενώ οι σακούλες που είναι βιοδιασπώμενες ή φωτοδιασπώμενες κάποια στιγμή θα αποσυντεθούν. Υπάρχουν περιπτώσεις που αυτό αρχίζει να συμβαίνει ενώ βρίσκονται

στους μπλε κάδους, δημιουργώντας πολλά μικροσκοπικά κομματάκια που οδηγούν στη συσσώρευση πολλών σκουπιδιών. [30]

9) Αφρολέξ και φελιζόλ

Το αφρολέξ και το φελιζόλ είναι εύφλεκτα υλικά που θεωρούνται πολύ επικίνδυνα για ανακύκλωση λόγω του ότι μπορεί να προκληθεί φωτιά από αυτά σε οποιοδήποτε στάδιο της διαδικασίας της ανακύκλωσης. [30]

10) Συσκευασίες τοξικών υλικών

Η αποφυγή συσκευασιών τοξικών υλικών από τους μπλε κάδους ανακύκλωσης είναι απαραίτητη λόγω του ότι η απομάκρυνση των τοξικών είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί. [30]

11) Καλαμάκια και πλαστικά μαχαιροπίρουνα

Τα υλικά αυτά είναι πλαστικά αλλά δεν είναι ανακυκλώσιμα διότι η διαχείρισή τους από τα συστήματα ανακύκλωσης δεν είναι εύκολη. [30]

12) Τηλεκάρτες

Το κόστος ανακύκλωσής τους ξεπερνάει το κόστος παραγωγής τους, γεγονός που καθιστά την επαναχρησιμοποίησή τους ως την καλύτερη λύση. [30]

13) Πλαστικά έπιπλα

Οι μπλε κάδοι προορίζονται για υλικά συσκευασιών και όχι μεγάλων αντικειμένων. Σε κάθε δήμο υπάρχουν κέντρα στα οποία συλλέγονται μεγάλα αντικείμενα. [30]

14) Συρμάτινες κρεμάστρες

Υπάρχουν οι κρεμάστρες που έχουν και πλαστικό μέρος και ανακυκλώνονται μόνο αν αφαιρεθεί. Οι κρεμάστρες που έχουν μόνο σύρμα, στα περισσότερα κέντρα ανακύκλωσης είναι μη ανακυκλώσιμες. [30]

15) Δίσκοι CD, DVD και βιντεοκασέτες

Το κύριο υλικό κατασκευής τους είναι το αλουμίνιο αλλά περιέχουν πολλές προσμείξεις με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η άμεση ανακύκλωσή τους. Για παράδειγμα, οι βιντεοκασέτες περιέχουν την ταινία, η οποία δεν είναι ανακυκλώσιμη. [30]

16) Βρεγμένο χαρτί

Οι ίνες του βρεγμένου χαρτιού συρρικνώνονται, γεγονός που τις καθιστά λιγότερο χρήσιμες στη διαδικασία, με αποτέλεσμα να μην επιλέγονται από τα μηχανήματα ανακύκλωσης για συλλογή και επεξεργασία. [30]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

5.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η διαχείριση στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα από τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει κάθε κοινωνία. Η μείωση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων είναι ο πρωταρχικός στόχος κάθε πολιτείας διότι με το πέρασμα των χρόνων παρατηρήθηκε άνοδος της ποσότητας απορριμμάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα λόγω της συγκέντρωσης μεγάλου μέρους του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα καθώς και της διαφοροποίησης της καθημερινότητάς του. Στην Ελλάδα, η παραγωγή αποβλήτων κυμαίνεται από 0,6 kg/κάτοικο*ημέρα στις αγροτικές περιοχές, έως και 1,4 kg/κάτοικο*ημέρα στις περισσότερο οικονομικά ανεπτυγμένες αστικές περιοχές. [31]

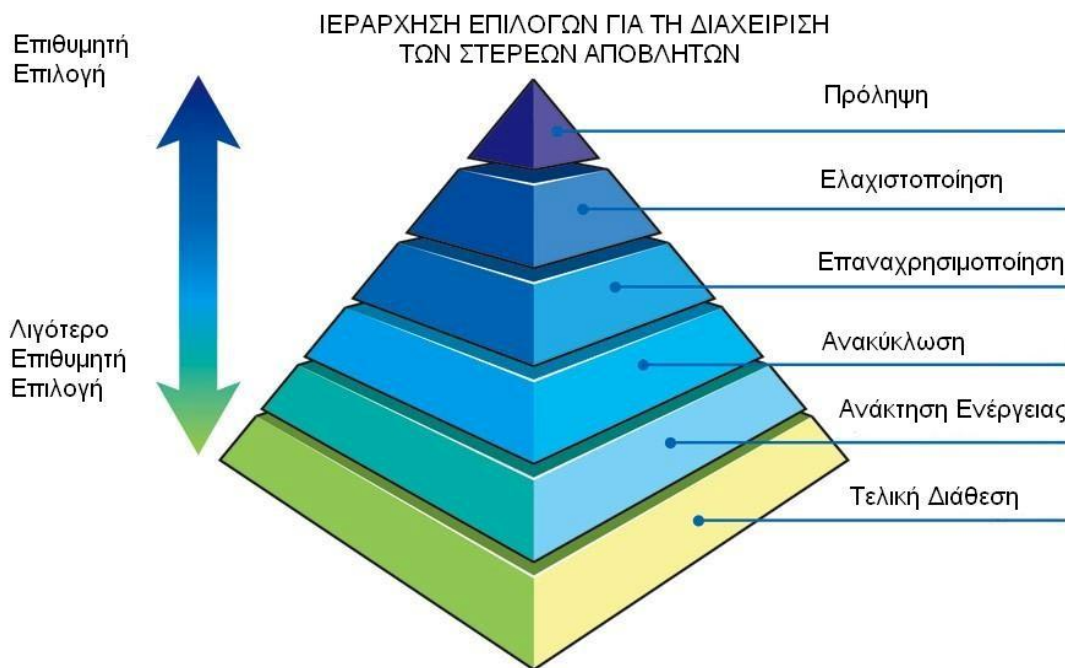
Με την έννοια της διαχείρισης απορριμμάτων νοείται το σύνολο των ενεργειών σχετικά με τα απόβλητα που περιλαμβάνουν: [31]

- Την προσωρινή αποθήκευση τους
- Τη συλλογή τους
- Τη μεταφορά τους
- Τη μεταφόρτωση τους
- Την αξιοποίηση τους
- Την επεξεργασία τους
- Τη διάθεση τους

Η ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (Εικόνα 17) στη σύγχρονη κοινωνία είναι η εξής : [31]

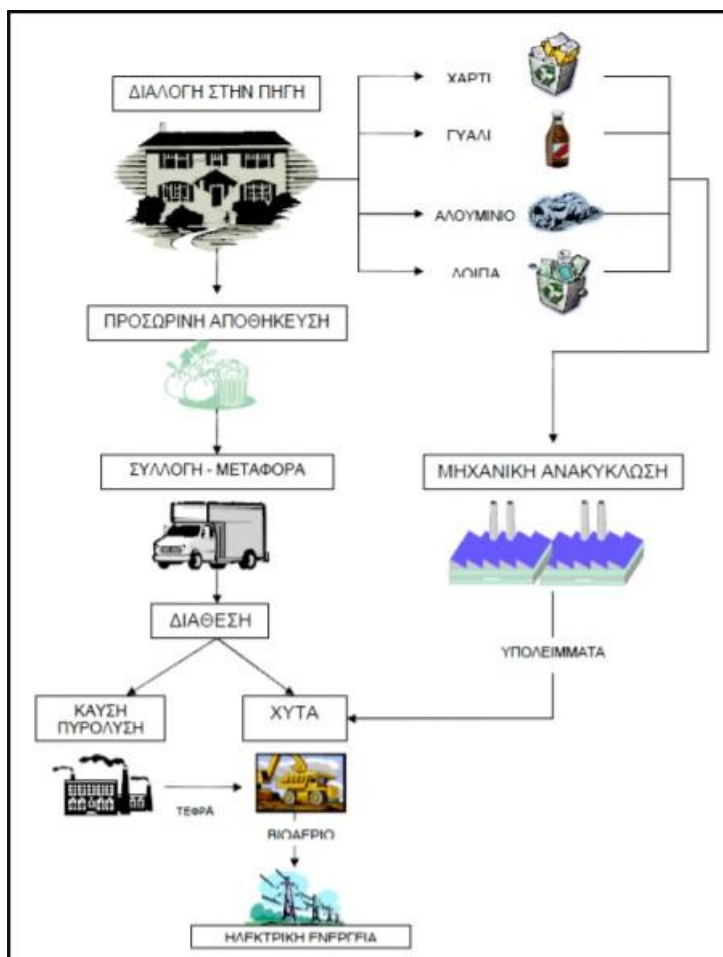
- Ελάττωση των αποβλήτων στη πηγή τους
- Επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων
- Ανακύκλωση των αποβλήτων

- Ανάκτηση ενέργειας από ακατέργαστα υλικά
- Διαχείριση απορριμμάτων
- Διάθεση των υπολειμμάτων από τη χρήση και άλλων αναπόφευκτων απορριμμάτων



Εικόνα 17 : Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. [32]

Μια ολοκληρωμένη διαδικασία διαχείρισης αποτυπώνεται στη παρακάτω εικόνα (18) όπου παρουσιάζεται η αλληλεπίδραση που συμβαίνει ανάμεσα στις διάφορες επιλογές. Αρχικά πραγματοποιείται η διαλογή στη πηγή, όπου οδηγεί σε δυο ενδεχόμενα. Στη πρώτη περίπτωση τα υλικά χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο και λοιπά ανακυκλώσιμα οδηγούνται στη μηχανική ανακύκλωση και στη συνέχεια τα υπολείμματά τους στους ΧΥΤΑ. Στη δεύτερη περίπτωση οδηγούνται στη προσωρινή αποθήκευση και έπειτα πραγματοποιείται η συλλογή-μεταφορά που καταλήγει στη διάθεσή τους στους ΧΥΤΑ ή σε καύση. Η τέφρα που δημιουργείται από τη καύση μεταφέρεται στους ΧΥΤΑ και εκεί συλλέγεται το βιοαέριο όπου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. [31]



Εικόνα 18 : Ορθολογική διαχείριση των αστικών απορριμμάτων. [31]

Η κυριότερη προτεραιότητα της διαχείρισης των απορριμμάτων είναι η ελάττωση της παραγωγής αποβλήτων στη πηγή τους και η πραγματοποίηση κατάλληλου διαχωρισμού και τακτικών ανακύκλωσης. Τα απορρίμματα τα οποία προκύπτουν συλλέγονται, συσκευάζονται και ύστερα μεταφέρονται σε προσωρινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης ή σε χώρους ανάκτησης, διαχείρισης και διάθεσης. Δυο βασικοί στόχοι της διαχείρισης αποβλήτων είναι οι εξής: [31]

- Η ανάκτηση υλικών από το ενεργειακό περιεχόμενο των απορριμμάτων.
- Η τελική διάθεση των απορριμμάτων με ασφαλή και σωστό τρόπο.

5.2 ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

Οι βασικότερες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στη διαχείριση απορριμμάτων είναι: [8]

1. Μηχανική-βιολογική επεξεργασία
2. Κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών (ΚΔΑΥ)
3. Θερμική επεξεργασία
4. Εδαφική εναπόθεση

Η πιο φθηνή μέθοδος είναι αυτή της εδαφικής εναπόθεσης, η επόμενη είναι η μηχανική-βιολογική επεξεργασία όπου στοιχίζει 50 ευρώ ανά τόνο και τέλος η θερμική επεξεργασία που στοιχίζει 100 ευρώ ανά τόνο. [13]

5.2.1 ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο όρος Μηχανική-Βιολογική Επεξεργασία (ΜΒΕ) αποτελεί ένα γενικευμένο όρο για μια ευρεία ομάδα διεργασιών που συνδυάζονται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους προκειμένου να διαχωριστούν και να ανακτηθούν υλικά από τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ). Αποτελεί μια εναλλακτική λύση της καύσης και λειτουργεί μεγάλος αριθμός μονάδων που ακολουθούν αυτή τη διαδικασία, περισσότερες από 400, στην Ευρωπαϊκή Ένωση. [13]

Υπάρχουν τρία στάδια των Μονάδων Μηχανικής - Βιολογικής Επεξεργασίας και είναι τα εξής: [13]

1. Διαχωρισμός υλικών – Μηχανικός διαχωρισμός υλικών.
2. Βιολογική επεξεργασία – Σταθεροποίηση, μείωση του όγκου των αποβλήτων.
3. Παραγωγή προϊόντων – Υλικά επικάλυψης ΧΥΤΑ, SRF (Solid Recovered Fuel), ανακυκλώσιμα κ.λπ.

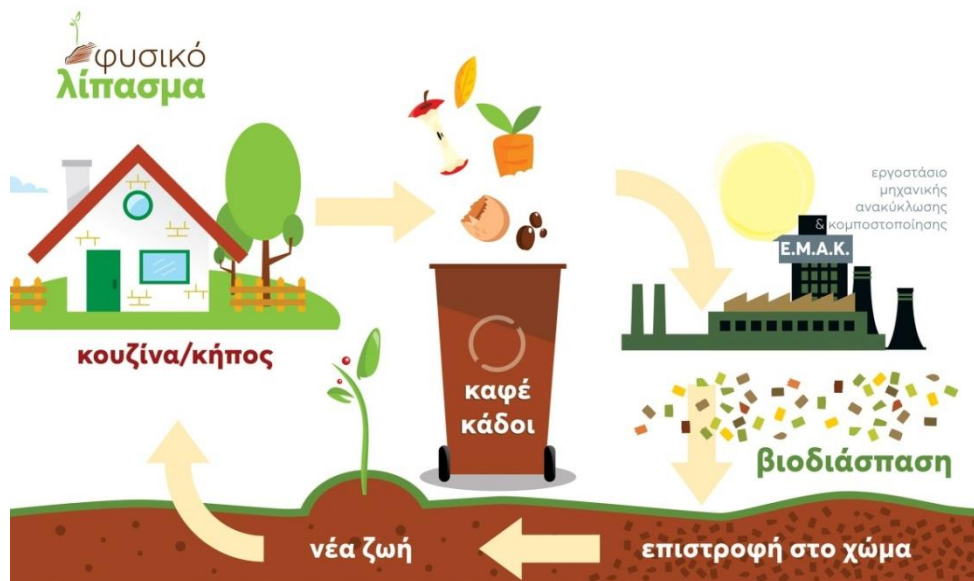
Η βιολογική επεξεργασία διακρίνεται σε αερόβια (κομποστοποίηση), αναερόβια (χώνευση), βιοξήρανση ή άλλου είδους ξήρανση των αποβλήτων. [13]

5.2.1.1 Κομποστοποίηση

Η κομποστοποίηση αποτελεί μία πρωτοπόρα φυσική, φιλική προς το περιβάλλον καθώς και οικονομική μέθοδο ανακύκλωσης. Η χρήση της μεθόδου οδηγεί στην επεξεργασία του οργανικού κλάσματος (βίο-αποικοδομήσιμοι μέρους) των παραγόμενων απορριμμάτων (υπολείμματα τροφών, φρούτων, λαχανικών κ.λπ.). Τα παλιά χρόνια, ήταν ιδιαίτερα συχνή η χρήση της κομποστοποίησης στις περισσότερες αγροτικές περιοχές της χώρας επειδή δίνει τη δυνατότητα ανάκτησης και αξιοποίησης του 40-70% των οικιακών απορριμμάτων, λόγω του ότι το 50% από αυτά είναι υπολείμματα τροφών. Επίσης άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι κοπριά ζώων, φύλλα, κλαδιά κ.α. και όλα αυτά μαζί δημιουργούν μέσω της κομποστοποίησης ένα εδαφοβελτιωτικό, που ονομάζεται κομπόστ. Το κομπόστ είναι βιοαποδομήσιμο κλάσμα που δημιουργείται ύστερα από τη διαλογή στην πηγή και μετά από μια αερόβια φάση αποσταθεροποίησης και προέρχεται από τις εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής. Η κομποστοποίηση καταλήγει στη παραγωγή ενός σταθεροποιημένου υλικού (κομπόστ υψηλής ποιότητας), ενώ η αναερόβια χώνευση στη παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο) και ενός σχετικά σταθεροποιημένου, υδαρούς υπολείμματος. Αυτό που απομένει από την αναερόβια χώνευση μοιάζει με λάσπη και απαιτείται η αφαίρεση υγρασίας και έξτρα αερόβια σταθεροποίηση ώστε να μετατραπεί επίσης σε υλικό «τύπου κομπόστ» και να έχει ανάλογες χρήσεις. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ελάχιστα στην Ελλάδα. [13] [33]

Η διαδικασία της κομποστοποίησης ή αλλιώς λιπασματοποίησης (Εικόνα 19) είναι πολύ εύκολη και ο κάθε πολίτης μπορεί να την υλοποιήσει. Αρχικά οφείλει να ενημερωθεί για τα οργανικά απόβλητα που μπορούν να καταλήξουν στη διαδικασία της ανακύκλωσης και θα πρέπει να τα διαχωρίζει από τα υπόλοιπα απορρίμματα σε μια, κατά κύρια βάση, βιοδιασπώμενη σακούλα. Η διαδικασία της “Διαλογής στη Πηγή” γίνεται με την τοποθέτηση ειδικών καφέ κάδων από τον Δήμο όπου μέσω αυτής της διαδικασίας ανακτώνται υλικά τα οποία θα κατέληγαν με τα υπόλοιπα απορρίμματα. Στη συνέχεια συλλέγονται τα οργανικά απόβλητα από τους καφέ κάδους μέσω ειδικών απορριμματοφόρων του Δήμου και καταλήγουν στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) όπου πραγματοποιείται ειδική επεξεργασία με στόχο τη παραγωγή εδαφοβελτιωτικού υψηλής ποιότητας (κομπόστ). Στη συνέχεια, το κομπόστ που παράχθηκε χρησιμοποιείται για αύξηση

της γονιμότητας του εδάφους που θα επιλεγεί, και έτσι ελαττώνονται και οι δαπάνες του δήμου σε εδαφοβελτιωτικά. [37]



Εικόνα 19 : Διαδικασία κομποστοποίησης-λιπασματοποίησης. [37]

Πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης: [13]

- Αποτελεί μια φυσική βιολογική διεργασία
- Πραγματοποιείται η ανακύκλωση όλων των βασικών υλικών.
- Τα οργανικά υλικά μετατρέπονται σε χρήσιμο κομπόστ, που καταλήγει πάλι στη γη και την εμπλουτίζει, ολοκληρώνοντας αρμονικά και με ασφάλεια τον οικολογικό κύκλο ζωής των οργανικών υλικών καλύτερα από κάθε άλλη τεχνολογία.

Μειονεκτήματα της κομποστοποίησης: [13]

- Τα μηχανικά συστήματα διαλογής έχουν μεγάλο κόστος.
- Δεσμεύονται μεγάλες εκτάσεις γης και προκαλείται δυσοσμία σε περίπτωση κακής λειτουργίας των μονάδων.

Το κόστος της κομποστοποίησης ανά τόνο σκουπιδιών είναι αρκετά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος της ελεγχόμενης απόρριψης. [13]

5.2.2 ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ & ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) (Εικόνα 20) δέχονται μόνο ανακυκλώσιμα απορρίμματα ύστερα από τη διαδικασία της διαλογής στη πηγή και λειτουργούν με βάση το συνδυασμό των τεχνικών μηχανικής – χειρωνακτικής διαλογής. Διαχωρίζονται όλων των ειδών και ομάδων τα υλικά και στη συνέχεια χρησιμοποιείται η τεχνική της δεματοποίησης όπου μέσω αυτής οδηγούνται για ανακύκλωση στις αντίστοιχες μονάδες. Τα υλικά αυτά χαρακτηρίζονται από υψηλότερη καθαρότητα με αποτέλεσμα να πληρούν πλήρως τις προδιαγραφές που έχει θέσει η βιομηχανία ανακύκλωσης υλικών. Ο σχεδιασμός ενός ΚΔΑΥ, δηλαδή η διαστασιολόγηση της εγκατάστασης, καθώς και η κατάλληλη επιλογή του εξοπλισμού εξαρτάται από το είδος και τις ποσότητες των εισερχόμενων υλικών και από τις απαιτήσεις της αγοράς ως προς τα ανακτώμενα προϊόντα. [34]



Εικόνα 20: Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ). [35]

5.2.2.1 Τελικά είδη προϊόντων

Τα τελικά είδη προϊόντων που προέρχονται από τη κατηγορία του χαρτιού, μπορούν να περιλαμβάνουν χαρτί συσκευασίας, ανάμεικτο χαρτί, χάρτινες κούτες, χαρτόνι, βιβλία κ.α. τις περισσότερες φορές δεματοποιημένα. Οι σιδηρούχοι περιέκτες συμπιεσμένοι, τα πλαστικά

παραδίδονται διαχωρισμένα με βάση τη κατηγορία τους ή και ανάμικτα, τα κουτιά από αλουμίνιο δίνονται συμπιεσμένα ή θρυμματοποιημένα, τεμαχισμένα και το γυαλί χωρίζεται με βάση το χρώμα. Ένα παράδειγμα ΚΔΑΥ είναι αυτό του Δήμου Λαρισαίων, όπου διαχειρίζεται περίπου 8000 τόνους ετήσιες ποσότητες δημοτικών απορριμμάτων, με ημερήσια δυναμικότητα περίπου 25 τόνους. [35]

5.2.2.2 Λειτουργία ΚΔΑΥ

Το πρωταρχικό στάδιο της διαδικασίας που λαμβάνει χώρα σε ένα ΚΔΑΥ είναι η μεταφορά των υλικών από το σημείο υποδοχής τους (εκφόρτωση από τα οχήματα συλλογής) μέσω μιας σειράς μεταφορικών συστημάτων στα διάφορα στάδια επεξεργασίας. Το επόμενο στάδιο είναι η προδιαλογή και ο διαχωρισμός των υλικών, στάδιο το οποίο θεωρείται απαραίτητο λόγω της πιθανής παρουσίας ξένων υλικών και της διαφορετικής μορφής αποβλήτων που λαμβάνονται. Πιο αναλυτικά, με κύρια μέθοδο τη χειροδιαλογή από αρμόδιους εξειδικευμένους εργαζόμενους αλλά και άλλες μεθόδους, όλα τα προϊόντα με ογκώδη μορφή απομονώνονται, γίνεται διαχωρισμός των σιδηρούχων υλικών με ηλεκτρομαγνήτες και τα υλικά που δεν ανήκουν στους μπλε κάδους ανακύκλωσης όπως μπαταρίες, δοχεία χρωμάτων, πλαστικά φιλμ κ.λπ. απομακρύνονται. [35]

Τα υλικά προς ανακύκλωση που διαλέγονται μεταφέρονται σε κατάλληλους χώρους και όταν συμπληρωθεί μια απαιτούμενη ποσότητά τους, μεταφέρονται σε συμπιεστές-δεματοποιητές ή θραυστήρες ανάλογα με τη κατηγορία του υλικού και τις απαιτήσεις της βιομηχανικής ανακύκλωσης. [35]

Έπειτα, μετά το διαχωρισμό, τα υλικά που προορίζονται για ανακύκλωση υφίστανται δεματοποίηση, αποθηκεύονται προσωρινά, ζυγίζονται και στη συνέχεια οδηγούνται προς πώληση ως ανακυκλώσιμα προϊόντα. Όλα τα υπολείμματα που διαχωρίστηκαν κατά τη διαδικασία του διαχωρισμού μεταφέρονται για εναλλακτική διαχείριση και άμα δεν υπάρχει άλλη επιλογή προς τελική διάθεση. [35]

5.2.3 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η μέθοδος θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων αποσκοπεί κυρίως στην ελάττωση του όγκου τους, στη μετατροπή τους σε λιγότερο επιβλαβή προϊόντα καθώς και στην ανάκτηση του ενεργειακού τους αποθέματος. Μέσω αυτής της επεξεργασίας, τα στερεά απόβλητα μετατρέπονται σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα. Οι βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής: [31]

5.2.3.1 Καύση-αποτέφρωση

Η τεχνική αυτή πραγματοποιείται με την ύπαρξη φλόγας που οδηγεί σε υψηλές θερμοκρασίες, με αποτέλεσμα την οξείδωση των στοιχείων αυτών, δηλαδή την ένωσή τους με το οξυγόνο. Η καύση αποτελεί μία μέθοδο που χρησιμοποιείται από πολλά εργοστάσια σε πολλά κράτη μέλη της Ε.Ε. που βέβαια, εξαιτίας των αερίων που παράγονται, συμμορφώνεται από ένα πολύ αυστηρό πλαίσιο ελέγχου προτεραιότητά του οποίου είναι η προστασία του περιβάλλοντος. [31]

Τα πλεονεκτήματα της καύσης είναι: [31]

- Χαμηλό κόστος λειτουργίας.
- Μη παραγωγή μεθανίου.
- Μειώνεται ο αρχικός όγκος των απορριμμάτων έως και 80-90% και το αρχικό βάρος κατά 40%.
- Είναι δυνατή η ανάκτηση μερικών υλικών, από το στερεό υπόλειμμα της καύσης.

Τα μειονεκτήματα της καύσης είναι: [31]

- Η ατμοσφαιρική ρύπανση, μέσω της εκπομπής αέριων ρύπων.
- Λόγω του μεγάλου κόστους κατασκευής, υπογράφονται συμβόλαια για αρκετά χρόνια και έχει ως αποτέλεσμα να δεσμεύει τις περιοχές και τους φορείς που θα την επιλέξουν από τυχόν μελλοντικές καλύτερες επιλογές.
- Συγκρούεται με την εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης υλικών.

- Το τελικό κόστος λειτουργίας είναι αρκετά μεγαλύτερο από την υγειονομική ταφή (3-4 φορές υψηλότερο).
- Η ύπαρξη τοξικών υγρών απόβλητων όπου απαιτούν επί τόπου επεξεργασία πριν οδηγηθούν στο σύστημα αποχέτευσης.
- Μετά τη διαδικασία της καύσης, χρειάζεται και ένας χώρος ταφής για τα υπολείμματα της διαδικασίας.

5.2.3.2 Πυρόλυση

Αποτελεί μία μέθοδο που οδηγεί σε ανάκτηση ενέργειας μέσω της παραγωγής αερίου καυσίμου, όπου κατά τη διάρκεια αυτής πραγματοποιείται φυσική και χημική αποσύνθεση των οργανικών στοιχείων που βρίσκονται στα απορρίμματα με την επίδραση θερμότητας σε περιβάλλον όπου δεν υπάρχει αέρας ή οξυγόνο. Δηλαδή, η πυρόλυση είναι η διαδικασία θερμικής διάσπασης των απορριμμάτων κάτω από συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. [13]

Τα πλεονεκτήματα της πυρόλυσης είναι: [31]

- Ο αρχικός όγκος των απορριμμάτων ελαττώνεται σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ότι στη μέθοδο της καύσης.
- Αποτρέπεται η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα και περιβάλλοντος.
- Μεγάλη εκμετάλλευση των απορριμμάτων με υψηλό κέρδος.
- Ολοκληρωτική διαχείριση των αποβλήτων για 25-35 χρόνια.
- Μια καθαρή λύση με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήπιας μορφής.
- Η θερμοκρασία διάσπασης είναι πολύ χαμηλότερη από τη θερμοκρασία καύσης.
- Η διάσπαση πραγματοποιείται σε αναγωγική ατμόσφαιρα και όχι οξειδωτική όπως η καύση.
- Λύση των οργανικών απορριμμάτων όπως κλαδιά δέντρων, τρόφιμα όπου μέσω της μεθόδου της πυρόλυσης μετατρέπονται σε ενέργεια.
- Δίνει λύση στα αστικά χημικά απόβλητα.

Τα μειονεκτήματα της πυρόλυσης είναι: [13]

- Αποτελεί μία καινούργια μέθοδο που χρειάζεται ακόμα πολύ μελέτη και εφαρμογή.
- Τα παράγωγα της πυρόλυσης χρειάζονται περαιτέρω επεξεργασία πριν να επιστραφούν στο περιβάλλον.
- Η επαναλαμβανόμενη χρήση βοηθητικού καυσίμου για τη πραγματοποίηση της πυρόλυσης αποτελεί ένα ανασταλτικό παράγοντα.
- Παραγωγή σωματιδίων σιδήρου και άλλων μετάλλων που υπάρχει περίπτωση να ξεφύγουν στην ατμόσφαιρα και μέσω της αναπνοής να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Απαιτείται υψηλό κόστος μηχανολογικού εξοπλισμού λόγω της μεγάλης διεργασίας που δέχονται τα απορρίμματα.
- Οι εγκαταστάσεις καθαρισμού των αερίων και των υγρών απορριμμάτων απαιτούν υψηλό κόστος.

5.2.3.3 Αεριοποίηση

Πρόκειται για μια σχετικά νέα μέθοδο, κατά την οποία το οργανικό κλάσμα των απορριμμάτων μετατρέπεται σε ένα μίγμα καυσίμων αερίων, μέσω μερικής οξειδωσης αυτού σε υψηλές θερμοκρασίες (400 - 1500 °C). Η διαδικασία επεξεργασίας των αποβλήτων με αυτή τη τεχνική αποτελείται από 4 φάσεις: [13]

- 1) Το χειρισμό των υλικών
- 2) Το θερμικό μετασχηματισμό
- 3) Την ανάκτηση αερίου
- 4) Την παραγωγή ατμού και ενέργειας

Τα πλεονεκτήματα της αεριοποίησης είναι: [36]

- Η επεξεργασία της πρώτης ύλης γίνεται απλά και εύκολα.
- Ελαττώνεται η ανάγκη για χρήση ορυκτών καυσίμων.

- Ελαττώνεται η ανάγκη για κατασκευή νέων ΧΥΤΑ.
- Μειώνεται η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα και του εδάφους.
- Εξάγεται χρήσιμη ενέργεια από μία πρώτη ύλη με μηδενική αξία, η οποία μετατρέπεται σε προϊόντα υψηλής αξίας.
- Υποστηρίζονται τα υφιστάμενα προγράμματα ανακύκλωσης
- Τα υπολείμματα της μεθόδου αυτής, έχουν τη μορφή αδρανούς καλοήθους υαλοποιημένου υλικού, αντίθετα με όλες τις υπόλοιπες μεθόδους αποτέφρωσης, που τα στερεά κατάλοιπα χρειάζονται υψηλό κόστος επεξεργασίας.

Τα μειονεκτήματα της αεριοποίησης είναι: [36]

- Η αρχική εγκατάσταση αλλά και η λειτουργία των μονάδων χρειάζεται υψηλό κόστος.
- Τα βαρέα μέταλλα είναι ανθεκτικά σε μεγάλες θερμοκρασίες.
- Η προμήθεια πρώτων υλών για τη λειτουργία του εργοστασίου.
- Αποτελεί μία σχετικά νέα μέθοδο που χρειάζεται ακόμα πολύ μελέτη και εφαρμογή ώστε να γνωρίσουμε πιθανούς κινδύνους.

5.2.3.4 Τεχνική του πλάσματος

Η τεχνική του πλάσματος χαρακτηρίζεται ως μια νέα μέθοδος που βρίσκεται σε σχετικά πειραματικό στάδιο, κατά την οποία τα απορρίμματα μέσω απόκτησης ηλεκτρικού φορτίου μετατρέπονται σε εύφλεκτο αέριο και σε πλασματικό υπόλειμμα. Με τον όρο πλάσμα χαρακτηρίζεται κάθε μερικά ή ολικά ιονισμένο αέριο, το οποίο έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα. Ο ιονισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους. Στη περίπτωση της επεξεργασίας αποβλήτων με τη τεχνική του πλάσματος, το αέριο μεταπίπτει στη κατάσταση του πλάσματος συνήθως με τη βοήθεια της θερμότητας που δημιουργείται από ηλεκτρονική αντίσταση τόξου στήλης πλάσματος. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με τις υπόλοιπες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας. Πιο συγκεκριμένα, η μέση θερμοκρασία του αερίου μπορεί να υπερβεί τους 6.000 °C. [31]

Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής του πλάσματος είναι: [31]

- Πολύ καλή περιβαλλοντική συμπεριφορά.
- Επικίνδυνα και τοξικά οργανικά μόρια διασπώνται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών σε βασικά στοιχεία.
- Εφαρμόζεται με επιτυχία σε πολλές κατηγορίες απορριμμάτων (αστικά, βιομηχανικά, ιατρικά, λάστιχα κ.α.)
- Δε παράγεται στάχτη.
- Ελαττώνεται ο τελικός όγκος αποβλήτου προς διάθεση κατά 99,8%.
- Πολύ καλή ενεργειακή συμπεριφορά.

5.2.4 ΕΔΑΦΙΚΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ

Η εδαφική εναπόθεση ή υγειονομική ταφή ξεκίνησε να εφαρμόζεται προς τα τέλη του 1930, ενώ το 1960 περισσότερες από 1400 πόλεις χρησιμοποιούσαν τη τεχνική αυτή για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων τους. Η υγειονομική ταφή αποτελεί μια περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδο διάθεσης απορριμμάτων και είναι ένας τρόπος περιβαλλοντικής αποκατάστασης υποβαθμισμένων χώρων. Στην πράξη, είναι η μέθοδος κατά την οποία με τον κατάλληλο εξοπλισμό πραγματοποιείται συμπίεση των απορριμμάτων, τα οποία στοιβάζονται σε ύψος 2-3 μέτρων και ύστερα σκεπάζονται με ένα στρώμα από κατάλληλο εδαφικό υλικό στο τέλος κάθε ημέρας λειτουργίας. Το επιφανειακό στρώμα κάλυψης αποτελείται από συμπιεσμένο γαιώδες υλικό (άργιλο, μίγμα άμμου-μπετονίτη, συνθετικές γεωμεμβράνες κ.λπ.), το οποίο έχει την ικανότητα να αποτρέπει τη διείσδυση νερού στο εσωτερικό του χώρου διάθεσης. Όταν τελειώσει η διαθέσιμη χωρητικότητα, προστίθεται μια στρώση αδρανούς υλικού πάχους περίπου 0,60m και ύστερα μια επιπλέον στρώση χώματος η οποία χρησιμοποιείται για δεντροφύτευση με αποτέλεσμα την τελική ανάπλαση του τοπίου. Μέσω αυτής της διαδικασίας μειώνεται ο κίνδυνος διασποράς των απορριμμάτων από τον άνεμο, καθώς και η απελευθέρωση δυσάρεστων οσμών. Αρκετές φορές οι χώροι υγειονομικής ταφής

απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) (Εικόνα 21) συγχέονται με τους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ), οι οποίοι αποτελούν εστίες ρύπανσης του περιβάλλοντος. [38]



Εικόνα 21: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) στη Νότια Ρόδο. [39]

Για τον κατάλληλο σχεδιασμό, τη κατασκευή και τη λειτουργία ενός ΧΥΤΑ ακολουθούνται ορισμένες συγκεκριμένες ενέργειες : [40]

1. Εύρεση μιας τοποθεσίας που πληροί τις απαραίτητες προϋποθέσεις.
2. Προετοιμασία του χώρου.
3. Κατασκευή στεγάνωσης του πυθμένα.
4. Πλήρωση του χώρου με απορρίμματα.
5. Συλλογή και κατεργασία των στραγγιδίων.
6. Συγκέντρωση και εκμετάλλευση του παραγόμενου βιοαερίου.
7. Κατασκευή της τελικής κάλυψης.
8. Αποκατάσταση του χώρου.

Ένα από τα βασικά στοιχεία του σχεδιασμού ενός ΧΥΤΑ είναι ο καθορισμός της διαδικασίας που θα χρησιμοποιηθεί για τη διάστρωση των απορριμμάτων. Η επιλογή της μεθόδου καθορίζεται ανάλογα με τη διάθεση των απορριμμάτων και από τη μορφολογία του εδάφους.

Όσο αφορά τη μορφολογία του εδάφους, ακολουθείται μια σειρά παραγόντων που υπάγονται στις ακόλουθες κατηγορίες: [40]

- Περιβαλλοντικά
- Οικονομικά
- Κοινωνικά
- Λειτουργικά
- Χωροταξικά
- Γεωλογικά

Οι πιο γνωστοί και σημαντικότεροι μέθοδοι διάστρωσης των απορριμμάτων είναι η μέθοδος πλήρωσης λάκκων, η επιφανειακή μέθοδος και η μέθοδος διαδοχικών τάφρων. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός και των τριών μεθόδων. [40]

5.2.5 ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΧΥΤΑ

Οι διεργασίες που λαμβάνουν μέρος στους χώρους της ΧΥΤΑ είναι η γήρανση, η αποσάθρωση και η δημιουργία στραγγισμάτων. Η γήρανση πρόκειται για μια κυρίως αναερόβια διεργασία όπου η οργανική ύλη τροποποιείται με τη βιολογική αποσύνθεση σε χούμους. Η αποσάθρωση διαβρώνει το υλικό και δημιουργεί πολλές ευδιάλυτες ουσίες. Χωρίζεται σε δυο κατηγορίες, τη βιολογική αποσάθρωση και τη φυσική αποσάθρωση. Τα στραγγίσματα σχετίζονται με όλες τις ευδιάλυτες ουσίες που δημιουργήθηκαν κατά τη γήρανση και τα διαλυτά προϊόντα της γήρανσης καθώς και της αποσάθρωσης. [38]

Τα πλεονεκτήματα της υγειονομικής ταφής είναι: [41]

- Το κόστος κατασκευής αλλά και λειτουργίας των ΧΥΤΑ είναι αρκετά χαμηλό.
- Αποτελεί μία απλή και αποτελεσματική τεχνική με εξοπλισμό οικείο προς όλο τον πληθυσμό.
- Είναι κατάλληλη για ένα ευρύ φάσμα αποβλήτων.
- Η παραγωγή βιοαερίου (ΑΠΕ).

- Η προσφορά θέσεων εργασίας σε ένα ευρύ φάσμα πληθυσμού αφού δεν χρειάζεται το προσωπικό να έχει εξειδικευμένες γνώσεις.
- Διαθεσιμότητα χώρων σε πολλές περιοχές.
- Συμβάλλει στην ανάπλαση και αποκατάσταση υποβαθμισμένων τοπίων, προσφέροντας έτσι ένα τελικό αξιοποιημένο όμορφο χώρο.
- Οι δημοτικές αρχές μπορούν να πραγματοποιούν εύκολα ελέγχους σωστής λειτουργίας.

Τα μειονεκτήματα της υγειονομικής ταφής είναι: [42]

- Αφού κλείσει ο ΧΥΤΑ, η γη μπορεί να μην ευνοεί όλων των ειδών τις χρήσεις, λόγω πιθανής ρύπανσης.
- Το βιοαέριο που παράγεται μπορεί να αποτελέσει αιτία πυρκαγιάς, έκρηξης κ.α. για αυτό πρέπει πάντα να τίθεται υπό έλεγχο.
- Η ενέργεια που ανακτάται δεν είναι αρκετά αποδοτική.
- Δημιουργείται όχληση εξαιτίας οσμών, θορύβου, διέλευσης οχημάτων και αισθητικής υποβάθμισης.

5.2.6 ΔΙΑΘΕΣΗ

Η εδαφική διάθεση σχετίζεται με όλες τις μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων επειδή σε όλες τις μεθόδους επεξεργασίας απορριμμάτων δημιουργούνται ορισμένα υπολείμματα που καταλήγουν σε Χώρους Εδαφικής Διάθεσης Υπολειμμάτων (Χ.Ε.Δ.Υ.) είτε σε ΧΥΤΑ. Αποτελεί την έσχατη λύση μετά από τη μείωση στη πηγή, την επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Ο χώρος διάθεσης που κρίνεται απαραίτητος για τη χρήση αυτή πρέπει να έχει τις ελάχιστες περιβαλλοντικές συνέπειες, κοινωνική έγκριση και να συμφωνεί με όλες τις νομοθετικές ρυθμίσεις. [31]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

6.1 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει την διαχείριση των αποβλήτων περιλαμβάνει: [43]

1. ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012,
- Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική δανειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Άρθρο 12).
- Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.
- Κανονισμός (ΕΚ) 1013/2006 Για τις μεταφορές αποβλήτων, όπως έχει τροποποιηθεί, συμπληρωθεί και ισχύει.

- ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β) «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»
- ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»
- ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
- ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»
- ΚΥΑ Η.Π. 4641/232/2006 (ΦΕΚ 168 Β) «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών ΧΥΤΑ σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (Παρ.Ι) της υπ' αριθμ.29407/3508/2002 ΚΥΑ»
- ΚΥΑ Η.Π.13588/725/2006: Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ.αριθ.19396/1546/1997 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων (ΦΕΚ Β'604/28-3-2006)».
- ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006: Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991».και του «Εθνικού Σχεδιασμού διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων», που προβλέπονται στο άρθρο 5 της ίδιας ΚΥΑ (ΦΕΚ Β'791/30-6-2006)
- ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ Β'287/2-3-2007): Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ.Α) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της υπ' αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου

1991. Τροποποίηση της υπ' αριθμ.13588/725/2006 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 383) και της υπ' αριθμ.24944/1159/206 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 791).

- ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ Β 514) Για τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων
- ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/ 2003 (ΦΕΚ Β 606) Σχέδια διάθεσης/απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB. Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514).
- ΚΥΑ με αρ. Κ.Υ.Α.146163/2012 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ.7 του ν.4042/2012.

2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ [43]

- Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- ΚΥΑ 104826/2004 (ΦΕΚ 849 Β/9.6.2004) «Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων (όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2, παρ. 4, του Ν. 2939/2001) σε εφαρμογή των άρθρων 7 (παρ. Β1, εδ. α3 και παρ. Β2, εδ. α5) και του άρθρου 17 του Ν. 2939/2001

"Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων κ.λ.π." (Α' 179)»

- ΚΥΑ 112145/2004 (ΦΕΚ 1916 Β/24.12.2004) «Ξεχωριστή αναγραφή της χρηματικής εισφοράς επί των τιμολογίων πώλησης σε όλα τα στάδια πώλησης των ελαστικών των οχημάτων, των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των οχημάτων, των λιπαντικών ελαίων, εκτός των τιμολογίων που απευθύνονται στους τελικούς αγοραστές χρήστες – επιτηδευματίες
- ΚΥΑ 9268/469/07 (ΦΕΚ 286 Β) «Τροποποίηση των ποσοτικών στόχων για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών σύμφωνα με το άρθρο 10 (παρ. Α1, τελευταίο εδάφιο) του ν. 2939/2001 (Α' 179), καθώς και άλλων διατάξεων του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/12/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας», του Συμβουλίου της 11ης Φεβρουαρίου 2004»
- ΚΥΑ 9303/454/Ε103/2009 (ΦΕΚ 408 Β/5.3.09) Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων για την έκδοση πιστοποιητικού εναλλακτικής διαχείρισης (Π.Ε.Δ).
- ΚΥΑ 41624.2057.Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625Β/11-10-2010). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/ 24-08-2010). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)
- ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α 64/2.3.04) «Αντικατάσταση της 98012/2001/ ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40).» «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων»
- ΠΔ 109/2004 (ΦΕΚ Α 75/5.3.04) «Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»

- ΠΔ 116/2004 (ΦΕΚ Α 81/5.3.04) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπέων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/ΕΚ «για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους» του Συμβουλίου της 18ης Σεπτεμβρίου 2000»
- ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ Α 82/5.3.04) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003»
- ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ Α 12/ 3.2.06) «Τροποποίηση του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004 (Α' 82), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/108 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)» του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003
- ΥΑ αρ.οικ.133480 (ΦΕΚ2711/Β/27.11.2011). Τροποποίηση Παραρτήματος ΙΒ του ΠΔ 117/2004.

3. ΦΟΡΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα θέματα των φορέων διαχείρισης στερεών αποβλήτων ρυθμίζονται ειδικότερα από τις παρακάτω διατάξεις: [43]

- ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
- Ν. 3536/2007 (ΦΕΚ Α 42/23.2.2007). Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης (Άρθρο 30) - Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ Α' 87/7.6.2010). Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης.

- Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ Α΄ 94/23.06.2010). Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
- Ν. 3979/2011 (ΦΕΚ Α 138 16.6.2011). Για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις (Άρθρο 42).
- Ν.4071/2012 (ΦΕΚ Α΄ 85/11.04.2012). Ρυθμίσεις για την τοπική ανάπτυξη, την αυτοδιοίκηση και την αποκεντρωμένη διοίκηση Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/50/ΕΚ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ

7.1 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το 2018 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την τελευταία ανασκόπηση που έδειχνε το βαθμό εφαρμογής των κανόνων διαχείρισης αποβλήτων της ΕΕ στην Ευρώπη, παρουσιάζοντας έτσι προκλήσεις και τρόπους για τη βελτίωση της κατάστασης σε όποια κράτη κρίνεται αναγκαία. Η έκθεση αποτελείται από μια επισκόπηση των προκλήσεων προόδου και υλοποίησης για διάφορες ροές αποβλήτων συμπεριλαμβανομένων των αστικών αποβλήτων, των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, των επικίνδυνων αποβλήτων, των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των απορριμμάτων συσκευασίας.

Η Ελλάδα βρίσκεται στη τρίτη από το τέλος θέση, λόγω του χαμηλού ρυθμού ανακύκλωσης και του σχεδόν μηδενικού ποσοστού κομποστοποίησης. Η χώρα παράγει 497 κιλά αστικών αποβλήτων κατά κεφαλή, εκ των οποίων το ποσοστό ανακύκλωσης και κομποστοποίησης είναι μόλις 17% και το ποσοστό της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων στους ΧΥΤΑ να φτάνει το 83%. [44]

Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) έδωσε στη δημοσιότητα στοιχεία, που προήλθαν από έρευνες και διοικητικές πηγές, περί των στερεών αποβλήτων για τη χρονική περίοδο 2004-2014. Παρακάτω θα παρουσιαστούν στοιχεία για πέντε βασικές κατηγορίες αστικών αποβλήτων: Χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα, ανακυκλώσιμα απόβλητα, λάσπες, απόβλητα των εξορυκτικών και των λοιπών δραστηριοτήτων και τα αστικά στερεά απόβλητα. [44]

Στο πίνακα 1 παρουσιάζεται η παραγωγή στερεών αποβλήτων (σε τόνους) για το χρονικό διάστημα 2004-2014:

Πίνακας 1: Παραγωγή Στερεών Αποβλήτων (σε τόνους), 2004-2014. [44]

Έτος	Χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα	Ανακυκλώσιμα απόβλητα	Αστικά Στερεά απόβλητα	Λάσπες	Απόβλητα εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων	ΣΥΝΟΛΟ
2004	471.779	1.701.596	5.074.791	116.678	25.981.949	33.346.793
2006	348.908	3.446.512	5.262.410	139.964	42.126.868	51.324.662
2008	171.796	3.913.450	5.159.916	158.732	59.240.070	68.643.964
2010	202.070	2.849.335	5.922.904	117.789	61.340.607	70.432.705
2012	174.524	2.193.687	5.547.016	109.274	64.303.779	72.328.280
2014*	187.232	2.012.754	5.477.424	138.038	61.943.420	69.758.868

*Προσωρινά στοιχεία.

Παρακάτω στο πίνακα 2 παρουσιάζεται η ποσοστιαία διάρθρωση των παραγόμενων αποβλήτων για τη δεκαετία 2004-2014. [44]

Πιο λεπτομερώς:

- **Τα απόβλητα των εξορυκτικών και των λοιπών δραστηριοτήτων:**

Συγκροτούν τον υψηλότερο όγκο του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων και κυμάνθηκαν από 77,9% κατά το έτος 2004 έως 88,8% το έτος 2014 (Πίνακας 2, Γράφημα 1). [44]

- **Τα αστικά απόβλητα:**

Αποτελούν τη δεύτερη μεγαλύτερη σε όγκο κατηγορία των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων και κυμάνθηκαν από 15,2% το 2004 έως το 7,9% το 2014 (Πίνακας 2, Γράφημα 2). [44]

- **Τα ανακυκλώσιμα απόβλητα:**

Η συμμετοχή των ανακυκλώσιμων αποβλήτων επί του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων κυμάνθηκε από 5,1% το 2004 έως το 2,9% το 2014 (Πίνακας 2, Γράφημα 3). [44]

- **Τα χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα:**

Αποτελούν σε μικρότερη αναλογία στο συνολικό όγκο του παραγόμενου αποβλήτου και κυμάνθηκαν από 1,4% το 2004 έως το 0,3% το 2014 (Πίνακας 2, Γράφημα 4). [44]

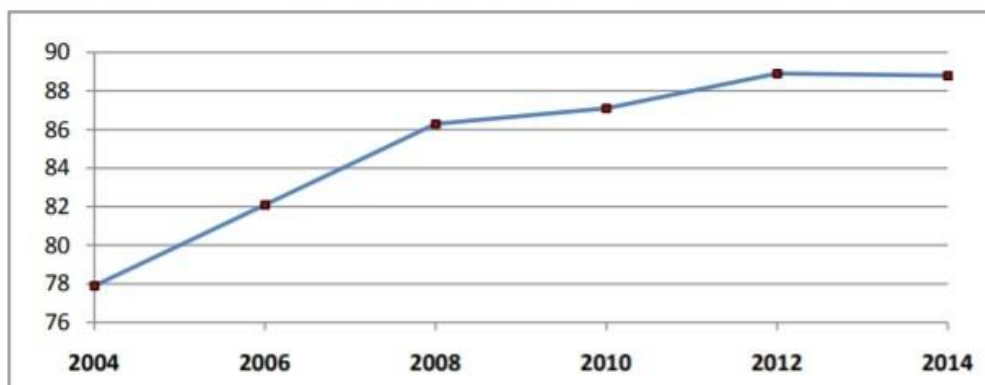
- **Οι λάσπες:**

Αποτελούν τη μικρότερη σε όγκο κατηγορία αποβλήτων και κυμάνθηκαν από 0,3% το 2004 έως το 0,2% το 2014 (Πίνακας 2, Γράφημα 5). [44]

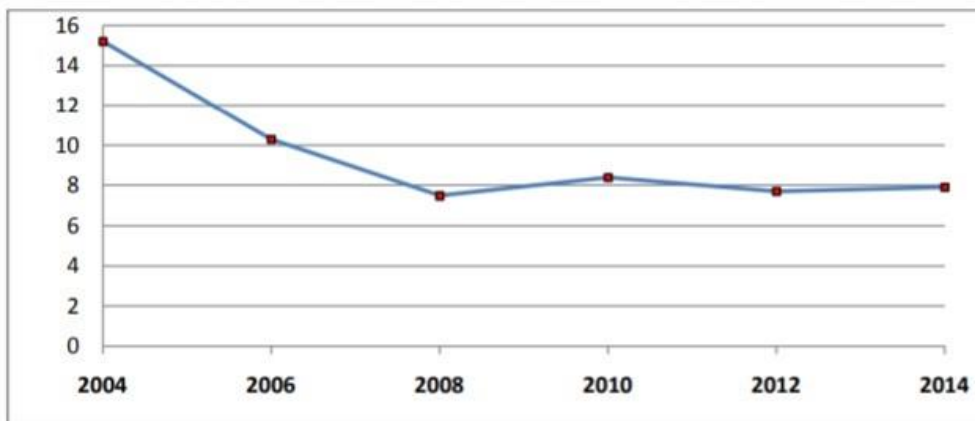
Πίνακας 2: Ποσοστιαία % διάρθρωση των στερεών αποβλήτων, 2004-2014 [44]

Έτος	Χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα	Ανακυκλώσιμα απόβλητα	Αστικά Στερεά απόβλητα	Λάσπες	Απόβλητα εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων	ΣΥΝΟΛΟ
2004	1,4	5,1	15,2	0,3	77,9	100,0
2006	0,7	6,7	10,3	0,3	82,1	100,0
2008	0,3	5,7	7,5	0,2	86,3	100,0
2010	0,3	4,0	8,4	0,2	87,1	100,0
2012	0,2	3,0	7,7	0,2	88,9	100,0
2014*	0,3	2,9	7,9	0,2	88,8	100,0

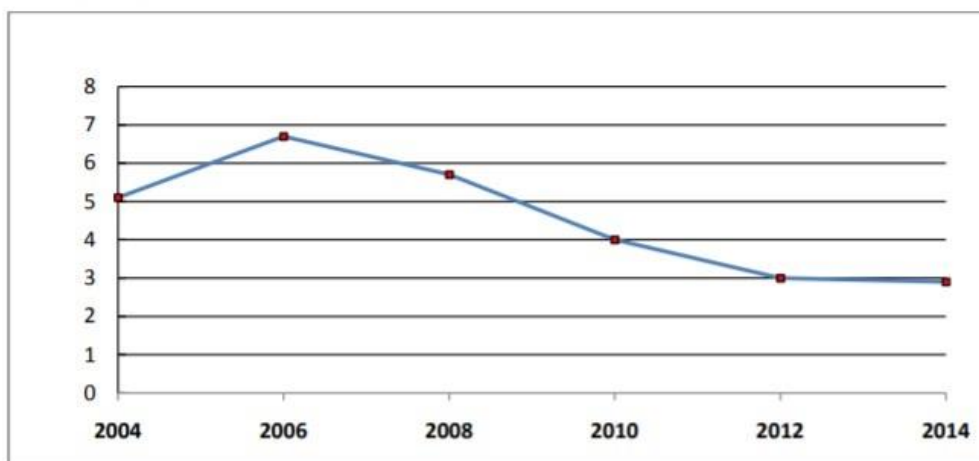
*Προσωρινά στοιχεία.



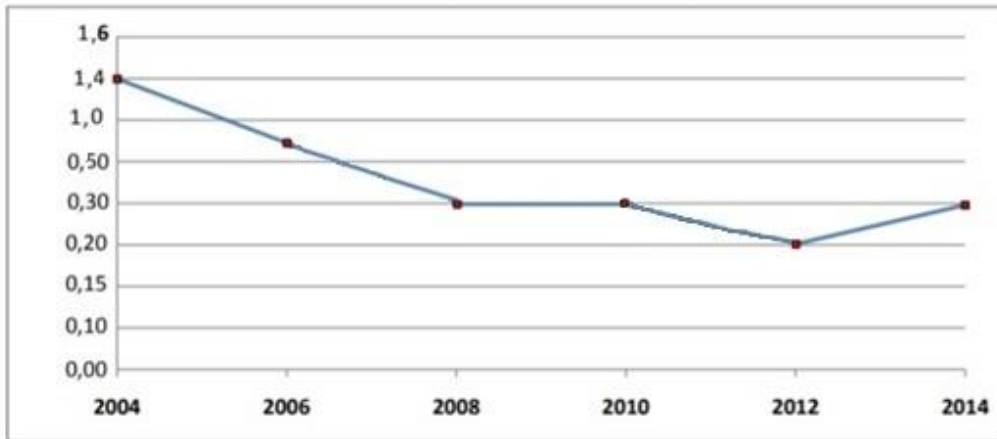
Γράφημα 1: Ποσοστιαία (%) εξέλιξη της συμμετοχής των εξορυκτικών αποβλήτων, 2004-2014. [44]



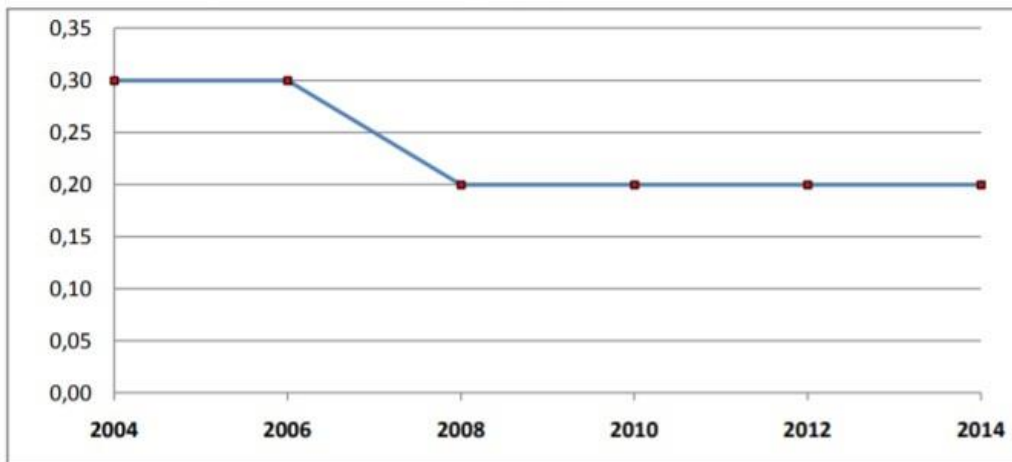
Γράφημα 2: Ποσοστιαία (%) εξέλιξη της συμμετοχής των αστικών αποβλήτων, 2004-2014. [44]



Γράφημα 3: Ποσοστιαία (%) εξέλιξη των ανακυκλώσιμων αποβλήτων, 2004-2014. [44]



Γράφημα 4: Ποσοστιαία (%) εξέλιξη των χημικών και νοσοκομειακών αποβλήτων, 2004-2014. [44]

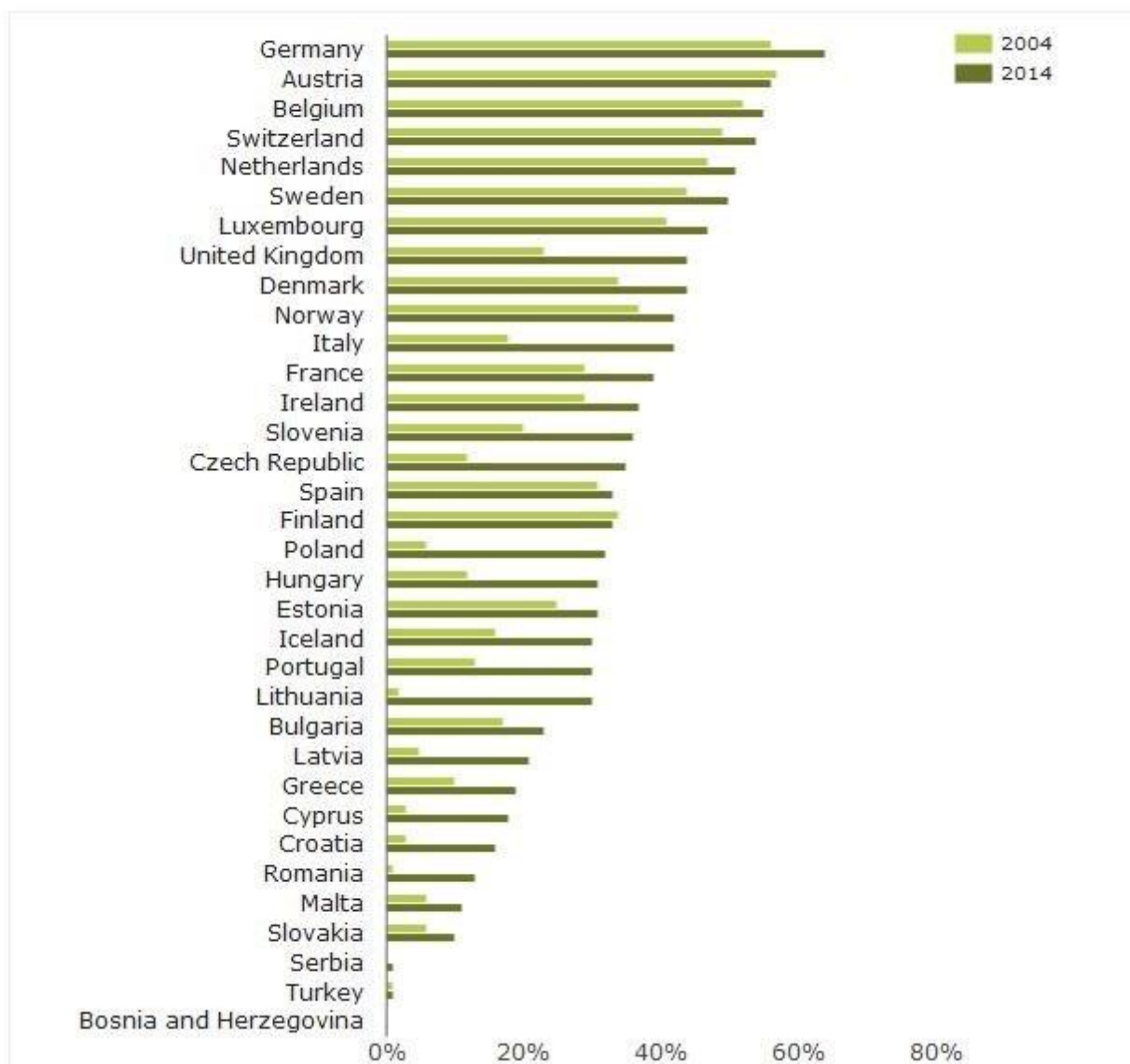


Γράφημα 5: Ποσοστιαία (%) εξέλιξη των λασπών, 2004-2014. [44]

Η μη πραγματοποίηση ανακύκλωσης σημαίνει χαμένα λεφτά για την εθνική οικονομία, έλλειψη προστασίας του περιβάλλοντος και μειωμένα οφέλη για τη δημόσια υγεία. Υπάρχουν πάρα πολλές ενέργειες που μπορούν να γίνουν και σίγουρα η αδράνεια και οι αστοχίες της πολιτείας έχουν συντελέσει στην άσχημη θέση της χώρας. Το κλειδί για την επίτευξη αυτού του στόχου δεν εξαρτάται μόνο από τα πολιτικά μέτρα που θα λάβει η Πολιτεία, αλλά και από την ατομική ενεργό συμμετοχή του κάθε πολίτη, γιατί μόνο έτσι μπορεί να μετατραπεί η ανακύκλωση σε μια κοινωνική απαίτηση που δεν θα μπορεί να αγνοηθεί από κανέναν.

7.2 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Σύμφωνα με στοιχεία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, η ΕΕ παράγει περισσότερους από 79 δισεκατομμύρια τόνους απορριμμάτων συσκευασίας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει ως το 2030 τα κράτη-μέλη να έχουν φτάσει να ανακυκλώνουν το 65% των απορριμμάτων τους και να περιορίσουν την υγειονομική ταφή αυτών στο 10%. Η επιτροπή Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ανέβασε το στόχο για ανακύκλωση απορριμμάτων στο 70% συγκριτικά με το σημερινό 44% και όρισε το ανώτατο ποσοστό για την υγειονομική ταφή απορριμμάτων στο 5%. Έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος φανερώνει πως αν και μέσα σε μια δεκαετία (2004-2014) η κατάσταση έχει βελτιωθεί αρκετά, οι διαφορές ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ παραμένουν σημαντικές (Γράφημα 6), με τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης να πρωτοπορούν στη διαχείριση των αποβλήτων, ενώ αντίθετα οι χώρες του πρώην ανατολικού μπλοκ και οι βαλκανικές χώρες να βρίσκονται στο άλλο άκρο. Το 2014 υπάρχουν χώρες που έστειλαν σχεδόν μηδαμινές ποσότητες αστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ αντίθετα υπάρχουν άλλες όπου έστειλαν πάνω από τα τρία τέταρτα των αστικών αποβλήτων τους στους ΧΥΤΑ. [45]



Γράφημα 6: Ανακύκλωση αστικών αποβλήτων σε 34 Ευρωπαϊκές χώρες, 2004-2014. [45]

7.2.1 ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΕΣ ΤΗΣ ΕΕ

Ενώ στην Ελλάδα η διαχείριση των απορριμμάτων παραμένει ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα, αρκετές χώρες της ΕΕ (Εικόνα 22) έχουν καταφέρει εδώ και αρκετά χρόνια όχι μόνο να βρουν λύση, αλλά και να εκμεταλλεύονται τα απορρίμματα προς όφελός τους. Σύμφωνα με στοιχεία του OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), χώρες όπως Γερμανία,

Αυστρία, Δανία, Σουηδία και Ολλανδία διαθέτουν δεκάδες μονάδες αποτέφρωσης, επεξεργασίας και ανακύκλωσης σκουπιδιών, δηλαδή υπερσύγχρονα εργοστάσια τα οποία μετατρέπουν τα απορρίμματα σε ενέργεια και θέρμανση με τεράστια οφέλη για το περιβάλλον. [46]

Rank	Country	% of Municipal Waste That Is Recycled/Composted
1	Germany	65
2	South Korea	59
3	Slovenia	58
3	Austria	58
4	Belgium	55
5	Switzerland	51
6	Sweden	50
6	Netherlands	50
7	Luxembourg	48
8	Iceland	45
9	Denmark	44
10	United Kingdom	43

Εικόνα 22: The OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Leaders in Waste Recycling. [46]

7.2.1.1 Γερμανία

Τη πρώτη θέση, ως ο καλύτερος ανακυκλωτής αποβλήτων των χωρών της ΕΕ, έχει κατακτήσει η Γερμανία. Με ένα πληθυσμό που έχει αγκαλιάσει τη πράσινη οικονομία εδώ και δεκαετίες, η Γερμανία καταφέρνει να ανακυκλώνει ή να λιπασματοποιεί μέχρι και το 65% των αστικών αποβλήτων της. Μέσω πρωτοβουλιών δημόσιας εκπαίδευσης, οι κάτοικοι

ενημερώνονται για το πώς να εντοπίζουν τα σκουπίδια, το κομπόστ ή την ανακύκλωση, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας να γίνεται από το μεμονωμένο νοικοκυριό. Σε κάθε σπίτι υπάρχουν ειδικά ειδικό κάδοι για τα απορρίμματα, οι οποίοι είναι προσβάσιμοι μόνο από τους ένοικους. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι κάδων ανακύκλωσης, σε διαφορετικά χρώματα με αποτέλεσμα η διαλογή να πραγματοποιείται από τον ίδιο τον πολίτη και να εξασφαλίζεται το μειωμένο κόστος. Οι κλασικές χωματερές που υπήρχαν έχουν εξαλειφτεί από το 2005 και τη θέση τους έχουν πάρει ορισμένα από τα πλέον προηγμένα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων στο κόσμο. Αυτά δέχονται μόνο ότι έχει περισσέψει από τα απόβλητα που έχουν ανακυκλωθεί. Εντυπωσιακό είναι ότι μόνο το 1% των οικιακών απορριμμάτων καταλήγει σε ΧΥΤΑ ενώ, ανακυκλώνεται σχεδόν το 100% των μπαταριών και των λιπαντικών αυτοκινήτων. [46]

7.2.1.2 Αυστρία και Σλοβενία

Στη δεύτερη θέση καλύτερου ανακυκλωτή από τις χώρες της ΕΕ ανήκουν με ίδια στατιστικά η Σλοβενία και η Αυστρία, με συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης 58% των αστικών αποβλήτων τους. Η Σλοβενία έχει την ταχύτερη βελτίωση στα προγράμματα αποβλήτων της, η οποία ενισχύθηκε από τη πρωτοβουλία μηδενικών αποβλήτων. Η Αυστρία χρησιμοποιεί άρτια οργανωμένες μονάδες διαλογής και κομποστοποίησης απορριμμάτων, εργοστάσια σύνθετης επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών και εργοστάσια καύσης. Η ανακύκλωση των απορριμμάτων πραγματοποιείται με τη μέθοδο της διαλογής στη πηγή ανακυκλώσιμων υλικών και της θερμικής διαχείρισης των απορριμμάτων με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. [46]

7.2.1.3 Βέλγιο

Στη τρίτη θέση βρίσκεται το Βέλγιο με το ποσοστό ανακύκλωσης να φτάνει το 55% των αστικών αποβλήτων. Γενικά χρησιμοποιείται υψηλή τεχνολογία για τη καύση οργανικών υπολειμμάτων, με στόχο τη μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Οι πολίτες, οι επιχειρήσεις και οι φορείς σέβονται και τηρούν τους νόμους της ανακύκλωσης, το οποίο έχει συμβάλει σε μεγάλο βαθμό να επιτευχθούν τόσο υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης. [46]

7.2.1.4 Σουηδία

Στη τέταρτη θέση βρίσκεται η Σουηδία με ποσοστό ανακύκλωσης 50%. Στη Στοκχόλμη αναβαθμίστηκε η ποιότητα του βιοαερίου που παράγεται από δυο χώρους διαχείρισης αποβλήτων, με αποτέλεσμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο αυτοκινήτων. Επίσης το 2007 σχεδόν σταμάτησε η ταφή απορριμμάτων. [46]

7.2.1.5 Ολλανδία

Στη πέμπτη θέση κατατάσσεται η Ολλανδία, όπου το ποσοστό ανακύκλωσης που πραγματοποιεί αγγίζει το 50%. [46]

7.2.1.6 Λουξεμβούργο

Στην επόμενη θέση βρίσκεται το Λουξεμβούργο με ποσοστό ανακύκλωσης 48%. [46]

7.2.1.7 Δανία

Στη Δανία το ποσοστό της ανακύκλωσης φτάνει το 44%. Εδώ χρησιμοποιούν ένα πρόγραμμα, το οποίο προήλθε από τη λογική του “ο ρυπαίνων πληρώνει”, όπου κάθε νοικοκυριό χρεώνεται ανάλογα το βάρος/όγκο των απορριμμάτων του. Επίσης μοιράζονται κάδοι κομποστοποίησης και γίνονται συχνά κινήσεις ώστε να δοθούν κίνητρα για ανακύκλωση και μείωση όγκου απορριμμάτων. Τα απόβλητα, ανακυκλώνονται σε υψηλό ποσοστό σε εξειδικευμένα κέντρα και όλα τα υπόλοιπα σκουπίδια καταλήγουν σε εργοστάσια αποτέφρωσης, όπου τα μετατρέπουν σε θερμότητα και ηλεκτρισμό, τροφοδοτώντας με ενέργεια πάρα πολλές περιοχές της χώρας. [46]

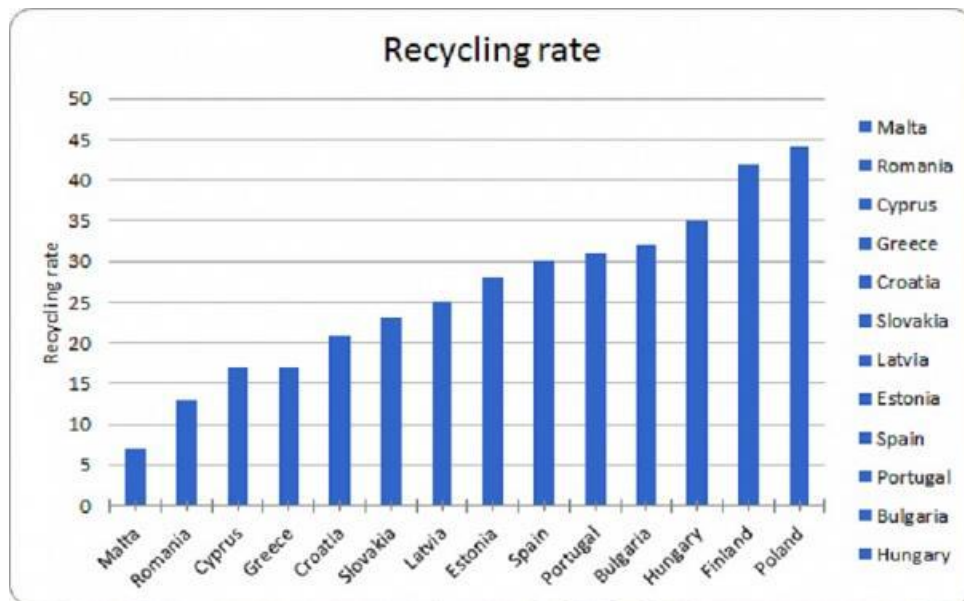
7.2.1.8 Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο το ποσοστό ανακύκλωσης είναι 43%. Λειτουργούν 5 μονάδες θερμικής επεξεργασίας και μελέτες έδειξαν ότι το 40% των σπιτιών με κήπο επεξεργάζονται τα οργανικά απορρίμματά τους με τη μέθοδο της κομποστοποίησης. [46]

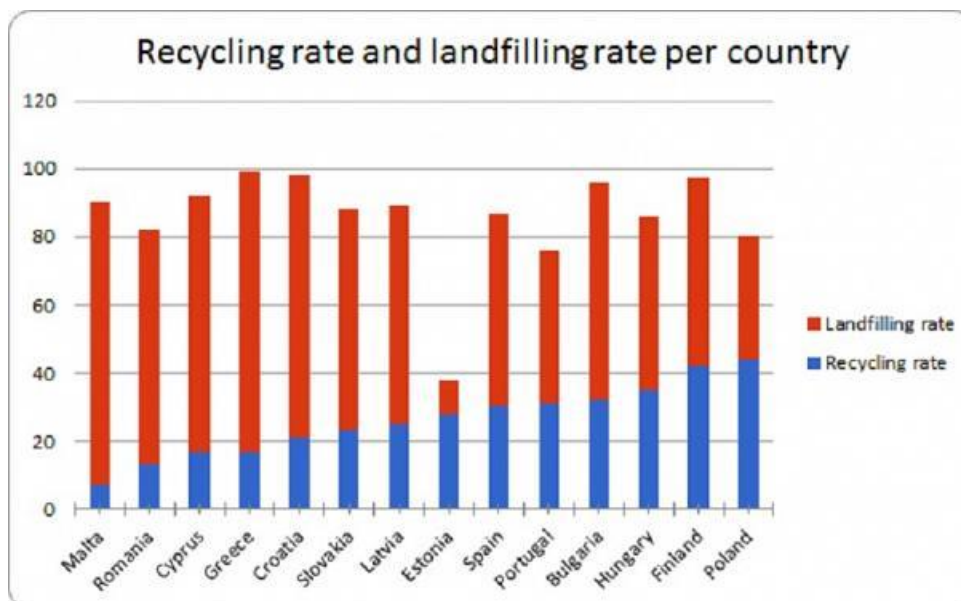
7.2.2 ΟΙ ΧΕΙΡΟΤΕΡΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΕΣ ΤΗΣ ΕΕ

Υπάρχουν 14 κράτη μέλη, που όσο αφορά τα αστικά απόβλητα, έχουν εντοπιστεί ότι κινδυνεύουν να χάσουν το στόχο του 2020 που είναι η ανακύκλωση του 50% των αποβλήτων. Για καθεμία από τις χώρες αυτές, η Επιτροπή παρουσίασε εκθέσεις έγκαιρης προειδοποίησης συμπεριλαμβανομένων πιθανών δράσεων για τη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία της ΕΕ για τα απόβλητα, λαμβάνοντας υπόψη τις βέλτιστες πρακτικές άλλων χωρών, αλλά και τις τοπικές συνθήκες. Αυτές οι δράσεις περιλαμβάνουν αποτελεσματικότερους τρόπους διαλογής των αποβλήτων ώστε να εξασφαλιστεί υψηλότερη ποιότητα ανακύκλωσης, αποτελεσματικά εκτεταμένα συστήματα ευθύνης παραγωγού και οικονομικά μέσα όπως φόροι υγειονομικής ταφής και αποτέφρωσης. [47]

Στο διάγραμμα 7 και 8 παρουσιάζονται οι 14 χώρες που έρχονται αντιμέτωπες με την αποτυχία των στόχων της ΕΕ:



Διάγραμμα 7: Recycling rate of countries that can't reach EU's 2020 target set at 50% of total waste. [48]



Διάγραμμα 8: Recycling and land filling rate per countries that can't reach EU's 2020 target set at 50% of total waste. [48]

Παρακάτω αναφέρονται πιο αναλυτικά μερικά στοιχεία για τις κυριότερες από αυτές:

7.2.2.1 Μάλτα

Η Μάλτα κατατάσσεται στη πρώτη θέση της χειρότερης χώρας σε ανακύκλωση. Συνδυάζει το χαμηλότερο ποσοστό ανακύκλωσης, που πραγματοποιείται με ρυθμό μόλις 7% και το υψηλότερο ποσοστό υγειονομικής ταφής με το τεράστιο ποσοστό 83% των απορριμμάτων να κατευθύνονται κατευθείαν στους χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ). [48]

7.2.2.2 Ρουμανία

Η Ρουμανία βρίσκεται στη δεύτερη χειρότερη θέση, με ποσοστό 13% για την ανακύκλωση των αποβλήτων της και 69% για την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων της στους χώρους υγειονομικής ταφής. [48]

7.2.2.3 Ελλάδα

Η Ελλάδα βρίσκεται στη τρίτη χειρότερη θέση, με ποσοστό ανακύκλωσης των αποβλήτων της να είναι μόνο 17% και το ποσοστό της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων στους ΧΥΤΑ της να φτάνει το 83%, ίδιο ποσοστό με τη Μάλτα. [48]

7.2.2.4 Κύπρος

Η Κύπρος τοποθετείται στη τέταρτη χειρότερη θέση, με ποσοστό ανακύκλωσης των αποβλήτων της να είναι 17%, ίδιο με την Ελλάδα και το ποσοστό της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων στους ΧΥΤΑ της να φτάνει το 75%. [48]

7.2.2.5 Εσθονία

Η Εσθονία βρίσκεται στη πέμπτη χειρότερη θέση που ενώ το ποσοστό ανακύκλωσης των αποβλήτων της φτάνει το 28%, έχει το εκπληκτικά χαμηλό ποσοστό αποικοδόμησης που είναι 10%. Γεγονός που δεν αναιρεί τη μεγάλη διαδρομή που έχει για να φτάσει στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ, καθώς καίγεται πολύ περισσότερο από ότι ανακυκλώνεται. Το 2013 και το 2014, αποτέφρωσε το μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων της και το ποσοστό της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων στους ΧΥΤΑ έφτασε το 75%. [48]

7.2.2.6 Πολωνία

Η Πολωνία βρίσκεται στην επόμενη θέση, η οποία ανακυκλώνει το 44% των σκουπιδιών της και μόνο το 36% πηγαίνει στους χώρους υγειονομικής ταφής. Γενικά βρίσκεται αρκετά κοντά στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ, γι' αυτό και θεωρείται ως η «καλύτερη» από τους χειρότερους ανακυκλωτές της Ευρώπης. [48]

Δεδομένου ότι ο στόχος της ΕΕ για το 2020 ορίζει το 50% των συνολικών αποβλήτων να ανακυκλώνονται, οι παραπάνω χώρες και ιδιαίτερα η Μάλτα, Ρουμανία, Ελλάδα και Κύπρος, όπου το 2016 και οι 4 ανακύκλωσαν λιγότερο από το 20% των συνολικών απορριμμάτων τους, οφείλουν να κάνουν τις απαραίτητες ενέργειες ώστε να φτάσουν τον επιθυμητό στόχο. [48]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

8.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα καινοτόμο οικονομικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης που βασίζεται στην ανταλλαγή, εκμίσθωση, επισκευή, ανακαίνιση, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υπαρχόντων προϊόντων με σκοπό τη μέγιστη επέκταση του κύκλου ζωής τους. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι κάθε φορά που κάποιο προϊόν έχει φτάσει στο τέλος της ζωής του, τα υλικά που είναι κατασκευασμένο διατηρούνται μέσα στην οικονομία με κάθε πιθανό τρόπο ώστε να χρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερες φορές γίνεται, δίνοντας έτσι παραπάνω αξία στο προϊόν. Όλη αυτή η ιδέα προσκρούει το γραμμικό μοντέλο οικονομίας, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο "προμήθεια, παρασκευή, απόρριψη" και έχει ως αναπόφευκτο αποτέλεσμα όλα τα προϊόντα να καταλήγουν στο "τέλος της ωφέλιμης ζωής" τους. Όταν τα προϊόντα αυτά καταναλωθούν ή δεν είναι πλέον απαραίτητα, τότε απορρίπτονται. [49] [50]

Ωστόσο, η αύξηση του πληθυσμού, αλλά και του πλούτου καθιστά τη ζήτηση για σπάνιες πρώτες ύλες μεγαλύτερη από ποτέ και οι πηγές εφοδιασμού απαραίτητων πρώτων υλών είναι περιορισμένες. Η εξόρυξη και χρήση πρώτων υλών έχουν σοβαρές συνέπειες στο περιβάλλον, αυξάνοντας τη κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η ελάττωση αυτών των εκπομπών μπορεί να προέλθει από μια ευφυέστερη χρήση των πρώτων υλών.

Το γραμμικό μοντέλο οικονομίας, που χρησιμοποιείται τόσα χρόνια, πλέον δεν είναι βιώσιμο ενώ η κυκλική οικονομία, ως ένα νέο οικονομικό μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, μπορεί να προσφέρει αναβάθμιση του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων, μέσω εξυπνότερης και καλύτερης χρήσης των πόρων καθώς και μιας σύγχρονης οικονομίας που συμμετέχει στην ευημερία των πολιτών (Εικόνα 23). Η μετάβαση στη κυκλική οικονομία σε όλους τους τομείς και τις βιομηχανίες, σύμφωνα με το έγγραφο προβληματισμού "Προς μια βιώσιμη Ευρώπη έως το 2030" της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, θα δώσει τη δυνατότητα να παραχθεί καθαρό οικονομικό όφελος που θα φτάνει τα 1,8 τρις ευρώ έως το 2030, θα οδηγήσει σε περισσότερες

από 1 εκατομμύριο νέες θέσεις εργασίας στην ΕΕ και θα διαδραματίσει πρωταρχικό ρόλο στην ελάττωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. [49] [50]



Εικόνα 23: Αριστερά: Το μοντέλο της Γραμμικής Οικονομίας, Δεξιά: Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας. [49]

Η κυκλική οικονομία αποτελεί σε ορισμένο βαθμό τη μετεξέλιξη της ανακύκλωσης. Γεγονός που κρύβει μια σημαντική διαφορά: στην ανακύκλωση, ένα χρησιμοποιημένο προϊόν αποσυντίθεται σε πρώτες ύλες που ανακτώνται προς επαναχρησιμοποίηση στην παραγωγή νέων προϊόντων ενώ στην κυκλική οικονομία, το προϊόν σχεδιάζεται από την αρχή, ώστε να είναι δυνατή η ανακατασκευή και επαναμεταποίηση, για να επαναχρησιμοποιηθεί ως καινούργιο.

Μερικά από τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας είναι τα εξής : [49] [50]

- Δημιουργία νέων πράσινων βιομηχανιών.
- Συμβολή στη δημιουργία θέσεων εργασίας (580,000 θέσεις εργασίας μόνο στην ΕΕ).
- Μειωμένη εξάρτηση από τη χρήση πρώτων υλών, διατηρώντας και ενισχύοντας το φυσικό κεφάλαιο (νερό, έδαφος, δάση κ.λπ.)
- Αποφυγή περιβαλλοντικών ζημιών που προκαλούνται από την εξόρυξη πόρων.
- Μειωμένη καταστροφή της βιόσφαιρας, ρύπανση του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής.
- Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση προϊόντων.
- Παραγωγή ενέργειας από τα απόβλητα παραγωγικών διαδικασιών.
- Αυξημένη αξιοποίηση ανανεώσιμων πόρων, φυτικών και ζωικών υποπροϊόντων.
- Η χρησιμοποίηση προϊόντων για τη παροχή υπηρεσιών σε πολλαπλούς χρήστες (sharing economy).
- Αποτελεί πηγή καινοτομίας και ανάπτυξης.

8.2 ΝΕΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

Πάνω από 2.5 δις τόνοι αποβλήτων παράγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση κάθε χρόνο. Αυτή τη περίοδο, η ΕΕ αναθεωρεί τη νομοθεσία της σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων με στόχο την μετάβαση από μια γραμμική σε μια κυκλική οικονομία (Εικόνα 24) και θεσπίζει νέους νομικά δεσμευτικούς στόχους και καθορισμένες προθεσμίες για την ανακύκλωση των αποβλήτων και τη μείωση της υγειονομικής ταφής. Υπάρχει ένας κοινός στόχος της ΕΕ για ανακύκλωση τουλάχιστον του 55% των αστικών αποβλήτων έως το 2025. Ο στόχος αυτός θα ανέλθει σε 60% έως το 2030 και σε 65% έως το 2035. Επίσης προβλέπεται ένας κοινός στόχος της ΕΕ για την ανακύκλωση του 65% των απορριμμάτων συσκευασίας έως το 2025 και 70% μέχρι το 2030. [51]



Εικόνα 24: Αναφορά στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας. [49]

Τίθενται διαφορετικοί στόχοι για διαφορετικά υλικά όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 3 :

Πίνακας 3: Στόχοι για συγκεκριμένα υλικά [33]		
	Έως το 2025	Έως το 2030
Όλες οι συσκευασίες	65%	70%
Πλαστική ύλη	50%	55%
Ξύλο	25%	30%
Σιδηρούχα μέταλλα	70%	80%
Αλουμίνιο	50%	60%
Ποτήρι	70%	75%
Χαρτί και χαρτόνι	75%	85%

Μέχρι το 2035, όχι περισσότερο από το 10% των αστικών αποβλήτων θα καταλήγει σε χώρο υγειονομικής ταφής. Τα απόβλητα έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, το κλίμα, την ανθρώπινη υγεία και την οικονομία και μολονότι η διαχείριση των αποβλήτων στην ΕΕ έχει βελτιωθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, χρειάζονται να ληφθούν πιο δραστικά και καινοτόμα μέτρα ώστε να προκύψουν καλύτερα αποτελέσματα. [51]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάστηκε και αναλύθηκε η έννοια της ανακύκλωσης και πολλά ζητήματα σχετικά με αυτήν. Παρατηρώντας την εξέλιξη της διαχείρισης των αποβλήτων ανά τους αιώνες, είναι σαφές ότι η ανακύκλωση ξεκίνησε από πολύ παλιά, ενισχύοντας την αξία και την αναγκαιότητά της μέσα στο χρόνο. Με βάση τα σημερινά στοιχεία, τα αποθέματα φυσικών πόρων, τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού καθώς και των αγαθών που καταναλώνονται από αυτόν, η διαδικασία της ανακύκλωσης κρίνεται ως άκρως σημαντική και απαραίτητη.

Υπάρχουν πάρα πολλά προϊόντα τα οποία κατατάσσονται στη κατηγορία των ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και αντίστοιχοι κάδοι αυτών. Μετατρέποντας αυτό που ορισμένοι θεωρούν ως σκουπίδια σε επαναχρησιμοποιούμενα προϊόντα, η ανακύκλωση συμβάλλει στη μείωση πολλών στοιχείων όπως τη ζήτηση νέων πόρων για παράδειγμα τη ξυλεία και τα ορυκτά, τη χρήση ενέργειας και τη μόλυνση του αέρα και του υδάτινου περιβάλλοντος. Μέσω της ανακύκλωσης ελαττώνεται δραστικά η ρύπανση που προκαλείται από τη παραγωγή νέων προϊόντων, γεγονός που αποτελεί ένα από τους πιο κρίσιμους παράγοντες για τη μείωση των εκπομπών που οδηγούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την παγκόσμια αλλαγή του κλίματος. Παρά τα προφανή περιβαλλοντικά οφέλη, η αύξηση της ανακύκλωσης προσφέρει τόσο κοινωνικά όσο και οικονομικά, στην ύπαρξη νέων θέσεων εργασίας σε καιρούς που χρειάζονται αρκετά. Στο σημερινό κόσμο, όπου οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται με ανησυχητικούς ρυθμούς, εντοπίζεται η ανάγκη για τη καλλιέργεια μιας κουλτούρας που προάγει την ανακύκλωση στη συνείδηση των πολιτών και όλων των κοινωνικών εταίρων αναγνωρίζοντας ότι πρέπει να μπει στην καθημερινότητά όλων των πολιτών και να γίνει τρόπος ζωής αφού τα οφέλη της δεν μπορούν να υπερεκτιμηθούν.

Παρουσιάστηκαν οι περισσότερες από τις μεθόδους διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Για το κύριο λόγο ότι όλες οι μέθοδοι οδηγούν και σε μειονεκτήματα, ο πρωταρχικός στόχος κάθε συστήματος διαχείρισης αστικών απορριμμάτων οφείλει να είναι η μείωση τους μέσω των πρακτικών ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των υλικών. Η επεξεργασία θα πρέπει να περιορίζεται αποκλειστικά και μόνο στα αναπόφευκτα απορρίμματα.

Μέσω της τωρινής κατάστασης που επικρατεί στην Ελλάδα και ενώ υπάρχουν ορισμένες βάσεις και έχουν αναπτυχθεί μερικά κύρια μοντέλα και εργαλεία για την εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων, δεν υπάρχει η αντίστοιχη αποδοχή από το κοινό, διότι επικρατεί μεγάλη έλλειψη ενημέρωσης και αποχή από την ιδέα της ανακύκλωσης. Αποτέλεσμα αυτού είναι η κατάληξη των περισσότερων αποβλήτων στους ΧΥΤΑ και παρόλη την πρόοδο που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια, η Ελλάδα κατατάσσεται σε μια πολύ χαμηλή θέση όσον αφορά την ανακύκλωση και σχεδόν τη νικητήρια θέση όσον αφορά την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων στους ΧΥΤΑ. Η επιβλαβέστερη λύση για το περιβάλλον και την υγεία είναι η απλή διάθεση των αποβλήτων μέσω υγειονομικής ταφής, η οποία όμως αποτελεί μια από τις φθηνότερες επιλογές. Γεγονός που οδηγεί στην αποτυχία επίτευξης των ευρωπαϊκά νομικά δεσμευτικών στόχων περί την αύξηση του ποσοστού της ανακύκλωσης των αποβλήτων στο 50% που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το έτος 2020. Επίσης η Ελλάδα με περισσότερα από 500κιλιά απορριμμάτων ανά κάτοικο ετησίως, είναι μια από τις πρώτες χώρες σε ποσοστό παραγωγής απορριμμάτων.

Το κυριότερο συμπέρασμα της παρούσας πτυχιακής είναι ότι με όλες τις παραπάνω πληροφορίες, το οικονομικό μοντέλο που θα πρέπει να αναπτυχθεί και να επικρατήσει είναι αυτό της κυκλικής οικονομίας. Το μοντέλο της γραμμικής οικονομίας, μετά από τόσα χρόνια εφαρμογής του, έχει φτάσει η ώρα να αντικατασταθεί από αυτό της κυκλικής οικονομίας όπου ενισχύει την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών, επανατροφοδοτεί την παραγωγή με μια δευτερεύουσα πηγή υλικών.

Εν κατακλείδι, για την επίτευξη ενός περισσότερο βιώσιμου τρόπου ζωής, η ανακύκλωση αποτελεί ένα μείζων παράγοντα. Όμως, η ανακύκλωση απαιτεί γνώση, χρόνο, θέληση και προσπάθεια. Η ενημέρωση των πολιτών είναι απαραίτητη και πρέπει να συμβαίνει σε μεγαλύτερο βαθμό, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Αρκετές από τις πιο επιτυχημένες στην ανακύκλωση χώρες έχουν δηλώσει πως οι πολίτες, οι επιχειρήσεις και οι φορείς θεωρούν ότι τα σκουπίδια είναι δική τους υπόθεση και πως η νοοτροπία είναι η σημαντικότερη παράμετρος, όχι ο αριθμός των μονάδων επεξεργασίας των απορριμμάτων για την επίτευξη του στόχου, ενός στόχου που η χώρα μας οφείλει να αρχίσει να επιτυγχάνει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

1. www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180328STO00751/i-diacheirisi-ton-apovlition-stis-chores-tis-ee-grafima
2. www.dreamstime.com/reduce-reuse-recycle-concept-easy-to-modify-image125290556
3. wgeco.org/recycling/
4. draseisanakyklosis.blogspot.com/2014/04/blog-post_4552.html
5. www.buschsystems.com/resource-center/page/a-brief-timeline-of-the-history-of-recycling
6. www.eoan.gr/el/content/20/ti-ulika-anakuklonoume
7. www.thehour.com/news/article/EarthTalk-recycling-8215657.php
8. www.lefcometal.gr/index.php/el/about-4
9. www.eoan.gr/el/content/164/i-alli-anakuklosi
10. www.kee.gr/perivallontiki/teacher8_4.html
11. www.storm.gr/afis/
12. www.sydesys.gr/
13. Μπεβούδας Κωνσταντίνος(2015). Κατηγορίες ανακυκλωμένων υλικών στο αστικό περιβάλλον και προτάσεις διαχείρισης και αξιοποίησης τους. *Πτυχιακή Εργασία*, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας
14. www.infokids.gr/o-mple-kados-sta-sxoleia-tis-xoras-ti-sx/
15. www.kalamaria.gr/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD/%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF

%8C%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-
%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%
F%82-%CE%B5%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%BC/

16. www.electrocycle.gr/en/basic-page/6103/how-do-i-recycle-my-appliances
17. www.flashnews.gr/post/318835/topotheththhkan-kitrinoi-kadoi-anakyklwshs-sthn-polhths-kisamoy
18. www.taneatischalkidas.blogspot.com/2017/09/blog-post_8.html
19. www.envirochem.gr/Content.php?PagelId=11&Language=en
20. www.directindustry.com/prod/schuetz/product-14960-465872.html
21. www.pharmascience.gr/%CE%BA%CE%AC%CE%B4%CE%BF%CF%82-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CF%81%CF%81%CE%B9%CF%88%CE%B7%CF%82-%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%AC%CE%BA%CF%89%CE%BD/
22. www.koropipress.gr/2016/07/blog-post_16.html
23. www.recycling-center.gr/integrated-recycling-centers.html
24. www.doanys.gr/recycle_symbol.html
25. www.beachpackagingdesign.com/boxvox/tag/recycling-logo
26. www.eoan.gr/el/content/21/simata-anakuklosis
27. www.conserve-energy-future.com/benefits-of-recycling.php
28. www.sites.google.com/site/kafetzidaki2premnt15015/anakyklose/enoteta-3-e-semasia-tes-anakykloses/to-kerdos-apo-ten-anakyklose-chartiou
29. www.biocoral.gr/en/blog/anakyklosi-egxeiridio-toy-kaloy-anakykloti
30. www.iteanet.wordpress.com/2012/05/27/%cf%84%ce%b1-15-%ce%bb%ce%ac%ce%b8%ce%b7-%cf%84%ce%b7%cf%82-%ce%b1%ce%bd%ce%b1%ce%ba%cf%8d%ce%ba%ce%bb%cf%89%cf%83%ce%b7%cf%82/

31. Παπαγιάννης Περικλής(2015). Μέθοδοι διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και εντοπισμός τους στον Ευρωπαϊκό Χώρο. *Πτυχιακή Εργασία*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
32. www.e-mc2.gr/el/vivliothiki/kathimerinotita/reduce-reuse-recycle
33. www.patrismnews.com/methodoi-anakyklosis-aporrimmaton-thetika-kai-arnitika/
34. 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
35. <https://www.siakandaris.gr/εταιρεία/κδau/>
36. <http://www.agroenergy.gr/content/πλεονεκτήματα-και-μειονεκτήματα-της-αεριοποίησης>
37. <https://www.fisikolipasma.gr/kompostopoiisi/diadiakasia-kompostopoiisis>
38. www.xyta-artas.gr/index.php?view=view_articles&option=refuse_landfiling&lang=el
39. www.pepna.gr/el/news/best-practices/kentro-dialogis-anakyklosimon-ylikon-kday-kai-neos-hyta-sti-notia-rodo
40. Ευαγγελάτος Δ. Σπυρίδων(2013). Ολοκληρωμένη Διαχείριση Στερεών αποβλήτων και προοπτικές στο Δήμο Αιγάλεω. *Μεταπτυχιακή Εργασία*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
41. www.protagon.gr/epikairoti/ellada/ti-einai-o-xyta-4377000000
42. Στρατηγέα Αναστασία. Διαχείριση Αποβλήτων. *Εργασία*, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
43. www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=j7WZqbn%2bkgc%3d&tabid=437&language=el-GR
44. www.statistics.gr/statistics/-/publication/SEL03/

45. www.neatv.gr/ti-kanoin-stin-ipoloipi-eiropi-me-ta-skoipidia-tois/
46. www.worldatlas.com/articles/oecd-leading-countries-in-recycling.html
47. www.ec.europa.eu/environment/waste/framework/early_warning.htm
48. www.euronews.com/2018/10/25/the-dirty-men-of-europe-report-identifies-the-worst-eu-countries-for-recycling
49. www.ekt.gr/el/magazines/features/23377
50. www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/economy/20151201STO05603/kuklike-oikonomia-khresimopieise-to-xana
51. www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/priorities/circular-economy/20170120STO59356/the-circular-economy-package-new-eu-targets-for-recycling