



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*«Πλαστικά αντικείμενα μιας χρήσης.
Προβλήματα και προοπτικές».*



Επιβλέπων καθηγητής:
κ .Ανδρέοπουλος
Ανδρέας

Στοιχεία Φοιτητή:
Μπαράκος Σταύρος
Α.Μ.: 265



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

DIPLOMA THESIS

“Disposable plastic objects: issues and prospects”



Supervisor :
Dr. Andreopoulos
Andreas

Student Details:
Barakos Stavros
A.M.: 265

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: «Πλαστικά αντικείμενα μιας χρήσης. Προβλήματα και προοπτικές»

Επιβλέπων Καθηγητής: Ανδρέοπουλος Ανδρέας

Η Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Βαρελίδης

Σινιόρος Παναγιώτης

Ανδρέοπουλος Ανδρέας

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Σταύρος Μπαράκος του Δημητρίου
με αριθμό μητρώου 265 φοιτητής/τρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών
Σπουδών ΠΑΔΑ του Τμήματος Πολιτικών Μαχ της
Σχολής Πολιτικών Μαχ του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα


ΣΤΑΥΡΟΣ ΜΠΑΡΑΚΟΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Καθηγητά κύριε Ανδρεόπουλε,

Θέλω να σας εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για όλη την βοήθεια που μου παρείχατε στη διπλωματική μου εργασία. Οι γνώσεις και η εμπειρία σας αποδείχθηκαν πολύτιμες και αναμφίβολα συνέβαλαν στην επιτυχημένη ολοκλήρωση του έργου μου.

Με την καθοδήγησή σας, μπόρεσα να αποκτήσω βαθύτερη κατανόηση και ανάλυση του θέματος μου, καθώς και να αναπτύξω ορθή λογική και μεθοδολογία στην έρευνά μου. Οι συμβουλές σας και οι παρατηρήσεις σας με βοήθησαν να βελτιώσω το κείμενο μου.

Επιπλέον, εκτιμώ ιδιαίτερος το χρόνο που αφιερώσατε για να απαντήσετε σε όλες τις απορίες μου και να με καθοδηγήσετε και για τον τρόπο που με ενθάρρυνατε να προχωρήσω με αυτήν τη διαδικασία.

Με εκτίμηση

Σταύρος Μπαράκος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	10
ABSTRACT	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο.....	14
1.Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ	15
1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ.....	15
1.1.1 Η ιστορική αναδρομή του πλαστικού.....	15
1.2 Η εξέλιξη των πλαστικών σε πλαστικά μιας χρήσης	16
1.3 Η ιστορία των πλαστικών μιας χρήσης στη Ελλάδα	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο.....	18
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ, ΑΝΑΛΥΣΗ, ΡΥΠΑΝΣΗ, ΜΟΛΥΝΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	19
2. 1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	19
2.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	19
2.1.1.1 Πολυστυρένιο	19
2.1.1.2 Πολυαιθυλένιο.....	20
2.1.1.3 Πολυπροπυλένιο.....	20
2.1.1.4 Πολυαιθυλενίουχες τερεφθαλικές ενώσεις.....	21
2.2 Η έννοια των μικροπλαστικών που προέρχονται από τα πλαστικά μιας χρήσης.....	22
2.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ – ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ	22
2.3.1 Μόλυνση στη θάλασσα	23
2.3.2 Μόλυνση στην ατμόσφαιρα από την κατασκευή και την χρήση πλαστικών μιας χρήσης	24
2.3.3 Μόλυνση στο έδαφος	25

2.3.4 Μόλυνση στο νερό	26
2.4 Κλιματική αλλαγή	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	29
3. Συμφωνία του Παρισιού και Ευρωπαϊκή Οδηγία 2019/904.....	30
3.1 Η Συμφωνία του Παρισιού (Paris Agreement).....	30
3.2 Οδηγία Ευρωπαϊκής Ένωσης με αριθμό 2019/904 – Ανάλυση	33
3.2.1 Άρθρο 1 της οδηγίας 2019/904	34
3.2.2 Άρθρο 2 της οδηγίας 2019/904	34
3.2.3 Άρθρο 3 οδηγία 2019/904	35
3.2.4 Άρθρο 4 της οδηγίας 2019/904	36
3.2.5 Άρθρου 5 οδηγίας 2019/904.....	38
3.2.6 Άρθρο 6 / Οδηγία 2019/904	38
3.2.7 Άρθρο 7 – Οδηγία 2019/904	40
3.2.8 Άρθρο 8 οδηγία 2019/904	41
3.2.9 Άρθρο 9 της οδηγίας 2019/904	43
3.2.10 Άρθρο 10 της οδηγίας 2019/904	44
3.2.11 Άρθρο 11 της οδηγίας 2019/904	46
3.2.12 Άρθρο 12 της οδηγίας 2019/904	47
3.2.13 Άρθρο 13 της οδηγίας 2019/904	49
3.2.14 Άρθρο 14 της οδηγίας 2019/904	50
3.2.15 Άρθρο 15 της οδηγίας 2019/904	52
3.2.16 Άρθρο 16 της οδηγίας 2019/904	53
3.2.17 Άρθρο 17 της οδηγίας 2019/904	54
3.2.18 Άρθρο 18 της οδηγίας 2019/904	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	57
4. Νομός 4736 του 2020 για τη διαχείριση πλαστικών αποβλήτων.....	58
4.1 Ανάλυση των βασικών θεματικών ενότιτων του παραπάνω νόμου	58
4.2 Νομός 4736/2020 πλαστικά απόβλητα τι πρέπει να κάνουν οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις βάσει αυτού;	60
4.3 Επιπτώσεις στις εταιρείες στις επιχειρήσεις από τη θέσπιση του νόμου 4736/2020 περί πλαστικών αποβλήτων	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	64
5. ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	65
5.1 Το σημαντικό πρόβλημα του μικροπλαστικού.....	66
5.2 Τα θαλάσσια οικοσυστήματα και περιβάλλοντα απειλούνται	67

5.3ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	68
5.4Τα πλαστικά στην Ελλάδα	71
5.5 Το πρόβλημα των πλαστικών στην Ελλάδα.....	72
5.6Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ελλάδα με τα πλαστικά.....	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	75
6.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ.....	76
6.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΕ.....	76
6.2ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	78
6.2.1 Αναγκαιότητα διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων	78
6.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	80
6.4 Περιβαλλοντική ευθύνη εταιρειών.....	81
6.5 Διαχείριση και πρόληψη –επαναχρησιμοποίηση πλαστικών αποβλήτων	83
6.5.1 Πρόληψη παραγωγής των πλαστικών αποβλήτων	83
6.5.2 Επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων	83
6.6 Ανάλυση των τρόπων ανάκτησης ενέργειας σε πλαστικά	85
6.6.1 Καύση-αποτέφρωση πλαστικών αποβλήτων.....	86
6.6.2 Πυρόλυση των πλαστικών αποβλήτων.....	88
6.6.3Ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων	90
6.6.3.1 Διαδικασία της ανακύκλωσης	91
6.6.4 Βιοαέριο	94
6.6.5Βιοδιάσπαση.....	95
6.6.6Αντιδράσεις υδρογόνου.....	96
6.6.7 Ταφή των πλαστικών αποβλήτων.....	98
6.6.7.1Η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων	99
6.6.8 Κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων	100
6.6.9 Η κοκκοποίηση των πλαστικών αποβλήτων	102
6.7 Κόστος διαχείρισης	105
6.7.1 Κόστος καύσης ή αποτέφρωσης πλαστικών αποβλήτων	105
6.7.2 Κόστος ανακύκλωσης και διαχείριση πλαστικών αποβλήτων ανάλυση.....	106
6.7.3 Κόστος βιοδιάσπασης πλαστικών αποβλήτων	107
6.7.4 Κόστος πυρόλυσης πλαστικών αποβλήτων.....	109
6.7.5 Κόστος τεχνολογίας υδρογόνου πλαστικών αποβλήτων.....	109
6.7.6 Κόστος αεριοποίησης πλαστικών αποβλήτων.....	110
6.7.7 Κόστος κομποστοποίησης πλαστικών αποβλήτων.....	111

6.7.8 Κόστος κοκκοποίησης πλαστικών αποβλήτων	111
6.7.9 Κόστος επαχρησιμοποίησης πλαστικών αποβλήτων	112
6.8 Πως η σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να γίνει συνήθεια όλων;....	113
6.9 Σωστός τρόπος διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων από ποιους παράγοντες εξαρτάται;	115
6.10Επιτυχημένα προγράμματα διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων στην Ευρώπη.....	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο	118
7. Η πράσινη ανάπτυξη	119
7.1 Εναλλακτικές λύσεις	121
7.2Κυκλική οικονομία.....	123
7.3Ορισμένες εταιρείες ξένες που προάγουν τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων	128
7.4Ορισμένες ελληνικές εταιρείες που προάγουν τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων.....	130
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	132
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	138
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	138
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	141
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	146

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυτή η εργασία εξετάζει την οδηγία 2/2019/904 που αφορά την πρόληψη και ελέγχου της περιβαλλοντικής ρύπανσης από πλαστικά αντικείμενα. Επίσης, εξετάζει τον νόμο 4736/2020 που αφορά την ανακύκλωση και διαχείριση των αποβλήτων. Το θέμα της κυκλικής οικονομίας και η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων εξετάζονται επίσης λεπτομερώς. Σε αυτήν την εργασία γίνεται ανάλυση του νομικού πλαισίου και εξετάζονται οι επιπτώσεις των προαναφερθέντων σχετικά με το περιβάλλον και την οικονομία της χώρας.

ABSTRACT

This paper examines the Directive 2/2019/904 concerning the prevention and control of environmental pollution caused by plastics. It also discusses Law 4736/2020 regarding the recycling and management of waste. The concept of the circular economy and the management of plastic waste are further explored in detail. The legal framework is analyzed, and the implications of the aforementioned regulations are examined in terms of their environmental and economic impact on the country.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κόσμος μας αντιμετωπίζει μια από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές προκλήσεις του 21ου αιώνα – την ραγδαία αύξηση των πλαστικών και, ιδιαίτερα, των μικροπλαστικών. Αυτό το αόρατο αλλά θανάσιμο πρόβλημα έχει αρχίσει να κυριαρχεί στην καθημερινή μας ζωή, επηρεάζοντας την υγεία μας, το περιβάλλον και τους ωκεανούς μας.

Σε αυτήν την εργασία, επιδιώκουμε να εξετάσουμε την πολυπλοκότητα του προβλήματος και τους τρόπους με τους οποίους προσπαθούμε να αντιμετωπίσουμε την παρουσία των μικροπλαστικών στο περιβάλλον μας. Παράλληλα, μελετάμε τις υφιστάμενες νομοθεσίες και τα μέτρα που έχουν ληφθεί παγκοσμίως για τη μείωση της χρήσης των πλαστικών και τη διαχείριση των αποβλήτων.

Πέρα από την αναλυτική εξέταση του προβλήματος, η διατριβή αυτή έχει ως στόχο να επιστήσει το ενδιαφέρον και να προκαλέσει συζήτηση για τον ρόλο που καθένας μας μπορεί να διαδραματίσει στην επίλυση του προβλήματος των μικροπλαστικών. Με την υιοθέτηση βιώσιμων βημάτων και την εφαρμογή ολοκληρωμένων προσεγγίσεων, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα καλύτερο ποιοτικά επίπεδο ζωής.

Σε αυτήν την εργασία, θα επικεντρωθούμε στην οδηγία της ΕΕ 2019/904 και τον ελληνικό νόμο 4736 που αφορούν τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Αμφότερες οι νομοθεσίες έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης και τη μείωση της κατανάλωσης πλαστικών υλικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα αντίστοιχα.

Θα αναλύσουμε τους κύριους στόχους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται από αυτές τις νομοθεσίες, όπως η αυξημένη ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων, η βελτίωση της σχεδίασης προϊόντων για να μειωθεί η πλαστική χρήση και η προώθηση εναλλακτικών λύσεων και υλικών. Θα προσεγγίσουμε επίσης τις μεθόδους διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων που περιλαμβάνονται σε αυτές τις νομοθεσίες, όπως η επαναχρησιμοποίηση, η επεξεργασία και η ανακύκλωση των

πλαστικών υλικών. Θα εξετάσουμε επίσης τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται με την εφαρμογή αυτών των μέτρων στην πράξη.

Επίσης, θα μελετήσουμε τις προόδους που έχουν γίνει σε διεθνές επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προσπαθειών για τη θέσπιση εναρμονισμένων νομοθεσιών και διεθνών συμφωνιών για την προστασία του πλανήτη μας από την πλαστική ρύπανση.

Ο σκοπός αυτής της διατριβής είναι να αποδείξει ότι η αντιμετώπιση του προβλήματος των πλαστικών απαιτεί μια πολυδιάστατη προσέγγιση, που περιλαμβάνει την ενημέρωση του κοινού, τη συνεργασία τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα, και την εφαρμογή αποτελεσματικών πολιτικών και μέτρων.

Θα αναλύσουμε τα πλαστικά και τα μικροπλαστικά ως ένα πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας, και θα προτείνουμε λύσεις και πρακτικές που μπορούν να έχουν μια πραγματική επίδραση στην αντιμετώπιση της πρόκλησης αυτής.

Ελπίζουμε θα λειτουργήσει ως μια πηγή έμπνευσης και κατανόησης για όλους όσους θέλουν να προσφέρουν τη συνεισφορά τους στην προστασία του πλανήτη μας από την απειλή των μικροπλαστικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

1.Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

Πλαστικά μιας χρήσης: Τα πλαστικά προϊόντα που σχεδιάστηκαν για μία μόνο χρήση και συνήθως απορρίπτονται μετά από αυτήν, όπως πλαστικά μπουκάλια νερού, ποτήρια, μαχαιροπήρουνα, πιάτα και σακούλες αγορών. Τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης (SUP) χρησιμοποιούνται μία φορά ή για μικρό χρονικό διάστημα, πριν πεταχτούν.

1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

1.1.1 Η ιστορική αναδρομή του πλαστικού

Το πλαστικό είναι ένα υλικό που έχει αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής. Η ιστορία του πλαστικού ξεκινάει στις αρχές του 20ού αιώνα.

Το 1907, δημιουργήθηκε το πρώτο συνθετικό πολυμερή πλαστικό, που ονομάστηκε βακελίτης. Αυτό το πλαστικό είχε μεγάλη αντοχή και μονωτικές ικανότητες και χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε διάφορες επαγγελματικές εφαρμογές.

Την δεκαετία του 1920, ξεκίνησε η εμπορική παραγωγή πολυμερών πλαστικών υλικών, με διάφορες νέες εφευρέσεις. Τα πλαστικά υλικά προσέφεραν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά υλικά όπως το μέταλλο ή το ξύλο, όπως μικρότερο βάρος, μεγαλύτερη ανθεκτικότητα και ευελιξία.

Την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η παραγωγή πλαστικών εκτοξεύτηκε, καθώς τα πλαστικά χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή διάφορων εξαρτημάτων και εξοπλισμού για τον πόλεμο.

Την δεκαετία του 1950, ξεκίνησε η παραγωγή μαζικής κλίμακας των πλαστικών και τα υλικά αυτά έγιναν προσιτά στο μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού. Τα πλαστικά χάρισαν πολλά πλεονεκτήματα στη βιομηχανία, το εμπόριο και την καθημερινή ζωή.

Χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορους τομείς όπως η κατασκευή αυτοκινήτων, η ηλεκτρονική, η ιατρική, η συσκευασία και πολλοί άλλοι.(Chalmin)

1.2 Η εξέλιξη των πλαστικών σε πλαστικά μιας χρήσης

Η χρήση πλαστικών μιας χρήσης ξεκίνησε τη δεκαετία του 1940, κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Τότε, η ζήτηση για φθηνά, ευέλικτα και εύκολα προσβάσιμα υλικά τεράστιων ποσοτήτων ήταν αρκετά υψηλή.

Το 1950, ξεκίνησε η μαζική παραγωγή πλαστικών μίας χρήσης, όπως πλαστικά μπουκαλάκια νερού και πλαστικά πιάτα και ποτήρια. Αυτά τα προϊόντα ήταν πρακτικά και φθηνά, κάτι που τα έκανε πολύ δημοφιλή στους καταναλωτές. Ωστόσο, δεν υπήρχε επίγνωση για τις συνέπειες που θα είχε η υπερβολική κατανάλωση αυτών των πλαστικών προϊόντων.

Τη δεκαετία του 1960, άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα σημάδια της πρόβλεψης της πλαστικής ρύπανσης στο περιβάλλον. Ο κόσμος συνειδητοποίησε ότι τα πλαστικά απορρίμματα δεν διαλύονταν εύκολα στο περιβάλλον και πολλές φορές κατέληγαν στους ωκεανούς και τα ποτάμια.

Το 1987, συνήφθη η Παγκόσμια Σύμβαση για τη Μείωση των Πλαστικών Απορριμμάτων στη θάλασσα από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών. Αυτή η συμφωνία είχε ως στόχο τη μείωση της πλαστικής ρύπανσης στους ωκεανούς.

Παράλληλα, από τη δεκαετία του 1990, πολλές χώρες άρχισαν να εφαρμόζουν περιοριστικά μέτρα σχετικά με τα πλαστικά μίας χρήσης. Ορισμένες απαγόρευαν τη χρήση πλαστικών σακούλων στα καταστήματα, ενώ άλλες επέβαλαν φόρους στα πλαστικά σκεύη.(Chalmin)

1.3 Η ιστορία των πλαστικών μιας χρήσης στη Ελλάδα

Η χρήση των πλαστικών μιας χρήσης στην Ελλάδα έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια και έχει γίνει αντικείμενο σημαντικής δημόσιας συζήτησης και

ανησυχιών. Ωστόσο, η ιστορία της χρήσης των πλαστικών μιας χρήσης στην Ελλάδα ξεκίνησε πολλά χρόνια πριν.

Τα πλαστικά μιας χρήσης έγιναν ευρέως διαδεδομένα στην Ελλάδα κατά τη δεκαετία του 1980, όταν η τεχνολογία κατασκευής τους έφτασε σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα. Τα πλαστικά αυτά παρουσίασαν πολλά πλεονεκτήματα, όπως η ανθεκτικότητα, η ευκολία στη χρήση και η φθηνή τιμή, και γρήγορα εξαπλώθηκαν σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής.

Η χρήση πλαστικών μιας χρήσης έχει αυξηθεί ιδιαίτερα στον τομέα της τροφίμων και των ποτών, με τα πλαστικά μπουκάλια νερού και οι πλαστικές σακούλες να αποτελούν τα πιο κοινά παραδείγματα.

Συνολικά, η χρήση των πλαστικών μιας χρήσης στην Ελλάδα εξελίσσεται και αλλάζει, με την κοινωνία και τις αρχές να επιδιώκουν την περιορισμό της και την ένταξη περιβαλλοντικά βιώσιμων λύσεων στην καθημερινότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ, ΑΝΑΛΥΣΗ, ΡΥΠΑΝΣΗ, ΜΟΛΥΝΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα υλικά κατασκευής των πλαστικών μίας χρήσης δεν θεωρούνται φιλικά για το περιβάλλον. Τα πλαστικά μίας χρήσης, όπως ποτήρια, πιάτα, πιρουνία και κουτάλια, κατασκευάζονται συνήθως από πετροχημικά προϊόντα που απορρίπτονται μετά μόλις χρησιμοποιηθούν μία φορά. Το πρόβλημα με αυτά τα πλαστικά είναι ότι διασπώνται με πολύ αργό ρυθμό στο περιβάλλον, όπου μπορεί να μείνουν για εκατοντάδες χρόνια. Αυτό έχει αρνητικές συνέπειες για τη χλωρίδα και την πανίδα, καθώς επίσης και για την υγεία μας.

Επιπλέον, η παραγωγή των πλαστικών μίας χρήσης έχει αρνητικό αντίκτυπο στους φυσικούς πόρους και απαιτεί μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Συνολικά, τα πλαστικά μίας χρήσης θεωρούνται μια μη βιώσιμη επιλογή από περιβαλλοντικής άποψης.

Τα πλαστικά μίας χρήσης είναι κατασκευασμένες από πετροχημικά υλικά, ιδίως από πολυστυρένιο, πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλενίουχες τερεφθαλικές ενώσεις. Η παραγωγή αυτών των υλικών απαιτεί σημαντικές ποσότητες πετρελαίου και φυσικού αερίου, πόρους που είναι πεπερασμένοι και προκαλούν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την απόκτηση και επεξεργασία τους.

2.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.1.1.1 Πολυστυρένιο

Το πολυστυρένιο αργεί να αποικοδομηθεί και, εάν απορριφθεί ακατάλληλα, χημικές ουσίες στο περιβάλλον βλάπτοντας τις πηγές νερού. Η παραγωγή πολυστυρενίου είναι ένας τεράστιος πρόξενος επικίνδυνων αποβλήτων. Επιπλέον, η παραγωγή πολυστυρενίου συμβάλλει σημαντικά στην υπερθέρμανση του πλανήτη. (Bellon et al 2019)

Το αφρώδες πολυστυρένιο διασπάται εύκολα και μεταφέρεται από τον άνεμο και τα κύματα, γίνεται εύθραυστο όταν εκτίθεται στις ακτίνες UV στο φως του ήλιου και

διασπάται από θαλάσσια ασπόνδυλα που μπορεί να το αποδομήσουν, με αποτέλεσμα τη ρύπανση του ωκεανού. (Impacts-of-Styrofoam, pdf)

2.1.1.2 Πολυαιθυλένιο

Το πολυαιθυλένιο είναι ένα πλαστικό υλικό που χρησιμοποιείται ευρέως λόγω των ιδιοτήτων του, όπως η χαμηλή πυκνότητα, η αντοχή στις χημικές ουσίες και η ανθεκτικότητα στη διάβρωση. Ωστόσο, το πολυαιθυλένιο είναι ένα πλαστικό που προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Κατά την παραγωγή του πολυαιθυλενίου, απαιτείται μεγάλη ποσότητα από πετρέλαιο, ένα μη ανανεώσιμο αποθέμα. Επίσης, η διαδικασία παραγωγής περιλαμβάνει τη χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών, που μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα και να έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο περιβάλλον. (Pavanietal., 2014)

Επιπλέον, το πολυαιθυλένιο χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες για την παραγωγή μιας ποικιλίας ειδών που καταλήγουν ως απορριμμάτα, όπως πλαστικές σακούλες, και πλαστικά μπουκάλια. Αυτά τα απορρίμματα προκαλούν περιβαλλοντική ρύπανση καθώς έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και δυσκολεύουν να διασπαστούν φυσιολογικά.

Για να μειωθεί η περιβαλλοντική επίπτωση του πολυαιθυλενίου, μπορούν να ληφθούν μέτρα όπως η ανακύκλωση και η αντικατάστασή του με πιο βιώσιμα υλικά, όπως τα βιοδιασπώμενα πλαστικά ή άλλα ανανεώσιμα υλικά. (PintodaCostaetal., 2020)

2.1.1.3 Πολυπροπυλένιο

Το πολυπροπυλένιο είναι ένα πλαστικό υλικό που χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς, λόγω των εξαιρετικών του φυσικών και χημικών ιδιοτήτων. Ωστόσο, όπως και με κάθε πλαστικό, η χρήση του πολυπροπυλενίου έχει κάποιες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, οι κύριες ανησυχίες που σχετίζονται με το πολυπροπυλένιο και το περιβάλλον είναι οι εξής:

1. Ανεπανόρθωτη ζημιά στο περιβάλλον

Το πολυπροπυλένιο είναι ένα ανθεκτικό υλικό που διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι, αν δεν ανακυκλωθεί ή διαχειριστεί σωστά, μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμη ζημιά στο περιβάλλον και στα οικοσυστήματα. (Thompson et al., 2011)

2. Μόλυνση και εκπομπές

Κατά την παραγωγή και απόρριψη του πολυπροπυλενίου, μπορεί να προκληθούν μόλυνση του αέρα, του εδάφους και των υπογείων υδάτων με χημικές ουσίες που αποτελούν μέρος του πολυπροπυλενίου ή μπορεί να παράγονται κατά την διάσπαση ή καύση του.

3. Απορρίψεις

Το πολυπροπυλένιο υπάρχει στα συνηθισμένα απορρίμματα. Στους χώρους υγειονομικής ταφής με πολυπροπυλενιούχα απόβλητα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα. (Amzanetal., 2022)

2.1.1.4 Πολυαιθυλενίουγες τереφθαλικές ενώσεις

Οι ενώσεις που περιέχουν πολυαιθυλένιο (πολυαιθυλενιούγες ενώσεις) είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες και χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας. Το πολυαιθυλένιο χρησιμοποιείται ευρέως στην παρασκευή πλαστικών προϊόντων και υλικών, όπως συσκευασίες, αγωγοί, σωλήνες, εξαρτήματα αυτοκινήτων και ηλεκτρικά καλώδια.

Όσον αφορά το περιβάλλον, τα πολυαιθυλένια έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Από τη μία πλευρά, τα πολυαιθυλένια είναι ανθεκτικά στη διάβρωση, αδιάβροχα, πράγμα που τα καθιστά ιδανικά για πολλές εφαρμογές. Επίσης, τα πολυαιθυλένια είναι ελαφριά, διαφανή και ανθεκτικά σε χημικά προϊόντα. (Tamooretal., 2022)

Ωστόσο, τα πολυαιθυλένια είναι δυσδιάσπαστα και δεν είναι βιοδιασπώμενα. Αυτό σημαίνει ότι όταν απορρίπτονται και καταλήγουν σε χώρους όπως οι χωματερές ή οι θάλασσες, μπορούν να παραμείνουν για αιώνες χωρίς να διασπαστούν. Αυτό μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, καθώς πλαστικά απόβλητα μπορεί να

προκαλέσουν μόλυνση του εδάφους, του νερού και της θαλάσσιας ζώης. (Coniglioetal., 2020)

2.2 Η έννοια των μικροπλαστικών που προέρχονται από τα πλαστικά μιας χρήσης

Τα μικροπλαστικά είναι μικρά κομμάτια πλαστικού υλικού με διάμετρο μικρότερη από 5 χιλιοστά. Προέρχονται κυρίως από την αποσάθρωση και τη διάβρωση των πλαστικών μιας χρήσης, όπως σακούλες, μπουκάλια, πλαστικά σκεύη και άλλα πλαστικά αντικείμενα που είναι κατασκευασμένα για μονούς ή περιορισμένους κύκλους χρήσης.

Αυτά τα μικροσκοπικά κομμάτια πλαστικού είναι συχνά αόρατα από το ανθρώπινο μάτι και μπορούν να καταλήξουν σε διάφορα περιβαλλοντικά συστήματα, όπως έδαφος, ποτάμια, λίμνες, ωκεανοί και ακόμα και τον αέρα, και επίσης μπορούν να είναι παρόντα σε τρόφιμα, πόσιμο νερό και ακόμη και στον ανθρώπινο οργανισμό.

Η παρουσία των μικροπλαστικών στο περιβάλλον έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια και αποτελεί μεγάλο πρόβλημα για την υγεία των οικοσυστημάτων και των ειδών. Τα μικροπλαστικά μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση, τοξικότητα και απορρόφηση από τα είδη, επηρεάζοντας τη θρέψη, την αναπαραγωγή και τη γενική επιβίωση των οργανισμών. (Galipelli, 2021)

Οι προσπάθειες επίλυσης του προβλήματος των μικροπλαστικών περιλαμβάνουν την περιορισμένη χρήση των πλαστικών μιας χρήσης, τη βελτίωση των συστημάτων απορριμμάτων, την ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων. (Bank, 2021)

2.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ – ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ

Ένα μείζον πρόβλημα με τα πλαστικά μιας χρήσης είναι η διάσπασή τους. Οι περισσότερες πλαστικές συσκευασίες και αντικείμενα μίας χρήσης δεν μπορούν να ανακυκλωθούν εύκολα ή να διασπαστούν από τους μικρό-οργανισμούς και τα φυσικά συστήματα αποσύνθεσης στη φύση. Εν γένει, η διάσπαση των πλαστικών μπορεί να διαρκέσει δεκαετίες ή ακόμη και αιώνες, και κατά τη διάρκεια αυτών των χρόνων, τα πλαστικά απελευθερώνουν βλαβερές χημικές ενώσεις και μικροπλαστικά στο

περιβάλλον, προκαλώντας αρνητικό αντίκτυπο στη φύση και την υγεία των ζώων και των ανθρώπων.

Επιπλέον, τα πλαστικά μιας χρήσης συνήθως απορρίπτονται μετά από μία μόνο χρήση, καθώς πολλές φορές δεν είναι ανθεκτικά και δεν μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν μετά από πλύση.

2.3.1 Μόλυνση στη θάλασσα

Η μόλυνση στη θάλασσα από πλαστικά μιας χρήσης και μικροπλαστικά είναι ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που απειλεί την υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και των θαλάσσιων ειδών.

Τα πλαστικά μιας χρήσης, όπως πλαστικές σακούλες, πλαστικές φιάλες και ποτήρια, αναπτύσσονται σε μεγάλες ποσότητες και συχνά καταλήγουν στη θάλασσα μέσω ανεύθυνων απορρίψεων. Μόλις φθάσουν στη θάλασσα, μπορεί να καταληφθούν από πτηνά, ψάρια και άλλα θαλάσσια είδη, προκαλώντας πνιγμό, τραυματισμούς ή ακόμη και θάνατο.

Τα μικροπλαστικά συχνά δημιουργούνται από την κατάρρευση μεγαλύτερων πλαστικών αντικειμένων ή από προϊόντα που περιέχουν μικροσωματίδια πλαστικού, όπως καλλυντικά και καθαριστικά. Τα μικροπλαστικά είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για τη θαλάσσια ζωή, καθώς μπορούν να καταναλωθούν από μικρούς οργανισμούς και να εισέλθουν στη θαλάσσια τροφική αλυσίδα. Με την παρέλευση του χρόνου, αυτά τα μικροπλαστικά μπορούν να συσσωρευτούν και να προκαλέσουν μακροπλαστική μόλυνση.

Η επίπτωση της μόλυνσης στη θάλασσα από πλαστικά μιας χρήσης και μικροπλαστικά είναι ολοένα αυξανόμενη. (DrBecketal., 2022)

Η μόλυνση στη θάλασσα από πλαστικά μιας χρήσης και μικροπλαστικά έχει αρνητικές επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα και την υγεία των ειδών που εξαρτώνται από αυτά.

Οι πλαστικές σακούλες και άλλα αντικείμενα μιας χρήσης μπορούν να βλάψουν την θαλάσσια ζωή μέσω αποχετεύσεων και απορριμμάτων που καταλήγουν στη θάλασσα. Πολλά θαλάσσια είδη μπορούν να παγιδευτούν σε πλαστικά απορρίμματα,

θαμμένα προκαλώντας τραυματισμό και απώλεια της φυσικής τους συμπεριφοράς. Επιπλέον, η αποσύνθεση των πλαστικών εκπέμπει τοξικές ουσίες που μπορούν να εισχωρήσουν στα θαλάσσια είδη και να προκαλέσουν ασθένειες.

Τα μικροπλαστικά, από την άλλη πλευρά, είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα καθώς μπορούν να εισχωρήσουν στη βιολογία των ειδών και να επηρεάσουν τη διατροφική τους ισορροπία, την αναπαραγωγή και την ανοσολογική τους απόκριση. Ειδικά τα μικροπλαστικά μπορούν να ελκύσουν και να απορροφήσουν τοξικές ουσίες από το περιβάλλον, καθώς κυκλοφορούν στη θάλασσα. Όταν αυτά τα μικροπλαστικά καταναλώνονται από άλλα είδη, οι τοξικές ουσίες μεταφέρονται σε όλη τη θαλάσσια τροφική αλυσίδα, προκαλώντας πολλαπλασιασμό του προβλήματός τους.

Οι επιπτώσεις της μόλυνσης στη θάλασσα από πλαστικά μιας χρήσης και μικροπλαστικά είναι ευρείες και πολύπλευρες. Αν και οι ακριβείς επιπτώσεις δεν έχουν ακόμη διευκρινιστεί πλήρως, οι μελέτες έχουν δείξει ότι η μόλυνση από πλαστικά μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της βιοποικιλότητας, διαταραχή του οικοσυστήματος, μείωση της αλιευτικής απόδοσης και ανατροπή των οικονομικών δραστηριοτήτων που εξαρτώνται από τη θάλασσα.

2.3.2 Μόλυνση στην ατμόσφαιρα από την κατασκευή και την χρήση πλαστικών μιας χρήσης

Η κατασκευή και χρήση πλαστικών μιας χρήσης συνδέεται με τη μόλυνση της ατμόσφαιρας με διάφορους τρόπους. Οι κύριοι τρόποι είναι οι εξής:

1. Καύση πλαστικών

Η καύση πλαστικών μιας χρήσης απελευθερώνει τοξικές αέριες ουσίες, όπως διοξίνες, φορμαλδεΰδη και βρωμιούχες ενώσεις στην ατμόσφαιρα. Αυτές οι εκπομπές απειλούν την υγεία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος.

2. Εκπομπή θερμοκηπικών αερίων

Η παραγωγή πλαστικών μιας χρήσης απαιτεί την καύση ορυκτών καυσίμων, έχουν ως αποτέλεσμα την εκπομπή αερίων θερμοκηπίων, όπως διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξείδιο του αζώτου. Αυτά τα αέρια συμβάλλουν στην αλλαγή του κλίματος και στην παγκόσμια θέρμανση.

3. Απορρίμματα

Τα πλαστικά μιας χρήσης απορρίπτονται σε μεγάλες ποσότητες σε χώρους όπως τα σκουπίδια και οι χωματερές. Αυτό οδηγεί σε απελευθέρωση τοξικών ουσιών και εκπομπή μεθανίου από τη σήμανση τους. Το μεθάνιο είναι ένα από τα πιο ισχυρά αέρια θερμοκηπίου και συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή.

4. Μικροπλαστικά

Οι πλαστικές σακούλες, ποτήρια, συσκευασίες κ.λπ., σιγά-σιγά διασπώνται σε μικροπλαστικά κομμάτια που καταλήγουν στην ατμόσφαιρα. Αυτά τα μικροπλαστικά μπορούν να αναλυθούν σε ακόμα μικρότερα μεγέθη που ονομάζονται νανοπλαστικά, τα οποία μπορούν να εισπνευστούν από τα ζώα και τους ανθρώπους. Αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις στην υγεία, καθώς τα μικροπλαστικά σωματίδια περιέχουν τοξικές ουσίες που μπορούν να απορροφηθούν από τον οργανισμό.

Επίσης, η παραγωγή πλαστικών μιας χρήσης απαιτεί την κατανάλωση μεγάλης ποσότητας ενέργειας και ορυκτών πόρων, που οδηγεί σε αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων. Η εκμετάλλευση αυτών των πόρων συνδέεται με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, προκαλώντας αλλαγές στο κλίμα.

2.3.3 Μόλυνση στο έδαφος

Η μόλυνση του εδάφους από τα μικροπλαστικά και τα πλαστικά μιας χρήσης είναι ένα πρόβλημα που απειλεί την περιβαλλοντική ισορροπία και την ανθρώπινη υγεία. Τα μικροπλαστικά είναι μικρά κομμάτια πλαστικού με διάμετρο μικρότερη των 5 χιλιοστών, ενώ τα πλαστικά μιας χρήσης είναι προϊόντα που σχεδιάστηκαν να χρησιμοποιηθούν μόνο μία φορά και να απορριφθούν.

Τα κύρια είδη πλαστικών μιας χρήσης είναι οι πλαστικές σακούλες, οι πλαστικές φιάλες, τα πλαστικά μπουκάλια, τα πλαστικά ποτήρια και οι πλαστικές συσκευασίες τροφίμων. Αυτά τα πλαστικά συχνά καταλήγουν να απορρίπτονται σε χώρους όπως οι χωματερές, οι θάλασσες, οι ποταμοί και οι λίμνες. Με την πάροδο του χρόνου, τα πλαστικά διασπώνται σε μικρότερα κομμάτια, τα μικροπλαστικά, που προκαλούν ακόμη μεγαλύτερη μόλυνση.

Η μόλυνση του εδάφους από τα μικροπλαστικά και τα πλαστικά μιας χρήσης έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Τα μικροπλαστικά μπορούν να εισχωρήσουν στο έδαφος και να προκαλέσουν βλάβες στα φυτά και τα ζώα. Επιπλέον, η κατανάλωση μικροπλαστικών από τα ζώα μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολικές διαταραχές και κακή υγεία.

Μπορεί επίσης να έχει επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα μικροσωματίδια πλαστικού μπορούν μέσω της αναπνοής να εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό. Έχει διαπιστωθεί ότι αυτά τα μικροπλαστικά μπορούν να περάσουν από το πεπτικό σύστημα και να απορροφηθούν στον οργανισμό, έχοντας απρόβλεπτες επιπτώσεις στην υγεία μας.

Μερικές από τις επιπτώσεις που έχουν αναφερθεί είναι η δυσλειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, η διαταραχή του ορμονικού συστήματος και οι φλεγμονές του παχέος εντέρου. Επίσης, η εκπομπή τοξικών ουσιών από τα πλαστικά μπορεί να έχει ανεπιθύμητες επιδράσεις στον οργανισμό, καθώς αυτές οι ουσίες μπορεί να είναι καρκινογόνες ή νευροτοξικές.

Για να αντιμετωπίσουμε αυτήν την πρόκληση, είναι αναγκαίο να αναλάβουμε δράση. Είναι σημαντικό να μειώσουμε τη χρήση πλαστικών μιας χρήσης, να ανακυκλώνουμε τα πλαστικά και να προωθούμε εναλλακτικές λύσεις όπως τα βιοδιασπώμενα υλικά. Επίσης, η καθαριότητα των θαλασσών, ποταμών και χωματερών είναι σημαντική για τη μείωση της διάδοσης των μικροπλαστικών στο περιβάλλον.

2.3.4 Μόλυνση στο νερό

Η μόλυνση του νερού από μικροπλαστικά και πλαστικά μιας χρήσης αποτελεί ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα. Τα μικροπλαστικά καταλήγουν στα υδάτινα συστήματα.

Τα μικροπλαστικά προέρχονται από την κατασκευή, διάβρωση μεγαλύτερων αντικειμένων πλαστικού, καθώς και από προϊόντα καθημερινής χρήσης όπως ταπετσαρίες και αντικείμενα προσωπικής φροντίδας που περιέχουν μικροσφαιρίδια πλαστικού. Τα μικροπλαστικά μπορούν να εισχωρήσουν στο νερό μέσω διαδικασιών όπως η βροχή, τα ποτάμια και οι υδάτινες διαδρομές. (OECD, 2021)

Η παρουσία μικροπλαστικών στο νερό έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία. Τα μικροπλαστικά μπορεί να καταναλωθούν από ζώα και ψάρια, με αποτέλεσμα να εισχωρήσουν στην τροφική αλυσίδα. Έτσι, μπορούν να φθάσουν στον άνθρωπο μέσω της κατανάλωσης ψαριών και άλλων θαλάσσιων προϊόντων. Αυτό το φαινόμενο είναι ανησυχητικό, καθώς τα μικροπλαστικά μπορεί να περιέχουν τοξικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες στον ανθρώπινο οργανισμό. (OECD,2021)

2.4 Κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα που προκαλείται από την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας λόγω των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται από ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα. Η κλιματική αλλαγή έχει δραματικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα και την ανθρώπινη υγεία, και απαιτεί άμεση δράση για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή είναι η χρήση πλαστικών μίας χρήσης. Τα πλαστικά αυτά, όπως τα πλαστικά μπουκάλια, τα σακούλια, τα ποτήρια και τα πιάτα, κατασκευάζονται από πετρελαϊκά προϊόντα και είναι υπεύθυνα για την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου κατά την παραγωγή τους. Επιπλέον, πολλά από αυτά τα πλαστικά είναι δύσκολα να ανακυκλωθούν και συχνά καταλήγουν σε χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης, όπως η θάλασσα και οι χωματερές. (OECD, 2023)

Η χρήση πλαστικών μιας χρήσης, όπως πλαστικές σακούλες και πλαστικά μικροσωματίδια, έχει σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον και συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή.

Πρώτον, η παραγωγή των πλαστικών μιας χρήσης απαιτεί μεγάλη ποσότητα πετρελαίου, γεγονός που συνεπάγεται την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, όπως του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), κατά την διάρκεια της διεργασίας της καύσης. Αυτό αυξάνει τον ανθρώπινο συντελεστή της κλιματικής αλλαγής.

Δεύτερον, τα πλαστικά μιας χρήσης συνήθως δεν ανακυκλώνονται και αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων που καταλήγουν σε χωματερές και θάλασσες.

Αυτό οδηγεί στην μόλυνση του περιβάλλοντος και επηρεάζει την παγκόσμια βιοποικιλότητα. (Πανδής, 2022)

Επιπλέον, τα πλαστικά μιας χρήσης διασπώνται σε μικρότερα μέρη, γνωστά ως μικροπλαστικά, τα οποία μπορούν να εισχωρήσουν στο έδαφος, στα ύδατα και στον αέρα. Αυτό επηρεάζει τα οικοσυστήματα και την υγεία των όντων που ζουν εκεί.

Συνεπώς, η μείωση της χρήσης πλαστικών μιας χρήσης, η ανακύκλωση των πλαστικών και η υιοθέτηση βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων έχουν κρίσιμη σημασία για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Τα πλαστικά μιας χρήσης είναι προϊόντα που φτιάχνονται από πλαστικό υλικό και προορίζονται να χρησιμοποιηθούν μόνο μία φορά, μετά την οποία απορρίπτονται. Μερικά παραδείγματα πλαστικών μιας χρήσης είναι τα πλαστικά φλιτζανάκια καφέ, οι πλαστικές κούπες και πιάτα, καθώς και οι πλαστικές σακούλες αγορών.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι ένας αέριος που περιέχει ένα ατομικό άνθρακα και δύο άτομα οξυγόνου. Εκπέμπεται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας, καθώς επίσης και από βιομηχανικές διεργασίες και την αναπνοή των ζώων και των ανθρώπων. Το CO_2 θεωρείται ένα από τα κύρια αέρια του θερμοκηπίου, καθώς διατηρεί και αυξάνει τη θερμοκρασία του πλανήτη μας, πυροδοτώντας την κλιματική αλλαγή.

Η χρήση πλαστικών μιας χρήσης συμβάλλει στην αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Οι πλαστικές σακούλες αγορών παραμένουν στο περιβάλλον για εκατοντάδες χρόνια και μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Επιπλέον, η παραγωγή πλαστικών απαιτεί ένα μεγάλο ποσοστό πετρελαίου και εκπέμπει μεγάλες ποσότητες CO_2 κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής.

Όσον αφορά το διοξείδιο του άνθρακα, η υπερβολική εκπομπή του οφείλεται κυρίως στην καύση ορυκτών καυσίμων όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο για την παραγωγή ενέργειας. Η αύξηση των εκπομπών CO_2 συντελεί στην ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή. Αυτή η κλιματική αλλαγή έχει ήδη αρνητικές επιπτώσεις, όπως αύξηση της θερμοκρασίας της γης, άκτρια φαινόμενα, αύξηση της στάθμης της θάλασσας, απώλεια βιοποικιλότητας και επιδείνωση της ποιότητας του αέρα και του νερού. (Haqueetal.,)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. Συμφωνία του Παρισιού και Ευρωπαϊκή Οδηγία 2019/904

3.1 Η Συμφωνία του Παρισιού (Paris Agreement)

Είναι μια διεθνής συμφωνία που συνήφθη στο πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών το 2015, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Η Οδηγία 2019/904 αναφέρεται στην πρόληψη και μείωση της ρύπανσης από πλαστικά προϊόντα, ειδικότερα των μονοχρηστικών πλαστικών, και την προώθηση της πιο βιώσιμης χρήσης πλαστικών προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η σύνδεση μεταξύ της Συμφωνίας του Παρισιού και της Οδηγίας 2019/904 είναι ότι και οι δύο αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και αειφόρου ανάπτυξης. Η Συμφωνία του Παρισιού αποσκοπεί στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, ενώ η Οδηγία 2019/904 στην πρόληψη της ρύπανσης από πλαστικά προϊόντα. (Paris Agreement, 2015)

Και οι δύο συμφωνίες έχουν στόχο τη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και φιλικού προς το περιβάλλον μέλλοντος, ενώ η Οδηγία 2019/904 αποτελεί μια συγκεκριμένη δράση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας του Παρισιού.

Η Συμφωνία του Παρισιού και η Οδηγία 2019/904 συμβάλλουν και συνδέονται μεταξύ τους στην προσπάθεια για την αειφόρο ανάπτυξη και τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Και οι δύο αντιμετωπίζουν σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα, όπως η προστασία του κλίματος και η μόλυνση από πλαστικά αντικείμενα. (Directive (EU), 2019/904)

Τόσο η Συμφωνία του Παρισιού όσο και η Οδηγία 2019/904 επιδιώκουν τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των αρνητικών επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο κλίμα και το περιβάλλον. Η Συμφωνία του Παρισιού θέτει στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων από τις χώρες, ενώ η Οδηγία 2019/904 προωθεί τη μείωση της παραγωγής και χρήσης πλαστικών μιας χρήσης,

προστατεύοντας έτσι τα θαλάσσια οικοσυστήματα από τη μόλυνση. (ParisAgreement, 2015)

Η Οδηγία 2019/904 που αναλύεται παρακάτω θέτει περιορισμούς και απαιτήσεις για τη χρήση και τη ρύθμιση αυτών των πλαστικών προϊόντων, προωθώντας την χρήση βιώσιμων εναλλακτικών και την ανακύκλωσή τους.

Τα πλαστικά μιας χρήσης συνδέονται με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα διότι η παραγωγή, χρήση και απόρριψή τους επιφέρει αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό συμβαίνει κατά την παραγωγή των πλαστικών, κατά τη χρήση τους και κατά τη διάρκεια της αποτέφρωσής τους.

Η Συμφωνία του Παρισιού, από την άλλη πλευρά, είναι μια διεθνής συμφωνία που στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι χώρες που έχουν υπογράψει και επικυρώσει τη συμφωνία δεσμεύονται να λαμβάνουν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών τους, παρακολουθώντας την πρόοδό τους με κανονισμούς και στόχους. (ParisAgreement, 2015)

Έτσι, η συσχέτιση ανάμεσα στα πλαστικά μιας χρήσης και τη Συμφωνία του Παρισιού είναι ότι η μείωση της χρήσης και της παραγωγής πλαστικών μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη του στόχου των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, όπως προβλέπεται από την Συμφωνία του Παρισιού.

Η Συμφωνία του Παρισιού ήταν μια ιστορική συμφωνία που υπογράφηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2015 κατά τη διάρκεια της 21ης Διάσκεψης των Μερών της Σύμβασης-Πλαίσιο των "Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) στην Παρίσι, Γαλλία.

Στόχος της συμφωνίας ήταν να δημιουργηθεί μια διεθνής και δεσμευτική πλαίσιο για την κλιματική δράση, με στόχο τον περιορισμό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε κάτω από 2 °C από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα και την προσπάθεια για να περιοριστεί η αύξηση στα 1,5 °C. (ParisAgreement, 2015)

Η συμφωνία αποφαινεται για δράσεις τόσο από τις ανεπτυγμένες χώρες όσο και από τις αναπτυσσόμενες, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, προβλέπονται μηχανισμοί χρηματοδότησης και τεχνολογικής μεταφοράς

προς τις αναπτυσσόμενες χώρες για την υποστήριξη της προσαρμογής τους στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η συμφωνία τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου 2016, μόλις 30 ημέρες μετά την κατάθεση της υπογραφής της από 55 χώρες που αντιπροσωπεύουν το 55% των παγκόσμιων εκπομπών. Από τότε, πολλές χώρες έχουν επικυρώσει τη συμφωνία και έχουν δεσμευτεί να λάβουν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών τους. Οι υπογράφουσες χώρες, μέχρι τις 21 Ιανουαρίου 2022, ανέρχονται σε 195, συμπεριλαμβανομένης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτές οι χώρες έχουν υποχρεωθεί να καταθέσουν ένα Εθνικό Διοικητικό Πλαίσιο (Nationally Determined Contributions - NDCs), δηλαδή μια στρατηγική για τη μείωση των εκπομπών τους. (ParisAgreement, 2015)

Τα πλαστικά μιας χρήσης σχετίζονται με τη Συμφωνία του Παρισιού, διότι ανήκουν στην κατηγορία των αποβλήτων ανθρώπινων δραστηριοτήτων που προκαλούν αύξηση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Η παραγωγή πλαστικών μιας χρήσης απαιτεί τη χρήση πολλών πετροχημικών ουσιών και ενέργειας, που συνεπάγονται εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Επιπλέον, όταν τα πλαστικά αυτά απορρίπτονται, συχνά καταλήγουν σε χώρους αποτέφρωσης, προκαλώντας επιπλέον εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. (Directive (EU), 2019/904)

Η μείωση της χρήσης και της παραγωγής πλαστικών μιας χρήσης θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Αυτή η μείωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διαφόρων μέτρων, όπως η ενθάρρυνση της χρήσης ανακυκλωμένων υλικών, η προώθηση εναλλακτικών βιοδιασπώμενων υλικών ή η εφαρμογή φορολογίας σε πλαστικά μιας χρήσης. Αυτά τα μέτρα θα συνδράμουν στη μείωση της παραγωγής και χρήσης πλαστικών μιας χρήσης, μειώνοντας έτσι τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. (ParisAgreement, 2015)

Πολλές χώρες και περιφέρειες έχουν ήδη ξεκινήσει να αναλαμβάνουν μέτρα για την περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης και την προώθηση πιο βιώσιμων εναλλακτικών. Για παράδειγμα, πολλές χώρες έχουν εισαγάγει απαγορεύσεις ή περιορισμούς στα πλαστικά μιας χρήσης, όπως τις πλαστικές σακούλες ή αντικείμενα όπως π.χ. μαχαιροπίρουνα.

Επίσης, η ευαισθητοποίηση του κοινού για το πρόβλημα των πλαστικών μιας χρήσης έχει αυξηθεί και οι καταναλωτές προβαίνουν σε πιο βιώσιμες επιλογές. Πολλοί

άνθρωποι προτιμούν εναλλακτικές λύσεις, όπως ανακυκλώσιμα υλικά ή επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα, και αποφεύγουν τα πλαστικά μιας χρήσης.

Οι προσπάθειες για τη μείωση των πλαστικών μιας χρήσης είναι σημαντικές προς την κατεύθυνση της εκπλήρωσης των στόχων της Συμφωνίας του Παρισιού. Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προστασία του περιβάλλοντος. (ParisAgreement, 2015)

3.2 Οδηγία Ευρωπαϊκής Ένωσης με αριθμό 2019/904 – Ανάλυση

Η οδηγία 2019/904, γνωστή και ως οδηγία για τα ενιαία πλαστικά χρήσιμα αντικείμενα, αναφέρεται στην περιοριστική χρήση και την περιορισμένη κυκλοφορία ορισμένων πλαστικών προϊόντων για την πρόληψη και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, ιδίως στις θάλασσες και τους ωκεανούς.

Η οδηγία έχει ως στόχο την πρόληψη και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που έχει η χρήση των πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και ειδικότερα στη θάλασσα. Ακόμα ορίζει τις απαιτήσεις για τη σήμανση των πλαστικών προϊόντων, τη λήψη μέτρων για τον περιορισμό της κυκλοφορίας των προϊόντων αυτών στην αγορά και την αποτροπή και μείωση των απορριμμάτων και της προώθησης της προσανατολισμένης στην κυκλική οικονομία αξιοποίησης των πλαστικών υλικών. Η οδηγία προβλέπει απαγόρευση ορισμένων πλαστικών προϊόντων, όπως οι πλαστικές απορρυπαντικές σακούλες με αποτέλεσμα λιγότερα απορρίμματα να καταλήγουν σε θάλασσες.

Επιπλέον, η οδηγία προβλέπει τη θέσπιση συστημάτων επεκτεινόμενης παραγωγής που θα διαχειρίζονται τα πλαστικά απόβλητα και θα επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίησή τους ως εναλλακτικά σε παρόμοιες χρήσεις. Η οδηγία επίσης θεσπίζει απαιτήσεις για την ενίσχυση της ανακυκλούμενης περιεκτικότητας των πλαστικών συσκευασιών και τη μείωση της χρήσης πλαστικών σωλήνων, για παράδειγμα, σε προϊόντα προσωπικής φροντίδας στον ωκεανό.

Η Οδηγία 2019/904 της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά την μείωση της πλαστικής ρύπανσης και την προστασία του περιβάλλοντος. Η οδηγία έχει ως στόχο τη μείωση

της χρήσης πλαστικών αντικειμένων μιας χρήσης, όπως πλαστικές σακούλες, ποτήρια, σωληνάρια κ.λπ., που έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον και στη θαλάσσια ζωή.

Η οδηγία επιβάλλει στα κράτη μέλη να λάβουν μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης πλαστικών αντικειμένων μιας χρήσης και την περαιτέρω προώθηση της χρήσης βιώσιμων εναλλακτικών υλικών. Επιπλέον, η οδηγία προβλέπει τη θέσπιση συστημάτων επεξεργασίας και διάθεσης των πλαστικών αποβλήτων, καθώς και μέτρα για την ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού.

3.2.1 Άρθρο 1 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 1 απαριθμεί τους στόχους της οδηγίας αυτής. Οι στόχοι αυτοί είναι η πρόληψη και μείωση των επιπτώσεων κάποιων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον, ιδιαίτερα στο υδάτινο περιβάλλον, και στην ανθρώπινη υγεία, καθώς και η προώθηση της μετάβασης σε έναν κυκλικότερο οικονομικό μοντέλο με καινοτόμα και βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα, προϊόντα και υλικά, συμβάλλοντας έτσι και στην αποτελεσματική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς.

3.2.2 Άρθρο 2 της οδηγίας 2019/904

Η οδηγία αυτή ισχύει για τα προϊόντα μιας χρήσης από πλαστικό που αναφέρονται στο Παράρτημα, τα προϊόντα που είναι φτιαγμένα από οξο-διασπώμενο πλαστικό και τα αλιευτικά εργαλεία που περιέχουν πλαστικό.

Σε περίπτωση που αυτός ο Οδηγός συγκρούεται με την Οδηγία 94/62/EK ή την Οδηγία 2008/98/EK, αυτός ο Οδηγός έχει προτεραιότητα.

Το άρθρο 2 της Οδηγίας 2019/904 επικεντρώνεται στην ανάλυση του αντικειμένου της οδηγίας. Προσφέρει μια λεπτομερή περιγραφή των προϊόντων πλαστικού που καλύπτονται από την οδηγία και που απαιτείται η λήψη μέτρων για τη μείωση της κατανάλωσης τους στην αγορά.

Συγκεκριμένα, η οδηγία καλύπτει προϊόντα πλαστικού που είναι κατάλληλα για μια απτή χρησιμοποίηση (συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων πλαστικού που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν μόνο μία φορά ή για περιορισμένο αριθμό φορών). Περιλαμβάνονται επίσης προϊόντα που αντιπροσωπεύουν το 10% και άνω, κατά

βάρος, από τη συνολική προσδιορισμένη κατανάλωση πλαστικού προϊόντος στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Τα προϊόντα πλαστικού που καλύπτονται από την οδηγία περιλαμβάνουν αναμφισβήτητα πλαστικά συσκευασίας, όπως πλαστικές σακούλες, συσκευασίες τροφίμων και ποτών, πλαστικά μπουκάλια και συσκευασίες καλλυντικών. Επιπλέον, καλύπτονται επίσης προϊόντα πλαστικού που χρησιμοποιούνται για καπνό, προϊόντα που χρησιμοποιούνται για υγιεινή, πλαστικά ποτήρια και μαχαιροπήρουνα, καθώς και για τουριστικές δραστηριότητες.

3.2.3 Άρθρο 3 οδηγία 2019/904

Στο άρθρο αυτό η οδηγία δίνει συγκεκριμένους ορισμούς και διευκρινίσεις. Για παράδειγμα:

Α) Στο (11), ο όρος "παραγωγός" ορίζεται με δύο τρόπους:

α) Παραγωγός μπορεί να είναι οποιοσδήποτε φυσικός ή νομικός πρόσωπο εγκατεστημένος σε μια χώρα μέλος που επαγγελματικά κατασκευάζει, γεμίζει, πωλεί ή εισάγει μονής χρήσης πλαστικά προϊόντα, γεμισμένα μονής χρήσης πλαστικά προϊόντα ή αλιευτικό εξοπλισμό που περιέχει πλαστικό στην αγορά της χώρας μέλους αυτής. Εξαιρούνται από αυτόν τον ορισμό οι άνθρωποι που ασκούν αλιευτικές δραστηριότητες.

β) Παραγωγός μπορεί να είναι οποιοσδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είτε είναι εγκατεστημένος σε μια χώρα μέλος είτε σε μια τρίτη χώρα που επαγγελματικά πωλεί μέσω τεχνικών πωλήσεων από απόσταση μονής χρήσης πλαστικά προϊόντα, γεμισμένα μονής χρήσης πλαστικά προϊόντα ή αλιευτικό εξοπλισμό που περιέχει πλαστικό σε μονάδες κατανάλωσης άλλες από ιδιωτικά νοικοκυριά.

Β) Στο (12), ο όρος "συλλογή" έχει την ίδια έννοια με τον ορισμό της συλλογής στο άρθρο 3, παράγραφος 10 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ.

Γ) Στο (13), ο όρος "ξεχωριστή συλλογή" έχει την ίδια έννοια με τον ορισμό της ξεχωριστής συλλογής στο άρθρο 3, παράγραφος 11 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ.

Δ) Στο (14), ο όρος "επεξεργασία" έχει την ίδια έννοια με τον ορισμό της επεξεργασίας στο άρθρο 3, παράγραφος 14 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ.

Ε) Στο (15), ο όρος "συσκευασία" έχει την ίδια έννοια με τον ορισμό της συσκευασίας στο άρθρο 3, παράγραφος 1 της Οδηγίας 94/62/ΕΚ.

ΣΤ) Στο (16), ο όρος "βιοδιασπώμενο πλαστικό" αναφέρεται σε ένα πλαστικό που είναι ικανό να υφίσταται φυσική, βιολογική διάσπαση, με αποτέλεσμα την τελική διάσπασή του σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), βιομάζα και νερό και μπορεί να ανακτηθεί μέσω της κομποστοποίησης και της αναερόβιας διάσπασης σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα συσκευασίας.

Ζ) Στο (17), ο όρος "εγκαταστάσεις υποδοχής στους λιμένες" αναφέρεται στις εγκαταστάσεις υποδοχής στους λιμένες σύμφωνα με τον ορισμό του σημείου (ε) του άρθρου 2 της Οδηγίας 2000/59/ΕΚ.

Η) Στο (18), ο όρος "προϊόντα καπνού" αναφέρεται στα προϊόντα καπνού σύμφωνα με τον ορισμό του σημείου (4) του άρθρου 2 της Οδηγίας 2014/40/ΕΕ.

3.2.4 Άρθρο 4 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 4 της Οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στην απαγόρευση πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης.

Σύμφωνα με αυτό το άρθρο, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να λάβουν μέτρα για την περιοριστική χρήση των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης. Αυτά τα προϊόντα περιλαμβάνουν αντικείμενα όπως πλαστικά μαχαιροπίρουνα, πιατάκια, ποτήρια και απορρυπαντικά καλύμματα.

Η απαγόρευση αυτή θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ μέχρι τις 3 Ιουλίου 2021 και θα ισχύει για όλα τα προϊόντα που καλύπτονται από την οδηγία. Οι παραγωγοί πλαστικών προϊόντων είναι υπεύθυνοι για την εύρεση εναλλακτικών λύσεων που είναι πιο βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον. (Directive (EU), 2019/904) Επιπλέον, το άρθρο 4 ζητάει από τα κράτη μέλη να λάβουν μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης άλλων πλαστικών προϊόντων, όπως τσιγάρα με πλαστικά φίλτρα και βαρελίσια φορτηγά οχήματα με πλαστικά εξαρτήματα.

Ειδικότερα τα κράτη μέλη θα λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για να επιτύχουν μια φιλόδοξη και μόνιμη μείωση της κατανάλωσης των μονού χρήσης πλαστικών προϊόντων που αναφέρονται στο Μέρος Α΄ του Παραρτήματος, σύμφωνα με τους συνολικούς στόχους της πολιτικής απόρριψης της Ένωσης, κυρίως την πρόληψη των αποβλήτων, που θα οδηγήσει σε σημαντική αντιστροφή των αυξανόμενων τάσεων κατανάλωσης. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να επιτύχουν μια μετρήσιμα ποσοτική μείωση της κατανάλωσης των μονού χρήσης πλαστικών προϊόντων που αναφέρονται στο Μέρος Α΄ του Παραρτήματος στο έδαφος του κράτους μέλους έως το 2026 σε σύγκριση με το 2022.

Έως τις 3 Ιουλίου 2021, τα κράτη μέλη θα πρέπει να ετοιμάσουν μια περιγραφή των μέτρων που έχουν λάβει σύμφωνα με την παράγραφο 1, να ειδοποιήσουν την Επιτροπή για την περιγραφή και να την καταστήσουν δημοσίως διαθέσιμη. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να ενσωματώσουν τα μέτρα που περιγράφονται στην περιγραφή στα σχέδια ή τα προγράμματα που αναφέρονται στο άρθρο 11 κατά την πρώτη μετέπειτα ενημέρωση αυτών των σχεδίων ή προγραμμάτων σύμφωνα με τους σχετικούς νομοθετικούς πράξεις της Ένωσης που διέπουν αυτά τα σχέδια ή προγράμματα, ή σε οποιαδήποτε άλλα προγράμματα συντάσσονται ειδικά για αυτόν τον σκοπό.

Τα μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν εθνικούς στόχους μείωσης της κατανάλωσης, μέτρα που εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα επαναχρησιμοποιήσιμων εναλλακτικών λύσεων στα μονού χρήσης πλαστικά προϊόντα που αναφέρονται στο Μέρος Α του Παραρτήματος, οικονομικά μέσα όπως μηχανισμοί που εξασφαλίζουν ότι αυτά τα μονού χρήσης πλαστικά προϊόντα δεν παρέχονται δωρεάν στον τελικό καταναλωτή καθώς και συμφωνίες όπως αναφέρεται στο άρθρο 17(3). Τα κράτη μέλη μπορούν να επιβάλλουν περιορισμούς στο μάρκετινγκ εξαίρεση από το άρθρο 18 της Οδηγίας 94/62/ΕΚ με σκοπό την αποτροπή της μετατροπής αυτών των προϊόντων σε απορρίμματα, προκειμένου να εξασφαλίσουν την αντικατάστασή τους με εναλλακτικά προϊόντα που είναι επαναχρησιμοποιήσιμα ή δεν περιέχουν πλαστικό. Τα μέτρα μπορούν να διαφέρουν ανάλογα με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα αυτών των μονού χρήσης πλαστικών προϊόντων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, συμπεριλαμβανομένου του περιβαλλοντικού τους αντικτύπου όταν γίνονται απορρίμματα.

Το άρθρο 4 της οδηγίας 2019/904 αποσκοπεί στη μείωση της πλαστικής ρύπανσης και την προστασία του περιβάλλοντος, προωθώντας την χρήση πιο βιώσιμων υλικών και περιορίζοντας τα ανθυγιεινά επιπτώσεις των πλαστικών μιας χρήσης.

Οι πλαστικές προμήθειες μιας χρήσης είναι οικονομικές, αλλά έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, καθώς πολλές φορές καταλήγουν σε χώρους ανεξέλεγκτης απόθεσης απορριμμάτων ή στους ωκεανούς, προκαλώντας ρύπανση και θανατηφόρες συνέπειες για τη θαλάσσια ζωή και οικοσυστήματα.

Με την απαγόρευση των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης, η οδηγία προάγει την ενσωμάτωση πιο βιώσιμων υλικών και εναλλακτικών προϊόντων στην αγορά. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η μείωση των αποβλήτων και η προστασία του περιβάλλοντος. (Directive (EU), 2019/904)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η εφαρμογή του άρθρου 4 απαιτεί συνεργασία από τα κράτη μέλη και την προώθηση της αειφορίας σε όλα τα επίπεδα της κοινωνίας. Επιπλέον, προτείνονται χρηματοδοτικά κίνητρα για την προαγωγή της έρευνας και ανάπτυξης όσον αφορά τις εναλλακτικές λύσεις για τα πλαστικά προϊόντα.

Με την υιοθέτηση και εφαρμογή του άρθρου 4, αναμένεται ότι θα περιοριστεί σημαντικά η ποσότητα των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης που καταλήγουν σε απορρίμματα και ρυπαίνουν το περιβάλλον. (Directive (EU), 2019/904)

3.2.5 Άρθρου 5 οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 5 αναφέρεται στο περιορισμό της κυκλοφορίας στην αγορά ορισμένων πλαστικών προϊόντων. Σύμφωνα με το άρθρο, τα κράτη μέλη πρέπει να απαγορεύουν την κυκλοφορία στην αγορά των προϊόντων μιας χρήσης από πλαστικό που αναφέρονται στο Μέρος Β της Παραρτήματος και των προϊόντων που κατασκευάζονται από οξοδιασπώμενο πλαστικό.

3.2.6 Άρθρο 6 / Οδηγία 2019/904

Σύμφωνα με το άρθρο 6 της οδηγίας 2019/904, τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά πρέπει να πληρούν ορισμένες απαιτήσεις. Αυτές οι απαιτήσεις αφορούν τη σχεδίαση των προϊόντων, τη σήμανση, την περιεκτικότητα

ορισμένων ουσιών και τις πληροφορίες που πρέπει να παρέχονται. (Directive (EU), 2019/904)

Καταρχάς, οι πλαστικές συσκευασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι ασφαλείς και λειτουργικές κατά τη χρήση τους, και να μειώνεται η πιθανότητα διαρροής πλαστικών υλικών στο περιβάλλον. Επιπροσθέτως, οι πλαστικές συσκευασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μειώνεται η πιθανότητα απελευθέρωσης αυτών των ουσιών στο περιβάλλον.

Επιπλέον, τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης πρέπει να συμμορφώνονται με ορισμένες απαιτήσεις σήμανσης. Αυτό περιλαμβάνει την υποχρέωση να φέρουν σαφείς και αναπαραγώγιμες πληροφορίες για τον τρόπο ορθής διάθεσης των προϊόντων. Επίσης, πολλά πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης πρέπει να σημαίνονται ως πλαστικά και να περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με το εάν περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες. (Directive (EU), 2019/904)

Ειδικότερα

1. Τα Κράτη-Μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα μονοχρηστικά πλαστικά προϊόντα που αναφέρονται στο Μέρος C του Παραρτήματος και έχουν καπάκια από πλαστικό μπορούν να τοποθετηθούν στην αγορά μόνο εάν τα καπάκια παραμένουν συνδεδεμένα με τα δοχεία κατά την προβλεπόμενη χρήση των προϊόντων.
2. Για τους σκοπούς του παρόντος άρθρου, τα μεταλλικά καπάκια ή καπάκια με πλαστικούς σφραγισμένους δακτυλίους δεν θα θεωρηθούν ότι κατασκευάζονται από πλαστικό.
3. Μέχρι τις 3 Οκτωβρίου 2019, η Επιτροπή ζήτησε από τους ευρωπαϊκούς οργανισμούς για την επικείμενη εναρμόνιση να αναπτύξουν εναρμονισμένα πρότυπα σχετικά με την απαίτηση που αναφέρεται στην παράγραφο 1. Αυτά τα πρότυπα θα αντιμετωπίσουν ειδικότερα την ανάγκη εξασφάλισης της απαραίτητης αντοχής, αξιοπιστίας και ασφάλειας των καλυμμάτων δοχείων ποτών, συμπεριλαμβανομένων αυτών για ανθρακούχα ποτά.
4. Από την ημερομηνία δημοσίευσης των αναφορών στα εναρμονισμένα πρότυπα που αναφέρονται στην παράγραφο 3 στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

τα μονοχρηστικά πλαστικά προϊόντα που αναφέρονται στην παράγραφο 1 και είναι συμβατά με αυτά τα πρότυπα ή τμήματά τους, θα υποθέεται ότι τηρούν την απαίτηση που ορίζεται στην παράγραφο 1.

5. Όσον αφορά τα μπουκάλια ποτών που αναφέρονται στο Μέρος F του Παραρτήματος, κάθε Κράτος-Μέλος θα πρέπει να διασφαλίζει ότι:

(α) από το 2025, τα μπουκάλια ποτών που αναφέρονται στο Μέρος F του Παραρτήματος και είναι κατασκευασμένα από πολυαιθυλενετερεφθαλικό (PET μπουκάλια) πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον 25% ανακυκλωμένο πλαστικό, υπολογισμένο ως μέσος όρος για όλα τα PET μπουκάλια που τοποθετούνται στην αγορά στο έδαφος εκείνου του Κράτους-Μέλους• και

(β) από το 2030, τα μπουκάλια ποτών που αναφέρονται στο Μέρος F του Παραρτήματος πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον 30% ανακυκλωμένο πλαστικό, υπολογισμένο ως μέσος όρος για όλα τα μπουκάλια ποτών που τοποθετούνται στην αγορά στο έδαφος εκείνου του Κράτους-Μέλους.

Έως την 1η Ιανουαρίου 2022, η Επιτροπή ενέκρινε εκτελεστικές πράξεις που καθορίζουν τους κανόνες για τον υπολογισμό και τον έλεγχο των στόχων που ορίζονται στην πρώτη παράγραφο αυτής της παραγράφου.

3.2.7 Άρθρο 7 – Οδηγία 2019/904

Το Άρθρο 7 της Ευρωπαϊκής Κανονιστικής Οδηγίας για τη σήμανση θέτει ορισμένες απαιτήσεις σχετικά με τη σήμανση προϊόντων. Η σήμανση αναφέρεται στις πληροφορίες που πρέπει να είναι παρόντες στην ετικέτα ή συσκευασία του προϊόντος, έτσι ώστε ο καταναλωτής να έχει πλήρη αντίληψη για τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του προϊόντος πριν την αγορά του.

Σύμφωνα με το άρθρο 7, οι απαιτήσεις για τη σήμανση περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Νομική ταυτότητα του παραγωγού

Το όνομα και η διεύθυνση του παραγωγού πρέπει να είναι παρόντα στη σήμανση. Αυτό είναι σημαντικό για να μπορεί ο καταναλωτής να επικοινωνήσει με τον παραγωγό σε περίπτωση προβλημάτων με το προϊόν.

2. Πιθανοί κίνδυνοι

Πρέπει να υπάρχουν πληροφορίες για τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση του προϊόντος. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προειδοποιήσεις για τη χρήση, ασφαλείς τρόπους αποθήκευσης και άλλες πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια. (Directive (EU), 2019/904)

3. Χρήση και αποθήκευση

Πρέπει να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη σωστή χρήση και αποθήκευση του προϊόντος. Αυτό είναι σημαντικό για να αποφευχθούν ατυχήματα και για να εξασφαλιστεί η αποδοτική χρήση του προϊόντος.

Τέλος, η σήμανση πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον αναμενόμενο βίο του προϊόντος, τη σύνθεσή του, καθώς και τις πιθανές προειδοποιήσεις σχετικά με την περιβαλλοντική συμβατότητα.

Ο σκοπός αυτών των απαιτήσεων για τη σήμανση είναι να παρέχουν στους καταναλωτές τις κατάλληλες πληροφορίες για να κάνουν ενημερωμένες αποφάσεις για την αγορά και χρήση προϊόντων. Είναι σημαντικό να υπάρχει διαφάνεια και να προστατεύονται οι καταναλωτές από ενδεχόμενους κινδύνους που θα μπορούσαν να προκύψουν από την αγορά και χρήση προϊόντων. (Directive (EU), 2019/904)

Για να επιτευχθούν αυτές οι απαιτήσεις, οι παραγωγοί πρέπει να συμμορφώνονται με την νομοθεσία και να εφαρμόζουν κατάλληλες διαδικασίες για τη σήμανση των προϊόντων τους. Αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία ετικετών ή συσκευασίας με τις κατάλληλες πληροφορίες και την τήρηση όλων των νομικών απαιτήσεων που αφορούν τη σήμανση. (Directive (EU), 2019/904)

Συνολικά, η ανάλυση του άρθρου 7 για τις απαιτήσεις σχετικά με τη σήμανση αποτελεί κρίσιμο μέσο για την προστασία των καταναλωτών και τη διασφάλιση ότι θα έχουν πρόσβαση σε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες πριν από την αγορά και χρήση προϊόντων.

3.2.8 Άρθρο 8 οδηγία 2019/904

Η οδηγία 2019/904, γνωστή και ως «οδηγία για τα πλαστικά μιας χρήσης», εισάγει διάφορα μέτρα για τη μείωση της χρήσης και την πρόληψη της ρύπανσης από

συγκεκριμένα πλαστικά προϊόντα, όπως πλαστικά μαχαιροπήρουνα, πιάτα, ποτήρια και πολλά άλλα. Ένα σημαντικό μέτρο που εισάγει η οδηγία αφορά τη διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού. (Directive (EU), 2019/904). Συγκεκριμένα, η οδηγία απαιτεί από τους παραγωγούς των πλαστικών προϊόντων να φέρουν την ευθύνη για τη συλλογή και τη διαχείριση των αποβλήτων των προϊόντων που παράγουν. Αυτό σημαίνει ότι αναμένεται να αναλάβουν την οργάνωση των συστημάτων συλλογής και ανακύκλωσης των πλαστικών προϊόντων μετά τη χρήση τους. Επιπλέον, οι παραγωγοί πρέπει να εξασφαλίσουν την πληρωμή του κόστους της συλλογής και της ανακύκλωσης αυτών των αποβλήτων.

Ειδικότερα

Επεκτεινόμενη ευθύνη των παραγωγών

1. Τα Κράτη Μέλη θα διασφαλίσουν την ίδρυση επεκτείνοντος της ευθύνης προγραμμάτων για όλα τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης που αναφέρονται στο Μέρος Ε της Παραρτήματος, τα οποία τίθενται στην αγορά του Κράτους Μέλους, σύμφωνα με τα άρθρα 8 και 8α της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ.

2. Τα Κράτη Μέλη θα διασφαλίσουν ότι οι παραγωγοί των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης που αναφέρονται στην Ενότητα Ι του ενός Μέρους Ε του Παραρτήματος της παρούσας Οδηγίας καλύπτουν τα έξοδα σύμφωνα με τις διατάξεις για την επεκτεινόμενη ευθύνη των παραγωγών στις Οδηγίες 2008/98/ΕΚ και 94/62/ΕΚ, και, εφόσον δεν έχουν ήδη περιληφθεί, να καλύπτουν τα ακόλουθα έξοδα:

(α) τα έξοδα των μέτρων ευαισθητοποίησης που αναφέρονται στο άρθρο 10 της παρούσας Οδηγίας σχετικά με αυτά τα προϊόντα.

(β) τα έξοδα συλλογής των αποβλήτων αυτών των προϊόντων που παρατίθενται σε δημόσια συστήματα συλλογής, συμπεριλαμβανομένης της υποδομής και λειτουργίας της και της επόμενης μεταφοράς και επεξεργασίας των αποβλήτων αυτών.

(γ) τα έξοδα καθαρισμού των απορριμμάτων που προέρχονται από αυτά τα προϊόντα και της επόμενης μεταφοράς

Οι διοικητικές δαπάνες είναι οι δαπάνες που σχετίζονται με τη λειτουργία και διαχείριση μιας οντότητας. Στην περίπτωση αυτή, αναφέρονται στις δαπάνες που

σχετίζονται με τον καθαρισμό απορριμμάτων, καθαρισμό από σκουπίδια και ανακύκλωση πλαστικού.

Στο πλαίσιο αυτό, τα κράτη μέλη μπορούν να καθορίσουν τη χρηματοδοτική συνεισφορά για τον καθαρισμό των σκουπιδιών, ορίζοντας κατάλληλα ποσά για πολυετή χρονική περίοδο.

Η Επιτροπή θα δημοσιεύσει κατευθυντήριες γραμμές για τα κριτήρια, σε συνεννόηση με τα κράτη μέλη, σχετικά με τις δαπάνες καθαρισμού από σκουπίδια που αναφέρονται στις παραγράφους 2 και 3.

Τα κράτη μέλη πρέπει να καθορίσουν με σαφή τρόπο τους ρόλους και τις ευθύνες όλων των σχετικών φορέων που εμπλέκονται. Όσον αφορά τη συσκευασία, αυτοί οι ρόλοι και ευθύνες θα πρέπει να οριστούν σύμφωνα με την Οδηγία 94/62/EK.

Κάθε κράτος μέλος πρέπει να επιτρέπει στους παραγωγούς που εδρεύουν σε άλλο κράτος μέλος και τοποθετούν προϊόντα στην αγορά του, να ορίζουν ένα νόμιμο ή φυσικό πρόσωπο που εδρεύει στο έδαφός τους ως εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων ενός παραγωγού σχετικά με τα συστήματα επεκταμένα.

Η διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού αναμένεται να συμβάλει στη μείωση του αντίκτυπου των πλαστικών αποβλήτων στο περιβάλλον. Μέσω αυτής της διευθέτησης, οι παραγωγοί θα έχουν αυξημένο κίνητρο να προωθούν την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των πλαστικών προϊόντων, αντί να τα απορρίπτουν ως απόβλητα. (Directive (EU), 2019/904)

3.2.9 Άρθρο 9 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 9 της οδηγίας 2019/904 περιλαμβάνει μια σειρά μέτρων που αφορούν την ανακύκλωση των πλαστικών προϊόντων. Συγκεκριμένα, το άρθρο αναφέρεται στην επιστροφή των προϊόντων αυτών μετά τη χρήση τους.

Πρώτον, το άρθρο προβλέπει ότι τα κράτη μέλη οφείλουν να θεσπίσουν συστήματα επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης για τα πλαστικά μπουκάλια, εξασφαλίζοντας ότι οι καταναλωτές έχουν προσβασιμότητα σε συστήματα επιστροφής. Αυτό σημαίνει ότι οι καταναλωτές θα μπορούν να επιστρέφουν τα

πλαστικά μπουκάλια μετά τη χρήση τους, προκειμένου να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ειδικότερα

Σύμφωνα με το άρθρο αυτό, τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλίσουν την ξεχωριστή συλλογή για ανακύκλωση:

(α) μέχρι το 2025, 77% του βάρους των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης που αναφέρονται στο Παράρτημα, τα οποία τέθηκαν στην αγορά τη συγκεκριμένη χρονιά.

(β) μέχρι το 2029, 90% του βάρους των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης που αναφέρονται στο Παράρτημα, τα οποία τέθηκαν στην αγορά τη συγκεκριμένη χρονιά.

(Directive (EU), 2019/904)

Επιπλέον, την 3η Ιουλίου 2020, η Επιτροπή ενέκρινε εφαρμοστική πράξη, όπου περιγράφεται η μεθοδολογία για τον υπολογισμό και τον έλεγχο των στόχων ξεχωριστής συλλογής που ορίζονται στο άρθρο 1 του άρθρου. Το άρθρο 9 έχει ως στόχο την προώθηση της ξεχωριστής συλλογής των πλαστικών απορριμμάτων για ανακύκλωση, με σκοπό τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που προκαλούν τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης.

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα για την επίτευξη των στόχων και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών και τον διαμοιρασμό καλών πρακτικών μεταξύ των κρατών μελών. Επίσης, το άρθρο απαιτεί από τις κατασκευαστικές εταιρείες να συμβάλλουν στην ανακύκλωση των προϊόντων τους. Αυτό περιλαμβάνει την επισήμανση των πλαστικών προϊόντων με σύμβολο ανακύκλωσης και πληροφορίες για το πώς μπορούν να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν.

Επιπλέον, το άρθρο απαιτεί από τα κράτη μέλη να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλαστικών προϊόντων και τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών στην παραγωγή νέων προϊόντων. (Directive (EU), 2019/904)

3.2.10 Άρθρο 10 της οδηγίας 2019/904

Η οδηγία 2019/904 της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά τη μείωση της επίδρασης των πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον. Προβλέπει μέτρα ευαισθητοποίησης, τα οποία αναλύονται παρακάτω:

1. Απαγόρευση ορισμένων πλαστικών προϊόντων

Η οδηγία απαγορεύει τη χρήση και διάθεση στην αγορά ορισμένων μορφών πλαστικών προϊόντων, όπως οι πλαστικές σακούλες και τα πλαστικά μαχαιροπήρουνα. Αυτό έχει ως στόχο να μειωθεί η παραγωγή και η χρήση αυτών των προϊόντων, που θεωρούνται πιο περιβαλλοντικά επιβαρυντικά. (Directive (EU), 2019/904)

2. Επιβολή φόρων στα πλαστικά προϊόντα

Η οδηγία επιτρέπει στα κράτη μέλη να επιβάλλουν φόρους στα πλαστικά προϊόντα ή να θέσουν συστήματα κατάθεσης και επιστροφής για την ανακύκλωσή τους. Αυτό έχει ως στόχο να προωθήσει τη χρήση εναλλακτικών υλικών και την ανακύκλωση των πλαστικών προϊόντων.

3. Ευαισθητοποίηση του κοινού

Η οδηγία προβλέπει ενημερωτικές εκστρατείες και μέτρα ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τις επιπτώσεις των πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον. Το στόχο είναι να ενημερωθούν οι πολίτες και να ενθαρρυνθούν να επιλέγουν περιβαλλοντικά βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις.

4. Υποχρέωση κλασικών παραγωγών πλαστικών προϊόντων

Η οδηγία προβλέπει ότι οι παραγωγοί πλαστικών προϊόντων θα πρέπει να αναλάβουν την ευθύνη για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της αγοράς, περιλαμβανομένης της σήμανσης και της διαφάνειας σχετικά με τη σύνθεση και την περιβαλλοντική επίδραση των προϊόντων τους.

5. Ενίσχυση της ανακύκλωσης

Η οδηγία θεσπίζει στόχους για την αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης των πλαστικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των πλαστικών μπουκαλιών. Τα κράτη μέλη οφείλουν να αναπτύξουν εθνικά συστήματα για τη συλλογή και ανακύκλωση

των πλαστικών αποβλήτων, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη της βιομηχανίας ανακύκλωσης. (Directive (EU), 2019/904)

6. Προαγωγή της καινοτομίας

Η οδηγία ενθαρρύνει την ανάπτυξη καινοτόμων υλικών και τεχνολογιών που αντικαθιστούν τα πλαστικά, ενισχύοντας έτσι τη βιώσιμη εναλλακτική λύση για την παραγωγή προϊόντων.

Οι παραπάνω μέθοδοι ευαισθητοποίησης της οδηγίας 2019/904 έχουν στόχο τη μείωση της χρήσης και της αντιμετώπισης των πλαστικών προϊόντων, που αποτελούν σημαντικό πρόβλημα για το περιβάλλον.

Η οδηγία 2019/904 παρέχει ένα νομικό πλαίσιο και συντονισμό σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων και την προστασία του περιβάλλοντος. Μέσω αυτών των μέτρων, η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθεί να προωθήσει την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η οδηγία δεν περιορίζεται μόνο στα μέτρα ευαισθητοποίησης, αλλά περιλαμβάνει επίσης συγκεκριμένες διατάξεις για τη χρήση ανακυκλώσιμων υλικών, τη μείωση της χρήσης μικροπλαστικών, την αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων και την παροχή πληροφοριών για την περιβαλλοντική επίδραση των πλαστικών προϊόντων. (Directive (EU), 2019/904)

Συνολικά, η οδηγία 2019/904 αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς την καταπολέμηση της πλαστικής ρύπανσης και την προστασία του περιβάλλοντος. Με την εφαρμογή των μέτρων της οδηγίας, αναμένεται να μειωθεί σημαντικά η παραγωγή και η χρήση πλαστικών προϊόντων και να προωθηθεί η βιώσιμη και κυκλική οικονομία.

3.2.11 Άρθρο 11 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 11 της Οδηγίας 2019/904 αφορά το συντονισμό των μετρων.

Κάθε Κράτος Μέλος θα εξασφαλίζει ότι τα μέτρα που λαμβάνει για τη μετάφραση και την εφαρμογή της παρούσας Οδηγίας σχηματίζουν αναπόσπαστο μέρος και είναι

συνεπή με τα προγράμματα μέτρων που έχουν καθιερώσει σύμφωνα με το άρθρο 13 της Οδηγίας 2008/56/EK για τα Κράτη Μέλη που διαθέτουν θαλάσσια ύδατα, τα προγράμματα μέτρων που έχουν καθιερώσει σύμφωνα με το άρθρο 11 της Οδηγίας 2000/60/EK, τα σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων και τα προγράμματα πρόληψης απορρίμματος που έχουν καθιερώσει σύμφωνα με τα άρθρα 28 και 29 της Οδηγίας 2008/98/EK και τα σχέδια για την υποδοχή και την αντιμετώπιση απορριμμάτων που έχουν καθιερώσει σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2019/883.

Τα μέτρα που λαμβάνουν τα Κράτη Μέλη για τη μετάφραση και την εφαρμογή των άρθρων 4 έως 9 της παρούσας Οδηγίας πρέπει να συμμορφώνονται με το δίκαιο της Ένωσης για τρόφιμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η υγιεινή και η ασφάλεια των τροφίμων δεν θίγονται. Τα Κράτη Μέλη θα προωθήσουν τη χρήση βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων για πλαστικά μίας χρήσης, όπου είναι σίγουρο, για υλικά που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρχουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις στα πλαστικά μίας χρήσης που χρησιμοποιούνται για συσκευασίες τροφίμων, προκειμένου να βελτιωθεί η προστασία των καταναλωτών και να μειωθεί η περιβαλλοντική επιβάρυνση από τα πλαστικά απορρίμματα.

Ο συντονισμός των μέτρων είναι σημαντικός για να εξασφαλιστεί η συνοχή και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της Οδηγίας. Τα Κράτη Μέλη πρέπει να ενσωματώσουν τα μέτρα στα προγράμματα μέτρων που έχουν καθιερώσει για τη διαχείριση των θαλάσσιων υδάτων, τη διαχείριση των απορριμμάτων και την πρόληψη απορριμμάτων. Επίσης, πρέπει να τηρούνται τα απαιτούμενα πρότυπα υγιεινής και ασφάλειας τροφίμων για τη διασφάλιση της ασφάλειας των καταναλωτών.

Συνολικά, το Άρθρο 11 επιδιώκει τον συντονισμό των μέτρων που λαμβάνονται από τα Κράτη Μέλη για την εφαρμογή της Οδηγίας, προκειμένου να επιτευχθεί η ομοιογένεια και η συνοχή στην προστασία του περιβάλλοντος και των καταναλωτών.

3.2.12 Άρθρο 12 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 12 αναφέρεται στις προδιαγραφές και τις κατευθυντήριες γραμμές που αφορούν τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης. Αυτά τα προϊόντα είναι πλαστικά αντικείμενα που σχεδιάστηκαν να χρησιμοποιηθούν μόνο μία φορά ή για μία περιορισμένη περίοδο χρόνου πριν απορριφθούν. (Directive (EU), 2019/904)

Οι προδιαγραφές και οι κατευθυντήριες γραμμές που συνοδεύουν το άρθρο 12 έχουν ως στόχο να διασφαλίσουν ότι τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης είναι ασφαλή για τη χρήση τους και έχουν ελάχιστο αντίκτυπο στο περιβάλλον. Αυτές οι προδιαγραφές και οι κατευθυντήριες γραμμές μπορούν να περιλαμβάνουν τα εξής στοιχεία:

1. Υλικά και συστατικά

Προδιαγραφές σχετικά με τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, όπως η ανθεκτικότητα στη θερμότητα και τη χημική αντοχή.

2. Σχεδιασμός

Προδιαγραφές για τον σχεδιασμό των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, όπως το μέγεθος, η εργονομία και η ασφάλεια τους.

3. Ετικέτες και σήμανση

Οδηγίες σχετικά με την ετικέτα και τη σήμανση των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, που περιλαμβάνουν πληροφορίες για τη σύνθεση τους, τη σωστή χρήση και τον τρόπο διάθεσής τους.

4. Ασφάλεια και υγεία

Προδιαγραφές για την ασφάλεια και την υγεία των χρηστών και του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, αυτές οι προδιαγραφές μπορεί να περιλαμβάνουν τις ακόλουθες πτυχές:

5. Απαγόρευση επικίνδυνων χημικών ουσιών

Ορισμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης μπορούν να περιέχουν επικίνδυνες ουσίες (όπως BPA, φθαλικές ενώσεις κλπ.). Οι προδιαγραφές μπορούν να ορίζουν ότι αυτές οι χημικές ουσίες πρέπει να είναι σε ασφαλή επίπεδα ή να απαγορεύονται εντελώς.

6. Συμβατότητα με τρόφιμα

Για πλαστικά προϊόντα που θα έρθουν σε επαφή με τρόφιμα, οι προδιαγραφές μπορούν να περιλαμβάνουν αυστηρούς κανόνες για την ασφάλεια και την υγεία, όπως η αντοχή στη θερμότητα, η μη μετάδοση οσμών και γεύσης, και η αντοχή σε χημικά καθαριστικά. . (Directive (EU), 2019/904)

7.Περιβαλλοντική βιωσιμότητα

Οι προδιαγραφές μπορούν να περιλαμβάνουν κατευθυντήριες γραμμές για την ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής επίπτωσης των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης. Αυτές οι γραμμές μπορούν να περιλαμβάνουν την προώθηση της ανακύκλωσης, τη χρήση αειφόρων υλικών και τη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά την παραγωγή.

3.2.13 Άρθρο 13 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 13 της οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στα συστήματα πληροφοριών και την υποβολή εκθέσεων που απαιτούνται στο πλαίσιο της εν λόγω οδηγίας. Αυτά τα συστήματα παρέχουν στις αρχές και τα κράτη μέλη τη δυνατότητα να συλλέγουν, να αναλύουν και να αναφέρουν πληροφορίες σχετικά με τη συσσώρευση και τη διαχείριση απορριμμάτων και πλαστικών προϊόντων.

Συγκεκριμένα, το άρθρο απαιτεί από τα κράτη μέλη να εφαρμόσουν συστήματα πληροφοριών για την αναφορά δεδομένων σχετικά με την παραγωγή, τη χρήση και την απόρριψη πλαστικών προϊόντων. Αυτά τα συστήματα πρέπει να είναι αξιόπιστα, αποτελεσματικά και επιφανειακά, και να περιλαμβάνουν σαφείς προδιαγραφές για την υποβολή εκθέσεων. Επίσης, πρέπει να υπάρχει διαθεσιμότητα των συστημάτων για το κοινό και τη δυνατότητα λήψης μέτρων για τη διασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων.

Ειδικότερα

Σύμφωνα με το άρθρο 12(3c) της Οδηγίας 94/62/ΕΚ, τα κράτη μέλη και η Επιτροπή πρέπει να διαβιβάζουν πληροφορίες σχετικά με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση συγκεκριμένων κατηγοριών συσκευασιών. Συγκεκριμένα, η Επιτροπή πρέπει να καθορίζει τη μορφή για την αναφορά δεδομένων και πληροφοριών σύμφωνα με τα σημεία (α) και (β) της παραγράφου 1 και την παράγραφο 2 του εν λόγω άρθρου.

Επίσης, η Επιτροπή πρέπει να καθορίζει τη μορφή για την αναφορά δεδομένων σύμφωνα με τα σημεία (γ) και (δ) της παραγράφου 1 και την παράγραφο 2 του εν λόγω άρθρου, μέχρι τις 3 Ιουλίου 2020.

Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2022, πρέπει να καθοριστεί η μορφή για την αναφορά δεδομένων και πληροφοριών σύμφωνα με τα σημεία (ε) και (φ) της παραγράφου 1 και την παράγραφο 2 του εν λόγω άρθρου.

Οι εκτελεστικές πράξεις για τη θέσπιση αυτών των μορφών πρέπει να εγκριθούν σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης που αναφέρεται στο άρθρο 16(2). Θα λάβει υπόψη τη μορφή που αναπτύχθηκε σύμφωνα με το άρθρο 12 της Οδηγίας 94/62/ΕΚ.

Ο σκοπός των συστημάτων πληροφοριών είναι η συγκέντρωση και ανάλυση δεδομένων σχετικά με την χρήση και τη διαχείριση πλαστικών προϊόντων, προκειμένου να εξαχθούν στοιχεία για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης. Με την ανάλυση αυτών των δεδομένων, μπορούν να προσδιορίσουν τα πιθανά σημεία επαφής με το περιβάλλον και να αναλύσουν τις επιπτώσεις τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παρακολούθηση της ποσότητας και των τύπων των πλαστικών που παράγονται, χρησιμοποιούνται και απορρίπτονται, καθώς και την ανάλυση των τρόπων διάχυσης των πλαστικών στο περιβάλλον. (Directive (EU), 2019/904)

Η υποβολή εκθέσεων αποτελεί επίσης σημαντικό μέρος του άρθρου 13. Τα κράτη μέλη πρέπει να υποβάλλουν ετήσιες εκθέσεις που περιλαμβάνουν τις πληροφορίες που συλλέγονται από τα συστήματα πληροφοριών. Αυτές οι εκθέσεις πρέπει να περιγράφουν τα μέτρα που λαμβάνονται για τη μείωση της συσσώρευσης πλαστικών απορριμμάτων και να αξιολογούν την αποτελεσματικότητά τους. Τα κράτη μέλη πρέπει επίσης να παρέχουν πληροφορίες για τις πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται για την πλήρη εφαρμογή της οδηγίας και την επίτευξη των στόχων της.

Συνολικά, το άρθρο 13 της οδηγίας 2019/904 προάγει την αποτελεσματική συλλογή και ανάλυση πληροφοριών σχετικά με τα πλαστικά προϊόντα, με στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης και τη μείωση της συσσώρευσης απορριμμάτων. (Directive (EU), 2019/904)

3.2.14 Άρθρο 14 της οδηγίας 2019/904

Η Οδηγία 2019/904 για τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει διάφορα μέτρα και κυρώσεις για την εφαρμογή των προβλεπόμενων απαιτήσεων. Ο κύριος στόχος της οδηγίας είναι η προώθηση της μείωσης της χρήσης πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης και της πλαστικής συσκευασίας και η ενίσχυση της ανακύκλωσης και της χρήσης βιώσιμων εναλλακτικών υλικών.

Όσον αφορά τις κυρώσεις, η οδηγία προβλέπει ότι οι κράτη μέλη πρέπει να θέσουν σε ισχύ αποτελεσματικά, αναλογικά και αποτρεπτικά μέτρα και κυρώσεις για την παραβίαση των διατάξεων της οδηγίας. Οι κυρώσεις πρέπει να είναι επαρκείς για να διασφαλίζεται η τήρηση της οδηγίας αλλά και οικονομικά δικαιολογημένες.

Συγκεκριμένα, η οδηγία προβλέπει ότι οι κυρώσεις πρέπει να είναι ανάλογες της σοβαρότητας της παράβασης και του μεγέθους της επιχείρησης. Οι προβλεπόμενες κυρώσεις μπορούν να περιλαμβάνουν διοικητικά πρόστιμα, κατάργηση προνομίων, απαγόρευση παροχής υπηρεσιών, κατάσχεση βοηθημάτων και εξοπλισμού, ή ακόμη και ποινικές κυρώσεις σε κάποιες περιπτώσεις. (Directive (EU), 2019/904)

Ειδικότερα

Το άρθρο 14 αφορά τις ποινές για τις παραβάσεις των εθνικών διατάξεων που έχουν εγκριθεί βάσει αυτής της Οδηγίας. Σύμφωνα με το άρθρο, τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν τους κανόνες σχετικά με τις ποινές και να λάβουν όλα τα αναγκαία μέτρα για την εφαρμογή τους. Ειδικότερα, οι ποινές που επιβάλλονται πρέπει να είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποθαρρυντικές. Επιπλέον, τα κράτη μέλη πρέπει να ενημερώσουν την Επιτροπή για αυτούς τους κανόνες και μέτρα έως μια συγκεκριμένη ημερομηνία και να την ενημερώνουν για οποιαδήποτε αλλαγή που επηρεάζει αυτούς τους κανόνες στο μέλλον.

Επιπλέον, η οδηγία προβλέπει ότι οι παραβάτες θα πρέπει να αποζημιώνουν τις αρχές για τις δαπάνες που έκαναν για τον έλεγχο και την επιβολή των κυρώσεων. Επιπλέον, οι παραβάτες μπορεί να υποχρεωθούν να αναλάβουν την ανακατάταξη, την απομάκρυνση ή την επεξεργασία των πλαστικών αποβλήτων που δημιούργησαν αντί να επωμίζονται το κόστος αυτών των δράσεων. (Directive (EU), 2019/904)
Επιπλέον, η οδηγία προβλέπει και την αναθεώρηση των κυρώσεων ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να διασφαλιστεί ότι παραμένουν αντισταθμιστικές και αποτρεπτικές. Η Κομισιόν έχει επίσης το δικαίωμα να λάβει μέτρα κατά των κρατών

μελών που παραβιάζουν τις υποχρεώσεις τους και να επιβάλει οικονομικούς περιορισμούς σε αυτά τα κράτη.

Συνολικά, οι κυρώσεις της οδηγίας 2019/904 είναι σχεδιασμένες για να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση των επιχειρήσεων και των κρατών μελών προς τις απαιτήσεις της οδηγίας. Με αυτόν τον τρόπο, επιδιώκεται η προστασία του περιβάλλοντος και η προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων.

3.2.15 Άρθρο 15 της οδηγίας 2019/904

Το Άρθρο 15 της οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στην αξιολόγηση και επανεξέταση της ίδιας της οδηγίας. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία αξιολογεί την αποτελεσματικότητα και την αναγκαιότητα των μέτρων που έχουν ληφθεί στο πλαίσιο της οδηγίας. (Directive (EU), 2019/904)

Κατά τη διάρκεια αυτής της αξιολόγησης, η Επιτροπή λαμβάνει υπόψη τους στόχους της οδηγίας και αξιολογεί την πρόοδο που έχει επιτευχθεί προς την επίτευξή τους. Εάν κριθεί αναγκαίο, η Επιτροπή μπορεί να προτείνει τροποποιήσεις στην οδηγία με σκοπό τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της απόδοσής της.

Αυτή η επανεξέταση της οδηγίας διεξάγεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να διασφαλιστεί η διαρκής εφαρμογή και επιτυχία της. Οι τροποποιήσεις που προτείνονται από την Επιτροπή υπόκεινται σε διαδικασία έγκρισης από τα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, προκειμένου να γίνουν αποδεκτές και να ενσωματωθούν στην οδηγία.

Η αξιολόγηση και επανεξέταση της οδηγίας 2019/904 είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση του επιθυμητού αποτελέσματος της οδηγίας και για τον αντίκτυπο των μέτρων που λαμβάνονται στην αγορά και στο περιβάλλον. Μέσω αυτής της αξιολόγησης και επανεξέτασης, η Επιτροπή μπορεί να προσαρμόσει την οδηγία έτσι ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις νέες προκλήσεις και ανάγκες που ενδέχεται να εμφανιστούν.

Επιπλέον, η αξιολόγηση και επανεξέταση της οδηγίας 2019/904 επιτρέπει επίσης την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των κρατών μελών προς τις διατάξεις της οδηγίας και την εξέταση των επιπτώσεων της εφαρμογής της στην πράξη.

Συνολικά, η αξιολόγηση και επανεξέταση της οδηγίας 2019/904 είναι ένα σημαντικό μέσο για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής λειτουργίας και επίτευξης των στόχων της οδηγίας, καθώς και για την προσαρμογή της στις ανάγκες και απαιτήσεις της αυξανόμενης περιβαλλοντικής προβληματικής και των τεχνολογικών εξελίξεων.

3.2.16 Άρθρο 16 της οδηγίας 2019/904

Το Άρθρο 16 της Οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στην επιβολή κυρώσεων για την μη συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας. Συγκεκριμένα, προβλέπει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν τις αναγκαίες κυρώσεις για την παραβίαση των διατάξεων της οδηγίας και να εξασφαλίσουν ότι αυτές οι κυρώσεις είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποθαρρυντικές.

Οι κυρώσεις που μπορούν να επιβληθούν σε περίπτωση παραβίασης των διατάξεων της οδηγίας περιλαμβάνουν πρόστιμα και διοικητικές κυρώσεις, καθώς και άλλες ενδεχόμενες κυρώσεις όπως ο αποκλεισμός από δημόσιες συμβάσεις ή η απαγόρευση δραστηριοτήτων.

Επιπλέον, τα κράτη μέλη πρέπει να εξασφαλίσουν ότι οι παραβάτες της οδηγίας φέρουν το κόστος λήψης μέτρων αποκατάστασης και καθαρισμού του περιβάλλοντος από τα πλαστικά απορρίμματα που προκάλεσαν.

Οι κυρώσεις που θα επιβληθούν πρέπει να είναι αποτελεσματικές και αποθαρρυντικές, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με την οδηγία και να προωθηθεί η μετάβαση σε πιο βιώσιμα προϊόντα και πρακτικές.

Ουσιαστικά το άρθρο 16 της Οδηγίας 2019/904 θέτει τις απαιτήσεις για την επιβολή αποτελεσματικών κυρώσεων για τις παραβάσεις της οδηγίας και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις διατάξεις της οδηγίας. Η επιβολή κυρώσεων αποτελεί έναν σημαντικό μηχανισμό για να διασφαλιστεί ότι οι εταιρείες και οι οργανισμοί θα τηρήσουν τις υποχρεώσεις τους και θα συμβάλλουν στην μείωση της χρήσης πλαστικών προϊόντων και την προστασία του περιβάλλοντος. (Directive (EU), 2019/904)

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι οι κυρώσεις πρέπει να είναι αναλογικές και αποτελεσματικές, δηλαδή να μπορούν να αποθαρρύνουν τις παραβιάσεις της οδηγίας και να επιβάλλουν σοβαρές συνέπειες σε όσους δεν συμμορφώνονται. Αυτό θα

προωθήσει την υιοθέτηση πιο βιώσιμων πρακτικών και προϊόντων, ενθαρρύνοντας την αλλαγή στη συμπεριφορά και στην παραγωγή.

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να διασφαλίσουν ότι έχουν τα αναγκαία μέτρα εποπτείας και επιθεώρησης για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με την οδηγία και την εφαρμογή κυρώσεων ως αποτρεπτικό μέτρο. Επιπλέον, μπορούν να επιβάλλουν πρόσθετες ποινικές κυρώσεις σε περιπτώσεις σοβαρών παραβάσεων. (Directive (EU), 2019/904)

Συνολικά, το Άρθρο 16 της Οδηγίας 2019/904 αναδεικνύει τη σημασία των κυρώσεων για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις διατάξεις της οδηγίας και την προστασία του περιβάλλοντος.

3.2.17 Άρθρο 17 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 17 της Οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στην ανάγκη εφαρμογής συστήματος για την παρακολούθηση και ανίχνευση χημικών ουσιών σε αγαθά κατανάλωσης. Η οδηγία αποσκοπεί στην προστασία της υγείας των καταναλωτών και στη διασφάλιση ότι αυτές οι χημικές ουσίες δεν υπερβαίνουν τα ανεκτά όρια.

Σύμφωνα με το άρθρο, τα κράτη μέλη πρέπει να δημιουργήσουν και να εφαρμόσουν ένα πλαίσιο για την παρακολούθηση και ανίχνευση αυτών των χημικών ουσιών. Το πλαίσιο πρέπει να περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας λίστας προτεραιότητας με τις ουσίες που πρέπει να παρακολουθούνται, την καθορισμένη μέθοδο παρακολούθησης και ανίχνευσης, καθώς και τη συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων αρχών για την διεξαγωγή των ελέγχων. (Directive (EU), 2019/904)

Η οδηγία έχει στόχο να διασφαλίσει ότι οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε προϊόντα κατανάλωσης δεν θα έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Με την εφαρμογή του Άρθρου 17, αναμένεται να αυξηθεί ο έλεγχος και η παρακολούθηση των χημικών ουσιών σε προϊόντα κατανάλωσης, προστατεύοντας έτσι τους καταναλωτές από πιθανά επιβλαβή χημικά.

Το άρθρο 17 έχει ως στόχο την αποτροπή της παρουσίας επιβλαβών χημικών ουσιών σε προϊόντα κατανάλωσης, όπως ένδυση, κοσμήματα, είδη παιχνιδιού και άλλα αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι χημικές ουσίες

που μπορούν να παρασύρουν τις ανεκτές ποσότητες πρέπει να εντοπίζονται, να ανιχνεύονται και να απομακρύνονται από την αγορά. (Directive (EU), 2019/904)

Η οδηγία εκχωρεί επίσης σημαντικό ρόλο στις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών, οι οποίες πρέπει να συνεργαστούν για την ανίχνευση και έλεγχο των χημικών ουσιών στην αγορά. Επίσης, η οδηγία προβλέπει την υποχρέωση των παραγωγών και διανομέων να αναπτύξουν τα απαραίτητα συστήματα και διαδικασίες για την παρακολούθηση και ανίχνευση των χημικών ουσιών στα προϊόντα τους.

Το άρθρο 17 της Οδηγίας 2019/904 αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς την καλύτερη προστασία των καταναλωτών από επιβλαβείς χημικές ουσίες σε καθημερινά προϊόντα.

3.2.18 Άρθρο 18 της οδηγίας 2019/904

Το άρθρο 18 της Οδηγίας 2019/904 αναφέρεται στην αστική ευθύνη για την παράβαση των υποχρεώσεων που ορίζονται στην οδηγία.

Σύμφωνα με το άρθρο 18, τα κράτη μέλη πρέπει να επιβάλλουν αποτελεσματικά, αναλογικά και αποτρεπτικά μέτρα για να εξασφαλίσουν την τήρηση των υποχρεώσεων που προκύπτουν από την οδηγία. Καθορίζεται επίσης ότι τα μέτρα αυτά πρέπει να είναι αποτελεσματικά για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης, να περιλαμβάνουν κυρώσεις και άλλες κυρώσεις που είναι σκληρές, αναλογικές και αποτρεπτικές και να προβλέπουν διαδικασίες ελέγχου και επιτήρησης.

Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 18, τα κράτη μέλη πρέπει να διασφαλίζουν τη δυνατότητα της ιδιωτικής ατομικής προσφυγής για την παράβαση των υποχρεώσεων της οδηγίας. Αυτό σημαίνει ότι οι πολίτες έχουν το δικαίωμα να καταθέτουν ένσταση και να ζητούν αποζημίωση από τους υπεύθυνους για την παραγωγή ή διάθεση μικροπλαστικών προϊόντων, σε περίπτωση που αυτοί παραβούν τις υποχρεώσεις της οδηγίας. (Directive (EU), 2019/904)

Το άρθρο 18 επικεντρώνεται στην επιβολή και εφαρμογή της οδηγίας και τη θέσπιση μέτρων για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης και την προστασία των πολιτών από τη ρύπανση του περιβάλλοντος με μικροπλαστικά.

Συνεχίζοντας, το άρθρο 18 προβλέπει επίσης τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών για την εφαρμογή των μέτρων αυτών. Τα κράτη μέλη πρέπει να ανταλλάσσουν πληροφορίες και βέλτιστες πρακτικές, να παρέχουν τεχνική υποστήριξη και να συνεργάζονται για την επίτευξη των στόχων της οδηγίας. (Directive (EU), 2019/904)

Επιπλέον, το άρθρο 18 απαιτεί από τα κράτη μέλη να ενημερώνουν την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τα μέτρα που έχουν λάβει για την εφαρμογή της οδηγίας, καθώς και για την αποτελεσματικότητα αυτών των μέτρων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από την πλευρά της μπορεί να αξιολογήσει αυτά τα μέτρα και να λάβει ενδεχομένως περαιτέρω μέτρα για την εφαρμογή της οδηγίας σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συνολικά, το άρθρο 18 αποτελεί σημαντική διάταξη της Οδηγίας 2019/904 και προβλέπει την επιβολή κυρώσεων, τη δυνατότητα ατομικής προσφυγής και τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών για τον περιορισμό της παρουσίας μικροπλαστικών στο περιβάλλον και την προστασία του. (Directive (EU), 2019/904)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4. Νόμος 4736 του 2020 για τη διαχείριση πλαστικών αποβλήτων

Ο Ελληνικός νόμος 4736/2020 για τη διαχείριση πλαστικών αποβλήτων ψηφίστηκε με σκοπό την ενίσχυση της ανακύκλωσης και την μείωση της χρήσης πλαστικών στην Ελλάδα. Ο νόμος θεσπίζει συγκεκριμένες ρυθμίσεις για τη συλλογή, ταξινόμηση, μεταφορά, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων.

Πιο συγκεκριμένα, ο νόμος περιλαμβάνει τα εξής:

1. Καθιερώνει συστήματα επαγγελματικής ευθύνης για τις επιχειρήσεις που παράγουν, διανέμουν ή χρησιμοποιούν πλαστικά προϊόντα, προβλέποντας οικονομικά κίνητρα για την ανακύκλωση και τη μείωση του καταναλωτικού πλαστικού.
2. Ορίζει τους όρους για την παραγωγή και την εμπορία βιοδιασπώμενων πλαστικών προϊόντων.
3. Ενθαρρύνει την ανακύκλωση των πλαστικών, προβλέποντας ειδικούς φόρους, την επέκταση του συστήματος κατάθεσης-επιστροφής για πλαστικές συσκευασίες και τη δημιουργία κέντρων ανακύκλωσης. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

4.1 Ανάλυση των βασικών θεματικών ενότητων του παραπάνω νόμου

Ο Νόμος 4736/2020 για τη διαχείριση πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές θεματικές ενότητες:

1. Συστήματα επαγγελματικής ευθύνης και απονομή κόστους

Ο νόμος θεσπίζει συστήματα επαγγελματικής ευθύνης για τις επιχειρήσεις που παράγουν, διανέμουν ή χρησιμοποιούν πλαστικά προϊόντα. Αυτά τα συστήματα προβλέπουν την ανάθεση ευθύνης στους παραγωγούς και την επιβολή οικονομικών επιβαρύνσεων για την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πλαστικών προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά.

2. Παραγωγή και εμπορία βιοδιασπώμενων πλαστικών προϊόντων

Ο νόμος καθορίζει τους όρους για την παραγωγή και την εμπορία βιοδιασπώμενων πλαστικών προϊόντων. Προβλέπει πιστοποίηση για τα βιοδιασπώμενα πλαστικά προϊόντα και ενισχύει τη χρησιμοποίηση αυτών των προϊόντων που είναι φιλικά προς το περιβάλλον. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

3. Συλλογή και ταξινόμηση πλαστικών αποβλήτων

Ο νόμος προβλέπει την εφαρμογή συστημάτων συλλογής και ταξινόμησης πλαστικών αποβλήτων. Συμπεριλαμβάνει τον καθορισμό στόχων για την ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων, την υποχρέωση επαναχρησιμοποίησης ορισμένων πλαστικών προϊόντων και να ενθαρρύνει την επέκταση του συστήματος κατάθεσης-επιστροφής για πλαστικές συσκευασίες, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η συλλογή και η ανακύκλωσή τους.

4. Ανακύκλωση πλαστικών

Ο νόμος προβλέπει την υποστήριξη της ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων μέσω της δημιουργίας κέντρων ανακύκλωσης. Περιλαμβάνει μέτρα για την προώθηση της ανάπτυξης της ανακυκλώσιμης βιομηχανίας και την ενθάρρυνση της χρήσης ανακυκλωμένων πλαστικών υλικών. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

5. Ευαισθητοποίηση του κοινού και εκπαίδευση

Ο νόμος προβλέπει εκπαιδευτικές εκστρατείες, πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση για την προστασία του περιβάλλοντος από τα πλαστικά απόβλητα. Προτείνει την ενίσχυση ειδικών προγραμμάτων και δράσεων για την ενημέρωση και τη συμμετοχή

του κοινού, καθώς και την εκπαίδευση των πολιτών και εργαζομένων σχετικά με τη διαχείριση πλαστικών αποβλήτων. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

4.2 Νομός 4736/2020 πλαστικά απόβλητα τι πρέπει να κάνουν οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις βάσει αυτού;

Βάσει του Νόμου 4736/2020 για τα πλαστικά απόβλητα, οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις πρέπει να τηρήσουν τις παρακάτω υποχρεώσεις:

1. Συλλογή

Πρέπει να διασφαλίζουν την αποτελεσματική συλλογή των πλαστικών αποβλήτων που παράγουν στις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες. Αυτή η συλλογή μπορεί να γίνει μέσω της χρήσης διαφορετικών μεθόδων, όπως η προμήθεια ειδικών κάδων ανακύκλωσης στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, η εξυπηρέτηση από κοινοχρήστες κάδους ανακύκλωσης ή η συνεργασία με εξειδικευμένες εταιρείες συλλογής αποβλήτων. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

2. Διαχωρισμός

Οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις πρέπει να διακρίνουν και να διαχωρίζουν τα πλαστικά απόβλητα που παράγουν ανάλογα με τον τύπο τους (π.χ. πλαστικά μπουκάλια, πλαστικά συσκευασίες κ.λπ.). Ο διαχωρισμός βοηθά στην ευκολότερη επεξεργασία και ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων.

3. Ανακύκλωση

Οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις πρέπει να ανακυκλώνουν τα πλαστικά απόβλητα που παράγουν. Αυτό μπορεί να γίνει με την εσωτερική ανακύκλωση στις ίδιες τις επιχειρήσεις ή με την παράδοση των αποβλήτων σε εξειδικευμένες μονάδες ανακύκλωσης.

4. Μείωση

Οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις θα πρέπει να λαμβάνουν μέτρα ευθύνης για τις επιχειρήσεις που παράγουν, διανέμουν ή χρησιμοποιούν πλαστικά προϊόντα, προβλέποντας οικονομικά κίνητρα για την ανακύκλωση και τη μείωση του καταναλωτικού πλαστικού. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

4.3 Επιπτώσεις στις εταιρείες στις επιχειρήσεις από τη θέσπιση του νόμου 4736/2020 περί πλαστικών αποβλήτων

Ο νόμος 4736/2020 περί πλαστικών αποβλήτων έχει αρκετές επιπτώσεις στις εταιρείες και τις επιχειρήσεις. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

1.Απαγόρευση μονοχρωμάτων πλαστικών σακούλων

Ο νόμος προβλέπει την απαγόρευση της διάθεσης μονοχρωμάτων πλαστικών σακούλων σε καταστήματα και σούπερ μάρκετ. Αυτό θα μπορούσε να έχει αρνητική επίπτωση στις εταιρείες που παράγουν και πωλούν αυτούς τους τύπους σακούλων, καθώς θα πρέπει να προσαρμόσουν την παραγωγή τους σε ασυμβίβαστες με τον νόμο εναλλακτικές λύσεις.

2. Ευθύνη για την ανακύκλωση πλαστικών συσκευασιών

Σύμφωνα με τον νόμο, οι επιχειρήσεις που τοποθετούν στην αγορά πλαστικές συσκευασίες είναι υπεύθυνες για την ανακύκλωσή τους. Αυτό σημαίνει ότι οι εταιρείες θα πρέπει να αναπροσαρμόσουν τις διαδικασίες τους ή να συνεργαστούν με εταιρείες ανακύκλωσης για τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων τους.

3. Αύξηση του κόστους προετοιμασίας

Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν πλαστικά για τη συσκευασία προϊόντων τους ενδέχεται να αντιμετωπίσουν αύξηση του κόστους προετοιμασίας, καθώς θα πρέπει να αναζητήσουν πιο βιώσιμες και ανακυκλώσιμες εναλλακτικές

4.Μείωση των πωλήσεων

Εάν οι εταιρείες δεν προσαρμόσουν την παραγωγή τους σε συμμόρφωση με τον νόμο, οι καταναλωτές θα μπορούν να επιλέξουν άλλες εταιρείες που παρέχουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον επιλογές. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των πωλήσεων για τις εταιρείες που δεν ακολουθούν τον νόμο.

5.Επιπτώσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού

Η προσαρμογή της παραγωγής και της διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να επηρεάσει την αλυσίδα εφοδιασμού. Οι προμηθευτές υλικών και οι συνεργάτες των εταιρειών θα πρέπει επίσης να προσαρμόσουν τις διαδικασίες τους, προκειμένου να συμμορφωθούν με τις νέες απαιτήσεις.

6. Ευκαιρίες για νέες επιχειρηματικές προοπτικές

Η θέσπιση του νόμου ανοίγει την πόρτα για νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες στον τομέα της ανακύκλωσης και της παραγωγής βιώσιμων εναλλακτικών υλικών. Εταιρείες που εξειδικεύονται σε αυτούς τους τομείς μπορούν να αναπτύξουν νέα προϊόντα και υπηρεσίες που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς.

7. Εγκατάλειψη πλαστικών υλικών

Με τη θέσπιση αυστηρών περιορισμών στη χρήση και τη διάθεση των πλαστικών υλικών, εταιρείες μπορεί να αποφασίσουν να εγκαταλείψουν εντελώς τη χρήση τους.

8. Επιπτώσεις στην εικόνα και τη φήμη

Οι εταιρείες που δεν συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του νόμου και συνεχίζουν να χρησιμοποιούν μη βιώσιμα πλαστικά υλικά μπορεί να υποστούν ζημιά στην εικόνα και τη φήμη τους. Οι καταναλωτές είναι όλο και πιο ευαισθητοποιημένοι στα ζητήματα της περιβαλλοντικής προστασίας και της αειφορίας και προτιμούν να υποστηρίξουν εταιρείες που έχουν βιώσιμες προσεγγίσεις και προϊόντα.

9. Πιέσεις για καινοτομία και ανάπτυξη

Οι εταιρείες θα πρέπει να αναζητήσουν καινοτόμες λύσεις και να αναπτύξουν νέα προϊόντα και υπηρεσίες που να πληρούν τις απαιτήσεις του νόμου. Αυτό μπορεί να

τους παρέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες αγοράς.

10.Συνεργασία με εταιρείες ανακύκλωσης

Οι εταιρείες θα πρέπει να συνεργαστούν με εταιρείες ανακύκλωσης για τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων τους. Αυτό μπορεί να επιφέρει αλλαγές στις διαδικασίες και τις δαπάνες των εταιρειών.

11.Προώθηση ευαισθητοποίησης και αλλαγής

Οι εταιρείες μπορούν να προωθήσουν ευαισθητοποίηση και αλλαγή προς μια πιο βιώσιμη και περιβαλλοντικά υπεύθυνη κουλτούρα. Μπορούν να εκπαιδεύουν τους υπαλλήλους τους, να ενθαρρύνουν

Συνολικά, ο Νόμος 4736/2020 αποσκοπεί στην προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων μέσω ευθύνης επιχειρήσεων, ανακύκλωσης και μείωσης της χρήσης πλαστικών, προστατεύοντας έτσι το περιβάλλον περιβάλλοντος από την υπερβολική κατανάλωση πλαστικών και την ανεξέλεγκτη απόρριψή τους και προωθώντας την περιβαλλοντική συνείδηση. (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ/ 10829)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5. ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Τον 21ο αιώνα, το πρόβλημα της πλαστικής ρύπανσης αναδείχθηκε ως επικίνδυνη απειλή για την ανθρώπινη και περιβαλλοντική υγεία (Amaral-Zettler et al., 2020). Η παγκόσμια χρήση πλαστικών πολυμερών ήταν 300 εκατομμύρια τόνοι το 2018 και το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς πλαστικών το 2019 ήταν περίπου 568,9 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ.

Ωστόσο αυτό το ποσό αναμένεται να αυξηθεί με σύνθετο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης περίπου 3,2% από την περίοδο 2020–2027 (Εκθεση ανάλυσης αγοράς, 2020) και μέχρι το τέλος του 2050, ο ρυθμός παραγωγής πλαστικού αναμένεται να ενισχυθεί 4–5 πτυχώσεις που καλύπτουν το 20 και 15% της καύσης πετρελαίου και τον παγκόσμιο προϋπολογισμό άνθρακα αντίστοιχα (Neufeld et al., 2016)

Εξαιτίας του μικρού μεγέθους των μικροπλαστικών, η κατάποση αυτών των μικροσκοπικών θραυσμάτων από τους θαλάσσιους οργανισμούς είναι πολύ συχνή και έτσι έχει αρνητικό αντίκτυπο στην υγεία τους μαζί με το ανησυχητικό ζήτημα της μεταφοράς αυτών των τοξικών μικροπλαστικών σε υψηλότερα τροφικά επίπεδα (Chatterjee and Sharma, 2019).

Αρκετές έρευνες βασισμένες σε τεκμήρια έχουν πρόσφατα επισημάνει ότι η έκθεση των ανθρώπων σε μικροπλαστικά είναι πολύ εύλογη μέσω των καθημερινών αναλώσιμων ειδών διατροφής, καθώς μικροσκοπικά πλαστικά σωματίδια εντοπίστηκαν σε διαφορετικά θαλασσινά, επεξεργασμένα τρόφιμα και σε ποτά (π.χ. ζάχαρη, αλάτι και μπύρα) (Smith et al., 2018; Ilorca et al., 2020).

5.1 Το σημαντικό πρόβλημα του μικροπλαστικού

Η απειλή της πλαστικής ρύπανσης έχει δημιουργήσει μια ανησυχητική κατάσταση σε ολόκληρο τον κόσμο και ως εκ τούτου έχουν ξεκινήσει διάφορες πρωτοβουλίες σε παγκόσμια κλίμακα. Μία από τις κορυφαίες πρωτοβουλίες που αναλήφθηκαν από την Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/EK) τόνισε τις αυξανόμενες ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των θαλάσσιων αποβλήτων και τόνισε επίσης την επείγουσα απαίτηση για τα κράτη μέλη της να καθορίσουν τάσεις σχετικά με τη σύνθεση και κατανομή μικροπλαστικών σε ευρωπαϊκά υδάτινα σώματα μαζί με τις ιδιότητες και τις πιθανές επιπτώσεις τους (Galvani et al., 2010; agamuthu et al., 2019).

Η παρουσία μικροπλαστικών έχει αξιολογηθεί σε διαφορετικά γεωγραφικά οικοσυστήματα, όπως ο βιότοπος του γλυκού νερού στην περιοχή της Ασίας (Fu and Wang, 2019), οι γύροι της υποτροπικής περιοχής (Thie et al., 2018), η περιστροφή του Βόρειου Ειρηνικού (Bryant et al., 2016), ο υδάτινος βιότοπος της Ανταρκτικής (Sfriso et al., 2020), τα σώματα του Ατλαντικού ωκεανού (Costa and Barletta, 2015; Monteiro et al., 2018) και τη Μεσόγειο Θάλασσα (Lebreton et al., 2012). Η Μεσόγειος Θάλασσα έχει αναγνωριστεί ως το έκτο υψηλότερο hotspot συσσώρευσης θαλάσσιων απορριμμάτων (Cozar et al., 2015)

Οι πηγές θαλάσσιων απορριμμάτων ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, τις χερσαίες και τις θαλάσσιες, ανάλογα με το σημείο εισόδου των θαλάσσιων απορριμμάτων. Σε μια πρόσφατη μελέτη, έχει υπολογιστεί ότι η συνολική ετήσια εισροή πλαστικού στη λεκάνη της Μεσογείου είναι ίση με 100.000 τόνους και από αυτά το 50% των πλαστικών απορριμμάτων προέρχεται γενικά από διάφορες χερσαίες πηγές, ενώ το 30% των σκουπιδιών προέρχεται από ποτάμια και το 20% προέρχεται από τα δρομολόγια των πλοίων. (Cincinelli et al., 2019).

Ο τεράστιος παράκτιος πληθυσμός (περίπου 150–160 εκατομμύρια κάτοικοι), οι τουριστικές δραστηριότητες (~350 εκατομμύρια τουρίστες διανυκτερεύουν ετησίως) και η διαχείριση αυτών των συντριμμιών σε απροστάτευτους χώρους υγειονομικής ταφής (χωρίς να υποβληθεί σε ανακύκλωση) θεωρούνται γενικά ως οι βασικές αιτίες για τη δημιουργία θαλάσσιων απορριμμάτων στη Μεσόγειο Θάλασσα (Prevenio et al., 2018)

Κατά μέσο όρο, ο κόσμος παράγει 300 εκατομμύρια τόνους πλαστικού ετησίως – τα δύο τρίτα των οποίων χρησιμοποιούνται μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα χρόνος. Περιτυλίγματα για τις μπάρες σοκολάτας μας, πακέτα για τα πατατάκια μας και πλαστικά σκεύη για το μεσημεριανό μας. Όμως, αυτός ο σύντομος κύκλος ζωής έχει συνέπειες. Κάθε μέρα, το ισοδύναμο με πάνω από 2.000 απορριμματοφόρα γεμάτα πλαστικό πετιούνται στους ωκεανούς, τα ποτάμια και τις λίμνες μας. Ως αποτέλεσμα, η πλαστική ρύπανση θα τριπλασιαστεί έως το 2060 εάν δεν ληφθούν μέτρα.

Τα πλαστικά αποτελούν το μεγαλύτερο και το πιο επιβλαβές πρόβλημα θαλάσσιων απορριμμάτων, αφού αντιστοιχούν στο 85 % του συνόλου. Οι πλαστικές συσκευασίες αντιστοιχούν στο 36% των πλαστικών που παράγονται, το 46 % των πλαστικών απορριμμάτων που βρίσκονται στη χωματερή. Από αυτά, το 22% γίνονται απορρίμματα, 17 % αποτεφρώνεται και 15% συλλέγεται για ανακύκλωση, με λιγότερο από 9 % στην πραγματικότητα να ανακυκλώνεται.

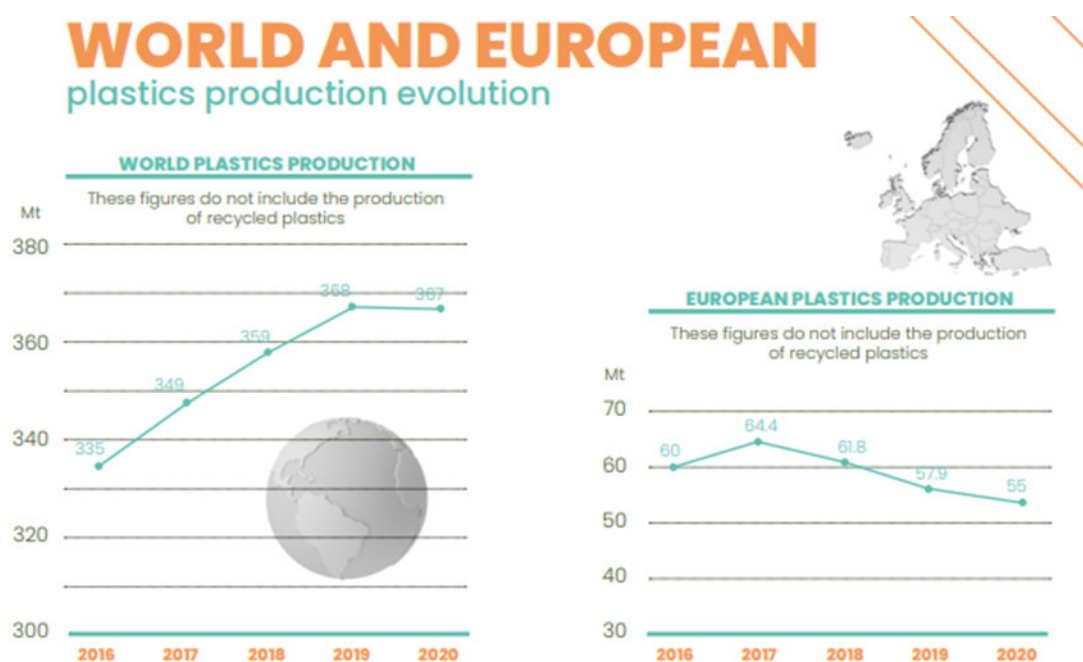
5.2 Τα θαλάσσια οικοσυστήματα και περιβάλλοντα απειλούνται

Τα πλαστικά αντιπροσωπεύουν το 85 τοις εκατό των θαλάσσιων απορριμμάτων. Μια πλαστική σακούλα παντοπωλείου βρέθηκε στην τάφρο Mariana - το βαθύτερο σημείο στον ωκεανό, και χωρίς επείγουσα δράση, υπολογίζονται 11 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι πλαστικού. Η είσοδος στον ωκεανό ετησίως θα τριπλασιαστεί τα επόμενα είκοσι χρόνια.

Και δεν είναι μόνο η ποιότητα του νερού που επηρεάζει το πλαστικό. Πλαστικά υπολείμματα έχουν βρεθεί σε πεπτικά συστήματα πολλών υδάτινων ειδών, συμπεριλαμβανομένου κάθε είδους θαλάσσιας χελώνας και σχεδόν τα μισά από όλα τα είδη θαλάσσιων πτηνών και θαλάσσιων θηλαστικών που ερευνήθηκαν.

5.3 ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

1



Εικόνα 1 Παραγωγή πλαστικών στην Ευρώπη

Η ΕΕ ανακύκλωσε το 41% των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών το 2019

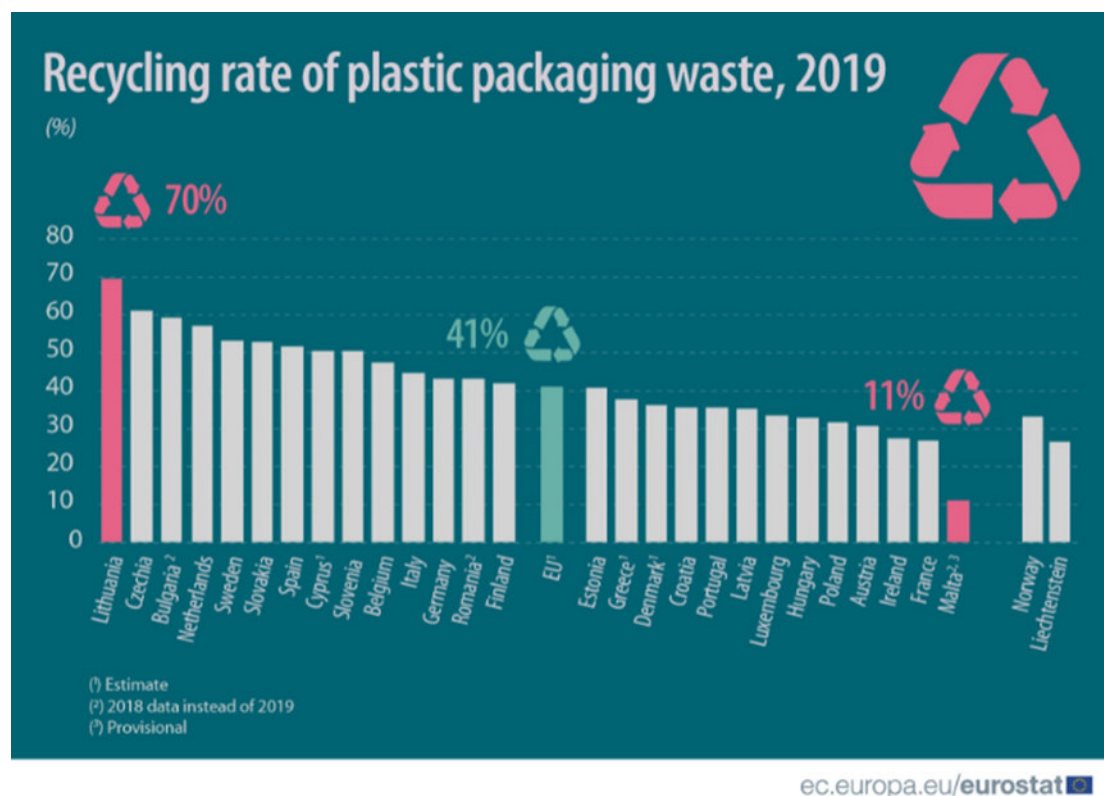
Το 2019, κάθε άτομο που ζει στην ΕΕ παρήγαγε 34,4 κιλά απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών, εκ των οποίων τα 14,1 κιλά ανακυκλώθηκαν.

Μεταξύ 2009 και 2019, ο όγκος των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών που παρήχθη ανά κάτοικο αυξήθηκε κατά 24% (+6,7 kg). Ο όγκος ανακύκλωσης των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών αυξήθηκε κατακόρυφα την ίδια περίοδο,

¹<https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>

κατά 50% (+4,7 kg). Παρά τη βελτίωση αυτή, η ποσότητα πλαστικών συσκευασιών που δεν ανακυκλώθηκε αυξήθηκε κατά 2,0 κιλά ανά κάτοικο από το 2009 λόγω της μεγαλύτερης αύξησης στην απόλυτη τιμή των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών που παράγονται.

2

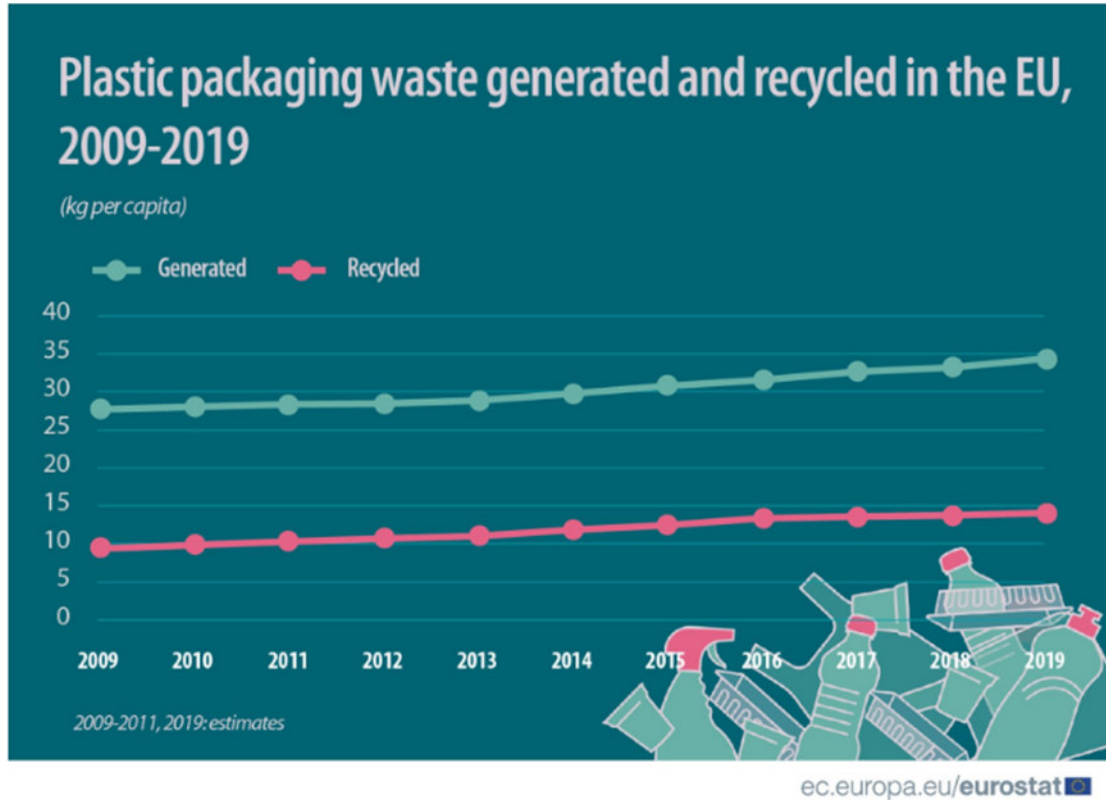


Εικόνα 2 Ανακύκλωση πλαστικών το 2019 στην ΕΕ

Το 2019, εκτιμάται ότι το 41% των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών ανακυκλώθηκε στην ΕΕ. Εννέα κράτη μέλη της ΕΕ ανακύκλωσαν περισσότερα από τα μισά από τα απορρίμματα πλαστικών συσκευασιών που παρήχθησαν: Λιθουανία (70%), Τσεχία (61%), Βουλγαρία (59%, στοιχεία 2018), Ολλανδία (57%), Σουηδία και Σλοβακία (και οι δύο 53%), Ισπανία (52%), Κύπρος (51%) και Σλοβενία (50%).

Αντίθετα, λιγότερο από το ένα τρίτο των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών ανακυκλώθηκε στη Μάλτα (11%, στοιχεία 2018), στη Γαλλία (27%), στην Ιρλανδία (28%), στην Αυστρία (31%), στην Πολωνία (32%) και στην Ουγγαρία (33%).

²<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211027-2>



Εικόνα 3 Διαχείριση πλαστικών στην ΕΕ

Στην ΕΕ, εκτιμάται ότι το 41,5% των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών ανακυκλώθηκε το 2018. Σε επτά κράτη μέλη της ΕΕ, περισσότερα από τα μισά από τα απορρίμματα πλαστικών συσκευασιών που παρήχθησαν ανακυκλώθηκαν.

Το 2018, το υψηλότερο ποσοστό ανακύκλωσης απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών καταγράφηκε στη Λιθουανία (69,3%), μπροστά από τη Σλοβενία (60,4%, στοιχεία 2017), τη Βουλγαρία (59,2%), την Τσεχία (57,0%), την Κύπρο (54,3%), τη Σλοβακία (51,4%) και την Ισπανία (50,7%).

³<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211027-2>



Εικόνα 4 Ανακύκλωση συσκευασιών στην ΕΕ

5.4 Τα πλαστικά στην Ελλάδα

Κατά μέσο όρο 6 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών ειδών καταναλώνει ο ελληνικός πληθυσμός κάθε χρόνο και μόνο ένα μικρό ποσοστό αυτών των απορριμμάτων (20%) ανακυκλώνεται. Σύμφωνα με έρευνα, τα πιο άφθονα απορρίμματα στις παραλίες ήταν τα πλαστικά (51%) και ακολουθούν το χαρτί (10%) και το αλουμίνιο (12%). η παρουσία πλαστικών είναι με τη μορφή πλαστικών σακουλών, πλαστικών μπουκαλιών και πλαστικών δοχείων.

Η αναποτελεσματική διαχείριση στερεών αποβλήτων στη χώρα συμβάλλει επίσης στη ρύπανση της Μεσογείου από Μικροπλαστικά (Kordella et al., 2013; UNEP/MAP, 2015)

⁴<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210113-1>



Εικόνα 5 Το πλαστικό αποτύπωμα στην Ελλάδα

5

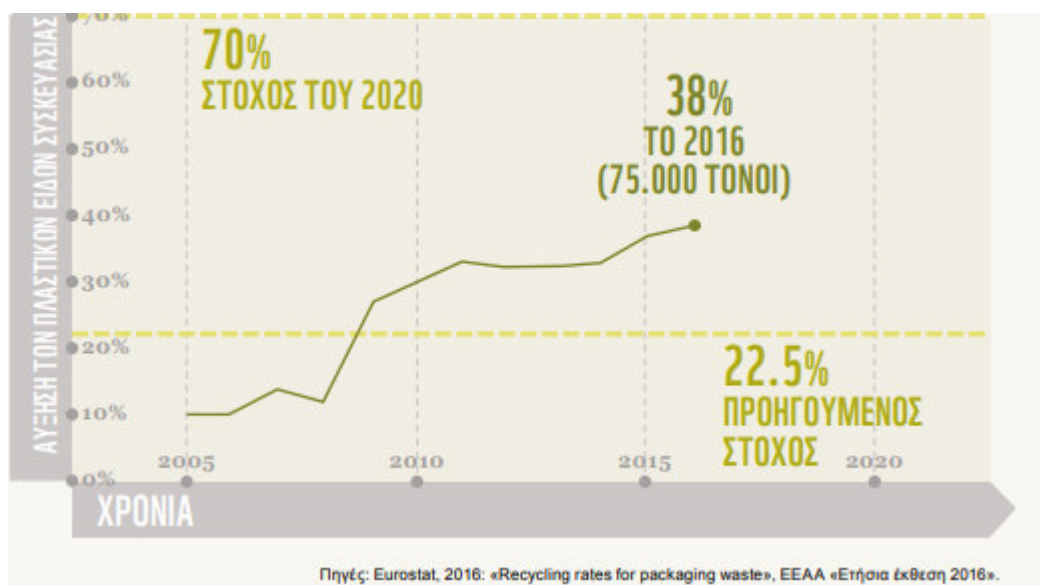
5.5 Το πρόβλημα των πλαστικών στην Ελλάδα

Σύμφωνα με δεδομένα της WWF για το 2019, η Ελλάδα αντιμετωπίζει μια σοβαρή πρόκληση όσον αφορά τη χρήση και απόρριψη των πλαστικών υλικών. Παρά τις προσπάθειες για την ανακύκλωση και τη μείωση της χρήσης πλαστικού, η Ελλάδα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει μεγάλα προβλήματα.

Η έκθεση της WWF αναδεικνύει το γεγονός ότι τα πλαστικά αποτελούν έναν από τους κυριότερους ρύπους στα ελληνικά παράκτια οικοσυστήματα και ποταμούς. Τα απορρίμματα πλαστικού προκαλούν σημαντικές ζημιές στη θαλάσσια ζωή και το περιβάλλον.

⁵ wwf_greekplasticlow.pdf

Η ευαισθητοποίηση του κοινού και η υιοθέτηση βιώσιμων λύσεων είναι απαραίτητες για να αντιμετωπίσουμε αυτό το πρόβλημα. Είναι σημαντικό να μειώσουμε την κατανάλωση πλαστικού και να υποστηρίξουμε την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών.



6

5.6 Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ελλάδα με τα πλαστικά

Η Ελλάδα αντιμετωπίζει προκλήσεις όσον αφορά την χρήση των πλαστικών, καθώς η χώρα παράγει και καταναλώνει μεγάλες ποσότητες πλαστικών υλικών κάθε χρόνο. Σύμφωνα με στοιχεία από την έκθεση της WWF για το 2019, η Ελλάδα καταναλώνει περίπου 700.000 τόνους πλαστικών ετησίως. Αυτό έχει αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον, καθώς η μεγάλη ποσότητα αχρησιμοποίητων πλαστικών καταλήγει σε χώρους απορριμμάτων και αποτελεί απειλή για τη θαλάσσια ζωή και τα οικοσυστήματα.

Επιπλέον, η ανακύκλωση των πλαστικών στην Ελλάδα είναι χαμηλή. Μόνο περίπου το 10% των πλαστικών απορριμμάτων ανακυκλώνονται, ενώ οι υπόλοιπες ποσότητες καταλήγουν σε χώρους διάθεσης απορριμμάτων. Αυτό αποτελεί ένα μείζον πρόβλημα, καθώς τα πλαστικά απορρίμματα χρειάζονται εκατοντάδες χρόνια για να διαλυθούν στο περιβάλλον.

⁶ wwf_greekplasticlow.pdf



Εικόνα 6 Διαχείριση πλαστικών στην Ελλάδα

7

Συμπληρώνοντας με αριθμητικά στοιχεία, σύμφωνα με την έκθεση της WWF για το 2019, υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα ανακυκλώνονται μόνο περίπου 40.000 τόνοι ή περίπου το 5,7% των πλαστικών απορριμμάτων που παράγονται ετησίως. Αυτό δείχνει την αναγκαιότητα για αύξηση της ανακύκλωσης και τη βελτίωση της υποδομής ανακύκλωσης στη χώρα.

Εφόσον τα πλαστικά υλικά αποτελούν περίπου το 20-25% των απορριμμάτων στην Ελλάδα, υπολογίζεται ότι καταλήγουν στους χώρους αποθήκευσης περίπου 500.000 τόνοι πλαστικών ετησίως. Αυτό αναδεικνύει τον τεράστιο όγκο αχρησιμοποίητων πλαστικών υλικών που δημιουργούν περιβαλλοντικά προβλήματα.

⁷ [wwf_greekplasticlow.pdf](#)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ

6.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει μια στρατηγική για εναλλακτικές λύσεις αντί για πλαστικά ως μέρος της ευρύτερης προσπάθειας για τη μείωση της χρήσης πλαστικών και των αρνητικών τους επιπτώσεων στο περιβάλλον. Αυτή η στρατηγική συνδυάζει μια σειρά πολιτικών μέτρων και πρωτοβουλιών που αποσκοπούν στην προώθηση εναλλακτικών υλικών, στην προώθηση της κυκλικής οικονομίας και στην ενθάρρυνση των καταναλωτών και της βιομηχανίας να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες λύσεις.

Ορισμένες από τις πρωτοβουλίες που περιλαμβάνονται στη στρατηγική της ΕΕ περιλαμβάνουν:

1. Απαγόρευση μιας σειράς πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης, όπως πλαστικά μαχαιροπίρουνα, πιάτα και καλαμάκια.
2. Επιβολή περιορισμών ως προς τη χρήση πλαστικών σε συγκεκριμένους τομείς, όπως η αλιεία και η ναυσιπλοΐα.
3. Προώθηση της χρήσης εναλλακτικών υλικών, όπως βιοδιασπώμενα πλαστικά, χαρτί, φυτικές ίνες και άλλα ανανεώσιμα υλικά.
4. Στήριξη της έρευνας και της καινοτομίας για την ανάπτυξη νέων εναλλακτικών υλικών και τεχνολογιών.
5. Προαγωγή της κυκλικής οικονομίας και της ανακύκλωσης των πλαστικών προϊόντων.
6. Ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και της εκπαίδευσης των καταναλωτών για τη σημασία της χρήσης εναλλακτικών υλικών και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πλαστικών.
7. Κίνητρα και ενθάρρυνση για την προώθηση της βιομηχανίας να παράγει περισσότερα βιοδιασπώμενα και ανακυκλώσιμα προϊόντα.

8. Ενίσχυση της συνεργασίας και του διαλόγου με τη βιομηχανία, την ακαδημαϊκή κοινότητα, τους φορείς λήψης αποφάσεων και τους καταναλωτές για την ανάπτυξη και εφαρμογή βιώσιμων λύσεων.

9. Ανάπτυξη ενιαίων προτύπων για την παραγωγή και την ανακύκλωση πλαστικών προϊόντων, προκειμένου να διευκολυνθεί η μετάβαση σε πιο βιώσιμες λύσεις.

10. Στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων και την προαγωγή των εναλλακτικών λύσεων.

Ο στόχος της στρατηγικής είναι να μειωθεί σημαντικά η χρήση πλαστικών και η ρύπανση από πλαστικά στο περιβάλλον. Η ΕΕ είναι δεσμευμένη να προσπαθήσει να επιτύχει αυτούς τους στόχους μέσω της νομοθεσίας, της καινοτομίας και της ευαισθητοποίησης του κοινού.

Για να προωθηθούν εναλλακτικές λύσεις αντί για τα πλαστικά, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υιοθετήσει μια πολυδιάστατη στρατηγική. Αυτή η στρατηγική συνδυάζει πολιτικά μέτρα, κίνητρα και κανονισμούς που προάγουν την προσαρμογή βιώσιμων εναλλακτικών υλικών και την προώθηση της κυκλικής οικονομίας.

Ένα από τα κύρια μέτρα που έχουν ληφθεί είναι η απαγόρευση πλαστικών προϊόντων χρήσης μιας φοράς, όπως πλαστικά πιάτα, καλαμάκια και μαχαιροπίρουνα. Αυτό έχει ως στόχο τη μείωση της κατανάλωσης αυτών των προϊόντων και την προώθηση της χρήσης εναλλακτικών υλικών.

Επιπλέον, η ΕΕ ενθαρρύνει τη χρήση βιοδιασπώμενων υλικών, όπως φυτικές ίνες και πιο οικολογικά μη πλαστικά υλικά. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω διαφόρων μέτρων, όπως η στήριξη της έρευνας και της καινοτομίας για την ανάπτυξη νέων εναλλακτικών υλικών και η ενίσχυση της συνεργασίας με τη βιομηχανία για την προαγωγή της παραγωγής βιοδιασπώμενων προϊόντων.

Ακόμη, η στρατηγική της ΕΕ επικεντρώνεται στην προαγωγή της κυκλικής οικονομίας και της ανακύκλωσης των πλαστικών προϊόντων. Μέσω του σχεδίου δράσης για την οικονομία της ανακύκλωσης, προωθούνται πρωτοβουλίες για τη βελτίωση της συλλογής, ταξινόμησης και ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων. Η ΕΕ επιδιώκει να αυξήσει τα ποσοστά ανακύκλωσης των πλαστικών υλικών και να ενθαρρύνει τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών στην παραγωγή νέων προϊόντων.

Επίσης, η ΕΕ προωθεί την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση του κοινού για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πλαστικών και την ανάγκη υιοθέτησης πιο βιώσιμων λύσεων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω εκστρατειών ενημέρωσης, εκπαιδευτικών προγραμμάτων και πλατφορμών επικοινωνίας.

Για να επιτευχθούν οι στόχοι της στρατηγικής, η ΕΕ συνεργάζεται επίσης με τις αναπτυσσόμενες χώρες για την υποστήριξη της ανάπτυξης υποδομών διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων και την προώθηση της χρήσης βιώσιμων υλικών.

Συνολικά, η στρατηγική της ΕΕ για εναλλακτικές λύσεις αντί για πλαστικά αποτελεί έναν πολυπολιτικό και ολοκληρωμένο προσανατολισμό που προάγει βιώσιμες και κυκλικές πρακτικές όσον αφορά τη χρήση των πλαστικών υλικών και τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

6.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας σημαντικός τομέας που αφορά τη συλλογή, ανακύκλωση και απόρριψη των πλαστικών στοιχείων που παράγονται κατά την καθημερινή ζωή μας. Είναι ζωτικής σημασίας να διαχειριζόμαστε σωστά τα πλαστικά απόβλητα, καθώς αυτά αποτελούν έναν από τους πιο κοινά και μη βιοδιασπώμενους τύπους απορριμμάτων.

6.2.1 Αναγκαιότητα διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι απαραίτητη για τους ακόλουθους λόγους:

1. Περιβαλλοντικός αντίκτυπος

Τα πλαστικά απορρίμματα αποτελούν μεγάλο πρόβλημα για το περιβάλλον, καθώς καταλήγουν σε υπόγειες υδροφόρες στρώσεις, ποτάμια και θάλασσες. Μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του νερού, του εδάφους και του αέρα, επηρεάζοντας τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα. Επιπλέον, η απορροφητική φύση των πλαστικών μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία των ζώων που τα καταναλώνουν με τρόπο απευθείας ή έμμεσα.

2. Οικονομικές επιπτώσεις

Η μη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στις οικονομίες, καθώς αναγκάζει την κοινωνία να αφιερώνει πόρους για τον καθαρισμό, την ανακύκλωση και τη διαχείριση με επιπτώσεις και στον τουρισμό και στο εμπόριο. Η αξιοποίηση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες απασχόλησης και να ενισχύσει την κυκλική οικονομία.

3. Υγεία και ασφάλεια

Η ακατάλληλη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα ασφαλείας και υγείας. Κατά την αποτέφρωση των πλαστικών, εκπέμπονται τοξικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστικά προβλήματα και άλλα ασθένια στους ανθρώπους που εκτίθενται σε αυτές. Επίσης, η ανάκτηση και η ανακύκλωση των πλαστικών μειώνει την ανάγκη για παραγωγή νέων πλαστικών, τα οποία συχνά περιέχουν βλαβερές χημικές ουσίες που μπορούν να επηρεάσουν την υγεία των ανθρώπων.

4. Βιώσιμη ανάπτυξη

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης. Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών μειώνει την κατανάλωση φυσικών πόρων, την ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή νέων πλαστικών και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

5. Συνείδηση πολιτών

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων ενισχύει την ευαισθητοποίηση του κοινού για το πρόβλημα της υπερκατανάλωσης πλαστικών και της ανάγκης αλλαγής συμπεριφοράς. Μέσω εκστρατειών ενημέρωσης και εκπαίδευσης, οι πολίτες ενθαρρύνονται να μειώσουν τη χρήση πλαστικών και να τα ανακυκλώσουν σωστά.

6.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η διαδικασία της διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Συλλογή

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει τη συλλογή των πλαστικών αποβλήτων από τα σπίτια, τα καταστήματα, τις επιχειρήσεις, γραφεία, εμπορικά κέντρα και άλλες πηγές. Συνήθως γίνεται μέσω των κλασικών σκουπιδοτενεκέδων ή μέσω περιβαλλοντικών σταθμών ανακύκλωσης. Οι οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση αποβλήτων είτε παρέχουν κάδους ανακύκλωσης, είτε παρακαλούν τους καταναλωτές να ξεχωρίζουν τα πλαστικά από τα υπόλοιπα απορρίμματα.

2. Διαχωρισμός

Στο στάδιο αυτό, τα πλαστικά απόβλητα διαχωρίζονται ανάλογα με τον τύπο και την ποιότητα τους. Αυτό επιτρέπει την ανακύκλωση των πλαστικών και την προώθησή τους στην επαναχρησιμοποίηση. Βασικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό περιλαμβάνουν τον τύπο πλαστικού (π.χ. αποαέρωμα συσκευασίας, πλαστικές φιάλες κλπ.) και το χρώμα του πλαστικού.

3. Επεξεργασία

Σε αυτό το στάδιο, τα πλαστικά απόβλητα υποβάλλονται σε διάφορες διαδικασίες επεξεργασίας, όπως θραύση, καθαρισμός και λιώσιμο. Αυτό επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών υλικών για την κατασκευή νέων προϊόντων. Μέσω αυτών των διεργασιών, τα πλαστικά απόβλητα μπορούν να μετατραπούν σε ανακυκλώσιμα πλαστικά πελλέτ.

4. Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων είναι ένα από τα κύρια μέρη της διαχείρισης τους. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει τη μετατροπή των πλαστικών αποβλήτων σε νέα προϊόντα μέσω διαφόρων διαδικασιών, όπως η πλαστικοποίηση, η πλαστική ένεση, η εξώθηση και η θερμοδιαμόρφωση.

5. Απόρριψη

Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η ανακύκλωση ή η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων, αυτά απορρίπτονται. Σε αυτήν την περίπτωση, είναι σημαντικό να γίνει σωστή απόρριψη των πλαστικών αποβλήτων, ώστε να μειωθεί ο αντίκτυπος τους στο περιβάλλον.

6.4 Περιβαλλοντική ευθύνη εταιρειών

Η περιβαλλοντική ευθύνη εταιρειών αφορά την υποχρέωση των επιχειρήσεων να αναλάβουν δράσεις που προστατεύουν και διατηρούν το περιβάλλον. Αυτή η ευθύνη περιλαμβάνει την πρόληψη ή μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων των εταιρειών, τη συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς νόμους και κανονισμούς, καθώς και την αποζημίωση για τυχόν ζημιές που προκαλούνται.

Οι ευθύνες των εταιρειών στον τομέα του περιβάλλοντος περιλαμβάνουν τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγουν, την εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, τη μείωση των ρύπων και την βιώσιμη χρήση των πόρων. Εταιρείες με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιλέγουν να χρησιμοποιούν φιλικά προς το περιβάλλον υλικά και τεχνολογίες, διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η περιβαλλοντική ευθύνη εταιρειών είναι σημαντική για την προστασία του περιβάλλοντος, της υγείας και της ασφάλειας των ανθρώπων και των φυσικών οικοσυστημάτων. Επιπλέον, η διατήρηση ενός υγιούς περιβάλλοντος συνδέεται άμεσα με την επιτυχία και τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Η περιβαλλοντική ευθύνη των εταιρειών περιλαμβάνει επίσης την ανάληψη μέτρων για την προστασία της βιοποικιλότητας και των φυσικών οικοσυστημάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διαχείριση των ειδών και τη διατήρηση των φυσικών χώρων, καθώς και την προώθηση της βιοποικιλότητας μέσω προγραμμάτων αναδάσωσης και προστασίας.

Επιπλέον, μια σημαντική πτυχή της περιβαλλοντικής ευθύνης είναι η ενημέρωση και η συμμετοχή του κοινού. Οι επιχειρήσεις μπορούν να είναι υπεύθυνες για την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και τις

πρωτοβουλίες που λαμβάνουν, καθώς και για την ενθάρρυνση της συμμετοχής τους σε περιβαλλοντικά προγράμματα.

Ακόμα, η περιβαλλοντική ευθύνη των εταιρειών μπορεί να περιλαμβάνει τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και την υλοποίηση πρακτικών αειφορίας σε όλη την αλυσίδα παραγωγής, από την προμήθεια πρώτων υλών μέχρι τη διάθεση των προϊόντων. Μέσω της εφαρμογής βιώσιμων πρακτικών, οι εταιρείες μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τον αντίκτυπό τους στο κλίμα και να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, η περιβαλλοντική ευθύνη των εταιρειών συχνά περιλαμβάνει και τη διασφάλιση της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή προληπτικών μέτρων για την αποφυγή ατυχημάτων, την παροχή προστατευτικού εξοπλισμού και την εκπαίδευση των υπαλλήλων σε θέματα περιβαλλοντικής ασφάλειας.

Παράλληλα, η περιβαλλοντική ευθύνη των εταιρειών είναι στενά συνδεδεμένη με την κοινωνική ευθύνη των επιχειρήσεων (CSR). Η CSR περιλαμβάνει τις προσπάθειες των εταιρειών να συμβάλλουν στην ευημερία της κοινωνίας και να επιλύσουν κοινωνικά προβλήματα. Όταν μια εταιρεία ενσωματώνει περιβαλλοντικές προκλήσεις στις δραστηριότητές της και προωθεί βιώσιμες πρακτικές, συμβάλλει ταυτόχρονα και στην κοινωνία από πλευράς περιβάλλοντος.

Συνολικά, η περιβαλλοντική ευθύνη των εταιρειών αποτελεί ουσιαστική αρχή για την αειφόρο ανάπτυξη και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος. Η λήψη δράσης από τις εταιρείες όχι μόνο προάγει την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά ενισχύει επίσης την εικόνα και την αξιοπιστία τους στις αγορές, προσελκύοντας τους καταναλωτές που δίνουν έμφαση σε πράγματα όπως η βιώσιμη παραγωγή και η φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά των επιχειρήσεων. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε τη διευρυμενη ευθύνη παραγωγού.

Η διευρυμένη ευθύνη των παραγωγών σχετικά με τα πλαστικά και το περιβάλλον αναφέρεται στο νομικό πλαίσιο που επιβάλλει στις εταιρείες που παράγουν πλαστικά προϊόντα την υποχρέωση να αναλάβουν την ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων πλαστικού. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να συνεισφέρουν οικονομικά στη διαχείριση

και ανακύκλωση των αποβλήτων πλαστικού που παράγουν, καθώς και στη μείωση της χρήσης πλαστικού στην πηγή.

Αυτό το νομικό πλαίσιο έχει επιβληθεί λόγω των αρνητικών επιπτώσεων που έχει η χρήση πλαστικού στο περιβάλλον, όπως η διάβρωση της εδαφικής υποδομής, η ρύπανση των υδάτων και η θανάτωση των θαλάσσιων ζώων. Η διευρυμένη ευθύνη προωθεί την αειφόρο διαχείριση των πλαστικών προϊόντων και προσπαθεί να μειώσει τον αντίκτυπο τους στο περιβάλλον.

6.5 Διαχείριση και πρόληψη –επαναχρησιμοποίηση πλαστικών αποβλήτων

6.5.1 Πρόληψη παραγωγής των πλαστικών αποβλήτων

Η πρόληψη των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας σημαντικός τρόπος να μειωθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος και να προστατευθεί η υγεία μας. Ορισμένοι τρόποι πρόληψης των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν την ανακύκλωση, τη μείωση της χρήσης πλαστικών, την αντικατάσταση με φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα, την ενημέρωση και εκπαίδευση, τη συμμετοχή σε καθαρισμούς, τη συνειδητή κατανάλωση καθώς και την υποστήριξη πολιτικών αλλαγών.

Η πρόληψη των πλαστικών αποβλήτων απαιτεί συνεχείς προσπάθειες και συμμετοχή από όλους μας. Κάθε μικρή πράξη κάθε ατόμου μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην προσπάθεια μείωσης της πλαστικής ρύπανσης και της προστασίας του περιβάλλοντος.

6.5.2 Επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Αντί να απορρίπτονται στα σκουπίδια και να καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή στον ωκεανό, τα πλαστικά μπορούν να αξιοποιηθούν ξανά για την κατασκευή νέων προϊόντων.

Μερικές μέθοδοι επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν:

1. Ανακύκλωση

Τα πλαστικά μπορούν να λιώσουν και να επεξεργαστούν για να παραχθούν νέα πλαστικά προϊόντα. Αυτό μειώνει την ανάγκη για παραγωγή νέων πλαστικών, μειώνοντας την κατανάλωση πόρων και την περιβαλλοντική επίδραση της παραγωγής πλαστικών.

2. Ανάκτηση ενέργειας

Τα πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας. Αυτή η διαδικασία μειώνει την ανάγκη για άλλες πηγές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο.

3. Αναδημιουργία

Ορισμένα πλαστικά αντικείμενα μπορούν να ανακυκλωθούν για να δημιουργήσουν νέες δημιουργίες ή έργα τέχνης. Αυτό τους δίνει μια δεύτερη ζωή και μετατρέπει κάτι που θα είχε μπει στον κάδο απορριμμάτων σε κάτι δημιουργικό και λειτουργικό.

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων έχει πολλά οφέλη. Κάποια από αυτά είναι:

1. Μείωση της παραγωγής νέων πλαστικών

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων μειώνει την ανάγκη για παραγωγή νέων πλαστικών. Η παραγωγή πλαστικών απαιτεί τη χρήση πετρελαίου και άλλων πεποισμένων φυσικών πόρων, προκαλώντας περιβαλλοντική ρύπανση και απόβλητα. Με την επαναχρησιμοποίηση, μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση πόρων και την παραγωγή αποβλήτων.

2. Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Η καύση των πλαστικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας συνήθως παρέχει πλεονεκτήματα ως προς τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με άλλες πηγές καυσίμων, όπως τον άνθρακα ή το πετρέλαιο. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

3. Προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να μειώσει την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή στον ωκεανό. Αυτό μειώνει την πιθανότητα έκθεσης των ανθρώπων και των θαλάσσιων ειδών σε επιβλαβείς χημικές ουσίες από τα πλαστικά, όπως τα αλάτα και τις διοξίνες. Κατά συνέπεια, η επαναχρησιμοποίηση μειώνει τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

4. Δημιουργία θέσεων εργασίας

Η διαδικασία επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών αποβλήτων δημιουργεί θέσεις εργασίας σε κλάδους όπως η ανακύκλωση, η τεχνολογία ανακύκλωσης και η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την οικονομία και να βοηθήσει στη δημιουργία βιώσιμων κοινοτήτων.

5. Τα χρησιμοποιημένα πλαστικά γίνονται πόρος για νέες και καινοτόμες εφαρμογές

Ορισμένα πλαστικά μπορούν να μετατραπούν σε νέα προϊόντα με διαφορετική λειτουργία και χρήση. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ρουχισμού, επίπλων, συσκευασίας και πολλών άλλων προϊόντων. Έτσι, μειώνεται η ανάγκη για παραγωγή νέων πρώτων υλών και προωθούνται οι κυκλικές οικονομίες.

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι μια αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πλαστικών, την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη μιας βιώσιμης οικονομίας. Είναι σημαντικό να επενδύσουμε σε αυτήν τη διαδικασία και να προωθήσουμε την ευημερία.

6.6 Ανάλυση των τρόπων ανάκτησης ενέργειας σε πλαστικά

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ανάκτησης ενέργειας από τα πλαστικά. Ορισμένοι από αυτούς είναι:

6.6.1 Καύση-αποτέφρωση πλαστικών αποβλήτων

Η καύση των πλαστικών αποβλήτων σε ειδικές εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας, όπως διυλιστήρια, επιτρέπει την παραγωγή θερμότητας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση κτιρίων. Η καύση των πλαστικών αποβλήτων είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος, η οποία μπορεί να παράγει θερμότητα για τη θέρμανση ή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα πλαστικά απόβλητα καίονται σε ειδικούς καυστήρες, όπου η θερμότητα που παράγεται μεταφέρεται σε ένα μέσο (συνήθως νερό) που μετατρέπεται σε ατμό για να κινήσει τις τουρμπίνες που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.

Η καύση πλαστικών αποβλήτων αποτελεί μία μέθοδο διάσπασης και ανάκτησης ενέργειας από τα απόβλητα, κατά την οποία τα πλαστικά αναμιγνύονται και καίγονται σε ειδικές εγκαταστάσεις καύσης για την παραγωγή θερμότητας και ενεργειακής μετατροπής. Από την άλλη, η αποτέφρωση αναφέρεται σε μία διαδικασία εκτέλεσης των καυσίμων με σκοπό την πλήρη και γρήγορη καύση τους. Στην περίπτωση των πλαστικών αποβλήτων, η καύση πραγματοποιείται με σκοπό την παραγωγή ενέργειας, ενώ η αποτέφρωση είναι μία γενικότερη έννοια που αναφέρεται στην πλήρη και γρήγορη καύση οποιουδήποτε υλικού.

Συνεπώς, η καύση πλαστικών αποβλήτων είναι ένας τύπος αποτέφρωσης, αλλά όχι όλες οι αποτεφρώσεις αφορούν πλαστικά απόβλητα.

Οι θετικές συνέπειες της καύσης πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν τα εξής:

1. Παραγωγή ενέργειας

Η καύση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να παράγει θερμότητα και ενέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση κατοικιών ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

2. Μείωση όγκου των αποβλήτων

Η καύση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να μειώσει τον όγκο των απορριμμάτων που λαμβάνουν χώρο σε χώρους υγειονομικής ταφής ή εννοιολογικών κέντρων, μειώνοντας έτσι τον χώρο που απαιτείται για τη χωροθέτηση των αποβλήτων.

3. Παραγωγή θερμότητας

Η καύση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση κατοικιών ή επιχειρηματικών χώρων.



Εικόνα 7 Καύση πλαστικών αποβλήτων

8

Ωστόσο, υπάρχουν και αρνητικές συνέπειες από την καύση πλαστικών αποβλήτων, οι οποίες περιλαμβάνουν:

1.Ρύπανση της ατμόσφαιρας

Κατά τη διαδικασία καύσης πλαστικών αποβλήτων, παράγονται διάφορες εκπομπές, συμπεριλαμβανομένων των τοξικών αερίων και αερίων μεθανίου που συμβάλλουν στην αύξηση του θερμοκηπίου.

2.Εκπομπή τοξικών χημικών

Κατά τη διαδικασία της καύσης πλαστικών αποβλήτων, εκπέμπονται τοξικές ουσίες, όπως πτητικές οργανικές ενώσεις, βαρέα μέταλλα.

⁸ <https://greenagenda.gr/31768/>

3.Εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων

Κατά την καύση πλαστικών, απελευθερώνονται αιωρούμενα σωματίδια, όπως τοξικά καρκινογόνα, που μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστικά προβλήματα και άλλες ασθένειες στους ανθρώπους που εκτίθενται σε αυτά.

4.Απόβλητα τέφρας

Η καύση πλαστικών παράγει τέφρα που περιέχει τοξικές ουσίες. Αυτή η τέφρα μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντικά προβλήματα και μπορεί να εξαπλωθεί στο περιβάλλον μέσω των ανέμων ή των υδάτων.

5.Απώλεια πολύτιμων πρώτων υλών

Η καύση πλαστικών αποβλήτων σημαίνει ότι η πλαστική ύλη δεν ανακυκλώνεται ή χρησιμοποιείται για νέα προϊόντα. Αυτό οδηγεί σε απώλεια πολύτιμων πρώτων υλών και προκαλεί περαιτέρω εξάντληση των φυσικών πόρων.

6.Παρακόλυση της ανάπτυξης της ανακύκλωσης

Η καύση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να μειώσει την απήχηση και την υποστήριξη για την ανακύκλωση και την προσήλωση σε αειφόρους πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων.

Συνολικά, η καύση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να προσφέρει ορισμένα οφέλη, όπως η παραγωγή ενέργειας και η μείωση του όγκου των αποβλήτων.

6.6.2 Πυρόλυση των πλαστικών αποβλήτων

Μερικά πλαστικά απόβλητα μπορούν να μετατραπούν σε πετρέλαιο ή άλλα υγρά καύσιμα μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται πυρόλυση. Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει υψηλές θερμοκρασίες και απουσία οξυγόνου για να παράγει ένα υγρό καύσιμο παρόμοιο με το πετρέλαιο.

Η πυρόλυση είναι μια μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για να μετατρέψει τα πλαστικά απόβλητα σε στερεά καύσιμα, γνωστά ως πλαστικά πύραυλα. Αυτά τα πύραυλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα σε καλοριφέρ ή σε εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας.

Θετικές συνέπειες της πυρόλυσης πλαστικών αποβλήτων:

1. Μείωση του όγκου των πλαστικών αποβλήτων

Η πυρόλυση των πλαστικών αποβλήτων μειώνει τον όγκο τους και τους καθιστά πιο εύκολα προς μεταφορά και διάθεση.

2. Ενεργειακή αξιοποίηση

Η πυρόλυση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να παράγει θερμότητα και ενέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

3. Μείωση της δαπάνης για διάθεση των αποβλήτων

Η πυρόλυση μπορεί να μειώσει το κόστος απόθεσης των πλαστικών αποβλήτων, καθώς μειώνει τον όγκο τους και την ανάγκη για χωροθέτηση.

Αρνητικές συνέπειες της πυρόλυσης πλαστικών αποβλήτων

1. Απελευθέρωση επιβλαβών αερίων

Η πυρόλυση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει την εκπομπή επιβλαβών αερίων, όπως τοξικά αέρια και διοξίνες, που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες και περιβαλλοντική ρύπανση.

2. Υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος

Η πυρόλυση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει διαδικασίες μολυσματικής αλλοίωσης του περιβάλλοντος και να προκαλέσει ζημιές σε ευαίσθητους οικοσυστήματα, όπως τα ύδατα, το έδαφος και την ατμόσφαιρα.

3. Εκπομπή CO₂

Κατά την πυρόλυση πλαστικών αποβλήτων, η καύση τους παράγει CO₂. Το CO₂ είναι ένα από τα κύρια αέρια θερμοκηπίου που συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή, επηρεάζοντας το θερμοκήπιο και αυξάνοντας την θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

4.Αύξηση της δόμησης αερίων

Η πυρόλυση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να παράγει και άλλα επιβλαβή αέρια θερμοκηπίου, όπως οι οργανικές ενώσεις (VOCs), μονοξείδιο του αζώτου (NO_x) και διοξείδιο του θείου (SO₂).

5.Πρόκληση περιβαλλοντικών ζημιών

Η αυξημένη εκπομπή CO₂ και άλλων επιβλαβών αερίων προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, την ξήρανση και την αλλοίωση των κλιματολογικών προτύπων.

Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκπομπές CO₂ από την πυρόλυση πλαστικών αποβλήτων αλλά είναι αποτέλεσμα και της ενεργειακής διαδικασίας που χρησιμοποιείται κατά την πυρόλυση.

6.6.3Ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων

Η ανακύκλωση είναι ένας αποδοτικός τρόπος μετατροπής πλαστικών αποβλήτων σε ενεργειακή μορφή, καθώς επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση του πλαστικού υλικού ενεργειακού κύκλου ζωής. Αυτό συμπεριλαμβάνει διάφορα στάδια των πλαστικών αποβλήτων, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων. Κατά τη διαδικασία αυτή, η ενέργεια που καταναλώνεται για την ανακύκλωση μπορεί να αποδοθεί σε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. (Bank, 2021)

Ειδικότερα η ανακύκλωση πλαστικών είναι ένας διαδικασία κατά την οποία τα πλαστικά απορρίμματα συλλέγονται, ταξινομούνται, και μετατρέπονται ξανά σε πρώτες ύλες για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων. Η ανακύκλωση πλαστικών έχει πολλά οφέλη, μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών, εξοικονομεί ενέργεια, μειώνει την ρύπανση και την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, και μειώνει τα απόβλητα που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή στη θάλασσα. (Yuetal., 2021)

6.6.3.1 Διαδικασία της ανακύκλωσης

Η διαδικασία της ανακύκλωσης πλαστικών περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Συλλογή

Τα πλαστικά απορρίμματα συλλέγονται από τους μπλε ή τους κίτρινους κάδους ανακύκλωσης, από ειδικούς κάδους σε δημόσια μέρη ή μέσω κέντρων ανακύκλωσης.

2. Ταξινόμηση

Τα πλαστικά απορρίμματα ταξινομούνται ανάλογα με τον τύπο του πλαστικού (π.χ. PET, HDPE, PVC κλπ.).

3. Καθαρισμός

Τα πλαστικά πλένονται για την αφαίρεση οποιωνδήποτε ρύπων (όπως λεκέδες, ετικέτες, χρώματα).

4. Αποδόμηση

Τα πλαστικά τεμαχίζονται σε μικρότερα κομμάτια, ετοιμάζοντάς τα για το επόμενο στάδιο.

5. Συνθετική αναγέννηση

Τα πλαστικά κομμάτια μετατρέπονται σε πλαστικές κοκκώδεις πρώτες ύλες.

6. Παραγωγή νέων προϊόντων

Οι πλαστικές κοκκώδεις πρώτες ύλες χρησιμοποιούνται για την κατασκευή νέων πλαστικών προϊόντων, όπως μπουκάλια, συσκευασίες, σωλήνες, φιάλες, πλαστικά σακούλια, κλπ.

7. Εξαγωγή

Τα νέα πλαστικά προϊόντα μπορούν να πωληθούν και να διανεμηθούν στην αγορά. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι διάφοροι τύποι πλαστικού μπορεί να ανακυκλώνονται διαφορετικά, καθώς κάθε τύπος πλαστικού έχει διαφορετικά

χαρακτηριστικά και ιδιότητες. Ορισμένα πλαστικά όπως το PET μπορούν να ανακυκλωθούν επαναλαμβανόμενες φορές, ενώ άλλα όπως το PVC έχουν περιορισμένη ανακυκλωσιμότητα.

Η ανακύκλωση πλαστικών είναι ένας σημαντικός τρόπος για να μειωθεί η κατανάλωση πρώτων υλών, να εξοικονομηθεί ενέργεια και να μειωθεί η περιβαλλοντική επίπτωση των απορριμμάτων πλαστικών. Οι καταναλωτές μπορούν να συμβάλλουν στην ανακύκλωση πλαστικών επιλέγοντας ανακυκλώσιμα πλαστικά προϊόντα, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους κάδους ανακύκλωσης και συμμετέχοντας στα προγράμματα ανακύκλωσης της κοινότητάς τους. (Wood, 2020)

Θετικά χαρακτηριστικά της ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων

1. Μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών

Η ανακύκλωση επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση του πλαστικού υλικού, αποτρέποντας την ανάγκη για περισσότερη εξόρυξη και παραγωγή πετρελαίου, καθώς το πλαστικό προέρχεται από πετρέλαιο.

2. Φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση αποβλήτων

Η ανακύκλωση μειώνει την ποσότητα πλαστικών που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή εκμετάλλευσης και αντίθετα, επιτρέπει την δημιουργία νέων προϊόντων με ανακυκλωμένα πλαστικά.

3. Εξοικονόμηση ενέργειας

Η παραγωγή νέων πλαστικών απαιτεί πολλή ενέργεια, καθώς πρέπει να χρησιμοποιηθεί εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία για να τα λιώσει. Η ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων απαιτεί λιγότερη ενέργεια, καθώς το υλικό έχει ήδη βρεθεί και έχει την ικανότητα να διαλυθεί σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

4. Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

Η παραγωγή νέων πλαστικών συνήθως συνεπάγεται την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου, ενώ η ανακύκλωση μειώνει την ανάγκη για παραγωγή νέων πλαστικών και, συνεπώς, μειώνει τις εκπομπές αερίων.



Εικόνα 8 Ανακύκλωση συσκευασιών

9

Αρνητικά χαρακτηριστικά της ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων:

1. Κόστος

Η διαδικασία ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων είναι συχνά ακριβή, καθώς απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό και επεξεργασία των υλικών. Αυτό μπορεί να αυξήσει το κόστος της ανακύκλωσης και να το καθιστά αναπροσανατολισμένο.

2. Περιορισμένη αποτελεσματικότητα

Παρόλο που η ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων είναι σημαντική, δεν μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως την παραγωγή νέων πλαστικών. Ορισμένα είδη πλαστικού δεν μπορούν να ανακυκλωθούν ή να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ποιοτικών προϊόντων, και επομένως εξακολουθούν να αποτελούν αποβλήτα.

3. Συνεισφορά στη ρύπανση

Παρόλο που η ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων μειώνει την ποσότητα πλαστικών που καταλήγουν σε χώρους ταφής ή εκμετάλλευσης, η διαδικασία ανακύκλωσης μπορεί να προκαλέσει ρύπανση. Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τον

⁹ <https://www.newsbeast.gr/environment/arthro/6840988/osa-allazoygn-gyro-apo-tin-anakyklosi-stin-ellada>

καθαρισμό και την επεξεργασία των πλαστικών μπορούν να προκαλέσουν περιβαλλοντικά προβλήματα.

4. Περιορισμένη απήγηση του κοινού

Αν και η ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων είναι σημαντική, οι καταναλωτές δεν πάντα είναι πλήρως ενημερωμένοι ή δεν έχουν την κίνηση να συμμετάσχουν στην ανακύκλωση. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην έλλειψη ευαισθητοποίησης ή στις δυσκολίες στην οργάνωση και τη σωστή διάθεση των πλαστικών αποβλήτων.

5. Πρόκληση της ποιότητας

Η πιστοποίηση της ποιότητας των ανακυκλωμένων πλαστικών υλικών είναι σημαντική για την εξασφάλιση της ασφάλειάς τους και την παραγωγή ανθεκτικών προϊόντων. Ωστόσο, η ποιότητα των ανακυκλώσιμων πλαστικών μπορεί να είναι μειωμένη σε σχέση με τα πρωτογενή πλαστικά υλικά.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι παραπάνω αναφορές αποτελούν γενικές παρατηρήσεις και ότι η αποτίμηση της ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την περιοχή και την υλοποίηση του ανακυκλωτικού συστήματος.

6.6.4 Βιοαέριο

Κάποια είδη πλαστικών αποβλήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοαερίου μέσω διαφορετικών βιοδιαδικασιών, όπως η αναερόβια ζύμωση ή η αεροβική διασπορά. Το βιοαέριο που παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρισμού.

Το βιοαέριο είναι ένα αέριο που παράγεται από τη βιοδιάσπαση οργανικών υλικών, όπως τρόφιμα, φυτικά και ζωικά απόβλητα. Ωστόσο, τα πλαστικά δεν είναι αναγνωρισμένα ως βιοαπόβλητα, αφού προέρχονται από συνθετικά υλικά που δεν μπορούν να διασπαστούν βιολογικά.

Εντούτοις, αντί να ανακυκλώνονται ή να απορρίπτονται, υπάρχει μια εναλλακτική διαδικασία γνωστή ως θερμική αναλυτική πυρόλυση (Thermal Depolymerization) που μετατρέπει τα πλαστικά σε βιοαέριο. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας και υψηλής πίεσης για την αποδόμηση των

πλαστικών σε μικρότερα μοριακά θραύσματα, ενώ παράλληλα παράγεται βιοαέριο και άλλα παράγωγα προϊόντα όπως υδρογονάνθρακες, νερό και υδρογόνο.

Η θερμική πυρόλυση μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν ή διασπαστούν βιολογικά. Ωστόσο, αυτή η διαδικασία είναι πιο περίπλοκη και δαπανηρή από την απλή ανακύκλωση ή επεξεργασία των πλαστικών. Επιπλέον, η θερμική αναλυτική πυρόλυση μπορεί να προκαλέσει ορισμένα προβλήματα περιβαλλοντικού ανησυχιών και εκπομπών αερίων, επομένως η βέλτιστη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων κρίνεται αναγκαία.

6.6.5Βιοδιάσπαση

Η βιοδιάσπαση είναι η φυσική διαδικασία κατά την οποία οι μικρό-οργανισμοί λιώνουν και διαλύουν τα πλαστικά απόβλητα. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει να μειωθεί η ποσότητα των πλαστικών που καταλήγουν στο περιβάλλον και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικών ή ενεργειακής βιομάζας.

Οι θετικές συνέπειες της βιοδιάσπασης πλαστικών περιλαμβάνουν:

1.Μείωση των πλαστικών αποβλήτων

Η βιοδιάσπαση βοηθά στη μείωση του όγκου των πλαστικών αποβλήτων, καθώς τα μικροοργανισμάτα μπορούν να διασπάσουν φυσικά τα πλαστικά υλικά σε μικρότερα κομμάτια.

2. Μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης

Η βιοδιάσπαση πλαστικών συμβάλλει στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος, καθώς περιορίζει την παρουσία πλαστικών στο φυσικό περιβάλλον.

Οι αρνητικές συνέπειες της βιοδιάσπασης πλαστικών περιλαμβάνουν:

1.Παραγωγή μεθανίου

Η βιοδιάσπαση πλαστικών μπορεί να παράγει μεθάνιο, ένα αέριο με επίπτωση στο φαινομενικό θέρμανση του πλανήτη.

2. Απελευθέρωση επιβλαβών ουσιών

Οι μικροοργανισμοί που εμπλέκονται στη βιοδιάσπαση πλαστικών μπορεί να εκκρίνουν επιβλαβείς ουσίες στο περιβάλλον κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αποσύνθεσης.

Είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι η βιοδιάσπαση των πλαστικών δεν είναι καλή λύση μόνη της για το πρόβλημα της πλαστικής ρύπανσης. Παρά τις θετικές της πτυχές, υπάρχουν και κάποια προβλήματα και προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσουμε.

Μια από τις βασικές προκλήσεις της βιοδιάσπασης πλαστικών είναι η αργή διαδικασία. Οι μικροοργανισμοί που διασπούν τα πλαστικά υλικά χρειάζονται επίπονες καιρικές συνθήκες, όπως υγρασία, θερμοκρασία και οξυγόνο, για να λειτουργήσουν. Αυτό σημαίνει ότι η βιοδιάσπαση πλαστικών μπορεί να διαρκέσει αρκετό χρόνο πριν πλήρως αποσυνθεθούν τα πλαστικά υλικά και αυτό μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας.

Επιπλέον, η βιοδιάσπαση πλαστικών μπορεί να προκαλέσει και άλλα προβλήματα. Κάποιες φορές οι μικροοργανισμοί που εμπλέκονται στη διαδικασία μπορεί να αποδυναμώσουν την ποιότητα του εδάφους ή να προκαλέσουν την απελευθέρωση τοξικών ουσιών. Αυτό μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην υγεία των ζώων και των ανθρώπων που έρχονται σε επαφή με το περιβάλλον αυτό.

6.6.6 Αντιδράσεις υδρογόνου

Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιεί αντιδράσεις υδρογόνου για τη μετατροπή των πλαστικών αποβλήτων σε υδρογόνο και άλλες ενεργειακές πηγές. Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καθαρή ενέργεια για καύση ή ως καύσιμο για κυψέλες καυσίμων.

Η τεχνολογία υδρογόνου μπορεί να έχει θετικές και αρνητικές συνέπειες στη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

Ας εξετάσουμε κάποιες από αυτές:

Θετικές συνέπειες:

1. Μείωση της χρήσης της πετρελαϊκής ενέργειας

Η τεχνολογία υδρογόνου μπορεί να προωθήσει τη μείωση της χρήσης της πετρελαϊκής ενέργειας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή πλαστικών. Αντί για πετρέλαιο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί υδρογόνο ως εναλλακτική πηγή ενέργειας.

2. Προώθηση της ανακύκλωσης

Η τεχνολογία υδρογόνου μπορεί επίσης να συμβάλλει στην ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποσύνθεση των πλαστικών σε υδρογόνο και άλλα απλά συστατικά, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων.

3. Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Η παραγωγή και η χρήση υδρογόνου για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την καύση πετρελαίου ή την αποτέφρωση πλαστικών αποβλήτων.

Αρνητικές συνέπειες

1. Απαιτείται ενέργεια για την παραγωγή υδρογόνου

Η παραγωγή υδρογόνου απαιτεί ενέργεια, και αυτή η ενέργεια προέρχεται συνήθως από πηγές που εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου, όπως οι ορυκτοί καύσιμοι. Έτσι, αν η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή υδρογόνου προέρχεται από μη ανανεώσιμες πηγές, μπορεί να μειώνεται η οφελιμότητα αυτής της τεχνολογίας στην προσπάθεια να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

2. Απαιτείται υποδομή

Η υποδομή για την αποθήκευση, μεταφορά και χρήση υδρογόνου είναι δαπανηρή και απαιτεί σημαντικές επενδύσεις. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα εμπόδιο για την ευρεία χρήση της τεχνολογίας υδρογόνου για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

Επομένως, αν και η τεχνολογία υδρογόνου μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις στη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων, υπάρχουν και πολλές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να επιτευχθούν οι επιθυμητές θετικές συνέπειες.

6.6.7 Ταφή των πλαστικών αποβλήτων

Η ταφή πλαστικών αποβλήτων είναι η διαδικασία απόρριψης των πλαστικών αποβλήτων σε ένα ειδικά σχεδιασμένο χώρο ή χώρο διάθεσης. Κατά τη διάρκεια της ταφής, τα πλαστικά αποβλήτα καλύπτονται με χώμα ή άλλα υλικά για να μειωθεί ο κίνδυνος μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Ωστόσο, η ταφή πλαστικών αποβλήτων έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τα πλαστικά υλικά διασπώνται πολύ αργά, καθώς οι φυσικές διαδικασίες διάβρωσης τους είναι αργές. Αυτό οδηγεί στη συσσώρευση των πλαστικών στα χώματα και τα νερά, με αρνητικές συνέπειες για την οικολογία και την υγεία των οργανισμών που ζουν εκεί.



Εικόνα 9 Ταφή σκουπιδιών

10

¹⁰<https://www.reporter.gr/Periballon/567788-«Kampanaki»-Komision-se-Ellada-gia-apoblhta-kai-aporrimmata>

6.6.7.1 Η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων

Η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων αποτελεί μια διαδικασία απόρριψης των πλαστικών αποβλήτων με τρόπο που να ελαχιστοποιεί τους κινδύνους για την υγεία του πληθυσμού και το περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι κατά την ταφή, λαμβάνονται υπόψη οι προδιαγραφές και οι κανονισμοί που αναφέρονται στην ασφάλεια και υγεία κατά τη διάθεση των αποβλήτων.

Οι πλαστικές σακούλες αποβλήτων χρησιμοποιούνται συχνά για τη συσκευασία και απόρριψη των πλαστικών αποβλήτων. Κατά την υγειονομική ταφή, οι πλαστικές σακούλες γεμίζονται με τα αποβλήτα, και στη συνέχεια σφραγίζονται για να προστατεύσουν από τη διασπορά των αποβλήτων και την εξάπλωση ασθενειών.

Παράλληλα, ο χώρος ταφής πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένος και εξοπλισμένος με συστήματα προστασίας, όπως γεωμεμβράνες, ώστε να μην υπάρχει μόλυνση του εδάφους και του υπόγειου νερού. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχουν συστήματα ελέγχου του αέρα και της υγρασίας προκειμένου να αποφεύγεται η εκπομπή επιβλαβών αερίων και το μόλυνση του αέρα.

Συνολικά, η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων έχει ως στόχο να μειώσει τους κινδύνους για την υγεία του πληθυσμού, να προφυλάξει το περιβάλλον από τις αρνητικές συνέπειες των πλαστικών αποβλήτων και να προωθήσει τη βιώσιμη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

Ως μέρος της υγειονομικής ταφής, σημαντική προσοχή δίνεται στην εκτίμηση των κινδύνων και των επιπτώσεων των πλαστικών αποβλήτων στην υγεία. Οι υποκατηγορίες των πλαστικών, όπως οι βιοδιασπώμενοι πλαστικοί υλικοί, μπορεί να έχουν διαφορετικές απαιτήσεις όσον αφορά τη διάθεση και την ταφή τους. Επίσης, αναλύσεις μπορούν να διεξαχθούν για να αξιολογηθούν οι πιθανές επιπτώσεις της ταφής των πλαστικών αποβλήτων στην ποιότητα του εδάφους και του υπόγειου νερού σε μακροπρόθεσμη βάση.

Επιπλέον, η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων προάγει την εφαρμογή καλών πρακτικών για τη διαχείριση των αποβλήτων. Αυτή περιλαμβάνει την κατάλληλη εκπαίδευση και ενημέρωση των εργαζομένων που ασχολούνται με τη διάθεση των

αποβλήτων, την χρήση ασφαλών και κατάλληλων εξοπλισμό, και την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων ταφής για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές.

Συνολικά, η υγειονομική ταφή πλαστικών αποβλήτων είναι μια προσέγγιση που έχει σκοπό να μειώσει τους κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον που σχετίζεται.

6.6.8 Κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων

Η κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας επεξεργαστικός τρόπος μείωσης της ποσότητας των αποβλήτων πλαστικού στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα, η διαδικασία της κομποστοποίησης περιλαμβάνει τη μετατροπή των πλαστικών αποβλήτων σε ειδικούς μικροοργανισμούς. Αυτοί οι ζωντανοί οργανισμοί αναλύουν τη δομή των πλαστικών αποβλήτων και τα μετατρέπουν σε απλούστερες μορφές, όπως άνθρακας και νερό. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει με βοήθεια βιολογικών και χημικών οργανικών ουσιών.



Εικόνα 10 Οικολογική κομποστοποίηση πλαστικών

11

¹¹<https://kipos.firenews.video/oikologikh-kompostopoihsh-plastiko-mia-shmantikh-kamph-ston-prasino-kosmo/>

Τα κυριότερα οφέλη της κομποστοποίησης των πλαστικών αποβλήτων είναι:

1. Μείωση της ποσότητας των αποβλήτων πλαστικού που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Αυτό βοηθά στην προστασία του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση αποθέματος.

2. Μείωση της χρήσης πρώτων υλών για την κατασκευή νέων πλαστικών προϊόντων

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και της ρύπανσης που προκύπτει από την παραγωγή νέων πλαστικών.

3. Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών ως νέων προϊόντων

Με την κομποστοποίηση, τα πλαστικά απόβλητα μπορούν να μετατραπούν σε νέα προϊόντα, όπως σακούλες, σωλήνες, και άλλα πλαστικά αντικείμενα. Αυτό μειώνει την ανάγκη για την κατανάλωση νέων πλαστικών προϊόντων.

4. Προώθηση της βιωσιμότητας και της κυκλικής οικονομίας

Η κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων συμβάλλει στη δημιουργία ενός κλειστού κύκλου παραγωγής, όπου τα απόβλητα μπορούν να μετατραπούν σε πηγή πρώτων υλών για την κατασκευή νέων προϊόντων.

Ωστόσο, πρέπει να γίνει σαφές ότι η κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων δεν είναι πάντα η βέλτιστη λύση. Ορισμένα είδη πλαστικών, όπως τα μη βιοδιασπώμενα πλαστικά (όπως τα PET μπουκάλια) δεν μπορούν να υποστούν κομποστοποίηση λόγω των χημικών ιδιοτήτων τους. Επίσης, η κομποστοποίηση απαιτεί συγκεκριμένες συνθήκες όπως θερμοκρασία, υγρασία και χρόνος. Αυτό σημαίνει ότι η κομποστοποίηση δεν είναι πάντα δυνατή ή αποτελεσματική για όλα τα είδη πλαστικών αποβλήτων.

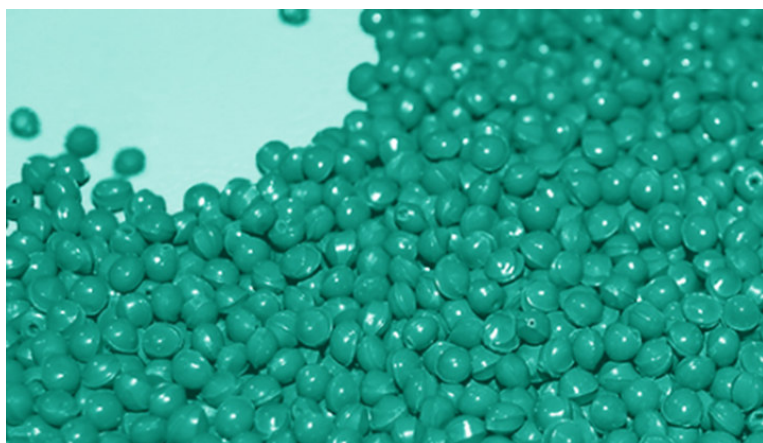
Συνολικά, η κομποστοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι μια από τις μεθόδους ανακύκλωσης και μείωσης των πλαστικών αποβλήτων που μπορεί να συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα του πλανήτη μας.

6.6.9 Η κοκκοποίηση των πλαστικών αποβλήτων

Η κοκκοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας τρόπος ανακύκλωσης πλαστικών αντικειμένων που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν με τους κλασικούς τρόπους ανακύκλωσης. Κατά τη διαδικασία της κοκκοποίησης, τα πλαστικά αποβλήτα θερμαίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες ώστε να μπορεί να γίνει μετατροπή τους σε μικρούς κοκκούς (κόκκους πλαστικού).

Οι κοκκοί πλαστικού που προκύπτουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλούς σκοπούς, όπως για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων, ως καύσιμο για ενεργειακές εγκαταστάσεις, για την κατασκευή δρόμων και πεζοδρομίων, καθώς και για την κατασκευή μονωτικών υλικών.

Η κοκκοποίηση των πλαστικών αποβλήτων είναι μια βιώσιμη λύση για τη μείωση της ποσότητας πλαστικών που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή στο περιβάλλον, μειώνοντας έτσι την ρύπανση και την κατανάλωση φυσικών πόρων.



Εικόνα 11 Κοκκοποίηση πλαστικών αποβλήτων

12

Θετικές συνέπειες της κοκκοποίησης των πλαστικών αποβλήτων:

1. Ανακύκλωση

Η κοκκοποίηση επιτρέπει τη μετατροπή των πλαστικών αποβλήτων σε νέους κοκκούς πλαστικού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων πλαστικών

¹² <https://www.areyour.org/el/2021/01/13/η-κοκκοποίηση-στην-ανακύκλωση-των-πλα/>

προϊόντων, προωθώντας έτσι την ανακύκλωση και μειώνοντας την κατανάλωση ανεπαρκών φυσικών πόρων.

2. Μείωση της ρύπανσης

Η κοκκοποίηση εξαλείφει την ανάγκη για εκχύλιση πλαστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής ή την καύση τους, μειώνοντας έτσι τη ρύπανση που προκαλούν στο περιβάλλον και την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου.

3. Ενεργειακή αξιοποίηση

Οι κοκκοί πλαστικού που προκύπτουν από την κοκκοποίηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο για ενεργειακές εγκαταστάσεις, επιτρέποντας την αποδοτική αξιοποίηση της ενέργειας που περιέχουν τα πλαστικά απόβλητα.

Αρνητικές συνέπειες της κοκκοποίησης των πλαστικών αποβλήτων:

1. Εκπομπές αερίων

Η διαδικασία κοκκοποίησης μπορεί να προκαλέσει εκπομπές αερίων, καθώς για την θέρμανση των πλαστικών απαιτείται η χρήση ενέργειας και υποκείμενων καυσίμων, εκπέμποντας άνθρακα, διοξείδια του θείου και άλλα αέρια θερμοκηπίου.

2. Μείωση ποιότητας πλαστικών

Η διαδικασία της κοκκοποίησης μπορεί να μειώσει την ποιότητα των πλαστικών που παράγονται, καθώς οι συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας μπορεί να προκαλέσουν αποσύνθεση ή απώλεια ορισμένων ιδιοτήτων των πλαστικών.

3. Εξάπλωση κόκκων πλαστικού

Οι κόκκοι πλαστικού που παράγονται μπορεί να εξαπλωθούν και να μολύνουν το περιβάλλον και τους ωκεανούς, καθώς αποτελούν μικροπλαστικά. Αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις στην υγεία των θαλάσσιων οργανισμών και στην τροφική αλυσίδα.

4. Εξάρτηση από την ανάκτηση πλαστικού

Η κοκκοποίηση μπορεί να επηρεάσει την προσπάθεια για πλήρη ανακύκλωση των πλαστικών, καθώς εφόσον οι πλαστικοί κόκκοι δίνονται σαν εναλλακτική λύση, η

προσοχή μπορεί να επικεντρωθεί λιγότερο στη μείωση της παραγωγής πλαστικών και στην αλλαγή σε βιώσιμες εναλλακτικές υλικά.

5. Απαιτούμενη υψηλή ενέργεια

Η κοκκοποίηση απαιτεί υψηλή θερμοκρασία και συνεπώς υψηλή ενέργεια για την διεξαγωγή της. Αυτό μπορεί να αυξήσει την ενεργειακή απόδοση της διαδικασίας και τη σχετική εκπομπή αερίων θερμοκηπίου.



Εικόνα 12 Μηχάνημα κοκκοποίησης πλαστικών

13

Στην πράξη, η κοκκοποίηση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να έχει θετικές και αρνητικές συνέπειες, και είναι σημαντικό να τις αξιολογήσουμε και να βρούμε ισορροπία μεταξύ των οφελών και των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων.

Ένας τρόπος για την αποφυγή ή την μείωση των αρνητικών συνεπειών της κοκκοποίησης είναι η προώθηση της πλήρους ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων, όταν είναι δυνατόν. Επίσης, μπορούν να εξεταστούν και να αναπτυχθούν πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων, όπως

¹³ <https://gr.plasrecycling.com/plastic-pelletizing-recycling-machine/pe-pp-pelletizing-recycling-machine/plastic-recycling-pelletizing-machine-3-in-1.html>

η προώθηση της μείωσης της χρήσης πλαστικών, η προώθηση της επαναχρησιμοποίησης ή η ανάπτυξη βιοαποικοδομήσιμων αλλαντικών υλικών.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να εφαρμοστούν αυστηρές ρυθμίσεις και ελέγχοι για τη διαχείριση των κόκκων πλαστικού που παράγονται από την κοκκοποίηση, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος μόλυνσης του περιβάλλοντος και να διασφαλιστεί η αποτελεσματική χρήση των πλαστικών κόκκων.

Τέλος, η ευαισθητοποίηση του κοινού για τις συνέπειες της κοκκοποίησης των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της χρήσης πλαστικών προϊόντων με βιοδιασπώμενα ή βιοαποικοδομήσιμα υλικά, καθώς και στην προώθηση της ανακύκλωσης.

Οι παραπάνω τρόποι συνεισφέρουν στην μείωση της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου και της εξάρτησης από τις πρωτογενείς πηγές ενέργειας, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος.

6.7 Κόστος διαχείρισης

6.7.1 Κόστος καύσης ή αποτέφρωσης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος καύσης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες, όπως η περιοχή, ο τύπος του πλαστικού, η τεχνολογία της καύσης, οι ποσότητες και άλλοι πρόσθετοι προϋπολογισμοί.

Σε γενικές γραμμές, τα κόστη καύσης πλαστικών αποβλήτων μπορούν να είναι υψηλά, καθώς η καύση απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και αυστηρές περιβαλλοντικές προδιαγραφές για τον έλεγχο των εκπομπών αερίων.

Επιπλέον, η αντιμετώπιση των τοξικών αποβλήτων που μπορεί να παράγονται κατά την καύση των πλαστικών μπορεί να αυξήσει το κόστος.

Συνολικά, δεν είναι δυνατό να δοθεί μια συγκεκριμένη τιμή για το κόστος καύσης πλαστικών αποβλήτων, καθώς αυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

6.7.2 Κόστος ανακύκλωσης και διαχείριση πλαστικών αποβλήτων ανάλυση

Το κόστος ανακύκλωσης και διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να διαφέρει ανάλογα με διάφορους παράγοντες, όπως η ποσότητα των αποβλήτων που προέρχεται από μια περιοχή, ο τύπος των πλαστικών αποβλήτων (π.χ. πλαστικά μπουκάλια, φιλμ, συσκευασίες κλπ.), ο τρόπος ανακύκλωσης και διαχείρισης.

Το κόστος ανακύκλωσης περιλαμβάνει το κόστος της συλλογής, της ταξινόμησης, του καθαρισμού και της επεξεργασίας των πλαστικών αποβλήτων. Η συλλογή μπορεί να γίνεται μέσω κάδων ανακύκλωσης, αποκομιδής από ειδικά οχήματα ή αποθεματοποίησης σε σημεία συλλογής. Η ταξινόμηση περιλαμβάνει τον χωρισμό των πλαστικών αποβλήτων σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο τους. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει την αφαίρεση οτιδήποτε ρύπων και ακαθαρσιών υπάρχουν στα πλαστικά αποβλήτα. Η επεξεργασία περιλαμβάνει τη μετατροπή των πλαστικών αποβλήτων σε νέα πλαστικά προϊόντα.

Το κόστος διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων αναλύεται σε διάφορους τομείς, όπως η συλλογή και αποτέφρωση των αποβλήτων, η ανακύκλωση, οι διοικητικές εργασίες και οι υποδομές. Η συλλογή περιλαμβάνει το κόστος του προσωπικού, των οχημάτων και των εγκαταστάσεων που χρειάζονται στον μεταφοράς και στην αποθήκευση των πλαστικών αποβλήτων. Η αποτέφρωση αναφέρεται στη μέθοδο διάσπασης και καύσης των αποβλήτων με σκοπό την παραγωγή ενέργειας. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει το κόστος της επεξεργασίας των πλαστικών αποβλήτων προκειμένου να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων προϊόντων. Οι διοικητικές εργασίες περιλαμβάνουν το κόστος της διαχείρισης της διαδικασίας ανακύκλωσης και απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό και πόρους. Οι υποδομές περιλαμβάνουν το κόστος του εξοπλισμού, των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την επεξεργασία και αποθήκευση των πλαστικών αποβλήτων.

Επιπλέον, το κόστος ανακύκλωσης και διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να επηρεαστεί από τις τοπικές πολιτικές, τους νόμους και τις ρυθμίσεις που αφορούν τη διαχείριση αποβλήτων, καθώς και από τις δυνατότητες της τοπικής αγοράς για την αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων πλαστικών.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι παρά το κόστος που συνδέεται με την ανακύκλωση και διαχείριση πλαστικών αποβλήτων, η υιοθέτηση μιας κυκλικής οικονομίας θα μπορούσε να έχει θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τονίζοντας την αξία της ανακύκλωσης και της αποφυγής της χρήσης νέων πρώτων υλών. Μειώνει την κατανάλωση πόρων, την ενεργειακή απαίτηση και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την παραγωγή νέων πλαστικών. Επιπλέον, μπορεί να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας και να στηρίξει την αειφόρο ανάπτυξη και την καινοτομία. (BASF, 2019)

Συνολικά, το κόστος ανακύκλωσης και διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και μπορεί να ποικίλει. Ωστόσο, η επένδυση στην ανακύκλωση και τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι σημαντική για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας και την αειφόρο ανάπτυξη.

6.7.3 Κόστος βιοδιάσπασης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος της βιοδιάσπασης των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ποσότητα των αποβλήτων, ο τύπος των πλαστικών, ο τύπος της επεξεργασίας και ο τοπικός χώρος.

Το κόστος βιοδιάσπασης των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

1. Συλλογή και ταξινόμηση

Η πρώτη διαδικασία είναι η συλλογή των πλαστικών αποβλήτων και η ταξινόμησή τους σε διάφορες κατηγορίες, όπως πλαστικό PET, HDPE, PVC κλπ. Αυτό περιλαμβάνει το κόστος της απασχόλησης ειδικευμένου προσωπικού, εξοπλισμού και υποδομών.

2. Μεταφορά

Το επόμενο βήμα είναι η μεταφορά των πλαστικών αποβλήτων από τον τόπο συλλογής στον τόπο επεξεργασίας ή ανακύκλωσης. Αυτό περιλαμβάνει το κόστος καυσίμων, οχημάτων, οδηγών και ενδεχομένως τελών διέλευσης.

3. Επεξεργασία

Η επεξεργασία των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους, όπως μηχανική ανακύκλωση, πυρόλυση ή βιολογική διάσπαση. Αυτό περιλαμβάνει το κόστος του εξοπλισμού, του προσωπικού, της ενέργειας και των χημικών ουσιών που μπορεί να απαιτηθούν.

4. Διάθεση των υπολειμμάτων

Μετά την επεξεργασία, μπορεί να παραμείνουν υπολείμματα που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν ή να διασπαστούν πλήρως. Η διάθεση αυτών των υπολειμμάτων μπορεί να περιλαμβάνει το κόστος της αποτέφρωσης σε ειδικές εγκαταστάσεις ή της ταφής σε χώρους απορριμμάτων.

Επιπλέον, το κόστος της βιοδιάσπασης των πλαστικών αποβλήτων μπορεί επίσης να επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Κλίμακα

Τα μεγάλα εγκαταστήματα βιοδιάσπασης μπορούν να επωφελούνται από τις οικονομίες κλίμακας, μειώνοντας το κόστος ανά τόνο αποβλήτων. Αντίθετα, μικρότερες εγκαταστάσεις μπορεί να έχουν υψηλότερα κόστη λειτουργίας.

2. Ποιότητα των αποβλήτων

Η ποιότητα των πλαστικών αποβλήτων επηρεάζει τη διαδικασία και το κόστος της βιοδιάσπασης. Για παράδειγμα, μολυσμένα ή ανάμεικτα πλαστικά αποβλήτα μπορεί να απαιτούν επιπλέον επεξεργασία ή αντιμετώπιση, αυξάνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο το κόστος.

3. Τεχνολογία

Η χρήση νέων τεχνολογιών βιοδιάσπασης μπορεί να αυξήσει το κόστος αρχικά, λόγω των απαιτούμενων επενδύσεων για τον εξοπλισμό και την έρευνα. Ωστόσο, αυτή η τεχνολογία μπορεί να παρέχει αποδοτικότερη και πιο αποτελεσματική βιοδιάσπαση στο μέλλον.

4. Νομοθεσία και ρυθμιστικό πλαίσιο

Οι διαφορετικοί νόμοι και κανονισμοί σε κάθε χώρα μπορεί να αυξήσουν το κόστος της βιοδιάσπασης των πλαστικών αποβλήτων.

6.7.4 Κόστος πυρόλυσης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος της πυρόλυσης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με διάφορους παράγοντες, όπως η περιοχή και ο τύπος της εγκατάστασης πυρόλυσης, ο όγκος των αποβλήτων που πρόκειται να αντιμετωπιστούν, η ποιότητα και η περιεκτικότητα των πλαστικών αποβλήτων και άλλοι παράγοντες.

Συνήθως, οι εταιρείες πυρόλυσης χρεώνουν μια αμοιβή ανά τόνο πλαστικών αποβλήτων που προσφέρεται για πυρόλυση. Αυτό το κόστος μπορεί να κυμαίνεται από μερικές δεκάδες έως και εκατοντάδες ευρώ ανά τόνο.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτά τα ποσά αποτελούν εκτίμηση και μπορεί να υπάρχουν μεγάλη διακύμανση ανάλογα με τους παραπάνω παράγοντες και τις τοπικές συνθήκες.

6.7.5 Κόστος τεχνολογίας υδρογόνου πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος της τεχνολογίας υδρογόνου για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων μπορεί να είναι σημαντικό και να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες. Ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες περιλαμβάνουν:

1. Κόστος της υδρογονοπαραγωγής

Η παραγωγή υδρογόνου από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή ή η αιολική ενέργεια, μπορεί να είναι ακριβή. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής υδρογόνου και η τεχνολογία που χρησιμοποιείται επηρεάζουν το κόστος αυτό.

2. Κόστος της επεξεργασίας πλαστικών αποβλήτων

Η τεχνολογία υδρογόνου για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων μπορεί να απαιτεί διάφορες διαδικασίες, όπως προεπεξεργασία και διαχωρισμός των πλαστικών. Το κόστος αυτών των διαδικασιών μπορεί να επηρεάζει σημαντικά το συνολικό κόστος της τεχνολογίας.

3. Κόστος της αποθήκευσης και της διανομής του υδρογόνου

Η αποθήκευση και η διανομή του υδρογόνου απαιτούν ειδικές υποδομές και εξοπλισμό, οι οποίοι μπορεί να είναι δαπανηροί. Το κόστος αυτών των υποδομών προστίθεται επίσης στο συνολικό κόστος της τεχνολογίας υδρογόνου.

Αυτά είναι μερικοί γενικοί παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος της τεχνολογίας υδρογόνου για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων. Ωστόσο, είναι δύσκολο να παράσχω ακριβή αριθμητικά στοιχεία για το συνολικό κόστος της τεχνολογίας υδρογόνου για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων, καθώς αυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από έργο σε έργο.

Σε γενικές γραμμές, η τεχνολογία υδρογόνου είναι ακόμη σε ανάπτυξη και εξέλιξη, και η συμπερίληψη του υδρογόνου ως μέσο που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων μπορεί να είναι πιο ακριβή σε σχέση με άλλες παραδοσιακές μεθόδους μεταποίησης.

Επίσης, η τεχνολογία υδρογόνου μπορεί να απαιτεί την περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση για να γίνει οικονομικά ανταγωνιστική και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη. Η πιο εξελιγμένη τεχνολογία υδρογόνου, όπως η αντιδανειστική παραγωγή υδρογόνου με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μπορεί να είναι ακόμη ακριβότερη.

Παρ'όλα αυτά, η τεχνολογία υδρογόνου για την επεξεργασία πλαστικών αποβλήτων έχει το πλεονέκτημα της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, καθώς η χρήση υδρογόνου μπορεί να μειώσει την εκπομπή απορρίψεων και τον υδρογονάνθρακα, δημιουργώντας ένα καθαρότερο περιβάλλον.

6.7.6 Κόστος αεριοποίησης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος αεριοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες, όπως ο τρόπος αεριοποίησης, ο τύπος των πλαστικών, ο όγκος και η ποιότητα των αποβλήτων.

Η αεριοποίηση των πλαστικών αποβλήτων συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση ειδικού εξοπλισμού και τεχνολογιών, όπως θερμοχημική ανακύκλωση, πυρόλυση ή

πυρότητα, ή άλλες μορφές χημικής επεξεργασίας. Αυτές οι τεχνολογίες απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό και εύρεση της σωστής προοπτικής διάθεσης των προϊόντων που παράγονται από την αεριοποίηση.

Συνολικά, το κόστος αεριοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να είναι υψηλό, καθώς απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός και διαδικασίες επεξεργασίας. Παράλληλα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το περιβαλλοντικό κόστος και οι προδιαγραφές που απαιτούνται για την αεριοποίηση των αποβλήτων πλαστικών.

6.7.7 Κόστος κομποστοποίησης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος κομποστοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες, όπως ο τύπος των πλαστικών, ο όγκος των αποβλήτων, ο εξοπλισμός και η τεχνολογία κομποστοποίησης που χρησιμοποιείται.

Η κομποστοποίηση πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει την αποσύνθεση των πλαστικών και τη μετατροπή τους σε κομπόστ, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φυτικό λίπασμα. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την κομποστοποίηση, όπως οι κομποστέρες, οι αναδευτήρες και οι ελεγκτές θερμοκρασίας, μπορεί να αυξήσει το κόστος.

Επίσης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο όγκος των πλαστικών αποβλήτων που απαιτείται να κομποστοποιηθούν και ο χρόνος που απαιτείται για τη διαδικασία κομποστοποίησης.

Συνολικά, το κόστος κομποστοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να είναι μετρητό και μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

6.7.8 Κόστος κοκκοποίησης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος κοκκοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες, όπως ο τύπος των πλαστικών, ο όγκος των αποβλήτων, ο εξοπλισμός και η τεχνολογία κοκκοποίησης που χρησιμοποιείται.

Η κοκκοποίηση πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει τη μετατροπή των πλαστικών σε μικρούς κοκκούς ή σφαίρες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλούς σκοπούς, όπως η κατασκευή νέων πλαστικών προϊόντων. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την κοκκοποίηση, όπως οι κοκκοποιητές, οι μύλοι και οι αναδευτήρες, μπορεί να επηρεάσει το κόστος.

Επιπλέον, το κόστος κοκκοποίησης επηρεάζεται από τον όγκο των πλαστικών αποβλήτων που απαιτείται να κοκκοποιηθούν, την ποιότητά τους και τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις που απαιτούνται για την κοκκοποίηση.

Συνολικά, το κόστος κοκκοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για την κοκκοποίηση, καθώς και το περιβαλλοντικό κόστος που συνδέεται με αυτήν την διαδικασία.

6.7.9 Κόστος επαναχρησιμοποίησης πλαστικών αποβλήτων

Το κόστος επαναχρησιμοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλει ανάλογα με διάφορους παράγοντες, όπως η ποσότητα των αποβλήτων, ο τρόπος επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται, και οι τοπικές συνθήκες.

Σε γενικές γραμμές, η επαναχρησιμοποίηση πλαστικών αποβλήτων συνήθως απαιτεί επενδύσεις για την συλλογή, την ταξινόμηση, τον καθαρισμό και την επεξεργασία των πλαστικών. Τα κόστη αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν το κόστος μηχανημάτων και εξοπλισμού, του προσωπικού για τη λειτουργία και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, καθώς και το κόστος ενέργειας και υλικών.

Επιπλέον, μπορεί να περιλαμβάνονται και άλλα κόστη, όπως τα κόστη μεταφοράς των αποβλήτων, το κόστος πιστοποίησης και επιθεώρησης, και το κόστος συμμόρφωσης με τους νομικούς και περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

Το συνολικό κόστος επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται, την κλίμακα της επαναχρησιμοποίησης, και την τιμή ευκαιρίας της πλαστικής πρώτης ύλης.

Το κόστος επαναχρησιμοποίησης πλαστικών αποβλήτων μπορεί να ποικίλει ανάλογα με διάφορους παράγοντες, όπως η ποσότητα των αποβλήτων, ο τρόπος επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται, και οι τοπικές συνθήκες.

Σε γενικές γραμμές, η επαναχρησιμοποίηση πλαστικών αποβλήτων συνήθως απαιτεί επενδύσεις για την συλλογή, την ταξινόμηση, τον καθαρισμό και την επεξεργασία των πλαστικών. Τα κόστη αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν το κόστος μηχανημάτων και εξοπλισμού, του προσωπικού για τη λειτουργία και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, καθώς και το κόστος ενέργειας και υλικών.

Επιπλέον, μπορεί να περιλαμβάνονται και άλλα κόστη, όπως τα κόστη μεταφοράς των αποβλήτων, το κόστος πιστοποίησης και επιθεώρησης, και το κόστος συμμόρφωσης με τους νομικούς και περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

Το συνολικό κόστος επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται, την κλίμακα της επαναχρησιμοποίησης, και την τιμή ευκαιρίας της πλαστικής πρώτης ύλης.(OECD, 2008, OECD 2021, OECD2023).

6.8 Πως η σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων μπορεί να γίνει συνήθεια όλων;

Η σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων μπορεί να γίνει συνήθεια όλων μέσω των παρακάτω τρόπων:

1.Ενημέρωση

Η ενημέρωση του κοινού σχετικά με τους κίνδυνους που προκαλούν τα πλαστικά απόβλητα στο περιβάλλον και την υγεία μπορεί να ενθαρρύνει την αλλαγή συμπεριφοράς.

2. Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων. Οι άνθρωποι μπορούν να ενσωματώσουν την ανακύκλωση στην

καθημερινή τους ζωή προσπαθώντας να ανακυκλώνουν τα πλαστικά αντικείμενα που χρησιμοποιούν.

3. Μείωση της χρήσης πλαστικών

Οι άνθρωποι μπορούν να μειώσουν τη χρήση πλαστικών προϊόντων, όπως μπουκάλια νερού μιας χρήσης, πλαστικές σακούλες και συσκευασίες, υιοθετώντας εναλλακτικές λύσεις όπως αναπαιτικό μαξιλάρι, γυάλινα μπουκάλια και υφασμάτινες τσάντες για τα ψώνια.

4. Συμμετοχή σε πρωτοβουλίες

Οι άνθρωποι μπορούν να συμμετέχουν σε τοπικές κοινότητες ή πρωτοβουλίες που προωθούν τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Αυτές οι πρωτοβουλίες μπορούν να περιλαμβάνουν εκστρατείες ευαισθητοποίησης, συλλογή πλαστικών για ανακύκλωση ή καθαρισμός παραλιών και περιοχών μεγάλης ανάγκης διάστασης πλαστικών αποβλήτων.

5. Ενθάρρυνση της επαναχρησιμοποίησης

Η επαναχρησιμοποίηση των πλαστικών αντικειμένων μπορεί να μειώσει την παραγωγή πλαστικών αποβλήτων. Οι άνθρωποι μπορούν να ενσωματώσουν την επαναχρησιμοποίηση στην καθημερινή τους ζωή χρησιμοποιώντας πολυχρηστικές μπουκάλια νερού, αναπαιτικά πλαστικά για τα γυαλιά ηλίου και την υιοθέτηση πολυχρηστικών πλαστικών συσκευασιών.

6. Επιβάρυνση των πλαστικών αποβλήτων

Η κυβέρνηση μπορεί να επιβάλει φόρους ή πρόστιμα για τη χρήση πλαστικών αντικειμένων μιας χρήσης, προωθώντας έτσι τη μείωση της χρήσης τους. Αυτό μπορεί να ενθαρρύνει το κοινό να αναζητήσει εναλλακτικές λύσεις και να επιλέγει πιο βιώσιμες επιλογές συσκευασίας.

7. Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Παιδεία και ευαισθητοποίηση είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της σωστής διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων. Εκπαιδευτικά προγράμματα και εκστρατείες ευαισθητοποίησης μπορούν να επιταχύνουν την αλλαγή των συνηθειών των ανθρώπων και να προωθήσουν την ανάληψη βιώσιμων πρακτικών.

Η συνδυασμένη εφαρμογή όλων αυτών των τρόπων μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία μιας κουλτούρας που να αξίζει και να προστατεύει το περιβάλλον μας. Είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι η σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας συλλογικός και μακροπρόθεσμος στόχος που απαιτεί την συνεισφορά και τη συμμετοχή όλων. Μέσω της εναρμόνισης της σωστής διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων στις καθημερινές μας συνήθειες, μπορούμε να κληροδοτήσουμε ένα πιο αειφορικό περιβάλλον στις μελλοντικές γενιές.

6.9 Σωστός τρόπος διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων από ποιους παράγοντες εξαρτάται;

Οι παράγοντες που εξαρτώνται από τη σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι:

1. Νομοθεσία και κανονισμοί

Η κατάλληλη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων απαιτεί τη συμμόρφωση με τους νόμους και τους κανονισμούς που ισχύουν σε κάθε χώρα. Οι νόμοι ορίζουν τα περιβαλλοντικά πρότυπα που πρέπει να τηρούνται κατά τη διαχείριση και ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων.

2. Τεχνολογία ανακύκλωσης

Ο τρόπος ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από την τεχνολογία που είναι διαθέσιμη. Οι σύγχρονες τεχνολογίες ανακύκλωσης πλαστικών περιλαμβάνουν μηχανική ανακύκλωση, χημική ανακύκλωση και θερμική ανακύκλωση.

3. Οικονομία και αγορά

Η απόδοση της διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από το κόστος της ανακύκλωσης και την αξία των προϊόντων που παράγονται από τα ανακυκλωμένα υλικά. Η ενθάρρυνση της ανάπτυξης βιώσιμων αγορών και της κυκλικής οικονομίας μπορεί να προωθήσει τη σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

4.Εναισθητοποίηση και κοινωνία

Η σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων απαιτεί την ευαισθητοποίηση των πολιτών και την αλλαγή συμπεριφοράς. Οι πολίτες πρέπει να αντιληφθούν τη σημασία της ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων και να υιοθετήσουν πρακτικές όπως η ανακύκλωση, η μείωση της χρήσης πλαστικών συσκευασιών και η ανακύκλωση πλαστικών συστημάτων συσκευασίας.

5.Υποδομές και συστήματα συλλογής

Η ύπαρξη αποτελεσματικών υποδομών συλλογής είναι κρίσιμη για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Αυτές περιλαμβάνουν κάδους ανακύκλωσης, περιοχές αποκομιδής, εγκαταστάσεις ανακύκλωσης και επεξεργασίας, καθώς και το συστηματικό συντονισμό μεταξύ των διαφόρων οντοτήτων που συμμετέχουν στη διαχείριση των αποβλήτων.

6.Επιστημονική έρευνα και καινοτομία

Η επιστημονική έρευνα και η καινοτομία είναι σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και διαδικασιών που μπορούν να βοηθήσουν στην αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Η βελτίωση της ανακύκλωσης και η ανάπτυξη νέων προϊόντων από ανακυκλωμένα πλαστικά μπορούν να ενθαρρύνουν την οικονομική βιωσιμότητα της διαχείρισης αυτών των αποβλήτων.

6.10Επιτυχημένα προγράμματα διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων στην Ευρώπη

1. Γερμανία

Το πρόγραμμα "German Packaging Ordinance" προωθεί την ανακύκλωση και τη μείωση των καταναλωτικών πλαστικών συσκευασιών.

2. Ολλανδία

Η πρωτοβουλία "Plastic Pact NL" αποσκοπεί στη μείωση της χρήσης πλαστικών και την προώθηση της ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών.

3. Γαλλία

Το πρόγραμμα "Law on Energy Transition for Green Growth" περιλαμβάνει μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης πλαστικών σακούλων και την αντικατάστασή τους από φιλικότερες προς το περιβάλλον εναλλακτικές λύσεις.

4. Σουηδία

Το πρόγραμμα "Swedish Recycling Revolution" έχει ως στόχο την αξιοποίηση του 90% των πλαστικών αποβλήτων μέχρι το 2025, μέσω βελτιωμένης τεχνολογίας ανακύκλωσης.

5. Βέλγιο

Η πρωτοβουλία "Be Circular" προωθεί την οικοκυκλοφορία των πλαστικών συσκευασιών και ενθαρρύνει την ανακύκλωση και την αειφόρο χρήση πλαστικών.

Η σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων εξαρτάται από τον συνδυασμό αυτών των παραγόντων, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την υπεύθυνη και αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Η σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων επιδρά θετικά στο περιβάλλον και στην αειφορία, μειώνοντας την κατανάλωση πόρων, την ρύπανση του εδάφους και των υδάτων, καθώς και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Είναι σημαντικό να προωθηθεί η συνείδηση και η ευαισθητοποίηση της κοινωνίας για τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της κατανάλωσης πλαστικών και της κατάλληλης διαχείρισης των αποβλήτων. Οι καταναλωτές και οι εταιρείες μπορούν να λάβουν μέτρα για τη μείωση της χρήσης πλαστικών συσκευασιών και προϊόντων, τον χωρισμό και την ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων, και την ανάπτυξη εναλλακτικών επιλογών συσκευασίας και υλικών.

Σε συνδυασμό με τη σωστή νομοθεσία, την τεχνολογία ανακύκλωσης, την οικονομία και αγορά, τις υποδομές και τα συστήματα συλλογής και την επιστημονική έρευνα, η ευαισθητοποίηση και η συμμετοχή του κοινού αποτελούν ζωτικούς παράγοντες για τη βελτίωση της διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων και την προσέγγιση μιας πιο βιώσιμης και αειφόρου κοινωνίας. (Dr. Beck, et al., 2022).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

7.Η πράσινη ανάπτυξη

Η πράσινη ανάπτυξη αναφέρεται σε μια αειφόρο προσέγγιση για την ανάπτυξη που λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες στο περιβάλλον και επιδιώκει να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, διατηρώντας παράλληλα τους φυσικούς πόρους. Προωθείται από διάφορους φορείς, όπως κυβερνήσεις, επιχειρήσεις και κοινωνικές οργανώσεις, και στοχεύει στην υλοποίηση πρακτικών και καινοτόμων λύσεων για την παραγωγή ενέργειας, την εκμετάλλευση πόρων και τον περιορισμό των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. (QGreen, 2020)

Όσον αφορά στα μηδενικά πλαστικά απόβλητα, αναφέρονται στην προσπάθεια να μειωθεί ή ακόμα και να εξαιρεθεί η χρήση πλαστικών υλικών και να δημιουργηθούν εναλλακτικές λύσεις με μη πλαστικά υλικά. Πολλά πλαστικά απόβλητα καταλήγουν σε χώρους όπως ωκεανοί και χώρα, δημιουργώντας περιβαλλοντικά προβλήματα. Η προώθηση των μηδενικών πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει δράσεις όπως η ανακύκλωση, η ανάπτυξη εναλλακτικών υλικών και η ευαισθητοποίηση του κοινού για την σημασία του θέματος. (EECentre, 2019).

Για να υπάρξει πράσινη ανάπτυξη, είναι απαραίτητο να ληφθούν διάφορα μέτρα και να ακολουθηθούν βιώσιμες πρακτικές. Ορισμένα από τα βασικά πράγματα που πρέπει να γίνουν είναι τα εξής:

1. Ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών

Αυτό συμπεριλαμβάνει την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια και η αιολική ενέργεια. Επίσης, πρέπει να προωθηθούν τεχνολογίες που μειώνουν την κατανάλωση πόρων και παράγουν λιγότερα απόβλητα.

2. Προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να διασφαλιστεί η διατήρηση της βιοποικιλότητας, των φυσικών οικοσυστημάτων και των απαραίτητων πόρων όπως το νερό και οι δάση. Αυξάνεται η ανάγκη για προστασία των ευαίσθητων περιοχών και της άγριας φύσης.

3. Ανακύκλωση και διάθεση αποβλήτων

Η ανακύκλωση των υλικών πρέπει να προωθηθεί περισσότερο και να γίνει μέρος της καθημερινής ζωής. Επίσης, πρέπει να αποφεύγεται η χρήση μη ανακυκλώσιμων υλικών και να υιοθετήσουμε περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους διάθεσης των αποβλήτων. (Παπαδάκης κ. α., 2020)

4. Συνειδητοποίηση και εκπαίδευση

Συνεχίζοντας, η συνειδητοποίηση και η εκπαίδευση είναι σημαντικές για να δημιουργηθεί μια κουλτούρα που να υποστηρίζει την πράσινη ανάπτυξη. Οι άνθρωποι πρέπει να γνωρίζουν τις επιπτώσεις των πράξεών τους στο περιβάλλον και να ενθαρρύνονται να λαμβάνουν βιώσιμες αποφάσεις στην καθημερινή τους ζωή.

Συνεχίζοντας, οι άνθρωποι πρέπει να υιοθετήσουν συνήθειες και συμπεριφορές που συμβάλλουν στην πράσινη ανάπτυξη. Αυτό περιλαμβάνει τη μείωση της κατανάλωσης πόρων και της παραγωγής αποβλήτων, την προτίμηση προϊόντων με μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και τη χρήση ανακυκλώσιμων και βιοδιασπώμενων υλικών.

Ταυτόχρονα, η πράσινη ανάπτυξη πρέπει να είναι προσβάσιμη και δίκαιη. Οι επιλογές για βιώσιμη ζωή και οι πλεονεκτήματα της πράσινης ανάπτυξης πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλους, χωρίς να υπάρχει κοινωνική ή οικονομική αποκλειστικότητα. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχουν πολιτικές που προάγουν την περιβαλλοντική δικαιοσύνη και την ισότητα πρόσβασης σε βιώσιμες τεχνολογίες και υπηρεσίες.

Επιπλέον, η πολιτική υποστήριξη είναι σημαντική για τη διευκόλυνση της πράσινης ανάπτυξης. Οι κυβερνήσεις πρέπει να θεσπίσουν περιβαλλοντικές πολιτικές και νομοθεσία που θα ενθαρρύνουν την αειφόρο ανάπτυξη και θα επιβάλλουν περιβαλλοντικούς κανόνες για τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχουν οικονομικά κίνητρα όπως επιδοτήσεις και φοροαπαλλαγές για τις πράσινες επενδύσεις και την αειφορία.

Τέλος, η πράσινη ανάπτυξη πρέπει να ενσωματωθεί σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας. Αυτό περιλαμβάνει την προαγωγή της πράσινης καινοτομίας και την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων

στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων και των οργανισμών. Επίσης, απαιτείται η ανάπτυξη πράσινων θέσεων εργασίας και η δημιουργία βιώσιμων υποδομών.

7.1 Εναλλακτικές λύσεις

Υπάρχουν πολλές εναλλακτικές λύσεις για να αντικαταστήσουμε τη χρήση πλαστικών αντικειμένων σε υπέρτερο βαθμό. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

1. Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών

Αντί για πλαστικά, μπορούμε να χρησιμοποιούμε υλικά όπως χαρτί, γυαλί και μέταλλο που είναι ευκολότερα ανακυκλώσιμα.

2. Αναπαλαιώσιμα προϊόντα

Επιλέγοντας προϊόντα που είναι φτιαγμένα με αναπαλαιώσιμα υλικά, μπορούμε να μειώσουμε την ανάγκη για πλαστικά. Για παράδειγμα, μπορούμε να επιλέξουμε φορητές καμπίνες καφέ που είναι φτιαγμένες από αναπαλαιώσιμες ίνες.

3. Μείωση της χρήσης πλαστικών συσκευασιών

Μπορούμε να επιλέξουμε προϊόντα που έρχονται σε ανακυκλώσιμες συσκευασίες ή να αγοράζουμε σε χύμα για να αποφύγουμε τη χρήση πλαστικού.

4. Προώθηση της επαναχρησιμοποίησης

Αντί να πετάμε πλαστικά αντικείμενα μετά από μία χρήση, μπορούμε να τα επαναχρησιμοποιούμε. Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιούμε επαναχρησιμοποιούμενες τσάντες αντί για πλαστικές σακούλες.

5. Προώθηση εναλλακτικών υλικών

Μπορούμε να ενθαρρύνουμε τη χρήση εναλλακτικών υλικών όπως το bioplastic, που είναι φτιαγμένο από φυσικά υλικά και είναι προσιτό προς το περιβάλλον.

Είναι σημαντικό να εντρυφήσουμε στην ανάλυση των εναλλακτικών λύσεων για τη μείωση της χρήσης των πλαστικών, καθώς αυτό μας βοηθά να κατανοήσουμε τον πραγματικό αντίκτυπο που έχουν τα πλαστικά στο περιβάλλον και πώς μπορούμε να προχωρήσουμε προς μια βιώσιμη κοινωνία. (BASF, 2019)

Αναλύοντας τις εναλλακτικές λύσεις, μπορούμε να αποκτήσουμε καλύτερη εικόνα των δυνατοτήτων που υπάρχουν και των περιορισμών τους.

1.Οικολογική απόδοση

Πρέπει να αναλύσουμε τη βιωσιμότητα των εναλλακτικών υλικών και προϊόντων σε σύγκριση με τα πλαστικά. Πρέπει να εκτιμήσουμε τον κυκλικό κύκλο ζωής των υλικών, από την παραγωγή, τη χρήση, την ανακύκλωση ή απόρριψη, καθώς και τον αντίκτυπο στην ατμόσφαιρα, τα ύδατα και τη βιοποικιλότητα. Πρέπει να διερευνήσουμε αν η παραγωγή και η διάθεση των εναλλακτικών υλικών προκαλεί λιγότερες εκπομπές CO₂ και ρύπανση.

2. Δυνατότητες εφαρμογής

Πρέπει να αναλύσουμε την εφαρμογή των εναλλακτικών υλικών στην πραγματική ζωή. Πρέπει να εξετάσουμε την περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητα της χρήσης αυτών των υλικών σε διάφορους κλάδους, όπως η συσκευασία τροφίμων, η κατασκευστής, η μόδα και η αυτοκινητοβιομηχανία. Πρέπει να εξετάσουμε την τεχνική εφικτότητα και την αντοχή των εναλλακτικών υλικών σε συνθήκες χρήσης, όπως η αντοχή στην υγρασία, τη θερμοκρασία και την καταπόνηση.

3. Οικονομική βιωσιμότητα

Πρέπει να αναλύσουμε την οικονομική αποδοτικότητα των εναλλακτικών λύσεων σε σχέση με τα πλαστικά. Πρέπει να εξετάσουμε το κόστος παραγωγής, τη διάθεση και την ανακύκλωση των εναλλακτικών υλικών. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οικονομικές προοπτικές και τις αγοραστικές τάσεις για τις εναλλακτικές λύσεις.

4.Επιπτώσεις στην υγεία

Πρέπει να αξιολογήσουμε τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν τα εναλλακτικά υλικά στην ανθρώπινη υγεία. Για παράδειγμα, κάποια πλαστικά μπορούν να περιέχουν βλαβερές χημικές ουσίες που μπορούν να αποδειχθούν επιβλαβείς για την υγεία μας. Έτσι, πρέπει να διερευνήσουμε την ασφάλεια και τη βιοσυμβατότητα των εναλλακτικών υλικών. (FuetaI., 2021)

Δεδομένου ότι οι παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων δεν επιλύουν εντελώς το πρόβλημα, προς το παρόν εξερευνούνται δυνητικές εναλλακτικές λύσεις

για την αντιμετώπιση της πλαστικής ρύπανσης, μία από τις πιο δημοφιλείς περιγράφεται παρακάτω. (Bellon, 2019)

7.2Κυκλική οικονομία

Η κυκλική οικονομία αποσκοπεί στη μείωση της παραγωγής πλαστικών αποβλήτων και την ανακύκλωσή τους με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή εναλλακτικών υλικών, όπως βιοδιασπώμενα πλαστικά, και την προώθηση της ανακύκλωσης των πλαστικών σε νέα προϊόντα. (Κυκλική Οικονομία, 2022)

Η κυκλική οικονομία αναφέρεται σε ένα σύστημα οικονομίας όπου οι προϊόντα, υλικά και πόροι παραμένουν σε κυκλοφορία για όσο το δυνατόν περισσότερο, με στόχο τη μείωση των αποβλήτων και την αξιοποίηση των πόρων με τον βιώσιμοτερο τρόπο. Αντίθετα με το συμβατικό γραμμικό μοντέλο οικονομίας που βασίζεται στη "λήψη, κατανάλωση και απόρριψη", στην κυκλική οικονομία η έννοια των αποβλήτων αντικαθίσταται με επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση πόρων. (CircularGreece, 2021)

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων αποτελεί μία προκλητική πτυχή της κυκλικής οικονομίας. Τα πλαστικά αποβλήτα είναι ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα παγκοσμίως, καθώς μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά στη φύση και στην υγεία. Η κυκλική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και τη μείωση της παραγωγής πλαστικών συσκευασιών και προϊόντων.

Για να πραγματοποιηθεί αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων, απαιτείται συνεργασία μεταξύ κυβέρνησης, επιχειρήσεων, καταναλωτών και κοινωνίας γενικότερα. Η προώθηση της ανακύκλωσης και της ανάκτησης πόρων, η προώθηση ελαφρύνσεων και εναλλακτικών υλικών στην παραγωγή, η ανάπτυξη βιοαποικοδομήσιμων πλαστικών, η ευαισθητοποίηση του κοινού και η εκπαίδευση σχετικά με τη σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων αποτελούν σημαντικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων και για την επίτευξη κυκλικής οικονομίας.

Προς το παρόν, πολλές χώρες και οργανισμοί αναπτύσσουν και εφαρμόζουν πολιτικές και κανονισμούς για την αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Αυτοί περιλαμβάνουν την επιβολή φόρων στα πλαστικά είδη, την απαγόρευση ενόσροφων πλαστικών σακούλων, την προώθηση της ανακύκλωσης και της ανακύκλωσης των πλαστικών συσκευασιών, και την ενθάρρυνση της χρήσης εναλλακτικών υλικών και συσκευασιών. (SevConsulting, 2020)

Στο μέλλον, η κυκλική οικονομία και η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται περαιτέρω, με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πλαστικών και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι επενδύσεις σε καινοτόμες τεχνολογίες ανακύκλωσης, η ανάπτυξη βιοαποικοδομήσιμων υλικών και η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών αποτελούν ουσιαστικά βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση. Η συνεργασία είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή υλοποίηση της κυκλικής οικονομίας και τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων. Κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, φορείς λήψης αποφάσεων, επιστημονικά ιδρύματα και κοινωνία γενικότερα πρέπει να συνεργαστούν για την ανάπτυξη και την εφαρμογή βιώσιμων λύσεων.

Ένας σημαντικός τομέας για τη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση του κοινού. Η ενημέρωση των πολιτών για τις επιπτώσεις των πλαστικών αποβλήτων στο περιβάλλον, τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν για τη μείωσή τους και τη σωστή διάθεσή τους είναι ζωτικής σημασίας. Η αλλαγή συμπεριφοράς και η υιοθέτηση βιώσιμων επιλογών από τους καταναλωτές είναι κρίσιμη για την επίτευξη μιας πιο βιώσιμης και κυκλικής οικονομίας.

Οι βασικοί κανόνες εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνουν:

1. Σχεδιασμός για την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση

Ο σχεδιασμός των προϊόντων πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίησή τους με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων.

2. Στρατηγική μηδενικών αποβλήτων

Η προσέγγιση της κυκλικής οικονομίας βασίζεται στην αρχή της μείωσης ή αποτροπής της παραγωγής αποβλήτων. Προσπαθεί να περιορίσει την παραγωγή αποβλήτων στο ελάχιστο δυνατό.

3.Αξιοποίηση των πόρων

Η κυκλική οικονομία επιδιώκει την αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και της ανανέωσης των υλικών και των προϊόντων.

4.Πρόληψη αποβλήτων

Η περαιτέρω παραγωγή αποβλήτων πρέπει να περιορίζεται μέσω της λήψης προληπτικών μέτρων όπως η μείωση της κατανάλωσης πόρων και η προώθηση της ανακυκλώσιμης συσκευασίας.

5.Αναδιάρθρωση των καταναλωτικών μοντέλων

Η κυκλική οικονομία δίνει έμφαση στη μετάβαση από τη γραμμική αντίληψη (βιομηχανία-κατανάλωση-απόρριψη) σε ένα κυκλικό μοντέλο όπου τα προϊόντα σχεδιάζονται να επιστρέφουν στο σύστημα και να αξιοποιηθούν ξανά.

6.Στρατηγική συνεργασίας

Η επιτυχία της κυκλικής οικονομίας εξαρτάται από τη συνεργασία μεταξύ των διάφορων ενδιαφερόμενων μερών, όπως επιχειρήσεων, κυβερνήσεων, επιστημονικών ιδρυμάτων και κοινωνίας, για την ανάπτυξη και εφαρμογή κυκλικών λύσεων.

7. Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Η κυκλική οικονομία απαιτεί ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των καταναλωτών για τη σημασία της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της βιώσιμης κατανάλωσης.

8. Οικονομικές κίνητρα

Οι κυβερνήσεις και οι επιχειρήσεις πρέπει να δημιουργήσουν οικονομικά κίνητρα, όπως φορολογικές ελαφρύνσεις ή επιδοτήσεις, προκειμένου να προωθήσουν την υιοθέτηση κυκλικών πρακτικών και να ενθαρρύνουν την αειφόρο οικονομία.

9. Έρευνα και καινοτομία

Η επιστημονική έρευνα και η καινοτομία παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και διαδικασιών που υποστηρίζουν την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

10. Παγκόσμια συνεργασία

Η αντιμετώπιση των προκλήσεων της κυκλικής οικονομίας απαιτεί παγκόσμια συνεργασία και συντονισμό, καθώς οι περιβαλλοντικές προκλήσεις δεν γνωρίζουν σύνορα.

Αυτοί είναι οι βασικοί κανόνες εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας. Η εφαρμογή αυτών των κανόνων έχει ως στόχο τη μετάβαση από την παραδοσιακή γραμμική οικονομία που βασίζεται στην εξόρυξη πόρων, την κατανάλωση και την απόρριψη, σε μια πιο βιώσιμη, αποδοτική και ανακυκλώσιμη προσέγγιση.

Η ανάπτυξη των βιομηχανικών πλαστικών, ή βιοπλαστικών, έχει παρέχει στην ανθρωπότητα μία πιο ευαίσθητη περιβαλλοντικά εναλλακτική λύση για την παραγωγή συσκευασιών και αντικειμένων μιας χρήσης.

Υπάρχει επί του παρόντος μια ευρεία γκάμα τύπων βιοπλαστικών με συγκεκριμένες επιλογές στο τέλος της ζωής για κάθε ποικιλία. Ορισμένα βιομηχανικά πλαστικά μπορούν να αποδοθούν σε κομπόστ, ενώ άλλα πρέπει να ανακυκλωθούν. Ορισμένα είναι "βιοδιασπώμενα", ενώ άλλα διασπώνται σχεδόν με την ίδια αργή ρυθμό με τα παραδοσιακά πλαστικά.

Η βιοδιάσπαση πλαστικών αποβλήτων και η κυκλική οικονομία συνδέονται μεταξύ τους μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών αποβλήτων.

Η βιοδιάσπαση πλαστικών αποβλήτων είναι η διαδικασία κατά την οποία οι μικροοργανισμοί μετασχηματίζουν τα πλαστικά αποβλήτα σε χρήσιμα προϊόντα, όπως ενέργεια, χημικά συστατικά ή βιοαποικοδομημένα πλαστικά. Η βιοδιάσπαση καταναλώνει χαμηλή ενέργεια και μειώνει την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν στα χωματερά.

Οι πλαστικοί μικροοργανισμοί, όπως βακτήρια και μύκητες, μπορούν να αποβράσουν τα πλαστικά, διασπώντας τα σε απλούστερες μορφές που μπορούν να αξιοποιηθούν. Για παράδειγμα, η βακτηρίδια *Ideonella sakaiensis* ανακαλύφθηκε να μπορεί να διασπά το πλαστικό PET, χρησιμοποιούμενο συχνά για τους πλαστικούς μπουκάλους.

Συνεπώς, μέσω της βιοδιάσπασης των πλαστικών αποβλήτων, μπορεί να προκύψουν νέες πρώτες ύλες ή άλλες παράγωγες προϊόντα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή νέων πλαστικών προϊόντων. Έτσι, δημιουργείται ένας κύκλος όπου τα πλαστικά αποβλήτα μπορούν να αξιοποιούνται ξανά και ξανά, αντί να καταλήγουν στο περιβάλλον ως απορρίμματα.

Η κυκλική οικονομία συμπληρώνει αυτήν τη διαδικασία μέσω της προώθησης της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών προϊόντων. Αντί να πετιούνται στα σκουπίδια και να καταλήγουν σε χωματερές, τα πλαστικά αποβλήτα μπορούν να συλλεγούν, να ταξινομηθούν και να ανακυκλωθούν για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων. Επίσης, τα πλαστικά προϊόντα μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να είναι εύκολο να ανακυκλωθούν. (SevCnsulting, 2020)

Η κυκλική οικονομία, από την άλλη πλευρά, αποσκοπεί στη μείωση της σπατάλης πόρων και των αποβλήτων μέσω της βέλτιστης αξιοποίησης των προϊόντων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Αυτό συμπεριλαμβάνει τη μείωση της χρήσης παραγώγων πετρελαίου, την ανακύκλωση και την ανανέωση των υλικών, καθώς και την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων.

Έτσι, οι δύο αυτές έννοιες συνδυάζονται με σκοπό να μειωθεί η ποσότητα των πλαστικών αποβλήτων που καταλήγουν στα χωματερά και να αξιοποιηθούν περισσότερο οι πρώτες ύλες από τα πλαστικά αποβλήτα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της προαγωγής της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της εφαρμογής και στην επαναχρησιμοποίηση. Για παράδειγμα, οι πλαστικές συσκευασίες μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να είναι εύκολο να αποσυναρμολογηθούν και να διαχωριστούν σε διάφορα υλικά για ανακύκλωση. Τα πλαστικά επίσης μπορούν να είναι ανώνυμα, επαναχρησιμοποιήσιμα και ανακυκλώσιμα, κάτι που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίησή τους σε νέα προϊόντα μετά τη χρήση τους.

Επιπροσθέτως, η κυκλική οικονομία προάγει και την ανάπτυξη εναλλακτικών υλικών στα πλαστικά, όπως βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά που μπορούν να διασπαστούν από βιολογικά μικροοργανισμούς, αντί να παραμένουν στο περιβάλλον για εκατοντάδες χρόνια. Επίσης, ενθαρρύνεται η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή πλαστικών προϊόντων, με σκοπό να μειωθεί η εξάρτηση από τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας.

Συνολικά, η βιοδιάσπαση πλαστικών αποβλήτων και η κυκλική οικονομία συνδέονται με τη μείωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης των πλαστικών αποβλήτων, την εξοικονόμηση πόρων και τη δημιουργία μιας βιώσιμης και ανθεκτικής πλανήτη. Αυτή η σύνδεση είναι σημαντική για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων που δημιουργεί η χρήση και απόρριψη πλαστικών.

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα πρωτοποριακό μοντέλο που συνδυάζει οικονομική ανάπτυξη με προστασία του περιβάλλοντος και βιώσιμη χρήση των πόρων. Μέσω της εφαρμογής αυτών των κανόνων, στοχεύει να μειώσει την περιβαλλοντική επίπτωση της κατανάλωσης και της παραγωγής αποβλήτων, να περιορίσει την υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων και να διασφαλίσει μια πιο αειφόρο και ισορροπημένη ανάπτυξη.

Τέλος, η προώθηση της καινοτομίας και η υποστήριξη της έρευνας και ανάπτυξης για την εύρεση νέων τεχνολογιών και λύσεων είναι απαραίτητες. Η ανάπτυξη εναλλακτικών υλικών και συσκευασιών με χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, η εξέλιξη της ανακύκλωσης με νέες μεθόδους και η χρήση προηγμένων τεχνολογιών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην αειφόρο διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

7.3 Ορισμένες εταιρείες ξένες που προάγουν τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων

Ορισμένες εταιρείες ξένες που προάγουν τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν:

1.Terracycle

Η Terracycle είναι μία εταιρεία ανακύκλωσης που συνεργάζεται με εταιρείες παγκοσμίως για να ανακυκλώσει διάφορα είδη πλαστικών αποβλήτων που δύσκολα ανακυκλώνονται, όπως συσκευασίες καφέ, πλαστικά στυρένια και άλλα.

2.Adidas

Η εταιρεία Adidas έχει αναλάβει δεσμεύσεις για τη μείωση της χρήσης πλαστικών αποβλήτων και την προώθηση της ανακύκλωσης. Έχουν δημιουργήσει παπούτσια και ρούχα από ανακυκλωμένα πλαστικά μπουκάλια.

3.Patagonia

Η Patagonia είναι μία εταιρεία ρούχων και εξοπλισμού που προάγει την ανακύκλωση πλαστικών αποβλήτων, κυρίως μέσω της ανάκτησης και ανακύκλωσης παλιών ρούχων.

4.Loop Industries

Η εταιρεία Loop Industries χρησιμοποιεί προηγμένη τεχνολογία ανακύκλωσης πλαστικών για να μετατρέπει τα αποβλήτα πλαστικών σε ποιοτικά νέα προϊόντα.

5.Bureo

Η Bureo παράγει προϊόντα από ανακυκλωμένα αλιευτικά δίχτυα, τα οποία είναι πλαστικά απλά πεταμένα στις θάλασσες. Η εταιρεία επίσης συνεργάζεται με διάφορους εταίρους για να ανακτήσει και να ανακυκλώσει πλαστικά από όλον τον κόσμο.

6.Nestlé

Η Nestlé ανακοίνωσε τη δέσμευσή της για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση όλων των συσκευασιών της έως το 2025, με στόχο τη μείωση της πλαστικής ρύπανσης και την προώθηση της κυκλικής οικονομίας.

7.Procter & Gamble

Η εταιρεία έχει δεσμευτεί να χρησιμοποιεί μόνο ανακυκλώσιμα ή ανανεώσιμα υλικά για τις συσκευασίες των προϊόντων της και έχει θέσει στόχο να μην στείλει απόβλητα σε χώρους χωματερής έως το 2030.

7.4Ορισμένες ελληνικές εταιρείες που προάγουν τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων

Ορισμένες ελληνικές εταιρείες με περιβαλλοντική ευθύνη για τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν:

1.Ελληνική Δημόσια Επιχείρηση Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΕΔΕΑΑ)

Η ΕΔΕΑΑ είναι μια εταιρεία δημόσιου δικαίου που έχει αναλάβει την αντιμετώπιση των αποβλήτων στην Ελλάδα. Έχει αναπτύξει προγράμματα και πρωτοβουλίες για την ανακύκλωση και διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

2. Κέντρο Ηπειρωτικής Οικολογίας (ΚΕΙΟ)

Το ΚΕΙΟ είναι μία μη κερδοσκοπική οργάνωση που ασχολείται με την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο διαχείριση των αποβλήτων. Επίσης, έχει δημιουργήσει προγράμματα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης για τη σωστή διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων.

3.Εταιρεία Ανάκτησης Πλαστικών Απορριμμάτων Ελλάδος (ΕΑΠΑ)

Η ΕΑΠΑ είναι μια ελληνική εταιρεία που ασχολείται αποκλειστικά με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση πλαστικών αποβλήτων. Η εταιρεία συνεργάζεται με χιλιάδες επιχειρήσεις σε όλη την Ελλάδα για τη συλλογή και επεξεργασία των πλαστικών αποβλήτων τους.

4.Εταιρεία Ιατρικών Πλαστικών Αποβλήτων (Ε.ΙΑ.Π.Α.)

Η Ε.ΙΑ.Π.Α. είναι μια ελληνική εταιρεία που ειδικεύεται στη διαχείριση των ιατρικών πλαστικών αποβλήτων. Η εταιρεία παρέχει υπηρεσίες συλλογής, μεταφοράς

και επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων, ενώ τηρεί όλες τις κατάλληλες πρακτικές και πρωτόκολλα για την ασφαλή διάθεση των αποβλήτων αυτών.

5.Οργανισμός Ανακύκλωσης Πλαστικών Συσκευασιών (ΟΑΠΣΥ)

Ο ΟΑΠΣΥ αποτελεί μια μη κερδοσκοπική οργάνωση που είναι αφιερωμένη στη διάθεση και ανακύκλωση των πλαστικών συσκευασιών. Έχει αναπτύξει συστήματα για τη συλλογή, ταξινόμηση και ανακύκλωση των πλαστικών συσκευασιών σε συνεργασία με επιχειρήσεις, καταναλωτές και τις αρμόδιες αρχές.

Αυτές είναι μερικές από τις εταιρείες στην Ελλάδα που αναλαμβάνουν περιβαλλοντική ευθύνη για τη σωστή διαχείριση πλαστικών αποβλήτων. Υπάρχουν και άλλες που επίσης ασχολούνται με αυτόν τον τομέα, καθώς η σημασία της διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια.

Ολοκληρώνοντας, η ανάλυση των εναλλακτικών λύσεων αντί για πλαστικά απαιτεί εκτενή και ολοκληρωμένη εξέταση των παραπάνω παραμέτρων. Η κατανόηση των επιπτώσεων και των πλεονεκτημάτων των εναλλακτικών λύσεων είναι σημαντική προκειμένου να υιοθετήσουμε σωστές πρακτικές για το περιβάλλον μας.(OEC2008).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή ασχολείται με τα πλαστικά απόβλητα γενικά και έχει ως στόχο να αναδείξει τα προβλήματα που προκαλούν και να προτείνει λύσεις για την αντιμετώπισή τους.

Αρχικά, παρουσιάζονται οι κύριες πηγές και οι τύποι των πλαστικών αποβλήτων, καθώς και η αύξηση της παραγωγής τους τα τελευταία χρόνια. Στη συνέχεια, αναλύονται οι επιπτώσεις των πλαστικών αποβλήτων στο περιβάλλον, την υγεία και την οικονομία.

Παρατίθενται περιπτώσεις επιβλαβών επιπτώσεων όπως η ρύπανση της θάλασσας και ο θάνατος των θαλάσσιων ειδών, οι εκπομπές τοξικών αερίων κατά την καύση πλαστικών, και η χαμηλή ανακύκλωση των πλαστικών υλικών. (CAPP, 2021, Thiel, etal. 2018).

Ο ελληνικός νόμος 4736, που ενσωματώνει την Οδηγία της ΕΕ 2019/904, έχει τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Ενθαρρύνει την ανακύκλωση και τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων

Ο νόμος αυτός προωθεί την παραγωγή και χρήση πιο ανακυκλώσιμων και βιοδιασπώμενων υλικών, με σκοπό τη μείωση της παραγωγής και χρήσης μη βιοδιασπώμενων πλαστικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των απορριμμάτων πλαστικού και την προστασία του περιβάλλοντος.

2. Απαγόρευση μερικών πλαστικών προϊόντων

Ο νόμος απαγορεύει τη χρήση και διάθεση στην αγορά πλαστικών προϊόντων που προκαλούν μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα, όπως πλαστικά μίας χρήσης (π.χ. ποτήρια, μπαλόνια), τα οποία συνήθως καταλήγουν στους ωκεανούς και προκαλούν ζημιές στα θαλάσσια είδη και τον ωκεανό.

3. Δράσεις για εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Ο νόμος προβλέπει την υλοποίηση εκπαιδευτικών και ευαισθητοποιητικών προγραμμάτων για την ενημέρωση των πολιτών και ειδικότερα των νέων σχετικά με τα θέματα περιβαλλοντικής προστασίας και αειφορίας.

4. Ευθύνη των παραγωγών

Με τον νόμο αυτό, οι παραγωγοί πλαστικών προϊόντων φέρουν μεγαλύτερη ευθύνη στη διασφάλιση ότι τα προϊόντα τους είναι ασφαλή και ανακυκλώσιμα, καθώς πρέπει να λαμβάνουν μέτρα για την παρακολούθηση της τήρησης των προτύπων ποιότητας και ασφάλειας. Επιπλέον, οι παραγωγοί πρέπει να συμβάλλουν στη χρηματοδότηση του κόστους επισήμανσης των προϊόντων τους, προκειμένου να διευκολυνθεί η αναγνώρισή τους και η ενημέρωση των καταναλωτών.

5. Ενίσχυση της συνεργασίας και επικοινωνίας με τα κράτη μέλη της ΕΕ

Ο νόμος αποσκοπεί στην προώθηση της συνεργασίας και της ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση των πλαστικών απορριμμάτων και την προώθηση της κοινής δράσης.

6. Επιβολή κυρώσεων

Οι παραβάτες του νόμου υπόκεινται σε κυρώσεις και πρόστιμα, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η τήρηση των διατάξεών του. Αυτό περιλαμβάνει πρόστιμα για τη μη συμμόρφωση με τους κανόνες της απαγόρευσης των πλαστικών προϊόντων και την έλλειψη τήρησης των υποχρεώσεων των παραγωγών.

Συνολικά, ο ελληνικός νόμος 4736 ενσωματώνει μια σειρά διατάξεων και μέτρων που αποσκοπούν στη μείωση της χρήσης μη βιοδιασπώμενων πλαστικών, την προστασία του περιβάλλοντος και την προαγωγή της αειφορίας. Ο νόμος αυτός αποτελεί μια σημαντική πρόοδο για την Ελλάδα, καθώς ευθυγραμμίζεται με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι κύριες επιδιώξεις του νόμου είναι η προώθηση της ανακύκλωσης και της χρήσης πιο φιλικών προς το περιβάλλον υλικών, η περιορισμός της χρήσης μη ανακυκλώσιμων πλαστικών προϊόντων, η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας της ΕΕ 2019/904 στον ελληνικό νόμο δείχνει τη δέσμευση της Ελλάδας για την προστασία του περιβάλλοντος και την υιοθέτηση πιο αιεφορικών πρακτικών. Με την εφαρμογή αυτών των μέτρων, αναμένεται να μειωθεί η παραγωγή πλαστικών απορριμμάτων, να αυξηθεί η ανακύκλωση και να μειωθεί η ρύπανση των ωκεανών και του περιβάλλοντος γενικότερα.

Όπως κάθε νόμος, η πραγματική επίδραση του νομοθετήματος θα καθοριστεί από την εφαρμογή και την επιβολή των μέτρων που προβλέπονται. Εν τέλει, ο νόμος είναι ένα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος και της αιεφορίας, και αναμένεται να έχει μακροπρόθεσμα οφέλη για την ελληνική κοινωνία και το περιβάλλον.

Έπειτα, αναφέρονται οι τεχνολογικές και καινοτομικές λύσεις που έχουν αναπτυχθεί για τη μείωση της παραγωγής και απόρριψης των πλαστικών αποβλήτων, όπως η ανακύκλωση, η βιοδιάσπαση και η εναλλακτική χρήση βιοδιασπώμενων υλικών. (Διανέωσις, 2022).

Τέλος, δίνονται προτάσεις για την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων μέσω νομοθετικών μέτρων, εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης του κοινού. Συνοψίζοντας, η εργασία αυτή αναδεικνύει τη σοβαρότητα του προβλήματος των πλαστικών αποβλήτων και προτείνει πρακτικές και πολιτικές λύσεις που μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των πλαστικών αποβλήτων και την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισής τους. (Πανεπιστήμιο Κύπρου, 2020).

Επιπλέον, δίνεται έμφαση στη συνειδητοποίηση και αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών για τη μείωση της πλαστικούρας και την προτίμηση πιο φιλικών προς το περιβάλλον επιλογών. (EECentre, 2019).

Συνολικά, η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων είναι αναγκαία για την προστασία του περιβάλλοντος, τη διασφάλιση της υγείας και ασφάλειας του κοινού, την ενίσχυση της οικονομίας και την αειφορική ανάπτυξη. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2019).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων αποτελεί μείζον πρόκληση, καθώς η ποσότητα των πλαστικών που καταναλώνονται και απορρίπτονται είναι τεράστια. Η υπέρμετρη παραγωγή πλαστικών αποβλήτων έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως η ρύπανση των ωκεανών και η καταστροφή της υδροβιότοπου. (IOBE, 2019).

Για την αποτελεσματική διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων, απαιτούνται μέτρα όπως η προώθηση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, η πρόληψη της παραγωγής πλαστικών μέσω της χρήσης βιώσιμων υλικών και η εκπαίδευση του κοινού για τη σημασία της διαχείρισης των αποβλήτων. (OECD, 2023)

Οι παγκόσμιες συμφωνίες όπως η Συμφωνία του Παρισίου και το Πρόγραμμα Αειφόρου Ανάπτυξης των "Ηνωμένων Εθνών (Ατζέντα 2030) περιλαμβάνουν στόχους για τη βιώσιμη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων και την προώθηση της ανακύκλωσης. Στο πλαίσιο αυτό, η διεθνής συνεργασία μπορεί να περιλαμβάνει την κοινή ανάληψη δράσης για τον περιορισμό της χρήσης μονού χρήσης πλαστικών προϊόντων, την ανάπτυξη εξελιγμένων τεχνολογιών ανακύκλωσης και την προώθηση της εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης για τη σημασία της ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων.

Η βέλτιστη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει την μείωση της κατανάλωσης πλαστικών, την ανακύκλωση όσο το δυνατόν περισσότερων πλαστικών, καθώς και την εύρεση εναλλακτικών για την αποτέφρωση ή απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η προτίμηση της ανακύκλωσης και της μείωσης της κατανάλωσης πλαστικών είναι πιο οικολογικά βιώσιμη από τη χρήση του βιοαερίου από πλαστικά. (Αρχιμανδρίτου κ.α., 2018).

Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μέτρα όπως η προώθηση της χρήσης ανακυκλώσιμων προϊόντων, η ανάπτυξη βιοδιασπαστικών πλαστικών και η προώθηση της εναλλακτικής χρήσης βιοαποικοδομήσιμων υλικών στην κατασκευή είναι βασικά για τη μείωση του πλαστικού αποτυπώματος. Επιπλέον, η ενημέρωση

και ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με την ανακύκλωση και τη βέλτιστη διαχείριση των πλαστικών είναι επίσης ζωτικής σημασίας.(Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας,

2021).

Η μείωση της παραγωγής και απόρριψης των πλαστικών αποβλήτων είναι ένας σημαντικός στόχος για τη διατήρηση του περιβάλλοντος και την προστασία της υγείας του πλανήτη μας. Η εφαρμογή μεθόδων όπως η ανακύκλωση, η βιοδιάσπαση, η καύση, η κοκκοποίηση, η κομποστοποίηση, το βιοαέριο, και η εναλλακτική χρήση βιοδιασπώμενων υλικών μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη αυτού του στόχου.(SEV Consulting, 2020, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2019).

Η εναλλακτική χρήση βιοδιασπώμενων υλικών, όπως τα βιοπολυμερή, μπορεί να αντικαταστήσει τη χρήση πλαστικών προϊόντων. Είναι παρόμοια με τα πλαστικά υλικά, αλλά μπορούν να διασπαστούν από φυσικούς μηχανισμούς, όπως η βιοδιάσπαση, για να δημιουργήσουν υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να αποτελέσουν θρεπτικό υλικό για το έδαφος. Η χρήση βιοδιασπώμενων υλικών μειώνει την εξάρτηση από τα πετρελαιοειδή καύσιμα και μειώνει τη μόλυνση από πλαστικά απόβλητα. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).

Συνολικά, η ανακύκλωση, η βιοδιάσπαση και η εναλλακτική χρήση βιοδιασπώμενων υλικών αποτελούν αποτελεσματικά μέτρα για τη μείωση της παραγωγής και απόρριψης των πλαστικών αποβλήτων. Προάγουν τη βιώσιμη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων και συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του πλανήτη μας. (BASF, 2019)

Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση του κοινού είναι σημαντικές για τη μείωση της πλαστικής ρύπανσης. Αυτό περιλαμβάνει εκπαιδευτικές εκστρατείες, προγράμματα ενημέρωσης και ενισχυμένη εκπαίδευση για τη σωστή διάθεση των πλαστικών αποβλήτων. (Εθνική Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) της Ελλάδας)

Συνοψίζοντας, ενώ τα πλαστικά δεν μπορούν να παραχθούν από βιοαποβλήτα, η βέλτιστη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνει μέτρα όπως η ανακύκλωση, η μείωση της κατανάλωσης και η ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης. (Αρφανάκου κ.α., 2022)

Τέλος, παρουσιάστηκαν επιτυχημένα παραδείγματα πρωτοβουλιών και προγραμμάτων που έχουν υλοποιηθεί σε διάφορες περιοχές του κόσμου για την αντιμετώπιση του προβλήματος των πλαστικών αποβλήτων. Συνολικά, η εργασία προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα για την πρόκληση των πλαστικών αποβλήτων, τις επιπτώσεις τους και τις δυνατότητες για την αντιμετώπισή τους, με στόχο την προώθηση της βιωσιμότητας και την προστασία του περιβάλλοντος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρφανάκου, Α., Ζουμεράκης, Α. και Αρφανάκου, Η. (n.d.). Έκθεση Πρόοδου 2022: Verde-tec.
- Αρχιμανδρίτου, Α., Στεφανή, Ν., & Παρίκος, Γ. (2018). Greece Without Single Use Plastics: Εκπαιδευτικόεργαλείοκατάρτισης
- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (2019). Στρατηγικό Πλαίσιο για την Αειφορία: Το Παράδειγμα του Πλαστικού Αγρού. Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (2022). Ετήσια Έκθεση Πορείας 2022: Εργαστήριο Συστημικής Αειφορίας
- Διανέωσις (2022). Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα: Τάσεις, πολιτικές και προοπτικές
- ΔΙΑΝΕΩΣΙΣ (2022), «Κυκλική Οικονομία: Οι Προκλήσεις και οι Δυνατότητες για την Ελλάδα.» Dianeosis, Οκτώβριος 2022.
- Ελληνικό Ινστιτούτο Επιπέδου Ήχου και Ανοχής (2020). Περιβάλλοντική Μελέτη Επιπέδου Ήχου: Γενικές Τεχνικές Οδηγίες.
- Εθνική Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) της Ελλάδας
- «Η ελληνική βιομηχανία πλαστικών – Περίληψη», (2019)
- Ελληνική Βουλή. Οδηγίες για την Κυκλική Οικονομία. Αθήνα: Ελληνική Βουλή.

- Ελληνική Ευρωπαϊκή Σχολή Γεωργικής ΕΛΙΝΥΑΕ (2020). Οδηγίες Διαχείρισης Πλαστικών για Επιχειρήσεις. Αθήνα: Ελληνική Ευρωπαϊκή Σχολή Γεωργικής.
- Ελληνική Βουλή, « Νομοθεσία για τις πλαστικές σακούλες.»
- «Ιδιαίτερες Αρνητικές Επιπτώσεις της Ελλάδας στη Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων».
- IOBE (2019). Επιδημιολογικές επιπτώσεις της διαχείρισης αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα.
- Ιωαννου, Δ. (2013). Waste management and recycling in Greece.
- ΚΕΔΕ, Πληρωνώ όσο πετάω και διαχείριση αποβλήτων: Οι προτεραιότητες για κυκλική οικονομία
- Λαπάς Κ, Ορζάχ Σ., (2021) «Έκθεση: Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα - Επιτελική Περίληψη.», SEV Ανοιχτή Πόλη για τον Πλανήτη, Φεβρουάριος 2021.
- Οδηγία (ΕΕ) 2019/904 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 περί της μείωσης των πλαστικών παρεμβάσεων στο περιβάλλον
- Παγκόσμια Υπηρεσία Τροφίμων (2019). Παγκόσμια Απόδοση στην Μείωση των Τροποποιημένων Φυτοπροστατευτικών Εκκεκρίματων.
- Πανδής, Π., Φωτάκης, Δ., Συνάνη, Γ., & Μηλιωτάκης, Π. (2022). Αποτίμηση της περιβαλλοντικής επίπτωσης των πλαστικών στα οικοσυστήματα των Μεσογειακών θαλασσών
- Πανεπιστήμιο Κύπρου (2020). Εκδήλωση: Πλαστικά και Περιβάλλον. Λευκωσία: Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Παπαδάκης Χ., Γιακουμάκης Α., (2020), «Τελική Έκθεση Α1.1: Χωριστή Συλλογή.», Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Ιούνιος 2020.,
- Παπαδημητρίου, Γ., Σκορδά, Ε., Μπότη, Χ., & Αρβανίτη, Ν. (2019). Εφαρμογή μιας πειραματικής μεθόδου για τη μελέτη της επίδρασης των πλαστικών σωματιδίων στα μικροοργανισμούς των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.
- Παπακωνσταντίνου, Γ., & Καλογιάννης, Γ. (2020). Η περιβαλλοντική επίπτωση των πλαστικών σωματιδίων και των μικροπλαστικών στον ανθρώπινο οργανισμό.

- Ταρνατόρος, Α., Γιαννακόπουλος, Ν., Κυτίδης, Ι., & Χατζηγεωργίου, Δ. (2021). Plastic Atlas 2021: Μέτρηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και επιπτώσεις στην Ελλάδα
- Τζαχίρη, Ε., Ζρούγου, Ε. και Παπαδάκη, Ε. (2019). Αειφορία και Κυκλική Οικονομία: Κριτήρια, Δείκτες και Έργα βραβευθέντα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Εκδόσεις Παπαζήση..
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2021). Η ανάπτυξη της φιλικής προς το περιβάλλον οικονομίας και η πρόκληση της εδραίας και πολιτικής πλαστικών στην Ελλάδα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2019). Στρατηγική για τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων και την προστασία των ωκεανών.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2021). Αξιολόγηση της ξεχωριστής συλλογής απορριμμάτων στην Ελλάδα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2021). Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020). Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας., (2021) «Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα.», Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Μάρτιος 2021.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- "Alternative-plastic-waste-management-approaches":
- "A Novel Approach to XYZ", Πηγή: Cell.com, Αριθμός Περιοδικού: Heliyon
- Agamuthu, P., Mehran, S. B., Norkhairah, A., and Norkhairiyah, A. (2019). Marine debris: A review of impacts and global initiatives. *Waste Manag. Res.* 37, 987–1002.
- Al Faseeh, R.M" (2019). PLASTIC WASTE MANAGEMENT STRATEGIES IN ALGERIA: CURRENT SITUATION, ISSUES, CHALLENGES AND PROPOSALS.
- Bank, L. (2021). "The journey of plastic waste: An overview of recycling methods and advancements." *Public Health Reviews*, 42(1), 1-19.
- BASF. "Δελτίο Τύπου: Νέες Καινοτόμες Προσεγγίσεις στη Διαχείριση των Πλαστικών Αποβλήτων." BASF, Ιανουάριος 2019.
- Bellon, G., Darde, A., Retureau, J. et al., Έτος: 2019 "Life cycle assessment of plastic waste management alternatives: Case study of polystyrene in France" ,Περιοδικό: Journal of Cleaner.
- Bryant, J. A., Clemente, T. M., Viviani, D. A., Fong, A. A., Thomas, K. A., Kemp, P., et al. (2016). Diversity and activity of communities inhabiting plastic debris in the North Pacific Gyre. *MSystems* 1, 24–16e.
- "Business Plan: Plastic Waste to Product - Antigua and Barbuda", (2022) Πηγή: International Union for Conservation of Nature (IUCN)
- CAPP (2021). Single-Use Plastics.
- Chalmin P., THE HISTORY OF PLASTICS: FROM THE CAPITOL TO THE TARPEIAN ROCK, Professor, Paris-Dauphine University, THE VEOLIA INSTITUTE REVIEW - FACTS REPORTS
- Cincinelli, A., Martellini, T., Guerranti, C., Scopetani, C., Chelazzi, D., and Giarrizzo, T. (2019). A potpourri of microplastics in the sea surface and water column of the Mediterranean Sea. *TRAC-Trend Anal. Chem.* 110, 321–326.

- Circular Greece (2021). Έκθεση Αποτελεσμάτων: Ερευνητικό Έργο LIFE IP CEI-GR. Θεσσαλονίκη: Ελληνικό Κέντρο Παραγωγικότητας & Καινοτομίας.
- Coniglio, N., Monroy, G., Vázquez, S. et al. (2020). "Plastic waste in freshwater environments: A review of microplastics as a potential stressor for organisms." *Environmental Research*, 186, 109525.
- Costa, M. F., and Barletta, M. (2015). Microplastics in coastal and marine environments of the western tropical and sub-tropical Atlantic Ocean. *Environ. Sci. Process Impacts* 17, 1868–1879. doi: 10.1039/c5em00158g
- Cozar, A., Sanz-Martín, M., Martí, E., González-Gordillo, J. I., Ubeda, B., Galvez, J. A., et al. (2015). Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS One* 10:e0121762. doi: 10.1371/journal.pone.0121762
- "Directive (EU) 2019/904, European Parliament and Council (Reduction of the Impact of Plastic on the Environment)":
- Dr. Beck, M. B., Stephenson, M., Wanner, D. D. et al. (2022). "Plastic recycling: insights from polymer and nanochemistry perspective." *Chemical Engineering*.
- EE Centre. (2019). Alternatives To Conventional Plastics in Packaging.
- European Commission (2021). Questions and Answers: Single-Use Plastics.
- European Parliament (2018). Single-Use Plastics: What MEPs Want.
- European Union. (2019). Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment.
- Galipelli, S. (2021). "Plastic waste management with combined physical and chemical recycling with the help of renewable energy." *Environmental Science and Pollution Research*.
- Galgani, F., Pham, C. K., Claro, F., and Consoli, P. (2018). Marine animal forests as useful indicators of entanglement by marine litter. *Mar. Pollut. Bull.* 135, 735–738.
- Government of West Bengal Urban Development and Municipal Affairs Department (2016). Plastic Waste Management Guidelines
- GWP-Med. (2019). Circular Economy and the Plastics Challenge in the Mediterranean: A National Assessment for Greece.

- Haque, M. M., Rasul, M. G., Hagare, P. et al. "Plastic Waste Management: A Comprehensive Review."
- Kordella, S., Geraga, M., Papatheodorou, G., Fakiris, E., and Mitropoulou, I. M. (2013). Litter composition and source contribution for 80 beaches in Greece, Eastern Mediterranean: A nationwide voluntary clean-up campaign. *Aquat. Ecosyst. Health Manag.* 16, 111–118.
- KPMG (2023). 'The Future of Industry: Focus on Plastics Manufacturing'.
- Lebreton, L. M., Greer, S. D., and Borrero, J. C. (2012). Numerical modelling of floating debris in the world's oceans. *Mar. Pollut. Bull.* 64, 653–661
- MIO-ECSDE. (2021). Έρευνα για τα πλαστικά μονής χρήσης στον τουρισμό.
- Monteiro, R. C., do Sul, J. A. I., and Costa, M. F. (2018). Plastic pollution in islands of the Atlantic Ocean. *Environ. Pollut.* 238, 103–110.
- Neufeld, L., Stassen, F., Sheppard, R., and Gilman, T. (2016). *The new plastics economy: rethinking the future of plastics*. Cologny: World Economic Forum.
- OECD (2008). Waste Management and Recycling in Greece - Opportunities for co-operation.
- OECD. (2021). "An Ocean of Plastic: Consequences and Solutions."
- OECD. (2023). "Plastics Recycling R&D Roadmap."
- Pavani, S., Voigt, A., Araújo, R. et al. (2014). "Exploring the potential of chemical recycling processes in municipal solid waste management using SWOT analysis." *Waste Management & Research*, 32(11), 1034-1047.
- Paris Agreement. (International agreement). use Plastics.
- Pinto da Costa, J., Daglia, M., Mazzucotelli, M. et al. (2020). "Sustainable waste management in the plastic industry: a review." *Industrial Management & Data Systems*.
- "plastics-and-the-environment"
- "Plastic Waste Management"
- "Plastic-Free Office Toolkit", Πηγή: Oceana Europe
- "Plastics and the Circular Economy", Πηγή: WWF Finland, Ημερομηνία Δημοσίευσης: Μάιος 2021
- Prevention at Sea (2019). DCP Circular 11/2019: "Single-Use Plastics".

- Prevenios, M., Zeri, C., Tsangaris, C., Liubartseva, S., Fakiris, E., and Papatheodorou, G. (2018). Beach litter dynamics on Mediterranean coasts: distinguishing sources and pathways. *Mar. Pollut. Bull.* 129, 448–457.
- Philippe Chalmin, (2022), Πηγή: Institut Veolia
- Ramzan, N., Jürgens, A., & Teglia, O. (2022). "Plastic Circular Economy: A System Dynamics Approach." *Environmental Modeling & Assessment*.
- "Reinventing Plastics - The history of plastics":
- Seas At Risk (2017). *Single-Use Plastics and Marine Environment*.
- "Survey_tourism_single-use-plastics_GR.pdf": Υπουργείο Τουρισμού. "Έρευνα: Τουρισμός και Μονοχρηστικά Πλαστικά." Υπουργείο Τουρισμού, Ιούνιος 2021.
- Sfriso, A. A., Tomio, Y., Rosso, B., Gambaro, A., Sfriso, A., Corami, F., et al. (2020). Microplastic accumulation in benthic invertebrates in Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Environ. Int.* 137:105587.
- SEV Consulting. (2020). Έκθεση Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα: Επίλογος και προτάσεις
- Tamoor, A., Shi, H., Ali, A. et al. (2022). "Plastics recycling for a sustainable future: A mini review." *Environmental Pollution*.
- The Plastic Shift. (n.d.). *Plastic Alternatives Infographic*.
- Thompson, R. C., Moore, C. J., Vom Saal, F. S. et al. (2011). "Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2153-2166.
- Thiel, M., Luna-Jorquera, G., Álvarez-Varas, R., Gallardo, C., Hinojosa, I. A., Luna, N., et al. (2018). Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres—fish, seabirds, and other vertebrates in the SE Pacific. *Front. Mar. Sci.* 5:238.
- University of Oxford. (n.d.). *Plastic Reduction Guidance for Labs*.
- Public Interest Network (2020). *U.S. Single-Use Plastics and Coastal Communities*.
- Verde-tec (n.d.).

- "Study: PlasticWasteinMoldova" ,Πηγή: Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για τη Ανάπτυξη (UNDP), Ημερομηνία Δημοσίευσης: Δημοσιεύθηκε τον Ιούλιο του 2023
- QGreen (2020). 'Οδηγός Διαχείρισης Πλαστικών για Επιχειρήσεις Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018). Πρόγραμμα LIFE: Παρεμβάσεις για την Περιβαλλοντική και Κλιματική Ευρωπαϊκή Πολιτική. Λουξεμβούργο: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.,
- Fu Z., Wang J. (2019). Current practices and future perspectives of microplastic pollution in freshwater ecosystems in China. *Sci. Total Environ.* 691, 697–712.
- Υpodomes.com (2021). Συμφωνία όροσημο για διαχείριση αποβλήτων της Polygreen στα Υπεραστικά ΚΤΕΛ.
- Yu, J., Lu, H., Feng, Y., Zhang, L., Li, N. (2021). Analysis on the Recycling Issues of Plastic Waste in China. *Sustainability*, 13(17), 996
- WWF Greece. (2022). Μεσόγειος Πλαστικά Ανακύκλωσης: Αξιολόγηση της παρούσας κατάστασης και προτεινόμενες ενέργειες.
- Wood (2020). Guide to Reducing Single-Use Plastics.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <https://poweredtemplate.com/word-templates/global/03628/0/index.html#>
- <https://www.greenpeace.org/usa/oceans/preventing-plastic-pollution/>
- <https://poweredtemplate.com/word-templates/plastic-pollution.html?shem=ssc>
- <https://www.timesnownews.com/viral/world-environment-day-theme-slogans-dps-plastic-pollution-article-100747010/amp?shem=ssc>
- <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/en/documents/publications/2023/White-paper-From-plasticfree-to-future-proof-plastics.pdf?shem=ssc>
- https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/managing-plastic-waste/reducing-plastic-waste/Guidance%20for%20Selecting%20Alternatives%20to%20Single-use%20Plastics_EN.pdf?shem=ssc
- <https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/2020-10/Tox%202020%2024%20Alternatives%20to%20conventional%20plastics%20for%20foods%20and%20drinks.pdf?shem=ssc>
- <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/04/Single-use-plastic-bags-and-alternatives-Recommendations-from-LCA-final.pdf?shem=ssc>
- <https://www.atlantis-press.com/article/125940439.pdf?shem=ssc>

- https://unctad.org/system/files/official-document/ditctedinf2021d5_en.pdf?shem=ssc
- <https://arisaig.com/wp-content/uploads/2019/12/Avoiding-Single-Use-Plastic-Packaging-Alternatives-for-EM-Consumer-Goods-October-2018.pdf?shem=ssc>
- https://www.researchgate.net/publication/345198062_A_Look_at_Plastic_Bags_and_Alternatives?shem=ssc
- https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25485/plastic_alternative.pdf?shem=ssc
- <https://theplasticshift.com/images/infographics/Plastic%20Alternatives%20Infographic%20-%20The%20Plastic%20Shift.pdf?shem=ssc>
- https://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2023/05/2022_FFI-Alternative-plastic-briefing.pdf?shem=ssc
- <https://www.tsijournals.com/articles/a-short-overview-on-development-of-the-plastic-waste-management--environmental-issues-and-challenges.pdf?shem=ssc>
- http://www.uppcb.com/pdf/PWM-Guidbook_240822.pdf?shem=ssc
- https://sdgs.un.org/sites/default/files/2020-12/UNCRD_10th%20R%20Forum_State%20of%20Plastics%20Report%20-%2009Dec2020-FINAL%20FINAL%20FINAL_0.pdf?shem=ssc
- https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2018-03/WWF_Plastics_Consumption_Report_Final.pdf?shem=ssc
- https://www.eib.org/attachments/strategies/the_ocean_plastics_reduction_guide_en.pdf?shem=ssc

- https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/35/e3sconf_icesd2021_03001.pdf?shem=ssc
- https://environment.delhi.gov.in/sites/default/files/inline-files/pwm_epr_1.pdf?shem=ssc
- https://cpcb.nic.in/uploads/plasticwaste/Annual_Report_2019-20_PWM.pdf?shem=ssc
- <https://thc.nic.in/Central%20Governmental%20Rules/Plastic%20Waste%20Management%20Rules,%202016.pdf?shem=ssc>
- <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/City%20Action%20Plan%20-%20NST.pdf?shem=ssc>
- https://mesti.gov.gh/wp-content/uploads/2021/02/Revised-National-Plastics-Management-Policy_-FINAL.pdf?shem=ssc
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231019-1>
- <https://theroundup.org/plastic-waste-statistics/>
- <https://www.bakerinstitute.org/research/plastic-waste-and-sustainability>
- <https://theoceancleanup.com/ocean-plastic/>
- <https://www.eea.europa.eu/signals-archived/signals-2020/infographics/plastic-pollution/view>
- <https://blog.krones.com/en/fact-check-no-2-plastic-waste-or-a-valuable-resource/>
- <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/plastic-waste-management-market>
- <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-plastic-waste-management-market>

- <https://marketresearch.biz/report/plastic-waste-management-market/>
- <https://library.sprep.org/sites/default/files/2021-08/plastic-waste-generation.pdf?shem=ssc>
- https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/plastic_waste_management.pdf?shem=ssc
- [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(22\)01272-5.pdf?shem=ssc](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(22)01272-5.pdf?shem=ssc)
- <https://www.nswai.org/docs/An%20Overview%20of%20Plastic%20Waste%20Management%20by%20CPCB.pdf?shem=ssc>
- <https://parivesh.nic.in/writereaddata/ENV/HSM/note5.pdf?shem=ssc>
- https://environment.delhi.gov.in/sites/default/files/inline-files/pwm_epr_1.pdf?shem=ssc
- <https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-plastic-waste-management-hazards-en.pdf?shem=ssc>
- https://www.teriin.org/sites/default/files/2020-12/plastic-management_0.pdf?shem=ssc
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344995000348/pdf?md5=adc731809082d18acf95f44312516162&pid=1-s2.0-0921344995000348-main.pdf&shem=ssc>
- <https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-improving-plastics-management.pdf?shem=ssc>
- https://www.wburbanservices.gov.in/upload_file/guidelines/plastic_waste_guidelines.pdf?shem=ssc
- https://www.ecopost.co.ke/assets/pdf/plastic_waste_management.pdf?shem=ssc

- <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/38699/1/206.Muralisrinivasan%20Natama>
- <https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2020/02/LOGO-LABLE-English.pdf>
- <https://unsplash.com/photos/white-and-black-ceramic-mug-on-white-and-black-ceramic-mug-DR2jtLy8Fe4> (εικόνα εξώφυλλου)
- <https://unsplash.com/photos/blue-plastic-bottle-on-brown-dried-leaves-GjCx5KhulZI> (εικόνα εξώφυλλου)
- <https://unsplash.com/photos/school-of-fish-in-water-BJUoZu0mpt0> (εικόνα εξώφυλλου)
- https://unsplash.com/photos/garbage-near-forest-7_TSzqJms4w (εικόνα εξώφυλλου)
- <https://unsplash.com/photos/clear-hour-glass-5Hl5reICevY> (εικόνα εξώφυλλου)
- <https://unsplash.com/photos/aerial-photography-of-body-of-water-abzqv7cbHek> (εικόνα εξώφυλλου)
- <https://elke.uniwa.gr>
- <https://www.uniwa.gr/to-panepistimio/optiki-taytotita/meros-2o/>
- <https://www.mdpi.com/2073-4441/13/12/1713>
- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.634934/full>
- <https://www.greenmatch.co.uk/blog/10-countries-producing-most-plastic-waste>
- <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-10/business-plan-plastic-waste-to-product-antigua-barbuda.pdf>

- https://unsplash.com/photos/selective-focus-photography-of-tall-tree-during-daytime-e0AoqDV_T6c
- <https://www.epo.org/en/news-events/news/new-epo-study-europe-and-us-are-leading-innovation-plastic-recycling-and>
- https://www.google.gr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.inda.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F10%2FThrace-Group.jpg&tbid=SzpZe6W0l_8hCM&vet=12ahUKEwi-h9Xn6o6DAXXAavEDHUQ3D_8QxiAoCnoECAAQIA..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.inda.org%2Fmembership%2Fmember-news%2Fthrace-group-commits-and-invests-in-the-eu-strategy-for-plastics-in-a-circular-economy%2F&docid=AUm42dPgoBbLZM&w=2334&h=1714&itg=1&q=statistics%20europe%20of%20plastic%20waste%20in&ved=2ahUKEwi-h9Xn6o6DAXXAavEDHUQ3D_8QxiAoCnoECAAQIA
- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.634934/full>
- https://www.resonanceglobal.com/blog/research-publications-on-microplastics-in-marine-environments?hs_amp=true
- <https://www.resonanceglobal.com/blog/research-publications-on-microplastics-in-marine-environments>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9024989/>
- https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-07/study_plastic_waste_in_moldova.pdf
- https://www.researchgate.net/publication/362457358_Impacts_of_Plastic_Waste_Management_Strategies
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s41742-023-00507-z>
- <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/10/5340>

- <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2020/07/23/science-study-shows-that-nearly-80-percent-of-the-annual-plastic-flow-into-the-environment>
- <https://www.oecd.org/environment/plastic-pollution-is-growing-relentlessly-as-waste-management-and-recycling-fall-short.htm>
- https://scholar.google.gr/scholar_url?url=https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1517/1/012041/pdf&hl=el&sa=X&ei=Z3x1ZavWKIKwmwGl35bwDg&scisig=AFWwaea0Zv-sf74fOzHWeTup9VYd&oi=scholar
- https://www.researchgate.net/publication/367473373_Solutions_Approaches_and_Mitigation_Strategies_for_Plastic_Waste_Management
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016421000645>
- <https://bee-inc.com/2020/03/13/alternative-plastic-waste-management-approaches/>
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s42768-023-00134-6>
- <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/15/12368>
- <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/6/5233>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9024989/>
- <https://cdnsiencepub.com/doi/full/10.1139/er-2021-0117>
- <http://swachhbharaturban.gov.in/writereaddata/SBM%20Plastic%20Waste%20Book.pdf>
- <https://www.teriin.org/policy-brief/plastic-waste-management-turning-challenges-opportunities>
- https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40521/strategies_plastic_waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/37398>
- <https://www.unpri.org/plastics/plastics-the-challenges-and-possible-solutions/4773.article>
- <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-10/business-plan-plastic-waste-to-product-antigua-barbuda.pdf>
- <https://zerowastecities.eu/local-guidance-on-implementing-the-sup-directive/>
- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.634934/full>
- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.634934/full>
- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.634934/full>
- www.frontiersin.org
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/08/explainer-what-is-plastic-pollution/>
- <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/08/explainer-what-is-plastic-pollution/>
- <https://zerowastecities.eu/local-guidance-on-implementing-the-sup-directive/>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211027-2>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210113-1>
- https://environment.ec.europa.eu/strategy/plastics-strategy_en
- <https://ziti.gr/wp-content/uploads/2020/01/mpokaris-eythymios-texnologia-anakyklosis-plastikon.pdf>
- <https://www.terracycle.com/>
- <https://www.adidas-group.com/en/sustainability/>
- <https://www.patagonia.com/environmental-responsibility.html>

- <https://loopindustries.com/>
- <https://bureo.co/>
- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- <https://www.plasticpollutioncoalition.org/>
- <http://www.epper.gr/el/Documents/Dhmosiothta/ekdoseis/ΕΣΔΑ.pdf>
- https://buildinggreen.gr/wp-content/uploads/2019/12/H-ελληνική-βιομηχανία-πλαστικών_Περίληψη.pdf
- <https://agora.mfa.gr/infofiles/ΚΛΑΔΙΚΗ%20ΜΕΛΕΤΗ%20ΓΡΑΦΕΙΟΥ%20ΟΕΥ%20ΜΑΔΡΙΤΗΣ%20ΓΙΑ%20ΤΟΝ%20ΤΟΜΕΑ%20ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ%20ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ%20ΣΤΗΝ%20ΙΣΠΑΝΙΑ,%20ΜΑΪΟΣ%202022%20es.pdf>
- <http://ikee.lib.auth.gr/record/320819/files/GRI-2020-28311.pdf>
- <https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/67715b2c-ec81-4f0c-ad6a-476a34d732bd/11222695.pdf>
- https://circulargreece.gr/wp-content/uploads/2021/09/LIFE-IP-CEI-GR_A1-2_A1D3_TR_1.0_Έκθεση-αποτελ-έρευνας.pdf
- https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2020-10/185a_2020.pdf
- <https://kpmg.com/gr/el/home/media/press-releases/2023/04/the-future-of-industry-focus-on-plastics-manufacturing.html>
- https://verde-tec.gr/images/ΑΡΦΑΝΑΚΟΥ_Verde%20tec2_1.pdf
- <https://verde-tec.gr>
- <https://www.qgreen.gr/wp-content/uploads/2020/05/Οδηγός-Διαχείρισης-Πλαστικών-για-Επιχειρήσεις.pdf>
- <https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/med-plastic-report.pdf>
- [https://www.cell.com/iscience/pdf/S2589-0042\(23\)01726-1.pdf](https://www.cell.com/iscience/pdf/S2589-0042(23)01726-1.pdf)

- <https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-policies-to-reduce-microplastics-pollution-in-water-focus-textiles-and-tyres.pdf>
- <https://www.oecd.org/environment/plastics/Policy-Highlights-Climate-change-and-plastics-pollution-Synergies-between-two-crucial-environmental-challenges.pdf>
- <https://www.qgreen.gr/wp-content/uploads/2020/05/Οδηγός-Διαχείρισης-Πλαστικών-για-Επιχειρήσεις.pdf>
- <https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/med-plastic-report.pdf>
- <https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/med-plastic-report.pdf>
- <https://commonseas.com/uploads/Greece-Without-Single-Use-Plastics-Education-toolkit.pdf>
- http://www.ecorec.gr/ecorec/files/Plastic_Atlas_2021_Web_30_2021_final.pdf
- https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/09/Final-Report_A1.1_Separate_Collection_20200624_final_GR.pdf
- https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/03/NEO_SXEDIO_DRASIS_KUKLIKH_OIKONOMI_A.pdf
- https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2022/10/Circular_economy-14102022.pdf
- <https://sepan.gr/images/file/ekthesi-kyklikis-oikonomias-stin-ellada-epiteliki-perilipsi.pdf>
- https://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2021/06/Survey_tourism_single-use-plastics_GR.pdf
- <https://www.basf.com/gr/el/media/news-releases/2019/1/news-template.html>

- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=fr>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0904>
- <https://www.taxheaven.gr/circulars/34398/sxedio-nomoy>
- <https://www.eoan.gr/οδηγια-2019-904-εε-1155-5-6-2019/>
- <https://www.lawspot.gr/node/269338>
- <https://www.alf.gr/νόμος-4736-2020-ενσωμάτωση-της-οδηγίας-εε-2019-904-σχ/>
- <https://elinyae.gr/en/node/72919>
- https://elinyae.gr/sites/default/files/2020-10/200a_2020.pdf
- <https://www.oeb.org.cy/wp-content/uploads/2021/06/Single-Use-Plastics-SUP.pdf>
- <https://www.alf.gr/νόμος-4736-2020-ενσωμάτωση-της-οδηγίας-εε-2019-904-σχ/>
- <https://paidi.com.cy/10-banned-signle-use-plastics-2021/>
- https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_sup_tran
- <https://www.e-forologia.gr/lawbank/document.aspx?digest=1E5799420F64AD98.1D031AE A53&version=2020/10/20>
- https://www.ahpi.gr/el/static/legislation_on_disposable_plastics
- https://unctad.org/system/files/official-document/ditcted2023d2_en.pdf
- <https://www.atlantis-press.com/article/125940439.pdf>
- https://homepage.ntu.edu.tw/~shtung/Publications/2022_ACS%20Sustainable%20Chem%20Eng.pdf

- <https://arisaig.com/wp-content/uploads/2019/12/Avoiding-Single-Use-Plastic-Packaging-Alternatives-for-EM-Consumer-Goods-October-2018.pdf>
- <https://www.closedlooppartners.com/wp-content/uploads/2020/12/Navigating-Plastic-Alternatives-In-a-Circular-Economy.pdf>
- https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dotcom/client_service/Sustainability/PDFs/The%20New%20Plastics%20Economy.ashx
- <https://www.oecd.org/environment/ministerial/outcomes/Environment-Ministers-commitments-on-plastics.pdf>
- <https://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/2019/09/report-throwing-away-the-future-false-solutions-plastic-pollution-2019.pdf>
- https://plasticpolicy.port.ac.uk/wp-content/uploads/2023/05/Making-reuse-a-reality-report_GPPC.pdf
- <https://europe.oceana.org/wp-content/uploads/sites/26/2022/11/FACTSHEET-BIOPLASTIC-REMAINS-PLASTIC.pdf>
- https://www.systemiq.earth/downloads/Systemiq_Towards_Ending_Plastic_Pollution_by_2040.pdf
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pi.6555?af=R>
- https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/managing-plastic-waste/reducing-plastic-waste/Guidance%20for%20Selecting%20Alternatives%20to%20Single-use%20Plastics_EN.pdf
- <https://sustainability.admin.ox.ac.uk/files/plasticreductionguidanceforlabs.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723010574>
- https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_putting_an_end_to_plastic_pollution_summary.pdf

- <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/en/documents/publications/2023/White-paper-From-plasticfree-to-future-proof-plastics.pdf>
- https://www.nuffieldscholar.org/sites/default/files/2021-03/Natasha%20Shields_Nuffield%20Report_FINAL.pdf
- <https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/2020-10/Tox%202020%2024%20Alternatives%20to%20conventional%20plastics%20for%20foods%20and%20drinks.pdf>
- <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/04/Single-use-plastic-bags-and-alternatives-Recommendations-from-LCA-final.pdf>
- https://unctad.org/system/files/official-document/ditctedinf2021d5_en.pdf
- https://www.researchgate.net/publication/345198062_A_Look_at_Plastic_Bags_and_Alternatives
- https://www.researchgate.net/publication/345198062_A_Look_at_Plastic_Bags_and_Alternatives/link/5fa06822299bf1b53e5cbf68/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-02/Plastics-Alternative-Study_Final_Report_compressed.pdf
- <https://theplasticshift.com/images/infographics/Plastic%20Alternatives%20Infographic%20-%20The%20Plastic%20Shift.pdf>
- <https://ecentre.org/wp-content/uploads/2019/07/Alternatives-To-Conventional-Plastics-in-Packaging.pdf>
- <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2019/904/annex/adopted/data.pdf>
- <https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/2f026f42-950c-4efc-b950-340c4fb76a24/plastikes-sakoules-olo.pdf>

- <https://dianoxae.gr/content/syskeyasies-kai-apovlita-syskeyasias>
- <https://www.herrco.gr/dimoi-2/>
- https://acci.gr/wp-content/uploads/2023/10/20231023_4306_δευκρινίσεις-σχετικά-με-τον-ισχυρισμό-plastic-free-σε-συσκευασίες.pdf.pdf
- https://acci.gr/wp-content/uploads/2023/10/20231023_4306_δευκρινίσεις-σχετικά-με-τον-ισχυρισμό-plastic-free-σε-συσκευασίες.pdf.pdf
- <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/54125>
- <https://www.tuv.com/regulations-and-standards/en/eu-directive-eu-2019-904-on-the-reduction-of-the-impact-of-certain-plastic-products-on-the-environment.html>
- <https://www.tuv.com/regulations-and-standards/en/eu-directive-eu-2019-904-on-the-reduction-of-the-impact-of-certain-plastic-products-on-the-environment.html>
- <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2019/904>
- <https://www.epo.org/en/news-events/news/new-epo-study-europe-and-us-are-leading-innovation-plastic-recycling-and>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- <https://www.sei.org/projects/waves-of-change-plastic-waste-management-and-recycling/>
- <https://nap.nationalacademies.org/read/26132/chapter/5>
- <https://enterclimate.com/blog/methods-of-plastic-waste-management/>
- <https://cdnsiencepub.com/doi/full/10.1139/er-2021-0117>
- https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40521/strategies_plastic_waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- <https://www.oecd.org/environment/plastic-pollution-is-growing-relentlessly-as-waste-management-and-recycling-fall-short.htm>
- https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-07/study_plastic_waste_in_moldova.pdf
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s42768-023-00134-6>
- <https://www.unep.org/ietc/resources/report/national-action-plan-plastic-waste-management-2021-2030>
- <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2019/904/annex/adopted/data.pdf>
- <https://leap.unep.org/en/countries/eu/national-legislation/directive-eu-2019904-european-parliament-and-council-reduction>
- <http://www.epper.gr/el/Documents/Dhmosiothta/ekdoseis/ΕΣΔΑ.pdf>
- https://buildinggreen.gr/wp-content/uploads/2019/12/H-ελληνική-βιομηχανία-πλαστικών_Περίληψη.pdf
- <https://agora.mfa.gr/infofiles/ΚΛΑΔΙΚΗ%20ΜΕΛΕΤΗ%20ΓΡΑΦΕΙΟΥ%20ΟΕΥ%20ΜΑΔΡΙΤΗΣ%20ΓΙΑ%20ΤΟΝ%20ΤΟΜΕΑ%20ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ%20ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ%20ΣΤΗΝ%20ΙΣΠΑΝΙΑ,%20ΜΑΪΟΣ%202022%20es.pdf>
- <http://ikee.lib.auth.gr/record/320819/files/GRI-2020-28311.pdf>
- <https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/67715b2c-ec81-4f0c-ad6a-476a34d732bd/11222695.pdf>
- https://circulargreece.gr/wp-content/uploads/2021/09/LIFE-IP-CEI-GR_A1-2_A1D3_TR_1.0_Έκθεση-αποτελ-έρευνας.pdf
- https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2020-10/185a_2020.pdf
- <https://kpmg.com/gr/el/home/media/press-releases/2023/04/the-future-of-industry-focus-on-plastics-manufacturing.html>
- https://verde-tec.gr/images/ΑΡΦΑΝΑΚΟΥ_Verde%20tec2_1.pdf

- <https://verde-tec.gr>
- <https://www.qgreen.gr/wp-content/uploads/2020/05/Οδηγός-Διαχείρισης-Πλαστικών-για-Επιχειρήσεις.pdf>
- <https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/med-plastic-report.pdf>
- <https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/med-plastic-report.pdf>
- <https://commonseas.com/uploads/Greece-Without-Single-Use-Plastics-Education-toolkit.pdf>
- http://www.ecorec.gr/ecorec/files/Plastic_Atlas_2021_Web_30_2021_final.pdf
- <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/54125/Παζής-Χριστόπουλος%20Τελικό.pdf?sequence=1>
- https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/09/Final-Report_A1.1_Separate_Collection_20200624_final_GR.pdf
- https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/03/NEO_SXEDIO_DRASIS_KUKLIKH_OIKONOMI_A.pdf
- https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2022/10/Circular_economy-14102022.pdf
- <https://sepan.gr/images/file/ekthesi-kyklikis-oikonomias-stin-ellada-epiteliki-perilipsi.pdf>
- https://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2021/06/Survey_tourism_single-use-plastics_GR.pdf
- <https://www.basf.com/gr/el/media/news-releases/2019/1/news-template.html>
- <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/resources/updates/plastics-and-the-environment/>

- <https://bee-inc.com/2020/03/13/alternative-plastic-waste-management-approaches/>
- <https://greenfeels.in/blogs/sustainability-basics/eco-friendly-alternatives-to-plastic?shem=ssc>
- https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181212STO21610/plastic-waste-and-recycling-in-the-eu-facts-and-figures?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=plastic%20waste%20statistics&at_topic=Plastic_Waste&at_location=GR&gclid=CjwKCAiAjfyqBhAsEiwA-UdzJF5tGs-Mqx5jjiCKyUhpzqYZzaPat58K0hEoLHctyE9E8ervfYvVSRoCAFkQAvD_BwE
- http://iobe.gr/docs/research/RES_05_F_10122019_REP_GR.pdf
- <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2020/08/%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91-%CE%94%CE%99%CE%91%CE%92%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97-6-8-2020.pdf>
- <https://www.lawspot.gr/nomika-nea/idiaitera-arnitikes-epidoseis-tis-elladas-sti-diaheirisi-astikon-apovliton-infographic>
- <https://kede.gr/plirono-oso-petao-kai-diacheirisi-apovliton-trofimon-oiproteraiotites-gia-kykliki-oikonomia/>
- <https://www.iaea.org/newscenter/news/world-oceans-day-2020-new-iaea-research-records-dramatic-increase-in-microplastic-pollution-in-eastern-tropical-pacific-ocean>

- <https://www.greenpeace.org/international/story/15882/every-minute-of-every-day-the-equivalent-of-one-truckload-of-plastic-enters-the-sea/>
- <https://slideplayer.gr/slide/2284037/>
- <https://www.slideshare.net/iodinou/ss-28168815>
- <https://www.oecd.org/env/waste/46156805.pdf>
- https://www.wburbanservices.gov.in/upload_file/guidelines/plastic_waste_guidelines.pdf
- https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/plastic_waste_management.pdf
- <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/17/9963>
- <https://www.dnews.gr/eidhseis/koinonia/453899/kleidose-o-kanonismos-gia-tin-epanaxrismopoiisi-kai-anakyklosi-syskevason>
- <https://ypodomes.com/symfonia-orosimo-gia-diacheirisi-apovlition-tis-polygreen-sta-i-a-e/>
- <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/resources/updates/plastic-waste-management/>
- <https://www.pac.gr/bcm/uploads/bioplastics-and-the-circular-economy.pdf>
- <https://greenagenda.gr/31768/>
- <https://www.nationalretail.org.au/app/uploads/2020/07/200728-Definitions-of-single-use-plastics.pdf>
- https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf
- <https://everydayrecycler.com/what-are-single-use-plastics/>
- https://www.researchgate.net/publication/356690474_The_Menace_of_Single_Use_Plastics_Management_and_Challenges_in_the_African_Context

- <https://www.4spe.org/files/foundation/Plastivan/RM-1-HistoryFutureOfPlastics.pdf>
- <https://www.institut.veolia.org/sites/g/files/dvc2551/files/document/2019/03/06%20Reinventing%20Plastics%20-%20The%20history%20of%20plastics%20C%20Philippe%20Chalmin.pdf>
- https://europe.oceana.org/wp-content/uploads/sites/26/plastic_free_office_toolkit_english_version_def.pdf
- https://wwf.fi/app/uploads/c/n/h/5gditunbtfhymucbvzdlld/a4_plastics_med_finale_31may_2.pdf
- https://www.greenindustries.sa.gov.au/documents/GISA_SUPP_Discussion%20Paper.pdf?downloadable=1
- https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_impacts_of_plastic_pollution_on_biodiversity.pdf
- https://commonseas.com/uploads/Seven_plastics_policies_for_SIDS.pdf
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/qanda_21_2709/QANDA_21_2709_EN.pdf
- <https://capp.org.in/article/Single-Use-Plastics.pdf>
- https://www.woodplc.com/_data/assets/pdf_file/0013/220153/Guide-to-reducing-single-use-plastics.pdf
- <https://seas-at-risk.org/wp-content/uploads/2021/03/2017.26.10.-SUP-and-marine-environment.pdf>
- <https://preventionatsea.com.cy/assets/public/files/DCP-Circular%2011-2019%20-%20%E2%80%9CSINGLE-USE%20PLASTICS%E2%80%9C.pdf>
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/qanda_21_2709/QANDA_21_2709_EN.pdf

- [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/621843/EPRS_BRI\(2018\)621843_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/621843/EPRS_BRI(2018)621843_EN.pdf)
- https://publicinterestnetwork.org/wp-content/uploads/2020/02/US-Single-Use-Plastics-Coastal_1_0.pdf
- <https://be.circular.brussels/en/>
- <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/waste-resources/waste-management/packaging-waste/packaging-act-german-packaging-ordinance>
- <https://www.terracycle.com/fr-FR/about-terracycle>
- <https://www.antapodotiki.gr/el>
- <https://www.sweden.se/nature/the-swedish-recycling-revolution/>
- <https://www.plasticsoupfoundation.org/en/plastic-pact-nl/>
- <https://www.ademe.fr/en/law-energy-transition-green-growth>
- <https://www.institut.veolia.org/sites/g/files/dvc2551/files/document/2019/03/06%20Reinventing%20Plastics%20-%20The%20history%20of%20plastics%20C%20Philippe%20Chalmin.pdf>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32019L0904>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32019L0904>