



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΛΙΚΩΝ

Αποτίμηση των επιπτώσεων για την Ελλάδα από τον
σταδιακό περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης με
βάση την Οδηγία της ΕΕ 2019/904

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ραζής Αθανάσιος

Χριστόπουλος Αθανάσιος

Επιβλέπων : Αναστασάκης Γεώργιος
Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2021



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΛΙΚΩΝ

Αποτίμηση των επιπτώσεων για την Ελλάδα από τον σταδιακό περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης με βάση την Οδηγία της ΕΕ 2019/904

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ραζής Αθανάσιος

Χριστόπουλος Αθανάσιος

Επιβλέπων : Αναστασάκης Γεώργιος

Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις 23/07/2021

Αναστασάκης Γεώργιος, Καθηγητής

Αραβώσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής

Μητσούλης Ευάγγελος, Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

Copyright © Ραζής Αθανάσιος, Χριστόπουλος Αθανάσιος, 2021

Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος. All rights reserved.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους εργαζόμενους καθαριότητας που εν μέσω πανδημίας και καραντίνας λόγω του ιού COVID-19, συνέχισαν να επιτελούν το κοινωνικό τους έργο, διαφυλάσσοντας την υγιεινή στα αστικά κέντρα της χώρας μας.

Ραζής Αθανάσιος, Ιούλιος 2021.

Θερμές ευχαριστίες σε όσους συμβάλλουν, με διάφορους τρόπους, στην απορρύπανση της στεριάς και της θάλασσας από τα πλαστικά μιας χρήσης και βοήθησαν στην παροχή στοιχείων για τη συγγραφή αυτής της εργασίας.

Χριστόπουλος Αθανάσιος, Ιούλιος 2021.

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 και η αποτίμηση των επιπτώσεών της για την Ελλάδα. Η συγκεκριμένη Ευρωπαϊκή Οδηγία αποτελείται από δύο βασικές ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιγράφει τον περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης, ενώ η δεύτερη επικεντρώνεται στην διαχείριση των πλαστικών συσκευασιών προκειμένου να επιτευχθούν υψηλότεροι στόχοι ανάκτησης από τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Κατά αντίστοιχο τρόπο, η διπλωματική εργασία στο πρώτο μέρος της αναλύει τη σημασία των πλαστικών στον σύγχρονο κόσμο και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και την οικονομία. Στη συνέχεια, εστιάζει στα πλαστικά μιας χρήσης και σε πιθανά μέτρα που έχουν εξεταστεί για τον περιορισμό τους. Λόγω του παγκόσμιου χαρακτήρα του ζητήματος, η εργασία παρουσιάζει τις πρωτοβουλίες που έχουν ληφθεί σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο καταλήγοντας στην Οδηγία 2019/904 της Ε.Ε. για τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον, που ενσωματώθηκε στην εθνική μας νομοθεσία με τον νόμο 4736/2020. Αφού εξεταστούν λεπτομερέστερα οι επιπτώσεις στο ελληνικό περιβάλλον, επιχειρείται μια ποσοτική προσέγγισή τους μετά την εφαρμογή της νέας νομοθεσίας καθώς και ο αντίκτυπος στην οικονομική δραστηριότητα συμπεριλαμβανομένης της υφιστάμενης πανδημίας

Επιπροσθέτως, στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται η τεχνικο-οικονομική ανάλυση του νέου συστήματος διαχείρισης που επιβάλλει η Ευρωπαϊκή Οδηγία. Στόχος του δεύτερου μέρους, είναι η εκπόνηση ανάλυσης κόστους-οφέλους, η οποία θα αξιολογεί την κατεύθυνση που δίνει η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2019/904 όσον αφορά το σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα. Αφού έχουν προσδιοριστεί όλα τα επιμέρους σημεία λειτουργίας του νέου συστήματος για τις συσκευασίες PET, εξάγονται τα συμπεράσματα και οι επιπτώσεις μέσα από την σύγκρισή του με το υπάρχον σύστημα που λειτουργεί στην Ελλάδα. Προκειμένου να διεξαχθεί μια πολύπλευρη αντιμετώπιση και ως εκ τούτου κριτική της Ευρωπαϊκής Οδηγίας, οι επιπτώσεις έχουν κατηγοριοποιηθεί και αφορούν τον πολιτικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό τομέα.

Impact Assessment of the gradual reduction of consumable plastics on Greece, based on the EU Directive 2019/904

ABSTRACT

The purpose of this Thesis is the analysis of the European directive 2019/904 and evaluation of the impacts for Greece. The European Directive consists of two main sections. The first section describes the restrictions of the single-use plastics and the second focuses on the establishment of a new management system for plastic packaging; its application will assist European Governments to succeed higher recovery rates and cope with the increasing environmental problem of plastic pollution.

Similarly, in the first part, the current Thesis analyzes the importance of plastics in the modern world and their impact on environment and economy. It then focuses on single-use plastics and possible measures that have been considered to reduce their use. Due to the global nature of the issue, the Thesis presents the initiatives taken in European and international context, resulting in EU Directive 2019/904 adopted for the reduction of certain plastic products' impact on the environment, which was transposed into our national legislation by law 4736/2020. After examining in more detail the effects on the Greek environment, a quantitative approach is attempted as a result of the new legislation as well as the impact on economic activity, including the existing pandemic.

Furthermore, in the second section of this Thesis, it is carried out a technical and financial study for the induction of the new recycling system that European Directive suggests, for PET packaging in Greece. The main purpose of this section is the presentment of a cost-benefit analysis, which will evaluate the suggestions of European Directive for the Greek recycling system. In addition to the cost-benefit analysis, there is a comparison between the new recycling system and the existing recycling model for PET with the purpose of eliciting the ramifications for Greece. The consequences are categorized into political, social, environmental, and financial for a versatile apprehension of the subject.

Πίνακας Περιεχομένων

Λίστα Εικόνων	xi
Λίστα Σχημάτων	xi
Λίστα Διαγραμμάτων	xii
Λίστα Πινάκων	xii
ΜΕΡΟΣ 1^ο- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Η σημασία των πλαστικών στην καθημερινότητα του σύγχρονου κόσμου	1
1.2 Η σημερινή κατάσταση: οι αυξανόμενες επιπτώσεις της χρήσης των πλαστικών υλών στην οικονομία, στην απασχόληση και, κυρίως, στο περιβάλλον .	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Ο ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ	4
2.1 Ποιες κατηγορίες επηρεάζονται από την σημερινή κατάσταση	4
2.2 Πλαστικά μιας χρήσης: οριοθέτηση μιας ειδικής κατηγορίας πλαστικών	6
2.3 Πιθανά μέτρα που έχουν εξεταστεί για τον περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΖΗΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ ..	12
3.1 Πρωτοβουλίες και δεσμεύσεις σε Ευρωπαϊκό και Διεθνές πλαίσιο	12
3.2 Πρόταση Οδηγίας σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	17
4.1 Νόμος 4736/2020: «Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2019/904/ΕΕ σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις».....	17
4.2 Εθνικά μέτρα - Κίνητρα για Επαναχρησιμοποίηση - Ανακύκλωση	18
4.3 Αντικίνητρα – Κυρώσεις	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	22
5.1 Επιπτώσεις στο περιβάλλον	22
5.2 Συνέπειες στο Ελληνικό θαλάσσιο περιβάλλον	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6- ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	31
6.1 Οικονομικές συνέπειες από περιβαλλοντικές εξωτερικές επιπτώσεις	31

6.2 Οικονομικές επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης στην Ελλάδα (McIlgorm et al, 2011).....	33
6.3 Η βιομηχανία πλαστικών στην Ελλάδα - Συνέπειες από την κατάργηση των πλαστικών μιας χρήσης	35
6.4 Συμβολή του κλάδου πλαστικών στην ελληνική οικονομία.....	36
6.5 Υιοθέτηση καλών πρακτικών της Ε.Ε. ως προς την παραγωγή βιοπλαστικών	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – Αρχική εκτίμηση των επιπτώσεων της πανδημίας στον περιορισμό των πλαστικών μίας χρήσης.....	38
ΜΕΡΟΣ 2^ο	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8- ΕΙΣΑΓΩΓΗ	40
8.1 Πληροφορίες σχετικά με τα πλαστικά.....	40
8.2 Νέοι στόχοι και σύστημα που θέτει η οδηγία 2019/904	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9- ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΡΥΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ (EPR, EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΓΥΗΣΗΣ (DEPOSIT REFUND SYSTEM)	52
10.1 Εισαγωγικά στοιχεία για το σύστημα επιστροφής εγγύησης	52
10.2 Περιγραφή του συστήματος εγγυοδοσίας (DRS).....	54
10.3 Αντίτιμο εγγυοδοσίας (Deposit).....	60
10.4 Κεφάλαιο κίνησης, έσοδα συστήματος από αντίτιμα και πωλήσεις.	62
10.5 Κόστος επένδυσης και λειτουργίας	65
10.6 Εισφορές Παραγωγών (Producer Fees)	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11-ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ DRS ΠΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΕΙ Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2019/904	89
11.1 Η θετική επίδραση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 στο σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων της Ελλάδας.	89
11.2 Επιπτώσεις που επιφέρει η ευρωπαϊκή οδηγία 2019/904 στην Ελλάδα	92
11.2.1 Επιπτώσεις σε οικονομικό τομέα	92
11.2.2 Επιπτώσεις σε κοινωνικό επίπεδο	96
11.2.3 Επιπτώσεις σε πολιτικό επίπεδο	99
11.2.4 Επιπτώσεις σε περιβαλλοντικό επίπεδο	100
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	102
Βιβλιογραφία	103
Αγγλική βιβλιογραφία	103

Ελληνική Βιβλιογραφία.....	105
Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία.....	105

Λίστα Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1: ΡΥΘΜΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION).....	40
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016 ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ EUROSTAT 2016	45
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ	46
ΕΙΚΟΝΑ 4: ΚΑΔΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (ΕΕΑΑ) ΓΙΑ ΓΥΑΛΙΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ.....	48
ΕΙΚΟΝΑ 5: Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.	48
ΕΙΚΟΝΑ 6 : ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΤΗΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΡΕΤ , RΡΕΤ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΠΟΥΚΑΛΙΩΝ ΡΕΤ.	50
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΟΙ ΧΩΡΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΙΣΑΓΑΓΕΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DRS ΚΑΙ ΤΟ ΕΤΟΣ ΠΟΥ ΞΕΚΙΝΗΣΕ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ	53
ΕΙΚΟΝΑ 8 : Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ	55
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΤΗΝ ΡΟΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ , ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	56
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ FLEX ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ENVIRCO	66
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ T70 TRISORT ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ TOMRA.	67
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ QUANTUM ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ENVIRCO	67

Λίστα Σχημάτων

ΣΧΗΜΑ 1: ΣΥΝΘΕΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (ΕΥΝΟΜΙΑ, BASED ON JRC DATA).....	23
ΣΧΗΜΑ 2 : ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΕΤΗΣΙΩΣ ΚΑΤ' ΑΤΟΜΟ (ΕΥ-28)	28
ΣΧΗΜΑ 3: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΤΗΣΙΩΣ ΚΑΤ' ΑΤΟΜΟ	29
ΣΧΗΜΑ 4 : ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΤ' ΑΤΟΜΟ ΤΟ 2018 ΑΝΑ ΚΡΑΤΟΣ ΜΕΛΟΣ ..	31
ΣΧΗΜΑ 5: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	41
ΣΧΗΜΑ 6: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΡΡ	47
ΣΧΗΜΑ 7: ΈΣΟΔΑ ΚΑΙ ΕΞΟΔΑ ΤΟΥ ΜΗ ΚΕΡΔΟΣΚΟΠΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ DSMO	59
ΣΧΗΜΑ 8: ΑΝΤΙΤΙΜΑ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΡΕΤ.....	61
ΣΧΗΜΑ 9: ΓΡΑΦΗΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΤΑ ΕΣΟΔΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ DRS ΚΑΤΑ ΤΑ ΠΡΩΤΑ 10 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	77
ΣΧΗΜΑ 10: ΓΡΑΦΗΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΤΑ ΕΣΟΔΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ DRS ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΤΟΥ ΔΑΝΕΙΟΥ.....	77

ΣΧΗΜΑ 11: ΓΡΑΦΗΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΤΑ ΕΞΟΔΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ DRS.....	78
ΣΧΗΜΑ 12: ΓΡΑΦΗΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ	79

Λίστα Διαγραμμάτων

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	80
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ.....	81
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	81
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ...	83
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	83
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	84
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ	85
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ	86
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ	88
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ, ΕΧΟΝΤΑΣ ΣΥΝΥΠΟΛΟΓΙΣΕΙ ΤΟ ΕΤΗΣΙΟ ΠΟΣΟ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	88
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ EPR ΚΑΙ DRS	94
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ EPR ΚΑΙ DRS	95
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΩΝ ΔΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	95
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: Η ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΠΟΥ ΘΑ ΕΠΙΦΕΡΕΙ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ ΣΤΟΝ Έλληνα ΠΟΛΙΤΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΡΕΤ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ	98
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: Η ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΠΟΥ ΘΑ ΕΠΙΦΕΡΕΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DRS ΣΤΟΝ Έλληνα ΠΟΛΙΤΗ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΔΕΚΑ ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ	99

Λίστα Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΓΥΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΤΙΜΗ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΡΕΤ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ .	75
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΓΥΟΔΟΣΙΑΣ .	76

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΩΝ ΠΤΥΧΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2019/904.....	101
--	-----

ΜΕΡΟΣ 1^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η σημασία των πλαστικών στην καθημερινότητα του σύγχρονου κόσμου

Οι πλαστικές ύλες αποτελούν σημαντικά υλικά που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην οικονομία και στην καθημερινή μας ζωή. Έχουν πολλαπλές λειτουργίες, οι οποίες συμβάλλουν στην αντιμετώπιση ορισμένων από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η κοινωνία. Χάρη στη χρήση ελαφρών και καινοτόμων υλικών στα αυτοκίνητα ή τα αεροσκάφη, εξασφαλίζεται εξοικονόμηση καυσίμων και μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τα μονωτικά υλικά υψηλών επιδόσεων βοηθούν να επιτευχθεί οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας. Στη συσκευασία των προϊόντων, το πλαστικό συμβάλλει στην ασφάλεια των τροφίμων και στον περιορισμό της σπατάλης τροφίμων. Σε συνδυασμό με την τρισδιάστατη εκτύπωση, τα βιοσυμβατά πλαστικά υλικά μπορούν να σώσουν ανθρώπινες ζωές καθόσον καθιστούν δυνατή την ιατρική καινοτομία ειδικά ως προς τη δημιουργία βιοαπορροφήσιμων εμφυτευμάτων. Κατά συνέπεια, η υψηλή λειτουργικότητα και το σχετικά χαμηλό κόστος της πλαστικής ύλης σημαίνει ότι αυτό το υλικό είναι ολοένα και περισσότερο πανταχού παρόν στην καθημερινή ζωή.

Ωστόσο, πολύ συχνά ο τρόπος με τον οποίο παράγονται, χρησιμοποιούνται και απορρίπτονται οι πλαστικές ύλες αφ' ενός δεν λαμβάνει υπόψη τα οικονομικά οφέλη που επιφέρει μια περισσότερο «κυκλική» προσέγγιση και αφ' ετέρου βλάπτει το περιβάλλον. Ενώ η πλαστική ύλη διαδραματίζει χρήσιμο ρόλο στην οικονομία και έχει σημαντικές εφαρμογές σε πολλούς τομείς, η αυξανόμενη χρήση της σε εφαρμογές βραχείας διάρκειας, οι οποίες δεν έχουν σχεδιαστεί για επαναχρησιμοποίηση ή οικονομικά αποδοτική ανακύκλωση, σημαίνει ότι τα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης καθίστανται ολοένα και πιο γραμμικά και λιγότερο αποδοτικά. Είναι, λοιπόν, επείγουσα η ανάγκη να αντιμετωπιστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκαλεί σήμερα η παραγωγή, η χρήση και η κατανάλωση πλαστικών υλών. Τα εκατομμύρια τόνων πλαστικών απορριμμάτων που καταλήγουν κάθε χρόνο στις θάλασσες αποτελούν μία από τις περισσότερο ορατές και ανησυχητικές εκδηλώσεις των προβλημάτων αυτών και προκαλούν ολοένα και μεγαλύτερη ανησυχία στους πολίτες.

Η επανεξέταση και η βελτίωση της λειτουργίας αυτής της περίπλοκης αλυσίδας αξίας (value chain) απαιτεί προσπάθειες και μεγαλύτερη συνεργασία με όλους τους βασικούς παράγοντες, από τους παραγωγούς πλαστικών υλών έως τους ανακυκλωτές, τους λιανοπωλητές και τους καταναλωτές. Απαιτεί, επίσης, καινοτομία και ένα κοινό όραμα ώστε να προσανατολιστούν οι επενδύσεις προς τη σωστή

κατεύθυνση. Η βιομηχανία πλαστικών υλών διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην οικονομία και η αύξηση της βιωσιμότητάς της μπορεί να προσφέρει νέες προοπτικές για καινοτομία, ανταγωνιστικότητα και δημιουργία θέσεων εργασίας.

1.2 Η σημερινή κατάσταση: οι αυξανόμενες επιπτώσεις της χρήσης των πλαστικών υλών στην οικονομία, στην απασχόληση και, κυρίως, στο περιβάλλον

Τα τελευταία 50 χρόνια, ο ρόλος και η σημασία των πλαστικών υλών στην οικονομία μας αυξάνεται διαρκώς. Η παγκόσμια παραγωγή πλαστικών έχει εικοσαπλασιαστεί σε σύγκριση με τη δεκαετία του 1960, ενώ ανήλθε σε 322 εκατομμύρια τόνους το 2015. Αναμένεται να διπλασιαστεί ξανά κατά την επόμενη εικοσαετία (World Economic Forum, 2016).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.), ο τομέας των πλαστικών απασχολεί 1,5 εκατομμύριο άτομα, με κύκλο εργασιών 340 δισεκατομμύρια ευρώ το 2015. Αν και η παραγωγή πλαστικών στην Ε.Ε. υπήρξε σταθερή τα τελευταία χρόνια, το μερίδιο της Ε.Ε. στην παγκόσμια αγορά μειώνεται, καθώς αυξάνεται η παραγωγή σε άλλα μέρη του πλανήτη. Επιπλέον, το δυναμικό ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων παραμένει σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητο μέσα στην Ευρώπη. Τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης πλαστικών στο τέλος του κύκλου ζωής τους είναι πολύ χαμηλά, ιδίως σε σύγκριση με άλλα υλικά, όπως χαρτί, γυαλί ή μέταλλα.

Περίπου 25,8 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών αποβλήτων παράγονται κάθε χρόνο στην Ευρώπη (Plastics Europe, 2016). Λιγότερο από το 30% των εν λόγω αποβλήτων συλλέγεται για ανακύκλωση. Σημαντικό τμήμα της ποσότητας αυτής μεταφέρεται από το έδαφος της Ε.Ε. για να υποβληθεί σε επεξεργασία σε τρίτες χώρες, στις οποίες μπορεί να εφαρμόζονται διαφορετικά περιβαλλοντικά πρότυπα.

Συγχρόνως, τα ποσοστά υγειονομικής ταφής και αποτέφρωσης των πλαστικών απορριμμάτων παραμένουν υψηλά, 31% και 39%, αντίστοιχα, και, μολονότι η υγειονομική ταφή μειώθηκε κατά την τελευταία δεκαετία, η αποτέφρωση έχει αυξηθεί. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η οικονομία χάνει το 95% της αξίας των πλαστικών υλικών συσκευασίας, δηλαδή μεταξύ 70 και 105 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως, έπειτα από έναν ιδιαίτερα σύντομο κύκλο πρώτης χρήσης (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Η ζήτηση για ανακυκλωμένα πλαστικά αντιπροσωπεύει σήμερα μόνο το 6% της ζήτησης πλαστικών στην Ευρώπη. Τα τελευταία έτη, ο τομέας της ανακύκλωσης πλαστικών στην Ε.Ε. υπέστη τις συνέπειες, αφενός, των χαμηλών τιμών των βασικών προϊόντων και, αφετέρου, της αβεβαιότητας σχετικά με τις δυνατότητες εμπορικής διάθεσης. Οι επενδύσεις σε νέο δυναμικό ανακύκλωσης πλαστικού παρέμειναν περιορισμένες λόγω των προοπτικών χαμηλής κερδοφορίας του κλάδου.

Εκτιμάται ότι η παραγωγή πλαστικών υλών και η αποτέφρωση πλαστικών αποβλήτων προκαλούν παγκοσμίως την έκλυση περίπου 400 εκατομμυρίων τόνων διοξειδίου του άνθρακα κάθε χρόνο. Με τη χρήση ανακυκλωμένων πλαστικών μπορεί

να μειωθεί η εξάρτηση από την εξόρυξη ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή πλαστικών υλών και να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Σύμφωνα με εκτιμήσεις (Rahimi, 2017), η δυνητική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας, που θα μπορούσε να επιτευχθεί από την ανακύκλωση όλων των πλαστικών αποβλήτων παγκοσμίως, ισοδυναμεί με 3,5 δισεκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου ετησίως.

Αναπτύσσονται, επίσης, εναλλακτικά είδη πρώτων υλών (π.χ., βιοπλαστικά ή πλαστικά που παράγονται από διοξείδιο του άνθρακα ή μεθάνιο), που προσφέρουν τις ίδιες λειτουργικές δυνατότητες με τις παραδοσιακές πλαστικές ύλες με δυνητικά μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά επί του παρόντος αντιπροσωπεύουν πολύ μικρό μερίδιο της αγοράς. Η αύξηση της χρήσης εναλλακτικών επιλογών, οι οποίες, σύμφωνα με βάσιμα αποδεικτικά στοιχεία, είναι περισσότερο βιώσιμες, μπορεί επίσης να συμβάλει στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Τεράστιες ποσότητες πλαστικών αποβλήτων διαρρέουν στο περιβάλλον από πηγές τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα, με αποτέλεσμα να προκαλούνται σημαντικές οικονομικές και περιβαλλοντικές ζημιές. Κάθε χρόνο, 5 έως 13 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών υλών παγκοσμίως - 1,5 έως 4% της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικών - καταλήγουν στους ωκεανούς (Jambeck, 2015). Τα πλαστικά απορρίμματα στη συνέχεια μεταφέρονται από τα θαλάσσια ρεύματα, μερικές φορές σε πολύ μακρινές αποστάσεις. Άλλα ξεβράζονται στις ακτές και άλλα αποδομούνται μετατρέπόμενα σε μικροπλαστικά ή σχηματίζουν εκτάσεις γεμάτες πυκνά θαλάσσια απορρίμματα που είναι παγιδευμένα σε κυκλικά συστήματα ωκεάνιων ρευμάτων. Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) εκτιμά τη ζημιά στα θαλάσσια περιβάλλοντα παγκοσμίως σε τουλάχιστον 8 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ετησίως (UN Environment Program, 2014).

Στην Ε.Ε., 150.000 έως 500.000 τόνοι πλαστικών αποβλήτων καταλήγουν κάθε χρόνο στους ωκεανούς. Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει μικρό μόνο ποσοστό των παγκόσμιων θαλάσσιων απορριμμάτων. Ωστόσο, τα πλαστικά απόβλητα από ευρωπαϊκές πηγές καταλήγουν σε ιδιαίτερα ευαίσθητες θαλάσσιες περιοχές, όπως η Μεσόγειος Θάλασσα και τμήματα του Αρκτικού Ωκεανού. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, οι πλαστικές ύλες συσσωρεύονται στη Μεσόγειο σε πυκνότητα συγκρίσιμη με αυτή σε περιοχές που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συσσώρευση πλαστικών στους ωκεανούς. Η ρύπανση από πλαστικά απορρίμματα επηρεάζει επίσης περιοχές της Ευρωπαϊκής Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης, εξόχως απόκεντρες περιοχές κατά μήκος της Καραϊβικής Θάλασσας, καθώς και του Ινδικού, του Ειρηνικού και του Ατλαντικού Ωκεανού. Εκτός από τις αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον, η θαλάσσια ρύπανση προκαλεί οικονομική ζημιά σε δραστηριότητες όπως ο τουρισμός, η αλιεία και οι θαλάσσιες μεταφορές. Για παράδειγμα, το κόστος των απορριμμάτων για την αλιεία της Ε.Ε. έχει εκτιμηθεί στο 1% περίπου των συνολικών εσόδων από αλιεύματα του στόλου της ΕΕ (Κοινό Κέντρο Ερευνών, 2016).

Οι νέες πηγές διαρροής πλαστικών αυξάνονται, δημιουργώντας πρόσθετες δυνητικές απειλές για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Τα μικροπλαστικά (μικροσκοπικά τεμάχια πλαστικού, μεγέθους κάτω των 5 mm) συσσωρεύονται στις θάλασσες, όπου το μικρό τους μέγεθος καθιστά εύκολη την πρόσληψή τους από τη θαλάσσια πανίδα

και χλωρίδα. Μπορούν επίσης να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα. Πρόσφατες μελέτες εντόπισαν μικροπλαστικά στον αέρα, στο πόσιμο νερό και σε τρόφιμα όπως το αλάτι ή το μέλι, με άγνωστες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου.

Συνολικά, εκτιμάται ότι 75.000 έως 300.000 τόνοι μικροπλαστικών απελευθερώνονται στο περιβάλλον κάθε χρόνο στην ΕΕ (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2018). Μεγάλο μέρος των μικροπλαστικών δημιουργείται από τη διάσπαση μεγαλύτερων τεμαχίων πλαστικών αποβλήτων, όμως σημαντικές ποσότητες εισέρχονται επίσης στο περιβάλλον άμεσα, γεγονός που δυσχεραίνει την παρακολούθηση και την παρεμπόδισή τους.

Επιπλέον, η αύξηση του μεριδίου στην αγορά πλαστικών υλών με βιοαποδομήσιμες ιδιότητες συνεπάγεται νέες ευκαιρίες, καθώς και κινδύνους. Με την έλλειψη σαφούς επισήμανσης ή σήμανσης για τους καταναλωτές και χωρίς την κατάλληλη συλλογή και επεξεργασία των αποβλήτων, αυτή η αύξηση ενδέχεται να επιδεινώσει τη διαρροή πλαστικών και να προκαλέσει προβλήματα για τη μηχανική ανακύκλωση. Επιπλέον, τα βιοαποδομήσιμα πλαστικά μπορούν ασφαλώς να παίξουν ρόλο σε ορισμένες εφαρμογές, και οι προσπάθειες καινοτομίας σε αυτόν τον τομέα είναι ευπρόσδεκτες.

Δεδομένου ότι οι αλυσίδες αξίας των πλαστικών αποκτούν όλο και περισσότερο διασυννοριακό χαρακτήρα, τα προβλήματα και οι ευκαιρίες που σχετίζονται με τα πλαστικά πρέπει να εξετάζονται υπό το πρίσμα των διεθνών εξελίξεων, όπως η πρόσφατη απόφαση της Κίνας να περιορίσει τις εισαγωγές ορισμένων ειδών πλαστικών αποβλήτων. Η συνειδητοποίηση του παγκόσμιου χαρακτήρα των προκλήσεων αυτών αυξάνεται σταδιακά, όπως αποδεικνύουν οι διεθνείς πρωτοβουλίες για τα θαλάσσια απορρίμματα και όπως προκύπτει από την Παγκόσμια Σύμπραξη των Ηνωμένων Εθνών για τα Θαλάσσια Απορρίμματα και τα σχέδια δράσης που υπέβαλαν οι ομάδες G7 και G20. Στη διεθνή διάσκεψη «Our Ocean», την οποία φιλοξένησε η Ε.Ε. τον Οκτώβριο του 2017, η ρύπανση από πλαστικά απορρίμματα αναγνωρίστηκε ως μία από τις κύριες πηγές πίεσης που δέχονται οι υγιείς ωκεανοί. Ψήφισμα σχετικά με τα θαλάσσια απορρίμματα και τα μικροπλαστικά εγκρίθηκε από τη Συνέλευση του ΟΗΕ για το Περιβάλλον τον Δεκέμβριο του 2017 (UNEP, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Ο ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

2.1 Ποιες κατηγορίες επηρεάζονται από την σημερινή κατάσταση

Πολίτες: Οι πολίτες επηρεάζονται από τα χερσαία και τα θαλάσσια απορρίμματα πλαστικών, όσον αφορά την κατανάλωση μη βιώσιμων πόρων και τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος που οδηγούν σε εξαφάνιση της θαλάσσιας ζωής, απώλεια αποθεμάτων ψαριών, υποβάθμιση τοπίων, μόλυνση της τροφικής αλυσίδας και

επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Κάθε χρόνο, τα έμβια όντα καταπίνουν πλαστικά, μαζί με την τροφή ή το νερό τους, χωρίς να γνωρίζουμε τις επιπτώσεις. Οι πολίτες αναλαμβάνουν, επίσης, τα έξοδα συλλογής, επεξεργασίας και καθαρισμού αποβλήτων. Η δημόσια διαβούλευση, με βάση περισσότερες από 1800 συνεισφορές, δείχνει ότι τα θαλάσσια απορρίμματα ανησυχούν έντονα τους πολίτες. Είναι, επίσης, γεγονός ότι η πλαστική ρύπανση που προκαλείται στα χερσαία οικοσυστήματα είναι πολλαπλάσια αυτής που προκαλείται στα θαλάσσια. Πρόσφατες έρευνες του Ευρωβαρόμετρου διαπίστωσαν ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των ευρωπαϊκών πολιτών ανησυχούν για τις επιπτώσεις των πλαστικών προϊόντων στην υγεία τους (74%) και στο περιβάλλον (87%). Ειδικά για την Ελλάδα, χρειάζεται να προσμετρηθεί και η ανησυχία για τη ρύπανση που προέρχεται από χώρες εκτός της Ε.Ε., λόγω της διασυννοριακής φύσης της ρύπανσης και των θαλάσσιων απορριμμάτων.

Αλιευτική βιομηχανία: Η ρύπανση της θάλασσας επηρεάζει το θαλάσσιο οικοσύστημα και οδηγεί σε απώλειες στα αλιευτικά αποθέματα καθώς και απώλεια χρόνου αλιείας αλλά και αύξησης του κόστους λόγω κατεστραμμένου εξοπλισμού και κινδύνων ασφάλειας και πλοήγησης. Επίσης, η συσσώρευση πλαστικών στην τροφική αλυσίδα θα μπορούσε να είναι επιζήμια για την εικόνα των θαλασσίων προϊόντων. Η έλλειψη ειδικών μηχανισμών σε ολόκληρη την Ε.Ε. για τη διαχείριση των αποβλήτων των αλιευτικών εργαλείων σημαίνει ότι η απόρριψή τους θεωρείται βάρος για τους αλιείς και όχι μέρος του κανονικού κύκλου ζωής ενός προϊόντος, το κόστος της οποίας κατανέμεται σε όλη τη σειρά της αλυσίδας αξίας (value-chain), από τον παραγωγό έως τον τελικό χρήστη.

Δημόσιες αρχές: επηρεάζονται από το αυξημένο κόστος και τη σχετική διοικητική επιβάρυνση με απορρίμματα (εργασίες καθαρισμού σε δρόμους, παραλίες, πόλεις, περιοχές εστιατορίων ταχείας εστίασης, κλπ.) καθώς και από την επιβολή μέτρων πρόληψης και κόστους αποκατάστασης.

Τουριστική βιομηχανία και τοπικές επιχειρήσεις: Τα απορρίμματα δημιουργούν ένα αισθητικό και οικονομικό κόστος για την κοινωνία, δεδομένου ότι μπορεί να επηρεαστούν άμεσα οι τοπικές επιχειρήσεις, ιδίως η παράκτια τουριστική βιομηχανία, καθώς η ρύπανση καθιστά τις παραλίες και τα θαλάσσια περιβάλλοντα λιγότερο ελκυστικούς προορισμούς αναψυχής. Γενικά, όμως, σε περιοχές ανεξέλεγκτης διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων η ζωή των κατοίκων έχει επηρεαστεί ιδιαίτερα αρνητικά. Αυτό μπορεί να έχει δραματικές συνέπειες για τις χώρες που βασίζουν την ανάπτυξή τους στον τουρισμό, όπως η Ελλάδα.

Σημαντικές εταιρείες: Καθώς το ζήτημα των θαλάσσιων απορριμμάτων πλαστικών προκαλεί έντονη ανησυχία στους ανθρώπους, οι εταιρείες καταγράφουν ζημιές στη φήμη τους όταν τα προϊόντα τους (συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας) βρίσκονται σε παραλίες και στο υδάτινο περιβάλλον. Οι μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ) στοχεύουν συγκεκριμένες εταιρείες μέσω εκστρατειών θαλάσσιων απορριμμάτων. Ανάλογη είναι η ευαισθησία των πολιτών αλλά και οι δράσεις των

ΜΚΟ για τα χερσαία απορρίμματα πλαστικών, τα οποία προκαλούν τον θάνατο σε μεγάλο ποσοστό της πανίδας.

Βιομηχανία πλαστικών: Η εικόνα της βιομηχανίας πλαστικών έχει υποστεί ζημιά από τα χερσαία και θαλάσσια απορρίμματα πλαστικών. Η κοινή γνώμη σχετικά με τα πλαστικά είναι αρνητική και αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει τη ζήτηση των πλαστικών μιας χρήσης και πλαστικών προϊόντων γενικά, όπως αναφέρεται στις εκστρατείες «χωρίς πλαστικό» ("no-plastic"), οι οποίες επηρεάζουν έναν αυξανόμενο αριθμό πολιτών. Λόγω της έλλειψης αποτελεσματικών λύσεων, χώρες εντός ή εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξετάζουν όλο και περισσότερο ριζικές προσεγγίσεις που συχνά βλάπτουν τη βιομηχανία πλαστικών.

Ανακυκλωτές πλαστικών: Τα απορρίμματα πλαστικών αντιπροσωπεύουν απώλεια πολύτιμων πόρων. Αυτά τα ειδικά πλαστικά είδη θα μπορούσαν να έχουν μετατραπεί σε δευτερογενείς πρώτες ύλες. Επομένως, επηρεάζει την Ευρωπαϊκή πλαστική αλυσίδα αξίας και ιδίως τους ανακυκλωτές λόγω της μη αποτελεσματικής προσέγγισης πόρων για αυτά τα ειδικά πλαστικά είδη. Η αγορά της ανακύκλωσης δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα αρκετά και βασικός λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η ακαταλληλότητα των συστημάτων ανακύκλωσης να συλλέξουν πλαστικά καλής ποιότητας (καθαρά, χωρίς προσμίξεις). Επιπρόσθετα, το υψηλό κόστος συλλογής και διαχωρισμού των αποβλήτων (σε σχέση με την ανεξέλεγκτη διάθεση) δημιουργεί πρόσθετα εμπόδια στην ανακύκλωση. Αυτό είναι ιδιαίτερα αισθητό στο πλαίσιο των αλιευτικών εργαλείων, όπου δεν υπάρχουν κατάλληλοι μηχανισμοί για την οργάνωση της επεξεργασίας και της ανακύκλωσης ή της επαναχρησιμοποίησης, γεγονός που συμβάλλει σε χαμηλά ποσοστά ανακύκλωσης του υλικού που είναι συχνά πολύ υψηλής ποιότητας.

2.2 Πλαστικά μιας χρήσης: οριοθέτηση μιας ειδικής κατηγορίας πλαστικών

Η αυξανόμενη χρήση πλαστικών υλών σε ευρύ φάσμα βραχύβιων εφαρμογών δημιουργεί μεγάλες ποσότητες πλαστικών αποβλήτων, των οποίων η επίδραση στο περιβάλλον επιτείνεται κάθε χρόνο και τροφοδοτείται, επίσης, από την αυξανόμενη κατανάλωση πλαστικών «μιας χρήσης». Πρόκειται για συσκευασίες ή άλλα καταναλωτικά προϊόντα, τα οποία απορρίπτονται έπειτα από σύντομη χρήση, ανακυκλώνονται σπάνια και καταλήγουν συχνά ως απόβλητα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτών είναι οι μικρές συσκευασίες, σακούλες, ποτήρια μιας χρήσης, καπάκια, καλαμάκια και μαχαιροπίρουνα, προϊόντα που παράγονται πολύ συχνά από πλαστικό λόγω του μικρού βάρους, του χαμηλού κόστους και των πρακτικών χαρακτηριστικών τους.

Τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης αποτελούν σημαντική πηγή διαρροής πλαστικών στο περιβάλλον και συγκαταλέγονται στα αντικείμενα που εμφανίζονται συχνότερα

στις παραλίες, εκτιμάται δε ότι αντιπροσωπεύουν το 50% των θαλάσσιων απορριμμάτων (JRC, 2017). Η αύξηση της κατανάλωσης τροφίμων και ποτών σε πακέτο ή στον δρόμο («take-away») ενισχύει την αύξηση των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης και, συνεπώς, το πρόβλημα συνεχώς διογκώνεται. Όταν η διαχείριση των αποβλήτων είναι ελλιπής, ακόμη και τα πλαστικά απόβλητα που συλλέγονται μπορεί να καταλήξουν στο περιβάλλον. Η αύξηση της ανακύκλωσης των πλαστικών υλών που χρησιμοποιούνται στη γεωργία (όπως οι μεμβράνες εδαφοκάλυψης ή τα θερμοκήπια από πλαστικό) μπορεί να συμβάλει στη μείωση των διαρροών στο περιβάλλον. Για τον σκοπό αυτό, σε αρκετές χώρες έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά τα προγράμματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού.

Η δημιουργία θαλάσσιων απορριμμάτων από πηγές που βρίσκονται στη θάλασσα είναι επίσης σημαντική. Τα αλιευτικά εργαλεία που εγκαταλείπονται στη θάλασσα μπορεί να έχουν ιδιαίτερα αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας της παγίδευσης θαλάσσιων ζώων.

Σε ποσοστά στην Ε.Ε., το 80-85% των θαλάσσιων απορριμμάτων που καταμετρούνται στις παραλίες είναι πλαστικά, ενώ τα πλαστικά αντικείμενα μίας χρήσης αντιστοιχούν στο 50% και τα είδη αλιείας στο 27% του συνόλου. Σημαντικό ποσοστό των αλιευτικών εργαλείων που διατίθενται στην αγορά δεν συλλέγεται για επεξεργασία. Επομένως, τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης και τα αλιευτικά εργαλεία που περιέχουν πλαστική ύλη αποτελούν ένα ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα στο πλαίσιο των θαλάσσιων απορριμμάτων, ενέχουν υψηλό κίνδυνο για τα θαλάσσια οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και την ανθρώπινη υγεία και βλάπτουν δραστηριότητες όπως ο τουρισμός, η αλιεία και η ναυτιλία.

Για να καθοριστεί ο όρος «πλαστικό προϊόν μίας χρήσης» πρέπει να αποκλείονται τα πλαστικά προϊόντα που μελετώνται, σχεδιάζονται και διατίθενται στην αγορά για να ολοκληρώνουν έναν ελάχιστο αριθμό διαδρομών ή επιστροφών εντός του κύκλου ζωής τους, αναπληρούμενα ή επαναχρησιμοποιούμενα για τον σκοπό για τον οποίο έχουν σχεδιαστεί. Τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης προορίζονται συνήθως για να χρησιμοποιηθούν μία μόνο φορά ή περιορισμένο χρονικό διάστημα, πριν απορριφθούν. Για παράδειγμα, τα υγρά μαντηλάκια για προσωπική φροντίδα και οικιακή χρήση μπορούν να θεωρούνται πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης όπως και οι πλαστικές συσκευασίες τροφίμων των ταχυφαγείων, ή οι συσκευασίες γευμάτων, σάντουιτς, σάντουιτς-ρολών (wraps) και σαλατών με κρύο ή ζεστό φαγητό ή οι συσκευασίες τροφίμων με νωπά ή μεταποιημένα τρόφιμα (π.χ., φρούτα, λαχανικά, επιδόρπια) που δεν χρειάζονται περαιτέρω προετοιμασία. Υπάρχουν, όμως, και συσκευασίες τροφίμων που δεν πρέπει να θεωρούνται πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, όπως αυτές που περιέχουν αποξηραμένα τρόφιμα ή τρόφιμα που πωλούνται κρύα και απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία.

Όσον αφορά συσκευασίες με υγρό περιεχόμενο (πλαστικές φιάλες και ποτήρια), αυτές που πρέπει να θεωρούνται πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης είναι οι φιάλες ποτών ή οι σύνθετες συσκευασίες ποτών που χρησιμοποιούνται για μπίρα, κρασί, νερό, υγρά αναψυκτικά, χυμούς και τα νέκταρ, στιγμιαία ποτά ή γάλα.

Τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης κατασκευάζονται από ένα ευρύ φάσμα πλαστικών υλών, οι οποίες συνήθως ορίζονται ως πολυμερή υλικά με πρόσθετα. Ωστόσο, αυτός ο ορισμός θα κάλυπτε και ορισμένα φυσικά πολυμερή. Οι πλαστικές ύλες που παράγονται με τροποποιημένα φυσικά πολυμερή ή οι πλαστικές ύλες που παράγονται από βιολογικές, ορυκτές ή συνθετικές αρχικές ουσίες δεν απαντώνται στη φύση αλλά πρέπει να συμπεριληφθούν στον ορισμό. Ως εκ τούτου, ο προσαρμοσμένος ορισμός των πλαστικών υλών θα πρέπει να καλύπτει τα είδη από καουτσούκ με βάση πολυμερές και τα βιοαποδομήσιμα πλαστικά, ανεξάρτητα από το αν προέρχονται από βιομάζα ή προορίζονται να βιοαποδομηθούν με τον καιρό.

2.3 Πιθανά μέτρα που έχουν εξεταστεί για τον περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης

Είναι προφανές ότι, πλέον, τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με ένα ή περισσότερα μέτρα, ανάλογα με διάφορες παραμέτρους, όπως η ύπαρξη κατάλληλων και περισσότερο βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων και η δυνατότητα αλλαγής των τρόπων κατανάλωσης. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, είναι κοινή η πεποίθηση ότι η διάδοση των πλαστικών μιας χρήσης πρέπει να περιοριστεί και για τον σκοπό αυτό υπάρχουν πολλές θεωρήσεις και προτάσεις:

- Για ορισμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, δεν υπάρχουν ακόμη κατάλληλες και πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις και η κατανάλωση των περισσότερων τέτοιων πλαστικών προϊόντων αναμένεται να αυξηθεί. Για να αναστραφεί η τάση αυτή και να προωθηθούν προσπάθειες για πιο βιώσιμες λύσεις, θα πρέπει να ληφθούν από τις κυβερνήσεις αναγκαία μέτρα, όπως για παράδειγμα στοχοθεσία μείωσης της εθνικής κατανάλωσης για την επίτευξη φιλόδοξης και διαρκούς μείωσης στην κατανάλωση των εν λόγω προϊόντων, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η υγιεινή των τροφίμων, η ασφάλεια των τροφίμων, οι ορθές πρακτικές υγιεινής, οι κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής και η πληροφόρηση των καταναλωτών. Οι κυβερνήσεις πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο φιλόδοξες για τα εν λόγω μέτρα, καθώς θα πρέπει να επιφέρουν σημαντική αντιστροφή των τάσεων κατανάλωσης και να οδηγήσουν σε μετρήσιμη ποσοτική μείωση όπως, επίσης, να λαμβάνουν υπόψη τον αντίκτυπο των προϊόντων σε ολόκληρη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, μεταξύ άλλων όταν βρίσκονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, και να τηρούν την ιεράρχηση των αποβλήτων.
- Για κάποια άλλα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης υπάρχουν διαθέσιμες κατάλληλες και πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις. Προκειμένου να περιοριστούν οι δυσμενείς επιπτώσεις των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης στο περιβάλλον, οι κυβερνήσεις θα πρέπει να απαγορεύσουν τη διάθεσή τους στην αγορά. Με αυτόν τον τρόπο θα προωθηθεί η χρήση των διαθέσιμων και πιο βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων, η εφαρμογή καινοτόμων λύσεων για πιο βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα, εναλλακτικές επιλογές επαναχρησιμοποίησης και η αντικατάσταση υλικών. Επίσης, ενδεχόμενοι περιορισμοί σχετικά με τη διάθεση στην αγορά θα πρέπει να καλύπτουν προϊόντα από πλαστική ύλη που διασπάται από οξέα, καθώς ο εν λόγω τύπος πλαστικής ύλης δεν

βιοαποδομείται με κατάλληλο τρόπο, συμβάλλει στη ρύπανση του περιβάλλοντος από μικροπλαστικά, δεν είναι λιπασματοποιήσιμος, επηρεάζει αρνητικά την ανακύκλωση των συμβατικών πλαστικών υλών και δεν παρέχει αποδεδειγμένο όφελος για το περιβάλλον. Επιπλέον, λόγω του υψηλού ποσοστού απορριμμάτων από διογκωμένο πολυστυρένιο (φελιζόλ) στο θαλάσσιο περιβάλλον και δεδομένης της διαθεσιμότητας εναλλακτικών λύσεων, θα πρέπει να περιοριστούν οι συσκευασίες τροφίμων και ποτών μίας χρήσης, καθώς και τα κύπελλα μίας χρήσης που κατασκευάζονται από διογκωμένο πολυστυρένιο.

- Επίσης, τα φίλτρα προϊόντων καπνού που περιέχουν πλαστική ύλη κατέχουν τη δεύτερη θέση μεταξύ των πλαστικών αντικειμένων μίας χρήσης που εμφανίζονται συχνότερα σε παραλίες και ποτάμια. Υπολογίζεται, επίσης, ότι τα υπολείμματα τσιγάρων (αποτσιγάρα) αποτελούν το 30-40% των αντικειμένων που συλλέγονται ετησίως σε παράκτιους και αστικούς καθαρισμούς (Truth Initiative, 2021). Οι τεράστιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων μετά την κατανάλωση φίλτρων από προϊόντα καπνού, τα οποία απορρίπτονται απευθείας στο περιβάλλον, πρέπει να μειωθούν. Η καινοτομία και η ανάπτυξη νέων προϊόντων για το συγκεκριμένο υλικό αναμένεται να προσφέρει βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις και πρέπει να επιταχυνθούν. Τα προγράμματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού για τα προϊόντα καπνού με φίλτρα που περιέχουν πλαστική ύλη θα πρέπει επίσης να ενθαρρύνουν την καινοτομία που οδηγεί στην ανάπτυξη βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων. Επίσης, οι κυβερνήσεις θα πρέπει να προωθήσουν ευρύ φάσμα μέτρων για τη μείωση των εν λόγω αποβλήτων .
- Τα πλαστικά καπάκια και καλύμματα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε συσκευασίες ποτών, συγκαταλέγονται στα πλαστικά αντικείμενα μίας χρήσης που εμφανίζονται συχνότερα σε παραλίες. Ως εκ τούτου, οι συσκευασίες ποτών που είναι πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης θα πρέπει να επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά μόνον εφόσον πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις σχεδιασμού προϊόντος, όπως να μειώνουν σημαντικά τη διασπορά στο περιβάλλον καπακιών από πλαστικό και καλυμμάτων των συσκευασιών ποτών.
- Για να διευκολυνθεί η συμμόρφωση με την απαίτηση σχεδιασμού προϊόντος και να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία της εσωτερικής αγοράς, είναι ανάγκη να εκπονηθεί ένα εναρμονισμένο πρότυπο και η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του θα πρέπει να αποτελεί τεκμήριο. Ως εκ τούτου, η έγκαιρη ανάπτυξη ενός εναρμονισμένου προτύπου αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα για τη διασφάλιση αποτελεσματικής εφαρμογής της υφιστάμενης νομοθεσίας. Θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής χρόνος για την εκπόνηση του εναρμονισμένου προτύπου και για την προσαρμογή των αλυσίδων παραγωγής των κατασκευαστών στις απαιτήσεις του νέου σχεδιασμού προϊόντος. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η κυκλική χρήση των πλαστικών υλών, θα πρέπει να προωθηθεί η υιοθέτηση των ανακυκλωμένων υλικών από την αγορά. Είναι επομένως σκόπιμο να θεσπιστεί απαίτηση για υποχρεωτική ελάχιστη περιεκτικότητα ανακυκλωμένης πλαστικής ύλης στα πλαστικά μίας χρήσης.

- Τα πλαστικά προϊόντα θα πρέπει να κατασκευάζονται λαμβάνοντας υπόψη ολόκληρη τη διάρκεια ζωής τους. Ο σχεδιασμός των πλαστικών προϊόντων θα πρέπει πάντα να λαμβάνει υπόψη τη φάση παραγωγής και χρήσης, καθώς και την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση του προϊόντος. Επιπλέον, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι σχετικές ιδιότητες των διαφόρων υλικών συσκευασίας, συμπεριλαμβανομένων των σύνθετων υλικών, με βάση τις αξιολογήσεις του κύκλου ζωής τους, εξετάζοντας ιδίως την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και τον σχεδιασμό για κυκλικότητα.
- Ορισμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης καταλήγουν στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα εσφαλμένης διάθεσης, μέσω του αποχετευτικού συστήματος ή άλλης ακατάλληλης απόρριψης στο περιβάλλον. Η απόρριψη μέσω του αποχετευτικού συστήματος μπορεί επιπρόσθετα να προκαλέσει σημαντικές οικονομικές ζημιές στα αποχετευτικά δίκτυα φράσσοντας αντλίες και αγωγούς. Στην περίπτωση των συγκεκριμένων προϊόντων, συχνά υπάρχει σημαντική έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τα χαρακτηριστικά τους ή τον κατάλληλο τρόπο διάθεσης των αποβλήτων. Ως εκ τούτου, τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, τα οποία συχνά απορρίπτονται στην αποχέτευση ή με άλλον ακατάλληλο τρόπο, θα πρέπει να υπόκεινται σε απαιτήσεις σήμανσης. Η σήμανση θα πρέπει να ενημερώνει τους καταναλωτές σχετικά με τις κατάλληλες επιλογές διαχείρισης των αποβλήτων για το συγκεκριμένο προϊόν ή για τους τρόπους διάθεσης αποβλήτων που πρέπει να αποφεύγονται, σύμφωνα με την ιεράρχηση των αποβλήτων, για την παρουσία πλαστικών υλών στο προϊόν καθώς και τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της απόρριψής του στο περιβάλλον ή άλλου ακατάλληλου μέσου διάθεσης. Η σήμανση χρειάζεται, κατά περίπτωση, να βρίσκεται είτε πάνω στη συσκευασία του πλαστικού προϊόντος ή απευθείας πάνω στο ίδιο το προϊόν. Επίσης, υφίσταται ανάγκη να ελέγχεται πως η προτεινόμενη σήμανση γίνεται αντιληπτή από αντιπροσωπευτικές ομάδες καταναλωτών, ώστε να είναι αποτελεσματική και ευνόητη.
- Όσον αφορά τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, για τα οποία δεν υπάρχουν άμεσα διαθέσιμες κατάλληλες και πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις, οι κυβερνήσεις πρέπει, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», να θεσπίσουν συστήματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού για την κάλυψη του κόστους διαχείρισης αποβλήτων, συλλογής απορριμμάτων και ευαισθητοποίησης των πολιτών για την πρόληψη της ρύπανσης με τέτοιου είδους απορρίμματα. Το εν λόγω κόστος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το κόστος που απαιτείται για την παροχή των εν λόγω υπηρεσιών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο και θα πρέπει να καθορίζεται με διαφάνεια μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων.
- Η παροχή οικονομικών και άλλων κινήτρων για την υποστήριξη βιώσιμων επιλογών των καταναλωτών και για την προώθηση της υπεύθυνης καταναλωτικής συμπεριφοράς μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο για την επίτευξη των στόχων περιορισμού των πλαστικών μίας χρήσης.
- Οι φιάλες ποτών, που είναι πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, αποτελούν ένα από τα είδη θαλάσσιων απορριμμάτων που εμφανίζονται συχνότερα σε παραλίες. Αυτό οφείλεται στα αναποτελεσματικά συστήματα χωριστής

συλλογής και στη χαμηλή συμμετοχή των καταναλωτών στα εν λόγω συστήματα. Είναι αναγκαίο να προωθηθούν αποτελεσματικότερα συστήματα χωριστής συλλογής. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να καθοριστεί ένας ελάχιστος στόχος χωριστής συλλογής για τις φιάλες ποτών που αποτελούν πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης. Ενώ η υποχρέωση χωριστής συλλογής αποβλήτων ορίζει ότι τα απόβλητα πρέπει να διαχωρίζονται με βάση τον τύπο και τη φύση τους, είναι απαραίτητο ορισμένα είδη αποβλήτων να συλλέγονται μαζί αρκεί αυτό να μην εμποδίζει την υψηλή ποιότητα της ανακύκλωσης. Ο καθορισμός του στόχου χωριστής συλλογής θα πρέπει να βασίζεται στην ποσότητα των πλαστικών φιαλών ποτών μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά ή, εναλλακτικά, στην ποσότητα των εν λόγω αποβλήτων που παράγονται σε μια χώρα. Ο υπολογισμός του βάρους των αποβλήτων που παράγονται πρέπει να λαμβάνει δεόντως υπόψη τις πλαστικές φιάλες ποτών μίας χρήσης, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που απορρίπτονται στο περιβάλλον αντί να συλλέγονται ως απόβλητα. Τα κράτη πρέπει να είναι σε θέση να πετύχουν αυτό τον ελάχιστο στόχο χωριστής συλλογής για φιάλες ποτών που αποτελούν πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης είτε στο πλαίσιο των συστημάτων διευρυμένης ευθύνης παραγωγού είτε με τη θέσπιση συστημάτων επιστροφής της εγγύησης είτε με οποιοδήποτε άλλο μέτρο κρίνεται κατάλληλο. Αυτό θα έχει άμεσο θετικό αντίκτυπο στα ποσοστά συλλογής, στην ποιότητα του συλλεγόμενου υλικού και στην ποιότητα των ανακυκλούμενων υλικών, προσφέροντας ευκαιρίες για τον κλάδο ανακύκλωσης και την αγορά ανακυκλούμενων υλικών.

- Προκειμένου να αποφευχθούν ακατάλληλοι για το περιβάλλον τρόποι διάθεσης αποβλήτων που οδηγούν σε πλαστικά απορρίμματα που διαφεύγουν στη θάλασσα, οι καταναλωτές πλαστικών μίας χρήσης και όσοι χρησιμοποιούν αλιευτικά εργαλεία από πλαστικό πρέπει να ενημερώνονται σωστά α) ως προς την ύπαρξη επαναχρησιμοποιήσιμων εναλλακτικών λύσεων, τις καταλληλότερες διαθέσιμες επιλογές, τις βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων, αυτές που πρέπει να αποφεύγονται για περιβαλλοντικούς λόγους, καθώς και β) ως προς την περιεκτικότητα ορισμένων προϊόντων και αλιευτικών εργαλείων μίας χρήσης σε πλαστικό και τον αντίκτυπο της λανθασμένης απόρριψής τους στην αποχέτευση. Ως εκ τούτου, οι κυβερνήσεις πρέπει να υποχρεώνονται να λαμβάνουν μέτρα ευαισθητοποίησης του κοινού για ενημέρωση των καταναλωτών και των λοιπών χρηστών. Οι πληροφορίες δεν θα πρέπει να περιέχουν διαφημιστικό περιεχόμενο που να ενθαρρύνει τη χρήση πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης. Επίσης, οι κυβερνήσεις θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν τα πλέον κατάλληλα μέτρα, ανάλογα με τη φύση του προϊόντος ή τη χρήση του. Οι παραγωγοί πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης και αλιευτικών εργαλείων θα πρέπει να καλύπτουν το κόστος των μέτρων ευαισθητοποίησης ως μέρος της υποχρέωσής τους για διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΖΗΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.1 Πρωτοβουλίες και δεσμεύσεις σε Ευρωπαϊκό και Διεθνές πλαίσιο

A) Στρατηγικές πρωτοβουλίες για τις πλαστικές ύλες

Δεδομένης της επείγουσας κατάστασης και της ανάγκης άμεσης ανταπόκρισης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) εξέδωσε ανακοίνωση στις 2 Δεκεμβρίου 2015 με τίτλο «Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία», με την οποία χαρακτήρισε τις πλαστικές ύλες ως βασική προτεραιότητα και δεσμεύτηκε να προετοιμάσει στρατηγική που να αντιμετωπίζει τις προκλήσεις που τίθενται από τις πλαστικές ύλες σε όλο το μήκος της αξιακής αλυσίδας (chain value) λαμβάνοντας υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους. Το 2017, η ΕΕ επιβεβαίωσε ότι θα επικεντρωθεί στην παραγωγή και χρήση των πλαστικών υλών και θα επιδιώξει να γίνουν ανακυκλώσιμες όλες οι πλαστικές συσκευασίες έως το 2030 (Πρόγραμμα εργασίας της Επιτροπής, 2018).

Στην ευρωπαϊκή στρατηγική για τις πλαστικές ύλες, που καθορίστηκε στην ανακοίνωση της ΕΕ της 16ης Ιανουαρίου 2018 με τίτλο «Ευρωπαϊκή στρατηγική για τις πλαστικές ύλες στην κυκλική οικονομία», συμπεραίνεται ότι πρέπει να αντιμετωπιστεί η σταθερή αύξηση της παραγωγής πλαστικών αποβλήτων και η διασπορά τους στο περιβάλλον, ιδίως στο θαλάσσιο, προκειμένου να επιτευχθεί ένας σαφής κύκλος ζωής για τις πλαστικές ύλες. Η ευρωπαϊκή στρατηγική για τις πλαστικές ύλες είναι ένα βήμα προς τη δημιουργία μιας κυκλικής οικονομίας, κατά την οποία ο σχεδιασμός και η παραγωγή πλαστικών υλών και προϊόντων γίνονται με πλήρη σεβασμό των αναγκών επαναχρησιμοποίησης, επισκευής και ανακύκλωσης, και σύμφωνα με την οποία κατασκευάζονται και προωθούνται περισσότερο βιώσιμα υλικά. Οι αρνητικές επιπτώσεις ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον, την υγεία και την οικονομία είναι σημαντικές και χρειάζεται η δημιουργία ειδικού νομικού πλαισίου για την αποτελεσματική μείωσή τους. Τούτο θα προσφέρει μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία και ευημερία στην Ευρώπη και θα δώσει ώθηση στην καινοτομία. Θα περιορίσει την ρύπανση από πλαστικά απορρίμματα και τις αρνητικές της επιπτώσεις στη ζωή μας και το περιβάλλον. Με την προώθηση των στόχων αυτών, η στρατηγική θα συμβάλει στην επίτευξη της προτεραιότητας που έθεσε η ευρωπαϊκή πρωτοβουλία για την Ενεργειακή Ένωση για μια σύγχρονη οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και αποδοτικής χρήσης των πόρων και της ενέργειας. Επίσης, θα συμβάλει ουσιαστικά στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης με ορίζοντα το 2030 και της Συμφωνίας του Παρισιού για περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας της Γης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

Η στρατηγική αυτή παρουσιάζει βασικές δεσμεύσεις για την ανάληψη δράσης σε επίπεδο Ε.Ε. Ωστόσο, θα πρέπει να κινητοποιηθεί ο ιδιωτικός τομέας, σε συνεργασία με τις εθνικές και περιφερειακές αρχές, τους δήμους και τους πολίτες. Ομοίως, απαραίτητη είναι η ανάληψη δράσης σε διεθνές επίπεδο για την προώθηση αλλαγών

εκτός των συνόρων της Ευρώπης. Με αποφασιστικές και συντονισμένες προσπάθειες, η Ευρώπη μπορεί να μετατρέψει τις προκλήσεις σε ευκαιρίες και να δώσει το παράδειγμα για αποφασιστική δράση σε παγκόσμιο επίπεδο.

B) Δεσμεύσεις σε επίπεδο Ε.Ε. και Ο.Η.Ε.

Η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων βρίσκεται στην κορυφή της ιεράρχησης όσον αφορά τα απόβλητα κατά την Οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Η εν λόγω Οδηγία έχει σκοπό να συμβάλλει στην επίτευξη του στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης, αριθ. 12 των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), για τη διασφάλιση βιώσιμων μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής που είναι μέρος της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών στις 25 Σεπτεμβρίου 2015. Διατηρώντας την αξία των προϊόντων και των υλικών όσο το δυνατόν περισσότερο και δημιουργώντας λιγότερα απόβλητα, η οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορεί να γίνει πιο ανταγωνιστική και ανθεκτική, μειώνοντας παράλληλα την πίεση στους πολύτιμους πόρους και το περιβάλλον.

Εκτός των ανωτέρω, ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται στα θαλάσσια απορρίμματα, τα οποία αναγνωρίζονται ως παγκόσμιο πρόβλημα που εντείνεται διαρκώς και έχουν σαφή διασυννοριακό χαρακτήρα. Η μείωση αυτών αποτελεί βασική δράση για την επίτευξη του στόχου βιώσιμης ανάπτυξης (αριθ. 14 του ΟΗΕ), σύμφωνα με τον οποίο επιδιώκεται η διατήρηση και η βιώσιμη χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και των θαλάσσιων πόρων για βιώσιμη ανάπτυξη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση οφείλει να επιτελέσει τον δικό της ρόλο στην πρόληψη και την καταπολέμηση των θαλάσσιων απορριμμάτων και να επιδιώξει να γίνει πρότυπο για τον υπόλοιπο κόσμο. Στο εν λόγω πλαίσιο, η Ένωση συνεργάζεται με εταίρους σε διάφορες διεθνείς συναντήσεις, όπως η G20, η G7 και ο ΟΗΕ, για την προώθηση συντονισμένων δράσεων για τον σκοπό αυτό. Προκειμένου οι προσπάθειες να είναι αποτελεσματικές, είναι επίσης σημαντικό οι εξαγωγές πλαστικών αποβλήτων από την Ένωση να μην οδηγήσουν σε αύξηση των θαλάσσιων απορριμμάτων σε άλλες περιοχές της Γης.

Σύμφωνα με τη σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το δίκαιο της θάλασσας της 10ης Δεκεμβρίου 1982 (UNCLOS) και με τη νομοθεσία της Ένωσης για τα απόβλητα, δηλαδή την Οδηγία 2008/98/ΕΚ και την Οδηγία 2000/59/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, τα κράτη μέλη καλούνται να διασφαλίσουν την ορθή διαχείριση των αποβλήτων για την πρόληψη και τη μείωση των θαλάσσιων απορριμμάτων τόσο από θαλάσσιες όσο και από χερσαίες πηγές. Σύμφωνα με την νομοθεσία της Ε.Ε. για τα ύδατα, δηλαδή τις οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/ΕΚ και 2008/56/ΕΚ, τα κράτη μέλη υποχρεώνονται να καταπολεμούν τα θαλάσσια απορρίμματα, όταν αυτά υπονομεύουν την επίτευξη της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλάσσιων υδάτων τους, συμπεριλαμβανομένης της συμβολής στον στόχο βιώσιμης ανάπτυξης αριθ. 14 του ΟΗΕ.

Η κατάλληλη διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθεί να έχει καίρια σημασία για την πρόληψη όλων των απορριμμάτων, περιλαμβανομένων των θαλάσσιων. Η

νομοθεσία της Ε.Ε. και τα μέσα πολιτικής παρέχουν ορισμένες ρυθμιστικές απαντήσεις για την αντιμετώπιση των θαλάσσιων απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, τα πλαστικά απόβλητα υπόκεινται σε γενικά μέτρα και ποσοτικούς στόχους της Ε.Ε. για τη διαχείριση των αποβλήτων, όπως ο στόχος ανακύκλωσης των απορριμμάτων από πλαστικές συσκευασίες, που θεσπίστηκε με την οδηγία 94/62/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, και ο στόχος της ευρωπαϊκής στρατηγικής για τις πλαστικές ύλες, ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλες οι πλαστικές συσκευασίες που διατίθενται στην αγορά της Ένωσης είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή εύκολα ανακυκλώσιμες.

Ωστόσο, ο αντίκτυπος των εν λόγω μέτρων στα θαλάσσια απορρίμματα δεν είναι επαρκής και υπάρχουν διαφορές όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής και το επίπεδο φιλοδοξίας μεταξύ των εθνικών μέτρων για την πρόληψη και τη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης από απορρίμματα. Επιπλέον, ορισμένα από τα μέτρα αυτά, και ιδίως οι περιορισμοί εμπορίας πλαστικών μίας χρήσης, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν φραγμούς στο εμπόριο και να στρεβλώσουν τον ανταγωνισμό στην Ένωση.

3.2 Πρόταση Οδηγίας σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον

Για να αντιμετωπιστεί το θέμα στο σύνολό του και με συγκεκριμένα μέτρα μέσω θέσπισης νέας νομοθεσίας, η ΕΕ αποφάσισε να προτείνει Οδηγία «για τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών στο περιβάλλον» (μετέπειτα Οδηγία 2019/904/ΕΕ). Με τον τρόπο αυτό, προωθείται μια κυκλική προσέγγιση του ζητήματος που δίνει προτεραιότητα σε βιώσιμα και μη τοξικά επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα και συστήματα επαναχρησιμοποίησης αντί των προϊόντων μίας χρήσης, με στόχο κυρίως τη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων.

Προκειμένου να προταθεί η Οδηγία από την Ε.Ε., κρίθηκε ότι οι στόχοι της δεν μπορούν να επιτευχθούν επαρκώς από τα κράτη μέλη από μόνα τους. Μπορούν όμως, λόγω της κλίμακας και των αποτελεσμάτων της δράσης, να επιτευχθούν καλύτερα σε επίπεδο Ε.Ε. και για τον σκοπό αυτό η Ε.Ε. δύναται να λάβει μέτρα, σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας του άρθρου 5 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας, που διατυπώνεται στο ίδιο άρθρο, η παρούσα οδηγία δεν υπερβαίνει τα αναγκαία όρια για την επίτευξη των στόχων αυτών. Ως ειδικοί στόχοι αναφέρονται η πρόληψη και ο περιορισμός των επιπτώσεων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία ορισμένων πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, προϊόντων που κατασκευάζονται από πλαστική ύλη που διασπάται από οξέα και αλκαλικών εργαλείων που περιέχουν πλαστική ύλη. Επίσης, ως ειδικοί στόχοι ορίζονται η προώθηση της μετάβασης σε κυκλική οικονομία, καθώς

και η προώθηση καινοτόμων και βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων, προϊόντων και υλικών, τα οποία συμβάλλουν στην αποδοτική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς.

Για να επικεντρωθούν οι προσπάθειες εκεί όπου είναι περισσότερο αναγκαίες, η εν λόγω Οδηγία θα πρέπει να καλύπτει μόνον εκείνα τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που εμφανίζονται συχνότερα σε παραλίες στην Ε.Ε., καθώς επίσης αλιευτικά εργαλεία που περιέχουν πλαστική ύλη και προϊόντα από διασπώμενη πλαστική ύλη με οξέα. Τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, που καλύπτονται από μέτρα με βάση την Οδηγία, εκτιμάται ότι αντιστοιχούν περίπου στο 86% των πλαστικών μίας χρήσης που μετρήθηκαν σε παραλίες στην Ένωση. Κρίθηκε, επίσης, ότι οι γυάλινες και μεταλλικές συσκευασίες ποτών δεν θα πρέπει να καλύπτονται από την Οδηγία, καθώς δεν συγκαταλέγονται στα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που απαντώνται συχνότερα σε παραλίες της Ένωσης. Ακόμη, ούτε τα μικροπλαστικά εμπίπτουν άμεσα στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας, ωστόσο συμβάλλουν στη θαλάσσια ρύπανση και, ως εκ τούτου, η Ένωση θα πρέπει να υιοθετήσει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση και να ενθαρρύνει όλους τους παραγωγούς να περιορίσουν αυστηρά τα μικροπλαστικά στα σκευάσματά τους. Τέλος, η χερσαία ρύπανση και η μόλυνση του εδάφους από πλαστικά μεγαλύτερου μεγέθους και από τα προκύπτοντα θραύσματα ή μικροπλαστικά μπορεί να είναι σημαντική ενώ η πλαστική ύλη μπορεί να διαρρεύσει στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Όσον αφορά τους στόχους της Οδηγίας, είναι σαφές ότι αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Θεωρήθηκε, επίσης, σημαντικό να παρακολουθούνται τα επίπεδα των θαλάσσιων απορριμμάτων στην Ένωση για την αξιολόγηση της εφαρμογής της Οδηγίας. Τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα να παρακολουθούν τακτικά τις ιδιότητες και τις ποσότητες των θαλάσσιων απορριμμάτων, συμπεριλαμβανομένων των πλαστικών, και τα εν λόγω δεδομένα παρακολούθησης να κοινοποιούνται στην Ε.Ε. Επίσης, τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν κανόνες σχετικά με τις κυρώσεις που θα επιβάλλονται σε περιπτώσεις παραβίασης των εθνικών διατάξεων που εκδίδονται βάσει της παρούσας Οδηγίας και θα πρέπει να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλίσουν την εφαρμογή της. Οι προβλεπόμενες κυρώσεις θα πρέπει να είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποτρεπτικές.

Όπως συμβαίνει και στο σύνολο των ευρωπαϊκών Οδηγιών έτσι και στην παρούσα, η Ε.Ε. θα πρέπει να διενεργήσει την αξιολόγησή της, η οποία θα βασίζεται στην πείρα που αποκτήθηκε και στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την εφαρμογή της καθώς και κατά την εφαρμογή προηγούμενων Οδηγιών. Η αξιολόγηση αυτή πρέπει να αποτελέσει τη βάση για την πιθανή λήψη περαιτέρω μέτρων, συμπεριλαμβανομένου του ορισμού στόχων μείωσης εκπομπών σε επίπεδο Ε.Ε. για το 2030 και μετέπειτα. Επίσης, πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση πιθανής επανεξέτασης του περιεχομένου του Παραρτήματος που περιλαμβάνει τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης καθώς και της πιθανότητας διεύρυνσης του πεδίου εφαρμογής της παρούσας Οδηγίας και σε άλλα προϊόντα μίας χρήσης.

Επιπλέον, προκειμένου να εξασφαλισθούν ομοιόμορφες συνθήκες για την εφαρμογή της Οδηγίας, θα πρέπει να ανατεθούν στην Ε.Ε. εκτελεστικές αρμοδιότητες. Αυτές αφορούν τη μεθοδολογία υπολογισμού και επαλήθευσης της ετήσιας κατανάλωσης πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, για τα οποία έχουν καθοριστεί στόχοι μείωσης της κατανάλωσης, τους κανόνες υπολογισμού και επαλήθευσης της επίτευξης των στόχων σχετικά με την ελάχιστη περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένες ύλες για πλαστικές φιάλες ποτών μίας χρήσης, τις προδιαγραφές για τη σήμανση που πρέπει να επικολλάται σε ορισμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, τη μεθοδολογία για τον υπολογισμό και την επαλήθευση του στόχου συλλογής πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης για τα οποία έχουν καθοριστεί στόχοι χωριστής συλλογής, και την τυποποιημένη υποβολή των δεδομένων και των πληροφοριών σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας. Τέλος, οι δημόσιες αρχές των κρατών μελών, συμπεριλαμβανομένων των θεσμικών οργάνων της Ε.Ε., θα πρέπει να δώσουν πρώτες το παράδειγμα.

Κατά την υποβολή της Πρότασης Οδηγίας συνυπολογίστηκαν τα αποτελέσματα διαβούλευσης με τα εμπλεκόμενα μέρη. Σύμφωνα με αυτά, και για τα διαφορετικά είδη πλαστικών μιας χρήσης, κρίθηκε σκόπιμο να ληφθούν διακριτά μέτρα. Επίσης, κατά την ανωτέρω διαβούλευση (European Commission, 2018), συζητήθηκαν ποικίλες λύσεις ανάλογα με την ισχύουσα νομοθεσία και τη διαθεσιμότητα βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων. Οι ποσοτικοί στόχοι μείωσης των πλαστικών μιας χρήσης και τα μέτρα για τη διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού είχαν, σε γενικές γραμμές, ευνοϊκή υποδοχή από τα εμπλεκόμενα μέρη. Για τα αλιευτικά εργαλεία, οι ενδιαφερόμενοι φορείς θεωρούν ότι η ανάληψη δράσης είναι αναγκαία και επείγουσα. Εκπρόσωποι της βιομηχανίας και των επιχειρήσεων τόνισαν το κόστος που συνεπάγονται μερικά από τα προτεινόμενα μέτρα και τη σημασία της κατανόησής τους από το ευρύ κοινό, πριν από την ανάληψη δράσης. Είναι, τέλος, χαρακτηριστικό ότι οι ενδιαφερόμενοι φορείς δήλωσαν πρόθυμοι να καταβάλλουν το κόστος για πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις ως προς τα πλαστικά μιας χρήσης ή να καταβάλλουν τέλη ως πρόστιμο για την χρήση τους.

Σε εφαρμογή των ανωτέρω αναφερομένων εκτελεστικών αρμοδιοτήτων της, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε, στις 17 Δεκεμβρίου 2020, τον Εκτελεστικό Κανονισμό 2020/2151 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με εναρμονισμένες προδιαγραφές σήμανσης για τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που απαριθμούνται στο μέρος Δ του Παραρτήματος της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/904 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον. Ειδικότερα, αυτά τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης, για τα οποία απαιτείται σήμανση με βάση τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 7 της Οδηγίας, είναι: σερβιέτες υγιεινής, ταμπόν και εφαρμογές ταμπόν, υγρά μαντηλάκια προσωπικής υγιεινής και οικιακής χρήσης, προϊόντα καπνού με φίλτρο και φίλτρα που κυκλοφορούν στο εμπόριο για χρήση σε συνδυασμό με προϊόντα καπνού και κυπελλάκια για ποτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

4.1 Νόμος 4736/2020: «Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2019/904/ΕΕ σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις»

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2019/904/ΕΕ στην εθνική νομοθεσία έγινε με τον Νόμο 4736/2020, ο οποίος ψηφίστηκε από την Ελληνική Βουλή και δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης στις 20 Οκτωβρίου 2020. Με αυτόν τον Νόμο του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, μεταξύ άλλων, απαγορεύεται από τον Ιούλιο του 2021 η διάθεση πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης στην αγορά. Στο Δημόσιο, η απαγόρευση ισχύει από τον Φεβρουάριο του 2021. Επιπλέον, θεσπίζεται περιβαλλοντική εισφορά για τα πλαστικά ποτήρια και τις συσκευασίες τροφίμων από την 1 Ιανουαρίου 2022.

Γενικά, με τις διατάξεις του Νόμου, εισάγονται μέτρα για την πρόληψη και τη μείωση του αντικτύπου ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (ιδίως το υδάτινο) και την ανθρώπινη υγεία, καθώς και για την προώθηση της μετάβασης στην κυκλική οικονομία με καινοτόμα και βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα, προϊόντα και υλικά, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη της οικονομίας και την αποδοτική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς. Η εφαρμογή του Νόμου αφορά τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης (που απαριθμούνται στο παράρτημα Ι του Νόμου), τα προϊόντα που κατασκευάζονται από διασπώμενη πλαστική ύλη με οξέα και τα αλιευτικά εργαλεία που περιέχουν πλαστικές ύλες.

Αναλυτικά, με τον Νόμο 4736/2020 απαγορεύεται από τον Ιούλιο του 2021 η διάθεση στην αγορά 10 πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης. Πρόκειται για τα εξής πλαστικά προϊόντα:

- * μαχαιροπίρουνα,
- * πιάτα,
- * καλαμάκια,
- * συσκευασίες από διογκωμένο πολυστυρένιο (φελιζόλ)
- * κυπελάκια ποτών από φελιζόλ,
- * συσκευασίες τροφίμων από φελιζόλ,
- * αναδευτήρες ποτών,
- * μπατονέτες,

* στηρίγματα για μπαλόνια,

* κάθε φύσης προϊόντα που διασπώνται σε μικροπλαστικά (διασπώμενα πλαστικά με οξέα).

Εκτός της απαγόρευσης σε αυτά τα πλαστικά προϊόντα, στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης σε πλαστικά ποτήρια και πλαστικές συσκευασίες τροφίμων κατά 30% μέχρι το 2024 και κατά 60% μέχρι το 2026.

Για να επιτευχθούν οι ανωτέρω στόχοι, προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Ο επανασχεδιασμός των προϊόντων με οικολογικό πρόσημο. Ειδικότερα, τίθεται υποχρεωτικός στόχος χωριστής συλλογής των πλαστικών μπουκαλιών κατά 77% το 2025 και κατά 90% το 2029.
- Για όσα προϊόντα απαγορεύονται, ορίζονται με Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) εναλλακτικές λύσεις, ενώ η απαγόρευση αυτών ξεκινά 6 μήνες νωρίτερα για τον δημόσιο τομέα.
- Από το 2025 και το 2030, τα πλαστικά μπουκάλια θα πρέπει να κατασκευάζονται από 25% και 35% ανακυκλωμένο πλαστικό, αντίστοιχα. Για να διασφαλισθεί ότι όλοι συμμορφώνονται με τις νέες απαιτήσεις για το ανακυκλωμένο πλαστικό, εισάγεται το Ευρωπαϊκό πρότυπο “EN 15343”.
- Παρέχεται ταυτόχρονα το κίνητρο στους παραγωγούς των προϊόντων αυτών να μειώνονται οι υποχρεωτικές τους εισφορές στα συστήματα ανακύκλωσης, όσο περισσότερο ανακυκλωμένο πλαστικό περιέχεται στα προϊόντα τους (eco-modulation).
- Εισάγονται νέες απαιτήσεις σήμανσης από τον Ιούλιο του 2021, αναφορικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις συγκεκριμένων προϊόντων. Τα προϊόντα αυτά είναι τα πλαστικά ποτήρια, τα υγρά μαντηλάκια, τα είδη προσωπικής υγιεινής και τα καπνικά προϊόντα.
- Θεσπίζονται έως τον Ιανουάριο του 2023 συστήματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού για δύο νέες ομάδες προϊόντων, όπως τα καπνικά προϊόντα και τα αλιευτικά εργαλεία, καθώς και άλλες 8 κατηγορίες προϊόντων (κυπελάκια ποτών, περιέκτες τροφίμων, περιέκτες ποτών, πακέτα και περιτυλίγματα, λεπτές σακούλες μεταφοράς, υγρά μαντηλάκια και μπαλόνια). Τα συστήματα διευρυμένης ευθύνης παραγωγού θα είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση και για τον καθαρισμό των κοινόχρηστων χώρων και ακτών από τα απόβλητα των προϊόντων αυτών.

4.2 Εθνικά μέτρα - Κίνητρα για Επαναχρησιμοποίηση - Ανακύκλωση

Επιπλέον, νομοθετούνται εθνικά μέτρα με κίνητρα για την ενίσχυση της πρόληψης (επαναχρησιμοποίηση) στη δημιουργία πλαστικών αποβλήτων. Ειδικότερα θεσπίζονται:

- Περιβαλλοντική εισφορά για τα πλαστικά ποτήρια και τις συσκευασίες τροφίμων από 01.01.2022. Τα χρήματα που θα συλλέγονται θα αποδίδονται στο Πράσινο Ταμείο και θα επιστρέφονται στους Δήμους και τις Περιφέρειες για δράσεις καταπολέμησης της περιβαλλοντικής ρύπανσης που προκαλούν τα εν λόγω προϊόντα.
- Υποχρέωση διάθεσης επαναχρησιμοποιήσιμων εναλλακτικών προϊόντων από 01.01.2022 στις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, καθώς και υποχρέωση να πωλούν τα προϊόντα τους με έκπτωση, σε περίπτωση που ο καταναλωτής έχει δικό του επαναχρησιμοποιούμενο σκεύος.
- Υποχρέωση των δήμων να διαθέτουν δημόσιες βρύσες για τη δωρεάν παροχή πόσιμου νερού σε δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις και παιδικές χαρές, από την 1η Ιουλίου του 2021.
- Πανελλαδικό σύστημα επιστροφής εγγύησης στον πολίτη. Από 05.01.2023 οι πολίτες που θα επιστρέφουν στα σημεία πώλησης τα πλαστικά μπουκάλια, τα οποία θα επιβαρύνονται με λίγα λεπτά, θα λαμβάνουν πίσω τα επιπλέον χρήματα, ως ανταμοιβή για τη συμμετοχή τους στην ανακύκλωση. Για την αποτελεσματική εφαρμογή του μέτρου αυτού και τον καθορισμό της εγγύησης, θα πραγματοποιηθεί μελέτη εφαρμογής έως τον Ιούλιο του 2021.
- Διεύρυνση της περιβαλλοντικής σήμανσης σε όλα τα Πλαστικά Μιας Χρήσης που εμπίπτουν στον Νόμο από 03.01.2022, ώστε να γνωρίζουν οι πολίτες ποια προϊόντα προορίζονται για επαναχρησιμοποίηση, ποια για ανακύκλωση και ποια για κομποστοποίηση.

4.3 Αντικίνητρα – Κυρώσεις

Παράλληλα, στα εθνικά μέτρα, που θεσπίζονται στο νομοσχέδιο για τη μείωση της πλαστικής ρύπανσης, προβλέπονται και συγκεκριμένα αντικίνητρα, υπό μορφή κυρώσεων.

Ειδικότερα, στις περιπτώσεις διάθεσης προϊόντων που υπόκεινται σε απαγόρευση επιβάλλεται πρόστιμο που αντιστοιχεί:

- Στον παραγωγό -1% επί του κύκλου εργασιών του προηγούμενου έτους.
- Στην επιχείρηση εστίασης: 5 ευρώ ανά τεμάχιο προϊόντος που διέθεσε στην αγορά (με ελάχιστο πρόστιμο τα 1.000 ευρώ).
- Για τη μη απόδοση της Εισφοράς από τα πλαστικά ποτήρια και τις συσκευασίες τροφίμων επιβάλλεται πρόστιμο στις επιχειρήσεις εστίασης 1.000 ευρώ ανά παράβαση και σε περίπτωση υποτροπής διπλασιασμός των ποσών.
- Για τη διάθεση προϊόντων που δεν πληρούν τις προδιαγραφές οικολογικού σχεδιασμού για ανακυκλωμένο περιεχόμενο επιβάλλεται πρόστιμο στον παραγωγό ύψους -1% επί του κύκλου εργασιών του προηγούμενου έτους.

Ειδικότερα κατ' άρθρο:

A) Με το άρθρο 5 εισάγονται περιορισμοί της διάθεσης στην αγορά των πλαστικών μιας χρήσης, των οποίων θα απαγορεύεται πλήρως η διάθεση στην αγορά από τον Ιούλιο 2021. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι μπατονέτες (πλην μερικών εξαιρέσεων), τα μαχαιροπίρουνα (πιρούνια, μαχαίρια, κουτάλια, πλαστικές ράβδοι φαγητού), τα πιάτα, τα καλαμάκια (πλην μερικών εξαιρέσεων), οι αναδευτήρες ποτών, τα πλαστικά στηρίγματα μπαλονιών καθώς επίσης οι συσκευασίες τροφίμων και ποτών και τα μικρά κύπελλα που κατασκευάζονται από διογκωμένο πολυστυρένιο (στα οποία τοποθετούνται τρόφιμα ή ποτά που προορίζονται για άμεση κατανάλωση χωρίς περαιτέρω προετοιμασία). Η απαγόρευση της διαθεσιμότητας στην αγορά αρχίζει να εφαρμόζεται μετά από την εξάντληση των αποθεμάτων τους και πάντως όχι πέραν των δέκα μηνών από την έναρξη ισχύος του Νόμου.

Επίσης, από την 1η Φεβρουαρίου 2021, οι φορείς της Γενικής Κυβέρνησης απαγορεύεται να προμηθεύονται με οποιονδήποτε τρόπο τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης καθώς και τα προϊόντα που κατασκευάζονται από διασπώμενη πλαστική ύλη με οξέα. Ακόμα, υποχρεώνονται να περιλαμβάνουν στα έγγραφα των συμβάσεων όρο περί απαγόρευσης της προμήθειας, της χρήσης και της διάθεσης από τον ανάδοχο της σύμβασης των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης, καθώς και των προϊόντων που κατασκευάζονται από διασπώμενη πλαστική ύλη με οξέα.

Στόχος της απαγόρευσης σε αυτά τα πλαστικά προϊόντα είναι η μείωση της κατανάλωσης σε πλαστικά ποτήρια και πλαστικές συσκευασίες τροφίμων κατά 30% μέχρι το 2024 και κατά 60% μέχρι το 2026. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, προβλέπεται ο επανασχεδιασμός των προϊόντων με οικολογικό πρόσημο.

B) Με το άρθρο 4 και για την επίτευξη σταθερής μείωσης της κατανάλωσης των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης και την αισθητή αναστροφή των αυξητικών τάσεων από την 1η Ιανουαρίου 2022, σύμφωνα με τους γενικούς σκοπούς της πολιτικής της ΕΕ για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων:

- επιβάλλεται εισφορά προστασίας του περιβάλλοντος για τα πλαστικά προϊόντα, η οποία ορίζεται σε τέσσερα (4) λεπτά πλέον Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.). Η καταβολή της εισφοράς επιβάλλεται στους καταναλωτές ανά τεμάχιο προϊόντος, έχει ανταποδοτικό χαρακτήρα και τα έσοδα από αυτή την πηγή αποτελούν δημόσια έσοδα, τα οποία εισπράττονται από την Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων (Α.Α.Δ.Ε.) και αποδίδονται στο Ν.Π.Δ.Δ. «Πράσινο Ταμείο».
- οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης υποχρεώνονται να εξασφαλίζουν ότι επαναχρησιμοποιήσιμα εναλλακτικά προϊόντα των πλαστικών μιας χρήσης είναι διαθέσιμα στο σημείο πώλησης στον τελικό καταναλωτή.
- οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου και οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης υποχρεώνονται: α) κατά την πώληση μη συσκευασμένων τροφίμων και ποτών να εξυπηρετούν τον καταναλωτή με τη χρήση δικών του επαναχρησιμοποιήσιμων προϊόντων σε αντικατάσταση των πλαστικών μιας χρήσης, εφόσον το ζητήσει, β) να διαθέτουν σε χαμηλότερη τιμή τα μη

συσκευασμένα τρόφιμα και ποτά, όταν πωλούνται σε επαναχρησιμοποιήσιμο προϊόν του καταναλωτή, και γ) να αναγράφουν στις πινακίδες, τους τιμοκαταλόγους ή να ενημερώνουν με οποιονδήποτε τρόπο για την τιμή πώλησης των τροφίμων και ποτών που διατίθενται χωρίς συσκευασία. Η επιχείρηση μπορεί να αρνηθεί να εξυπηρετήσει τον καταναλωτή στην περίπτωση που το επαναχρησιμοποιήσιμο προϊόν του είναι προφανώς ακατάλληλο για τη συγκεκριμένη χρήση. Αντίστοιχα, οι επιχειρήσεις ή οι μεμονωμένοι ιδιώτες που εκμεταλλεύονται αυτόματους πωλητές τροφίμων ή ροφημάτων κάθε κατηγορίας υποχρεούνται: α) να εξασφαλίζουν ότι τα εν λόγω πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης διατίθενται κατ' επιλογή του καταναλωτή, ο οποίος δύναται εναλλακτικά να χρησιμοποιήσει, αντί των ανωτέρω πλαστικών προϊόντων, δικά του επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα, β) να διαθέτουν σε χαμηλότερη τιμή τα τρόφιμα και τα ποτά, όταν πωλούνται σε επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα του καταναλωτή, και γ) να αναγράφουν στις πινακίδες, τους τιμοκαταλόγους ή να ενημερώνουν με οποιονδήποτε τρόπο για την τιμή πώλησης τροφίμων και ποτών που διατίθενται σε επαναχρησιμοποιούμενο προϊόν του καταναλωτή.

Τέλος, από την 1η Ιουλίου 2022, ειδικά οι επιχειρήσεις τροφοδοσίας (catering) με απευθείας διάθεση τροφίμων και ποτών στον καταναλωτή απαγορεύεται να χρησιμοποιούν τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης. Μπορούν, όμως, σε αντικατάσταση αυτών, να χρησιμοποιούν εναλλακτικά προϊόντα, τηρώντας, σε κάθε περίπτωση, τις διατάξεις της παραπάνω απόφασης.

Τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που καλύπτονται από το άρθρο 4 του νομοσχεδίου για τη μείωση της κατανάλωσης είναι α) τα μικρά κύπελλα για ποτά, συμπεριλαμβανομένων των καλυμμάτων και των καπακιών τους και β) οι συσκευασίες τροφίμων, δηλαδή δοχεία όπως κουτιά, με ή χωρίς κάλυμμα, μέσα στα οποία τοποθετούνται τρόφιμα που προορίζονται για άμεση κατανάλωση ή είναι έτοιμα για κατανάλωση χωρίς περαιτέρω προετοιμασία, συμπεριλαμβανομένων των συσκευασιών που χρησιμοποιούνται για γεύματα ταχυφαγείων ή άλλα γεύματα έτοιμα προς άμεση κατανάλωση, εκτός από συσκευασίες ποτών, πιάτα, πακέτα και περιτυλίγματα που περιέχουν τρόφιμα.

Γ) Με το άρθρο 6 και για τον σκοπό της μείωσης της διασποράς πλαστικών καπακιών και καλυμμάτων των συσκευασιών ποτών στο περιβάλλον, ορίζεται ότι από τις 3 Ιουλίου 2024 τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά μόνον εφόσον πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις σχεδιασμού προϊόντος (Κανονισμός 94/62/ΕΚ). Περαιτέρω, προβλέπονται στόχοι υποχρεωτικής ελάχιστης περιεκτικότητας ανακυκλωμένης πλαστικής ύλης στις φιάλες ποτών, που εφαρμόζονται τόσο για την ελληνική αγορά συνολικά όσο και για κάθε παραγωγό μεμονωμένα. Παράλληλα, ορίζεται υποχρέωση συμμόρφωσης των παραγωγών των εν λόγω φιαλών, καθώς και των προσώπων που εκτελούν εργασίες ανακύκλωσης με

σύστημα διασφάλισης ποιότητας συγκεκριμένων προδιαγραφών, καθώς και υποχρέωση σήμανσης των προϊόντων, επίσης συγκεκριμένων προδιαγραφών.

Δ) Με το άρθρο 7 καθιερώνεται από τις 3 Ιουλίου 2021 υποχρεωτική σήμανση, ακολουθώντας τις σχετικές προδιαγραφές που θεσπίζει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά, με την οποία ο καταναλωτής θα ενημερώνεται για τη διαχείριση των εν λόγω προϊόντων ως αποβλήτων, την παρουσία πλαστικών υλών σε αυτά και τις επιπτώσεις της απόρριψής τους στο περιβάλλον. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται τα προϊόντα καπνού, εκτός των υποχρεώσεων που ισχύουν με την υφιστάμενη νομοθεσία. Τέλος, για τους σκοπούς ενημέρωσης των καταναλωτών καθιερώνεται, από την 3η Ιανουαρίου 2022, υποχρεωτική σήμανση για τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης και τα εναλλακτικά τους, σχετικά με τη δυνατότητα κατ' ελάχιστον επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης ή λιπασματοποίησης τους (κομποστοποίησης) ή παρέχεται άλλη σχετική πληροφόρηση, σύμφωνα με ευρωπαϊκά ή ισοδύναμα πρότυπα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

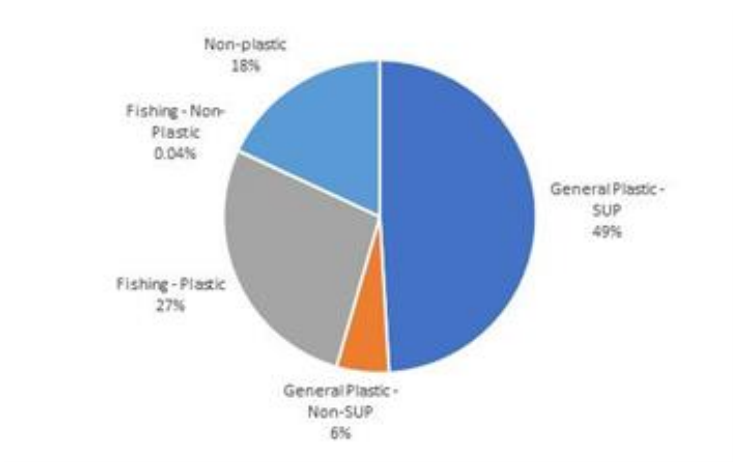
5.1 Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Μόλις βρεθούν στο περιβάλλον, και ιδιαίτερα στο θαλάσσιο, τα πλαστικά απόβλητα μπορούν να παραμείνουν για εκατοντάδες χρόνια. Οι 10 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων, κυρίως πλαστικό, οι οποίοι καταλήγουν στους ωκεανούς και τις θάλασσες ετησίως, τους μετατρέπουν στη μεγαλύτερη πλαστική χωματερή στον κόσμο και βλάπτει ανεπανόρθωτα το παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον καθώς και την υδρόβια ζωή.

Τα θαλάσσια απορρίμματα προκαλούν τεράστια βλάβη στα οικοσυστήματα και οι επιπτώσεις περιλαμβάνουν υψηλή θνησιμότητα σε ζώα και φυτά εξ αιτίας της εμπλοκής τους σε δίχτυα ψαρέματος και φυσικά από πνιγμό, κατάποση πλαστικού από ζώα (π.χ., χελώνες ή πουλιά), συμπεριλαμβανομένων των μικροπλαστικών. Αυτά τα μικροπλαστικά έχουν τη δυνατότητα να επιταχύνουν τη συσσώρευση χημικών σε όλη την τροφική αλυσίδα, με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, τα θαλάσσια απορρίμματα διευκολύνουν την εισβολή ξένων ειδών, αλλάζοντας τη δομή του θαλάσσιου βυθού (Deudero, 2015). Σε κάθε περίπτωση, τα περισσότερα πλαστικά απόβλητα τελικά εναποτίθενται στον πυθμένα (Wurpel).

Ένας σημαντικός τύπος - που αποτελεί περίπου το ήμισυ των απορριμμάτων θαλάσσης – είναι τα «πλαστικά μίας χρήσης». Η ανάλυση των απορριμμάτων

παραλιών αποκαλύπτει ότι το 49% όλων των αναγνωρίσιμων θαλάσσιων απορριμμάτων είναι πλαστικά είδη μιας χρήσης, ενώ το 33% είναι άλλα πλαστικά είδη, όπως αυτά που σχετίζονται με την αλιεία ή είδη που δεν θεωρούνται ως μίας χρήσης, ενώ το 18% είναι μη πλαστικά είδη (βλ. Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Σύνθεση θαλάσσιων απορριμμάτων (Eunomia, based on JRC data) (European Commission)

Ο αριθμός των ειδών που είναι γνωστό ότι επηρεάζονται από τα θαλάσσια απορρίμματα είναι περίπου 800, το ποσοστό των κητωδών και των θαλάσσιων πτηνών έχει αυξηθεί σε 40% και 44% αντίστοιχα, ενώ ορισμένες έρευνες δείχνουν ότι το 100% των χελωνών επηρεάζεται από την κατάποση απορριμμάτων. Πρόσφατη τεχνική έκθεση του Κοινού Ερευνητικού Κέντρου (JRC) παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις από τα θαλάσσια απορρίμματα και τους συγκεκριμένους μηχανισμούς επίδρασης (<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/harm-caused-marine-litter>).

Τα μικροπλαστικά είναι πανταχού παρόντα και φτάνουν ακόμη και στις πιο απομακρυσμένες περιοχές (BIOIS, 2013) με συγκέντρωση συχνά υψηλότερη από αυτή του πλαγκτόν. Αυτά τα μικροπλαστικά και οι πρόσθετες χημικές ουσίες που περιέχουν, εάν καταναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες από τη θαλάσσια πανίδα, μπορεί να έχουν υψηλή πιθανότητα μόλυνσης της τροφικής αλυσίδας μέσω αλληλεπίδρασης αρπακτικών και θηραμάτων.

Οι επιπτώσεις των θαλάσσιων πλαστικών απορριμμάτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία μπορούν επίσης να κατανεμηθούν ανάλογα με το μέγεθός τους:

α) Επιπτώσεις των μακροπλαστικών (δηλαδή τεμαχίων πλαστικών μεγαλύτερων από 5mm)

- Η απορρόφηση των πλαστικών αυξάνεται (έχει διαπιστωθεί στο 27% των έμβιων ειδών το 1997 και στο 44% το 2014) και μπορεί να προκαλέσει άμεση θνησιμότητα ή μπορεί να επηρεάσει τα ζώα μέσω βραδύτερων θανατηφόρων

φυσικών και χημικών επιδράσεων που μειώνουν τον ρυθμό ανάπτυξης ή την αναπαραγωγική ικανότητα των προσβεβλημένων ειδών. Σύμφωνα με μια εκτίμηση, «το 99% όλων των θαλάσσιων πτηνών θα έχουν κατάποση πλαστικού στα μέσα του αιώνα» (Malvik, 2017). Αυτό μπορεί επίσης να επηρεάσει τον πληθυσμό των ψαριών, μειώνοντας έτσι την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα της θαλάσσιας αλιείας.

- Περιστατικά εμπλοκής θαλάσσιων έμβιων ειδών (για παράδειγμα με δίκτυα, πλαστικά περιτυλίγματα, κ.α.) φαίνεται επίσης ότι αυξάνονται και επηρεάζουν πολλά είδη. Από πλευράς θαλασσίων ειδών έχει παρατηρηθεί ότι επηρεάζουν το 100% των θαλάσσιων χελωνών (7 από 7 είδη), 67% από τις φώκιες (22 από 33 είδη), 31% από τις φάλαινες (25 από 80 είδη) και 25% των θαλάσσιων πτηνών (103 από 406) (Kuhn et al, 2015). Η εμπλοκή προκαλεί σοβαρή βλάβη, αφού οι εμπλεγμένοι οργανισμοί ενδέχεται να μην είναι πλέον σε θέση να τραφούν ή θα εξαντληθούν τόσο πολύ που λιμοκτονούν ή πνίγονται. Αυτό μπορεί να αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για απειλούμενους πληθυσμούς θαλάσσιων θηλαστικών, ερπετών και πτηνών με ειδικό καθεστώς προστασίας.
- Ψάρεμα-φάντασμα (ghost-fishing): ο εγκαταλελειμμένος και ο χαμένος εξοπλισμός αλιείας ενέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο, καθώς μπορεί να συνεχίσουν να εμπλέκουν ψάρια για χρόνια ή και δεκαετίες. Αυτό εξαρτάται από παράγοντες όπως ο τύπος του αλιευτικού εξοπλισμού, ο τόπος όπου έχει χαθεί, οι ωκεανογραφικές συνθήκες που επικρατούν και η αλιευτική ικανότητα των δικτυών-φάντασμα, που εκτιμάται στο 6-20% της αρχικής για τον υπόλοιπο χρόνο ζωής τους.
- Μειωμένη βιοποικιλότητα: σημαντικές αλλαγές μπορεί να προκληθούν στη δομή του πληθυσμού με την βιοτική ανάμιξη που προκαλείται μέσω της μεγάλης διασποράς ορισμένων ειδών με τη χρήση του επιπλέοντος πλαστικού. Μία μελέτη προέβλεψε ότι η παγκόσμια ποικιλότητα θαλάσσιων ειδών ενδέχεται να μειωθεί έως και 58%, εάν πραγματοποιηθεί παγκόσμια βιοτική ανάμιξη (McKinney, 1998). Επίσης, η ανθρώπινη επίδραση και τα θαλάσσια απορρίμματα είναι ικανά να καταστρέψουν τον πυθμένα της θάλασσας και να μειώσουν την κάλυψή του από κοράλλια ή/ και να μειώσουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο που θα μπορούσε να αλλάξει τη σύνθεση της ζωής (Goldberg, 1997). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν υπάρχουν μεγάλες ποσότητες πλαστικού υλικού που παράνομα ρίχνονται στη θάλασσα αντί να επιστρέφονται στο λιμάνι. Μια πρόσφατη μελέτη (Lamb et al, 2018) διαπίστωσε ότι η πιθανότητα ασθένειας αυξάνεται από 4% σε 89%, όταν τα κοράλλια έρχονται σε επαφή με πλαστική ύλη. Αυτή η μελέτη εκτιμά επίσης ότι 11,1 δισεκατομμύρια πλαστικά αντικείμενα εμπλέκονται στους κοραλλιογενείς υφάλους σε όλη την Ασία και τον Ειρηνικό και προβλέπει ότι ο αριθμός αυτός θα αυξηθεί κατά 40% έως το 2025.

β) Επιπτώσεις των μικροπλαστικών (δηλαδή τεμαχίων πλαστικών μικρότερων από 5mm)

- Κατάποση ή απορρόφηση: το μικρό μέγεθος των μικροπλαστικών τους επιτρέπει να αλληλεπιδρούν με ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα θαλάσσιων οργανισμών, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν τη θαλάσσια τροφική αλυσίδα μέσω κατάποσης ή απορρόφησης. Μια πρόσφατη μελέτη (Risk Assessment) επιβεβαίωσε τον πιθανό κίνδυνο για τους περιβαλλοντικούς οργανισμούς κατά την έκθεση σε μικροπλαστικά. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι πιθανός κίνδυνος για το περιβάλλον μπορεί να προκύψει από την παρουσία μικροπλαστικών σωματιδίων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή διαφόρων προϊόντων για καταναλωτική και επαγγελματική χρήση και εισέρχονται στο υδάτινο περιβάλλον.
- Νανοσωματίδια: Οι επιπτώσεις των μικροπλαστικών είναι επίσης πιθανό να ισχύουν για σωματίδια διαστάσεων λίγων nm, ειδικά όσον αφορά τη μετανάστευση σε ζωικούς ή ανθρώπινους σωματικούς ιστούς, αλλά για αυτό απαιτούνται περισσότερα δεδομένα.

γ) Επιπτώσεις τοξικών ουσιών που σχετίζονται με πλαστικά υπολείμματα

- Χημική τοξικότητα: τα πλαστικά περιέχουν μια ποικιλία δυνητικά τοξικών χημικών που ενσωματώθηκαν κατά την κατασκευή τους και μπορούν να απελευθερωθούν στο περιβάλλον. Η έρευνα έχει εντοπίσει ότι πολλές από αυτές τις χημικές ουσίες καταπίνονται από θαλάσσιους οργανισμούς (Oehlmann et al, 2009) και είναι δυνατό να έχουν τοξικολογικές επιδράσεις σε ψάρια, θηλαστικά και μαλάκια. Επιπλέον, μικροπλαστικά που καταπίνονται από θαλάσσια ζώα μπορούν να περιέχουν χημικές ουσίες που εισέρχονται στον ιστό του ανθρώπινου σώματος σε περίπτωση κατάποσης όπως, για παράδειγμα, πλαστικό που βρίσκεται στα έντερα των ψαριών (επεξεργάζεται για την παρασκευή τροφών ψαριών) ή στους λιπαρούς ιστούς ψαριών που αλιεύονται ή εκτρέφονται.
- Ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι: επιπλέον, τα πλαστικά υπολείμματα μπορούν να απορροφήσουν οργανικούς ρύπους (POPs) που υπάρχουν στους ωκεανούς από άλλες πηγές.

Συνολικά, μια παγκόσμια ανασκόπηση του αριθμού των θαλάσσιων ειδών που επηρεάζονται από τα θαλάσσια απορρίμματα (Σύμβαση Βιοποικιλότητας: CBD, 2016) διαπίστωσε ότι περισσότερα από 154 είδη επηρεάστηκαν σε σχέση με την αντίστοιχη προηγούμενη έρευνα του 2012. Ειδικότερα, το σύνολο των προσβεβλημένων ειδών το 2016 ήταν 817, δηλαδή παρουσιάστηκε αύξηση 23%. Ο περιορισμός της ανασκόπησης στα δεδομένα κατάποσης και εμπλοκής για θαλάσσια και παράκτια είδη αποκάλυψε ότι επηρεάστηκαν άλλα 136 είδη, αυξάνοντας τον συνολικό αριθμό των πληγέντων ειδών σε 519. Τα περισσότερα από τα νέα περιστατικά αφορούσαν την κατάποση πλαστικών, συμπεριλαμβανομένων μικροπλαστικών και την εμπλοκή σε χαμένα ή εγκαταλελειμμένα αλιευτικά εργαλεία. Πολλά από τα προσβεβλημένα είδη προστατεύονται όπως, για παράδειγμα, τα 120 είδη θαλάσσιων θηλαστικών που περιλαμβάνονται στην κόκκινη λίστα απειλούμενων ειδών της Διεθνούς Ένωσης Προστασίας της Φύσης (IUCN) το 2014, από τα οποία τα 54 (δηλαδή 45%) αναφέρθηκαν ότι είχαν αλληλεπιδράσει (κατάποση ή/και εμπλοκή) με θαλάσσια

απορρίμματα. Είναι πολύ πιθανό ότι υπάρχουν πολύ περισσότερα θαλάσσια είδη που επηρεάζονται από θαλάσσια απορρίμματα, είτε άμεσα είτε έμμεσα, δεδομένης της εκτεταμένης παρουσίας απορριμμάτων, όπως ανθεκτικά μικροπλαστικά, στο θαλάσσιο περιβάλλον (CBD, 2016).

5.2 Συνέπειες στο Ελληνικό θαλάσσιο περιβάλλον

Η διαφύλαξη και η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος είναι ένα θέμα που απασχολεί σοβαρά όλους τους λαούς και τις Κυβερνήσεις του πλανήτη. Ειδικότερα η ρύπανση του υγρού στοιχείου, που προκαλεί ο ανθρώπινος παράγοντας, αποτελεί ένα μεγάλο κίνδυνο για τον πλανήτη μας. Η Ελλάδα, μια κατεξοχήν θαλασσινή χώρα, με περίπου 3.000 διάσπαρτα νησιά και βραχονησίδες, έχει ευαισθητοποιηθεί εδώ και πολλά χρόνια και δίνει τη δική της μάχη ενάντια στη ρύπανση των θαλασσών. Αλλά και οι Έλληνες πολίτες, ιδιαίτερα εκείνοι που ζουν και εργάζονται στη θάλασσα, γνωρίζουν καλά τη σημασία που έχει η προστασία της για το μέλλον και την ευημερία αυτής της χώρας.

Για την Ελλάδα και το Αιγαίο πέλαγος ειδικότερα, με τις πολλές θαλάσσιες οδούς, με την ιδιαίτερα πυκνή διέλευση πλοίων, τον μεγάλο αριθμό νησιών, τις μοναδικές φυσικές ομορφιές, την ανεκτίμητη πολιτιστική κληρονομιά και τα μεγάλα τουριστικά ενδιαφέροντα, η αποτελεσματική προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος είναι στόχος υψηλής προτεραιότητας. Στην Ελλάδα, η μέριμνα για την προστασία του περιβάλλοντος σύμφωνα και με τις διατάξεις του άρθρου 24 του Συντάγματος, αποτελεί θεμελιώδη υποχρέωση της Πολιτείας.

Η θάλασσα του Αιγαίου καλύπτει επιφάνεια ίση με 240.000 τετραγωνικά μέτρα και διαθέτει χιλιάδες μικρά και μεγάλα νησιά όπως και βραχονησίδες. Το Αιγαίο πέλαγος αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές και πλούσιες οικολογικές περιοχές από την άποψη της βιοποικιλότητας. Φιλοξενεί 12 είδη θαλάσσιων θηλαστικών, που κινδυνεύουν, όπως και εκτεταμένες προστατευόμενες περιοχές προτεραιότητας ενδιαίτημάτων, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας και των κοραλλιογενών υφάλων. Τα θαλάσσια οικοσυστήματα της περιοχής υποστηρίζουν επίσης εκατοντάδες είδη ψαριών και χιλιάδες είδη ασπόνδυλων.

Με περισσότερα από 15.000 χιλιόμετρα ακτογραμμής και έναν από τους μεγαλύτερους αλιευτικούς στόλους στην Ευρώπη (ποσοστό 18% σε αριθμό αλιευτικών σκαφών επί του συνόλου της Ε.Ε. σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat του 2016, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20180130-1>), η παρακολούθηση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με τη διατήρηση των οικοσυστημάτων και των ειδών στην Ελλάδα δεν είναι ένα απλό έργο. Επιπλέον, οι ελληνικές θάλασσες υποστηρίζουν σπάνια βιοποικιλότητα θαλάσσιας πανίδας, μεταξύ των οποίων και χιλιάδες είδη ψαριών, ασπόνδυλων και θαλάσσιων θηλαστικών. Πολλά είδη κητωδών (δελφινιών, φαλαινών), θαλάσσιες χελώνες, καρχαρίες, καθώς και η απειλούμενη με εξαφάνιση Μεσογειακή φώκια μπορούν να βρεθούν μόνο στο ανατολικό Αιγαίο.

Από την άλλη πλευρά, όμως, είναι διαπιστωμένο ότι 11.500 τόνοι πλαστικών απορριμμάτων ετησίως εισέρχονται στη Μεσόγειο Θάλασσα από την Ελλάδα (WWF, 2019). Ειδικότερα:

ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΗΓΕΣ: Η αλιεία, η υδατοκαλλιέργεια και η ναυτιλία ευθύνονται για το 28% (3.200 τόνοι) των πλαστικών απορριμμάτων στη θάλασσα. Η Ελλάδα έχει την τέταρτη υψηλότερη ποσότητα πλαστικών απορριμμάτων που προέρχονται από θαλάσσιες πηγές στη Μεσόγειο.

ΠΟΤΑΜΙΑ: Από τον Αξιό και τον Έβρο ποταμό περνάει το 4% των πλαστικών απορριμμάτων που διαφεύγουν από την Ελλάδα στη Μεσόγειο. Διερχόμενος από τη Βόρεια Μακεδονία, ο Αξιός βρέθηκε στο επίκεντρο πρόσφατων εντάσεων σχετικά με τη ρύπανση των ακτών με απορρίμματα από τη γειτονική χώρα.

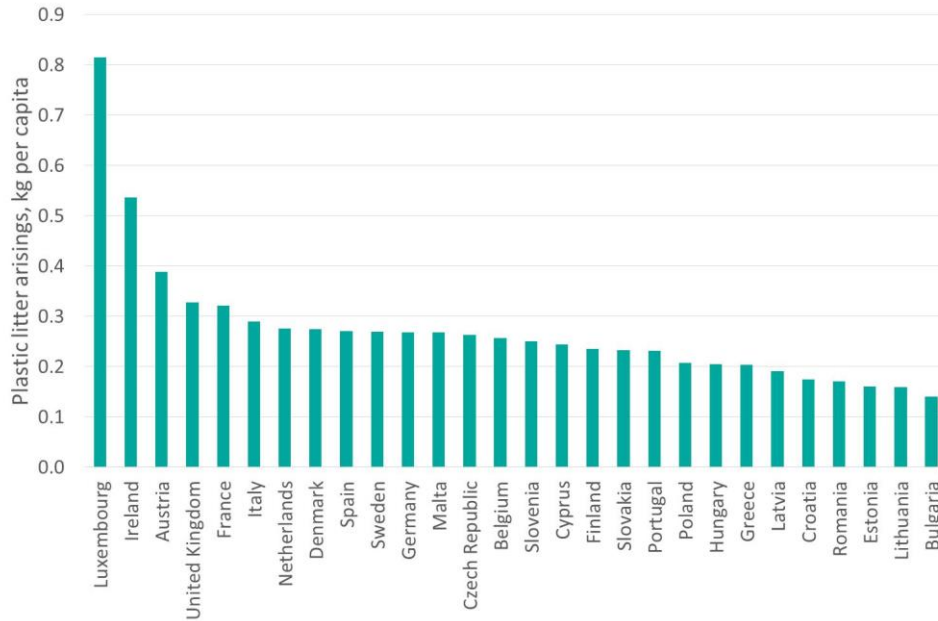
ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ: Κάθε χρόνο 570.000 τόνοι πλαστικού θα καταλήξουν στις ακτές της Μεσογείου. Οι παράκτιες δραστηριότητες προκαλούν το 68% (7.800 τόνοι) των εισροών πλαστικού στη θάλασσα, λόγω των ελλιπών πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων των πόλεων, του τουρισμού και των δραστηριοτήτων αναψυχής.

Από τα πλαστικά απορρίμματα που εισέρχονται στη θάλασσα έχει υπολογιστεί ότι: **ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΒΥΘΟΣ:** Τα πλαστικά που βρίσκονται στον βυθό υπολογίζονται σε περίπου 11% του συνόλου των πλαστικών απορριμμάτων που διαρρέουν στη Μεσόγειο. Τα απορρίμματα στον βυθό είναι σχεδόν αδύνατο να καθαριστούν.

ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ: Το 67% της ρύπανσης από πλαστικά που εισέρχεται στη Μεσόγειο, επιστρέφει/ καταλήγει στις ελληνικές ακτές εντός ενός έτους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η Ελλάδα έχει τη μεγαλύτερη ακτογραμμή στη Μεσόγειο και τα θαλάσσια ρεύματα οδηγούν τα απορρίμματα στους όρμους και τις ακτές. Τελικά, σε βάθος χρόνου, το 80% όλων των απορριμμάτων θα καταλήξει στις ακτές της Μεσογείου.

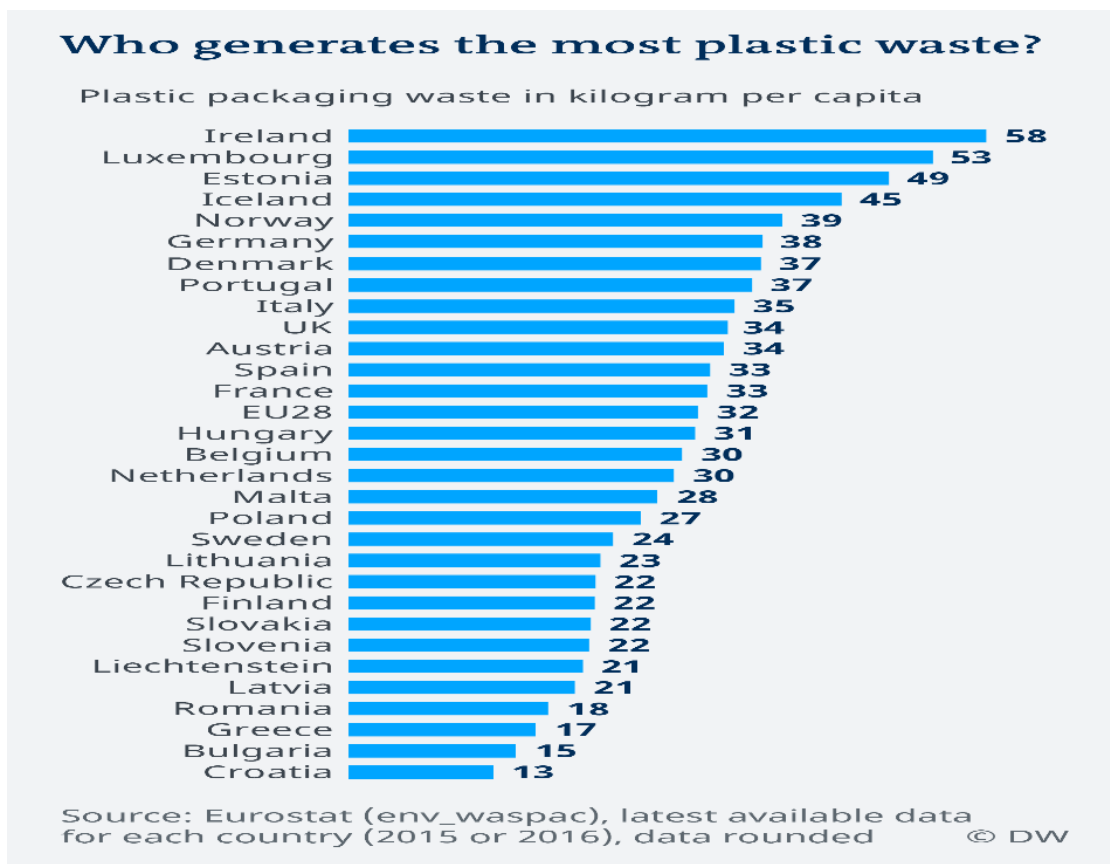
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ: Το 22% της ρύπανσης από πλαστικά παραμένει στην επιφάνεια της θάλασσας ένα χρόνο μετά τη διαρροή, ενώ χρειάζεται έως και μία δεκαετία για να φτάσουν στον τελικό τους προορισμό.

Στο σύνολο των κρατών-μελών της Ε.Ε. (συμπεριλαμβανομένου του Ηνωμένου Βασιλείου και με βάση τα δεδομένα του 2014, European Commission Impact Assessment) εκτιμάται ότι συνολικά 139 χιλιάδες τόνοι απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών παράγονται κάθε χρόνο, εκ των οποίων 41 χιλιάδες τόνοι είναι μπουκάλια ποτών. Η κατά κεφαλή ποσότητα των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών σε κάθε κράτος-μέλος δίνεται κατωτέρω (Σχήμα 2). Με βάση αυτά τα στοιχεία, για την Ελλάδα υπολογίζεται παραγωγή περίπου 2,1 χιλιάδων τόνων απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών ($0,2\text{kg per capita} \times 10.800.000 = 2.100.000\text{kg} = 2160\text{t}$).



Σχήμα 2 : Ποσότητα απορριμμάτων πλαστικής συσκευασίας ετησίως κατ' άτομο (EU-28)

Αναφορικά με την παραγωγή πλαστικών αποβλήτων από συσκευασίες συνολικά, η Ελλάδα περιορίζεται στα 17 κιλά ανά κάτοικο ετησίως (στοιχεία Eurostat, 2015 ή 2016) δηλαδή περίπου 180.000 τόνοι (Σχήμα 3):



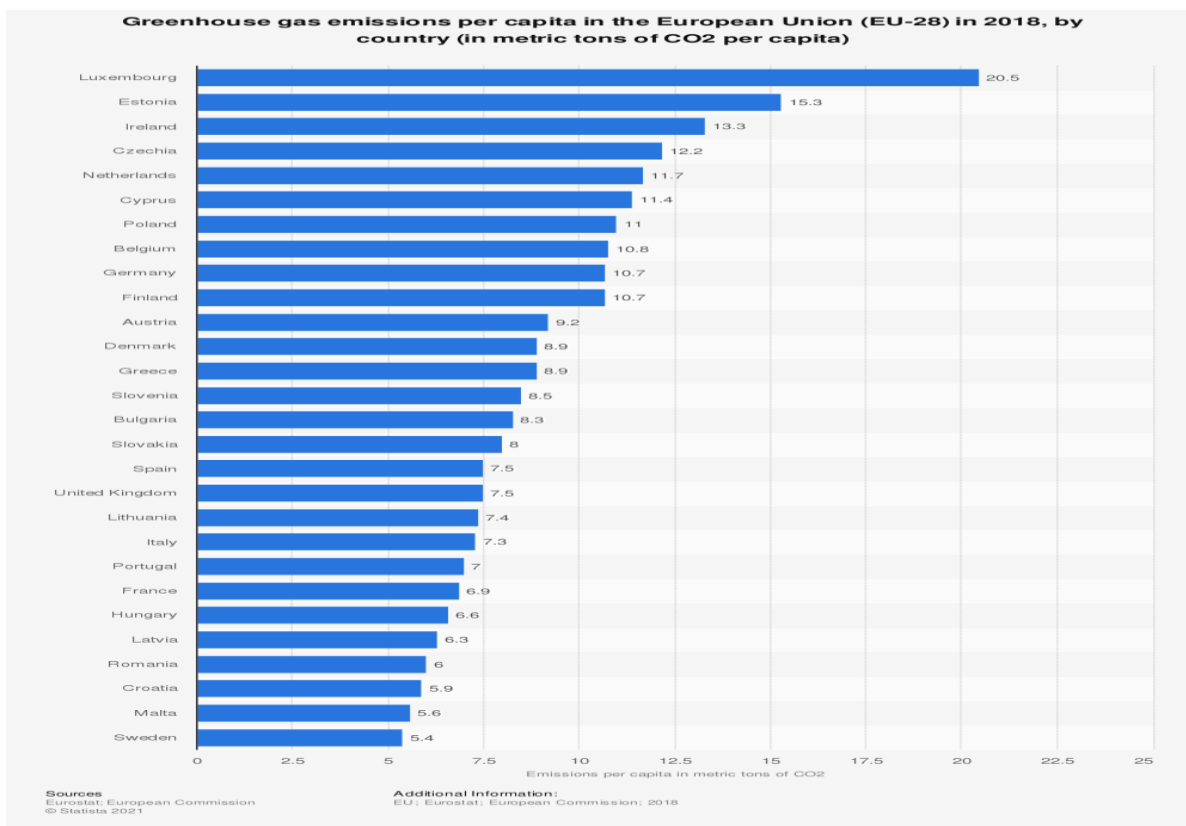
Σχήμα 3: Παραγωγή πλαστικών αποβλήτων ετησίως κατ' άτομο (στοιχεία Eurostat)

Με βάση τα ανωτέρω δεδομένα και το γεγονός ότι η εκτίμηση επιπτώσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής από την εφαρμογή της νομοθεσίας υπολογίζει τη συνολική μείωση των πλαστικών απορριμμάτων από πλαστικά μιας χρήσης σε 4.850 τόνους ετησίως (European Commission Impact Assessment), η αντίστοιχη μείωση για την Ελλάδα ανέρχεται σε 87 τόνους ετησίως. Αυτό προκύπτει με βάση την παραδοχή ότι το ποσοστό παραγωγής πλαστικών στην Ελλάδα σε σχέση με την υπόλοιπη Ε.Ε. (υπολογιζόμενο σε ποσοστό 1,8% επί του συνόλου), όπως προκύπτει από τα προαναφερόμενα στοιχεία της Eurostat, παραμένει το ίδιο και για την υποκατηγορία των πλαστικών μιας χρήσης, συνεπώς και για την εκτιμώμενη μείωση ως συνέπεια εφαρμογής της νομοθεσίας στην Ελλάδα. Θεωρείται μάλιστα ότι, λόγω των φιλόδοξων στόχων που έχει θέσει η Ελλάδα με τον νόμο 4736/2020, η εκτιμώμενη μείωση απορριμμάτων από πλαστικά μιας χρήσης θα επέλθει νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο για την υπόλοιπη Ευρώπη. Ειδικότερα, υπενθυμίζεται ότι στο άρθρο 4 του νόμου τίθενται στόχοι μείωσης ορισμένων ειδικών κατηγοριών πλαστικών μιας χρήσης (Μέρος Α' του Παραρτήματος Ι του νόμου) κατά 30% ως το 2024 και κατά 60% ως το 2026 σε σύγκριση με το 2022, ενώ για τις κατηγορίες πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης του Μέρους Β' του Παραρτήματος Ι, προβλέπεται απαγόρευση από τις 3 Ιουλίου 2021 (για τον δημόσιο τομέα αυτό ισχύει ήδη από 1^{ης}

Φεβρουαρίου 2021). Για τα προβλεπόμενα στο άρθρο 4, οι αντίστοιχοι στόχοι, πάνω στους οποίους στηρίχθηκε η εκτίμηση επιπτώσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ήταν 30% για το 2025 και 50% για το 2030, δηλαδή αρκετά λιγότερο φιλόδοξοι. Αυτό το γεγονός δημιουργεί τις προϋποθέσεις για μια υψηλότερη των 87 τόνων ετήσια μείωση των απορριμμάτων από τα πλαστικά μιας χρήσης στην Ελλάδα.

Όσον αφορά την κατηγορία ALDFG (εγκαταλειμμένα, χαμένα ή με άλλο τρόπο απορριφθέντα στη θάλασσα αλιευτικά εργαλεία), η εκτίμηση επιπτώσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής υπολογίζει την αντίστοιχη μείωση σε 2.617 τόνους ετησίως. Με βάση το προαναφερόμενο ποσοστό του ελληνικού αλιευτικού στόλου στο σύνολο του στόλου των κρατών-μελών της Ε.Ε. (18%), μπορεί να εκτιμηθεί η μείωση της κατηγορίας ALDFG σε 471 τόνους ετησίως, ποσότητα αρκετά σημαντική. Ήδη έχει αναφερθεί στην παρούσα εργασία ότι, συνολικά, η αλιεία, η υδατοκαλλιέργεια και η ναυτιλία ευθύνονται για περίπου 3.200 τόνους πλαστικών απορριμμάτων στη θάλασσα. Συνεπώς, η μείωση των 471 τόνων ετησίως, μόνο λόγω των διατάξεων της νομοθεσίας για τα αλιευτικά εργαλεία, μπορεί να χαρακτηριστεί ότι έχει υψηλή περιβαλλοντική επίδραση λαμβανομένου υπόψη του μεγέθους του προβλήματος για τη θαλάσσια ρύπανση και ειδικά για αυτή του θαλάσσιου βυθού.

Τέλος, στις περιβαλλοντικές συνέπειες πρέπει να συνυπολογιστούν και οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG) που προκαλούνται από την παραγωγή και διαχείριση των πλαστικών απορριμμάτων. Ειδικότερα, η μείωση της χρήσης των πλαστικών μιας χρήσης και η μετάβαση σε υλικά με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ορυκτό άνθρακα, μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (η μεγαλύτερη επίδραση σχετίζεται με τις πλαστικές φιάλες μιας χρήσης). Αν υποθεθεί αναλογική κατανομή των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά κράτος-μέλος της Ε.Ε. (όπως υπολογίζεται στον αντίστοιχο πίνακα για το έτος 2018 (<https://www.statista.com/statistics/986392/co2-emissions-per-cap-by-country-eu/>), για την Ελλάδα ισοδυναμεί με 8,9 τόνοι /άτομο) πάνω στην υπολογιζόμενη μείωση λόγω εφαρμογής της νομοθεσίας κατά 2,63 εκατομμύρια τόνους, τότε το ποσοστό μείωσης που αναλογεί στην Ελλάδα αγγίζει τους 0,07 εκατομμύρια τόνους εκπομπών GHG (Σχήμα 4).



Σχήμα 4 : Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' άτομο το 2018 ανά κράτος μέλος (Statista)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6- ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

6.1 Οικονομικές συνέπειες από περιβαλλοντικές εξωτερικές επιπτώσεις

Οι οικονομικές δραστηριότητες που επηρεάζονται άμεσα από τα θαλάσσια απορρίμματα πλαστικών και μικροπλαστικών περιλαμβάνουν τη ναυτιλία, την αλιεία, την υδατοκαλλιέργεια, τον τουρισμό και την αναψυχή. Για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το κόστος για τον τουρισμό και την αναψυχή (εξαιρουμένου του κόστους καθαρισμού παραλιών) εκτιμάται έως και 30 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος, ενώ το κόστος για την αλιευτική βιομηχανία έως 57 εκατομμύρια ευρώ. Η οικονομική ζημιά από τα απορρίμματα στους χρήστες της θαλάσσιας βιομηχανίας εκτιμάται σε 1,26

δισ. δολάρια ΗΠΑ ετησίως για τις ναυτιλιακές βιομηχανίες στην περιοχή της Ασίας-Ειρηνικού. Ο τομέας περιβάλλοντος του ΟΗΕ (UNEP) εκτιμά ότι το κόστος της ζημιάς στο θαλάσσιο περιβάλλον παγκοσμίως είναι τουλάχιστον 8 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ανά έτος.

Πηγές οικονομικών επιπτώσεων: Πρώτον, το κόστος για την αλιευτική βιομηχανία έως 57 εκατομμύρια ευρώ προέρχεται από εκτιμήσεις του ΟΗΕ (UNEP, 2016) για τα θαλάσσια πλαστικά απορρίμματα και μικροπλαστικά (United Nations Environment Program, Nairobi, and based on Mouat et al.2010 in Arcadis2014). Ειδικότερα, κατά αιτία πρόκλησης κόστους:

- Μειωμένα έσοδα από τα αλιεύματα (η θαλάσσια ρύπανση αναγκάζει τους αλιείς να χρησιμοποιήσουν περισσότερο χρόνο για την επιλογή των αλιευμάτων τους και την απόρριψη μέρους αυτών): Το κόστος εκτιμάται σε 28,64 εκατομμύρια ευρώ (2.340 ευρώ ανά σκάφος) σε τιμές 2013, και αναφέρεται στον αριθμό των μηχανότρατων της Ε.Ε. (σκάφη της Ε.Ε. που χρησιμοποιούν αλιευτικά εργαλεία θαλάσσιου πυθμένα), δηλαδή 12.238 σκάφη.
- Αφαίρεση απορριμμάτων από αλιευτικά εργαλεία: Το κόστος εκτιμάται σε 11,74 εκατομμύρια ευρώ (959 ευρώ ανά σκάφος), βασίζεται στον χρόνο που απαιτείται για την απομάκρυνση των απορριμμάτων από τα αλιευτικά εργαλεία, με μέσο κόστος εργασίας της Ε.Ε. των 27 (23,4 ευρώ ανά ώρα) και αναφέρεται στον αριθμό των μηχανότρατων της Ε.Ε. (σκάφη της Ε.Ε. που χρησιμοποιούν αλιευτικά εργαλεία θαλάσσιου πυθμένα), δηλαδή 12.238.
- Θραύση και διάρρηξη αλιευτικών εργαλείων καθώς και ρύπανση των ελίκων των σκαφών: Το κόστος εκτιμάται σε 16,74 εκατομμύρια ευρώ (191 ευρώ ανά σκάφος), σε τιμές 2013 και αναφέρεται στον συνολικό αριθμό αλιευτικών σκαφών στην Ε.Ε. (87.667 σύμφωνα με τη Eurostat).

Το κόστος στον τομέα του τουρισμού και της αναψυχής προέρχεται από μελέτη του Arcadis, 2014 (Arcadis, 2014). Το συνολικό κόστος της υποβάθμισης εκτιμάται μεταξύ 259 και 694,7 εκατ. €. Αυτά όμως αντιπροσωπεύουν ένα μικρό μέρος του πραγματικού κόστους, καθώς δεν είναι δυνατό να ποσοτικοποιηθεί ο αντίκτυπος σε όλους τους οικονομικούς τομείς. Το κυριότερο κόστος αποδίδεται στον τουρισμό και την αναψυχή (έως 630 εκατ. €) ως βασικοί τομείς που επηρεάζονται. Δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός του κόστους όλων των επηρεαζόμενων τομέων, όπως η ναυτιλία και ο εθελοντικός καθαρισμός παραλιών ή ο καθαρισμός λιμανιών και μαρινών.

Με τη σειρά της, η έκθεση του Κοινού Ερευνητικού Κέντρου JRC (Joint Research Center) «Harm caused by Marine Litter» το 2016 ανέφερε, με βάση ένα σχετικά μικρό μέγεθος δείγματος, μεγάλη διακύμανση του κόστους καθαρισμού μεταξύ παραλιών κολύμβησης και μη κολύμβησης, καθώς και μεταξύ χωρών. Η έκθεση του JRC παρουσίασε μια εκτίμηση του κόστους του καθαρισμού των θαλάσσιων απορριμμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, πάνω από 50.000 χιλιόμετρα ακτογραμμής

της ΕΕ, μεταξύ 194 και 630 εκατομμύρια €, υποθέτοντας ότι όλες οι παραλίες θα καθαρίζονταν.

Τα θαλάσσια απορρίμματα δεν επηρεάζουν μόνο οικονομικές δραστηριότητες όπως ο τουρισμός και η αλιεία. Ο καθαρισμός των ακτών και θαλασσών προκαλεί σημαντικό κόστος, του οποίου η μείωση δημιουργεί επίσης οικονομικές ευκαιρίες. Μερικές από αυτές αφορούν την καινοτομία στο σχεδιασμό προϊόντων για την αποφυγή συσσώρευσης πλαστικών απορριμμάτων και μικροπλαστικών, αλλά και την αύξηση των επενδύσεων για πρόληψη θαλάσσιων απορριμμάτων (π.χ. στην επεξεργασία αποβλήτων και λυμάτων σε λιμενικές εγκαταστάσεις ή στην ανακύκλωση δικτυών αλιείας), τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν θέσεις εργασίας και να ενισχύσουν τις τεχνικές και επιστημονικές δεξιότητες και την ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας σε τομείς με αυξανόμενο παγκόσμιο ενδιαφέρον.

6.2 Οικονομικές επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης στην Ελλάδα (McIlgorm et al, 2011)

Η Ελλάδα είναι μια κατ' εξοχή τουριστική χώρα. Περίπου 12 εκατομμύρια τουρίστες φιλοξενούνται κάθε χρόνο σε παράκτιες περιοχές της Ελλάδας, με πάνω από το 75% του τουρισμού να σημειώνεται μεταξύ Ιουνίου και Σεπτεμβρίου. Στην Κρήτη, τα νησιά του Ιονίου (ιδιαίτερα στην Κέρκυρα) και την Κεντρική Μακεδονία σημειώνεται η μεγαλύτερη εισροή τουριστών, καθώς φιλοξενούν σχεδόν το 50% του συνολικού αριθμού τουριστών. Ειδικά, η Κρήτη δέχεται το 30% του συνολικού τουρισμού της Ελλάδας, με 4 εκατ. αφίξεις τουριστών ετησίως, δηλαδή σχεδόν το επταπλάσιο του τοπικού πληθυσμού του νησιού. Οι τουρίστες στην Ελλάδα παράγουν ετησίως 79.000 τόνους δημοτικών στερεών αποβλήτων, αυξάνοντας την ετήσια παραγωγή αποβλήτων κατά 11%. Η διαχείριση αυτών των πρόσθετων αποβλήτων θα μπορούσε να κοστίσει στους δήμους 4-8 εκατ. ευρώ.

Η θαλάσσια οικονομία της Ελλάδας, η οποία είναι η 8η μεγαλύτερη στην Ευρώπη, υπολογίζεται ότι υφίσταται απώλειες περίπου 26 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως εξαιτίας της ρύπανσης από πλαστικά. Αυτές κατανέμονται σε εκτιμώμενες απώλειες 18 εκατομμυρίων ευρώ στον τουρισμό, 1 εκατομμύριο ευρώ στην αλιεία και 6,7 εκατομμύρια ευρώ στο θαλάσσιο εμπόριο, ενώ το κόστος απορρύπανσης υπολογίζεται στα 10 εκατομμύρια ευρώ (World Wide Fund for Nature, 2019).

Η ρύπανση από πλαστικά μπορεί να επηρεάσει τις τουριστικές ροές κυρίως σε παράκτιες περιοχές και απειλεί νέες ιδιωτικές επενδύσεις σε τουριστικές υποδομές (π.χ. ξενοδοχεία) σε τέτοιες περιοχές. Ο παράκτιος τουρισμός συγκεντρώνει το 42% του ετήσιου τουριστικού ΑΕΠ της Ελλάδας και παρέχει σχεδόν 333.500 θέσεις εργασίας. Σχεδόν 12 εκατομμύρια τουρίστες επισκέφθηκαν τις ελληνικές παράκτιες περιοχές το 2017. Η θαλάσσια ρύπανση μπορεί να οδηγήσει σε βλάβες στις μηχανές σκαφών και στα αλιευτικά δίκτυα προκαλώντας ζημιές στην αλιευτική βιομηχανία. Το

μεγαλύτερο κόστος για την αλιεία σχετίζεται με τις ζημιές σκαφών, το πρόσθετο κόστος συντήρησης που προκαλείται από τη σύγκρουση με πλαστικά απορρίμματα και τις ζημιές που προκαλούνται στα δίκτυα που γεμίζουν με πλαστικά αντί με ψάρια. Η θαλάσσια ρύπανση από πλαστικά μειώνει επίσης την προμήθεια αλλά και τη ζήτηση εξοπλισμού αλιείας, είτε λόγω του γεγονότος ότι προκαλεί θανάτωση ειδών, είτε λόγω του προβληματισμού που αναπτύσσεται στους καταναλωτές εξαιτίας της κατάποσης πλαστικών από ψάρια. Το θαλάσσιο εμπόριο της Ελλάδας σχετίζεται κυρίως με μεταφορές, λιμενικές εγκαταστάσεις και ναυπηγικές εργασίες. Οι θαλάσσιες μεταφορές επηρεάζονται από συγκρούσεις με πλαστικά απορρίμματα ή με την παγίδευση πλαστικών στις μηχανές ή τις προπέλες. Το κόστος που προκαλείται σχετίζεται με καθυστερήσεις ή ακυρώσεις δρομολογίων και πρόσθετο κόστος συντήρησης. Οι λιμενικές εγκαταστάσεις επίσης επηρεάζονται από τις καθυστερήσεις πλοίων και το κόστος απορρύπανσης.

Ο καθαρισμός της ακτογραμμής εκτιμάται ότι κοστίζει από 100 δολάρια ανά τόνο συλλεχθέντων απορριμμάτων από εθελοντές έως 20.000 δολάρια ανά τόνο ογκωδών πλαστικών απορριμμάτων και αλιευτικών εργαλείων. Σχετική έρευνα (McIlgorm et al., 2011) διαπίστωσε πως το μέσο κόστος απορρύπανσης της ακτογραμμής από πλαστικά σκουπίδια ανέρχεται σε 1.500 δολάρια ανά τόνο (περίπου 1.300€/τόνο).

Με βάση τα ανωτέρω, γίνεται σαφές ότι για την Ελλάδα, στην οποία οι παράκτιες δραστηριότητες είναι υψηλής σημασίας και συνεισφοράς στο εθνικό προϊόν, ο καθαρισμός των ακτών παρέχει προστιθέμενη αξία σε πολλούς τομείς και όχι μόνο στον τουρισμό. Με αριθμητικά μεγέθη πάντως, και δεδομένου ότι η ελληνική ακτογραμμή (περίπου 14.000 χλμ.) αντιστοιχεί περίπου στο 20% της συνολικής ευρωπαϊκής ακτογραμμής (περίπου 68.000 χλμ.), υπολογίζεται ότι η αντίστοιχη εξοικονόμηση που προβλέπεται από την εκτίμηση επιπτώσεων της Ε.Ε. (10 ως 30 εκατομμύρια ευρώ για κάθε καθαρισμό 10.000 τόνων ετησίως) για την Ελλάδα ανέρχεται σε 2 ως 6 εκατομμύρια ευρώ ετησίως.

Επιπλέον, με βάση την εκτίμηση των επιπτώσεων της, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπολογίζει σε 11,1 δισεκατομμύρια ευρώ τα ισοδύναμα οφέλη από τη μείωση της δυσαρέσκειας των πολιτών της Ε.Ε., εξ αιτίας περιβαλλοντικών ζητημάτων που δημιουργούνται από τα απορρίμματα στην ξηρά και στο νερό. Αναλογικά για την Ελλάδα, της οποίας η έκταση αποτελεί το 1,3% του συνόλου της Ε.Ε. και ο πληθυσμός το 1,5% του συνόλου της Ε.Ε., το αντίστοιχο όφελος εκτιμάται σε περίπου 150 εκατομμύρια ευρώ. Σημειώνεται, πάντως, ότι το εν λόγω ποσό δεν αφορά σε οικονομικά οφέλη αλλά ισοδύναμα που προκύπτουν από την καλύτερη διάθεση των πολιτών και την αποφυγή δυσαρέσκειας λόγω του υποβαθμισμένου περιβάλλοντος σε οποιοσδήποτε περιοχές συγκεντρώνονται απορρίμματα από πλαστικά μιας χρήσης.

Από πλευράς εξοικονόμησης χρημάτων των καταναλωτών λόγω της μείωσης εξόδων για πλαστικά μιας χρήσης, υπολογίζεται ότι το αντίστοιχο ποσό για όλους τους Ευρωπαίους ανέρχεται σε 6,5 δισεκατομμύρια ευρώ, παρ' όλη τη δυσκολία που θα

αντιμετωπίσουν στις καθημερινές τους συνήθειες. Αναλογικά, και με την προϋπόθεση ότι η κατανάλωση των πλαστικών μιας χρήσης κατανέμεται, ως τώρα, ισοδύναμα σε όλα τα κράτη-μέλη της Ε.Ε., το σχετικό όφελος για τους Έλληνες πολίτες ανέρχεται σε 97,5 εκατομμύρια ευρώ.

Τέλος, προβλέπεται από τις διατάξεις της νομοθεσίας να υπάρξει κόστος συμμόρφωσης για επιχειρήσεις (περίπου 2 δισεκατομμύρια ευρώ) και για τη διαχείριση αποβλήτων (περίπου 680 εκατομμύρια ευρώ) (European Commission Impact Assessment). Αυτό το κόστος αφορά, για τις επιχειρήσεις, στην ενημέρωση του κοινού, τη συμμόρφωση όπου χρειάζεται (υγρά μαντηλάκια), εμπορικά σχήματα πλύσης και επαναχρησιμοποίησης των μαχαιροπίρουνων, των αναδευτήρων, των συσκευασιών τροφίμων και των μικρών ποτηριών, καθώς και συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία του εξοπλισμού αλιείας. Όσον αφορά τη διαχείριση αποβλήτων, το αντίστοιχο διοικητικό κόστος επιμερίζεται εξ ίσου στους τομείς των πλαστικών μιας χρήσης, όπου απαιτείται. Κατ' αντίστοιχο τρόπο, ο υπολογισμός του κόστους για την Ελλάδα, με την προϋπόθεση ισοδύναμης κατανάλωσης (άρα και ανάγκης ενημέρωσης, κτλ.) σε όλους τους πολίτες της Ε.Ε., ανέρχεται σε 30.000.000 ευρώ για τις επιχειρήσεις και 10.000.000 ευρώ για τη διαχείριση αποβλήτων.

6.3 Η βιομηχανία πλαστικών στην Ελλάδα - Συνέπειες από την κατάργηση των πλαστικών μιας χρήσης

Στην Ελλάδα, η βιομηχανία πλαστικών αποτελεί σημαντική μεταποιητική δραστηριότητα, με εξειδίκευση σε συγκεκριμένα τμήματα της αγοράς πλαστικών υλών και προϊόντων (ενδιάμεσων και τελικών) και με αξιοσημείωτη εξαγωγική δραστηριότητα. Περιλαμβάνει μεγάλες βιομηχανίες που διαθέτουν σύγχρονες εγκαταστάσεις παραγωγής, αλλά και μικρότερου μεγέθους βιοτεχνίες. Στις δραστηριότητες του εγχώριου κλάδου περιλαμβάνονται η προμήθεια και η κατασκευή πρώτης ύλης, η κατασκευή μηχανημάτων, η παραγωγή μεγάλου εύρους πλαστικών προϊόντων (από σακούλες και φιάλες έως σωλήνες και μέρη αυτοκινήτων) και η ανακύκλωση.

Το μεγαλύτερο μέρος της αξίας παραγωγής του κλάδου αφορά στην μεταποίηση πλαστικών προϊόντων, με περίπου 1,7 δισεκατομμύρια το 2017, σημειώνοντας αύξηση κατά 7,6% σε σχέση με το 2016, ενώ παρουσιάζει μικρή διακύμανση την περίοδο 2010-2017. Στη μεταποίηση πλαστικών σε πρωτογενείς μορφές, η αξία της παραγωγής διαμορφώθηκε το 2017 στα 338 εκατομμύρια ευρώ το 2017, καταγράφοντας σχετικά μικρές απώλειες σε σχέση με το 2009. Αντίθετα, η αξία παραγωγής προϊόντων από ελαστικό συρρικνώθηκε κατά 80% κατά τη διάρκεια της κρίσης - από 199 εκατομμύρια ευρώ το 2008 σε 39,3 εκατομμύρια ευρώ το 2017 - με αποτέλεσμα, το μερίδιο στη διαμόρφωση της συνολικής αξίας παραγωγής να μην ξεπερνά το 3% του κλάδου συνολικά στο τέλος της περιόδου.

6.4 Συμβολή του κλάδου πλαστικών στην ελληνική οικονομία

Οι δραστηριότητες του κλάδου παρουσιάζουν σημαντικά πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα σε όρους ΑΕΠ, θέσεων εργασίας και δημοσίων εσόδων. Μέσα από τις άμεσες, έμμεσες και προκαλούμενες επιδράσεις, εκτιμάται ότι η λειτουργία του κλάδου συνεισέφερε περίπου 3 δισ. ευρώ ή 1,6% του ΑΕΠ της χώρας το 2018.

Σε όρους απασχόλησης, η συνολική συνεισφορά εκτιμάται σε 67 χιλ. θέσεις εργασίας ή 1,8% της συνολικής απασχόλησης, ενώ τα δημόσια έσοδα από φόρους και εισφορές ξεπερνούν τα 900 εκατομμύρια ευρώ.

Οι μεγαλύτερες προκλήσεις για τον κλάδο, ωστόσο, σχετίζονται με τις νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης πλαστικών, αλλά και τη στροφή μερίδας των καταναλωτών στην αναζήτηση εναλλακτικών προϊόντων. Η χρήση πλαστικών έχει θετικές επιδράσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία σε όρους βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, αύξησης της ασφάλειας και μείωσης της σπατάλης τροφίμων, επιτυγχάνοντας έτσι και περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Από την άλλη πλευρά, η αλόγιστη κατανάλωση προϊόντων μιας χρήσης αποτελεί σπατάλη πόρων. Στο πλαίσιο αυτό, οι προοπτικές του κλάδου εξαρτώνται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις δυνατότητες ενεργούς και εποικοδομητικής συμμετοχής στη μετάβαση προς ένα υπόδειγμα κυκλικής οικονομίας (Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, IOBE, 2019).

Τέλος, ο Σύνδεσμος Βιομηχανιών Πλαστικών Ελλάδας (ΣΒΠΕ) θεωρεί ότι, σε μια εποχή που η κλιματική αλλαγή έχει αναδειχθεί ως βασική προτεραιότητα παγκοσμίως, εχθρός δεν είναι τα πλαστικά αλλά τα απορρίμματα, που δεν καταλήγουν στην ανακύκλωση εξαιτίας της μη ορθής απόρριψής τους, έπειτα από τη χρήση τους.

Από την εφαρμογή του νόμου, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της δημόσιας διαβούλευσης για το νομοσχέδιο των πλαστικών μιας χρήσης (<https://www.ipaidia.gr/eidiseis/katargisi-ton-plastikon-mias-xrissi-ta-simantika-ofeli-gia-polites-kai-erixeiriseis>), αναμένεται να προκύψει όφελος για:

- Επιχειρήσεις συλλογής, μεταφοράς και ανακύκλωσης πλαστικού, καθώς αυξάνεται ο στόχος χωριστής συλλογής των φιαλών σε 77% το 2025 και 90% το 2029 και αναμένεται ότι θα πολλαπλασιαστεί ο κύκλος εργασιών τους.
- Νέες και υφιστάμενες επιχειρήσεις στην παραγωγή ανακυκλωμένης πρώτης ύλης από πλαστικό, καθώς τίθεται ελάχιστος στόχος 25% για ανακυκλωμένη πρώτη ύλη στα νέα προϊόντα το 2025 και 30% το 2030, γεγονός που οδηγεί σε σημαντική ενίσχυση της αγοράς.

Αντίθετα, προβλέπεται να υπάρξει κόστος στη δραστηριότητα επιχειρήσεων παραγωγής ορισμένων πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης που θα μειωθούν ή θα απαγορευθούν, κάτι που όμως είναι ευρωπαϊκή απαίτηση. Για τις εν λόγω επιχειρήσεις σχεδιάζεται, με πρωτοβουλία του αρμόδιου Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ειδικό πρόγραμμα χρηματοδότησής τους από το ΕΣΠΑ για την ενίσχυση της παραγωγής εναλλακτικών πλαστικών προϊόντων και την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων.

Τέλος, για τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης αναμένεται όφελος, καθώς η χρήση εναλλακτικών προϊόντων πολλαπλών χρήσεων από πλευράς καταναλωτών θα μειώσει το κόστος προμήθειας συσκευασιών μίας χρήσης.

6.5 Υιοθέτηση καλών πρακτικών της Ε.Ε. ως προς την παραγωγή βιοπλαστικών

Η αντιμετώπιση της πρόκλησης της μετάβασης στην κυκλική οικονομία απαιτεί καινοτόμες λύσεις, οι οποίες αναμένεται να επηρεάσουν και ορισμένες από αυτές να υιοθετηθούν από τη βιομηχανία πλαστικών. Σημαντικά βήματα προόδου καταγράφονται και στον τομέα των πλαστικών αποβλήτων, όπου αναπτύσσονται έργα στο πλαίσιο κοινοτικών προγραμμάτων, όπως το ερευνητικό πρόγραμμα “Horizon 2020” και το συγχρηματοδοτούμενο πρόγραμμα για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή LIFE. Ήδη, έχουν αναπτυχθεί λύσεις που έχουν προχωρήσει στο στάδιο της εμπορικής εκμετάλλευσης, οι οποίες μετατρέπουν την πρόκληση της χρήσης πλαστικών σε ευκαιρία με θετικές επιπτώσεις για την οικονομία και το περιβάλλον.

Ως εναλλακτική λύση της κατάργησης των πλαστικών μίας χρήσης, εξετάζονται με ερευνητικά έργα διάφορες εμπορικές λύσεις που κινούνται προς την εφαρμογή καινοτόμων διαδικασιών για τη βελτίωση της κυκλικότητας των πλαστικών υλικών. Μια από αυτές θα μπορούσε, ενδεικτικά, να είναι το έργο BIODOLOMER (Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, IOBE, 2019), το οποίο συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE και στοχεύει στην ανάπτυξη βιο-υλικού που δεν στηρίζεται σε ορυκτή ύλη και θα μπορούσε δυνητικά να αντικαταστήσει σημαντικό μέρος των παραδοσιακών υλών στα πλαστικά προϊόντα. Το νέο υλικό θα χρησιμοποιηθεί πιλοτικά για την παραγωγή σάκων αποθήκευσης φαγητού, μαχαιροπίρουνα μίας χρήσης, καθώς και για άλλες συσκευασίες τροφίμων και ποτών. Στο τέλος του κύκλου ζωής του, το υλικό είναι βιοδιασπώμενο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την παραγωγή ενέργειας όσο και ως εδαφοβελτιωτικό (compost). Πέραν των προφανών πλεονεκτημάτων από τη μικρότερη παραγωγή πλαστικών αποβλήτων, η παραγωγική διαδικασία του BIODOLOMER είναι ενεργειακά περισσότερο αποδοτική, καθώς περιορίζει την κατανάλωση ενέργειας κατά την παραγωγή του υλικού κατά 50%. Κατά συνέπεια, το νέο υλικό είναι και λιγότερο επιβαρυντικό για το κλίμα, καθώς

περιορίζονται οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά περίπου 60% στο συνολικό κύκλο ζωής του. Η επίδειξη της πιλοτικής μονάδας έλαβε χώρα στη Σουηδία και ολοκληρώθηκε στα τέλη του 2019.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – Αρχική εκτίμηση των επιπτώσεων της πανδημίας στον περιορισμό των πλαστικών μίας χρήσης

Η πανδημία του κορονοϊού έχει προκαλέσει αλλαγές στην παραγωγή, στην κατανάλωση και στα απορρίμματα πλαστικών. Οι πλαστικές μάσκες παίζουν καθοριστικό ρόλο στον περιορισμό της περαιτέρω εξάπλωσης του Covid-19. Ωστόσο, η ραγδαία αύξηση των πλαστικών αποβλήτων λόγω της ζήτησης για μάσκες και γάντια, καθώς και η αλλαγή της παραγωγής και χρήσης πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, όπως τα δοχεία φαγητού σε πακέτο και οι πλαστικές συσκευασίες για διαδικτυακές πωλήσεις, μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τις προσπάθειες της Ε.Ε. βραχυπρόθεσμα για τον περιορισμό της ρύπανσης από πλαστικά και τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο και κυκλικό σύστημα πλαστικών.

Σε παγκόσμια κλίμακα, η πανδημία έχει αυξήσει τη ζήτηση για μάσκες, γάντια, προστατευτικές στολές, συσκευασίες φαγητού, υλικά δηλαδή που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν όπως τα πλαστικά απόβλητα. Ακόμη όμως, ο κορωνοϊός έχει εντείνει τον πόλεμο τιμών μεταξύ ανακυκλωμένου και νέου πλαστικού, το οποίο παρασκευάζεται από την βιομηχανία πετρελαίου, καθώς η οικονομική επιβράδυνση που προκάλεσε η πανδημία έχει επηρεάσει την ζήτηση για πετρέλαιο, με αποτέλεσμα το νέο πλαστικό να μπορεί να βρεθεί στη μισή τιμή από το πιο κοινό ανακυκλώσιμο πλαστικό.

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη του “Reuters”, η ξαφνική εμφάνιση της πανδημίας και η εξάπλωσή της, έκανε αναγκαία την χρήση πλαστικών υλικών, ιδιαίτερα σε εργαλεία νοσοκομείου και είδη υγιεινής. Τον Μάρτιο, η εταιρεία PLASTICS (Plastics Industry Association) ζήτησε από το Υπουργείο Υγείας και Ανθρώπινων Υπηρεσιών των ΗΠΑ, την επαναφορά των απαγορευμένων σακουλών για λόγους υγείας, αναφέροντας ότι οι πλαστικές σακούλες είναι ασφαλέστερες, επειδή τα μικρόβια ζουν στις επαναχρησιμοποιήσιμες και άλλες ουσίες. Σύμφωνα με έρευνα του Εθνικού Ινστιτούτου Αλλεργίας και Λοιμωδών Νοσημάτων, διαπιστώθηκε πως τον ίδιο μήνα ο Covid-19 ήταν ακόμη ενεργός στο πλαστικό μετά από 72 ώρες, σε σύγκριση με έως και 24 ώρες σε χαρτόνια και χαλκό.

Επιπλέον, η ICIS (Independent Commodity Intelligence Service) αναφέρει ότι η ζήτηση για ανακυκλωμένο υλικό από επιχειρήσεις συσκευασίας μειώθηκε κατά 20%-

30% στην Ευρώπη το δεύτερο τρίμηνο σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος (ICIS, Insight 2020). Ακόμη, σύμφωνα με το πρακτορείο Reuters, η εταιρεία Coca-Cola έχασε τον στόχο να έχει ανακυκλωμένο πλαστικό στις μισές συσκευασίες της στο Ηνωμένο Βασίλειο έως τις αρχές του 2020 λόγω καθυστερήσεων που σχετίζονται με τον Covid-19. Στις Φιλιππίνες, το Βιετνάμ και την Ινδία, περίπου το 80% της βιομηχανίας ανακύκλωσης δεν λειτούργησε κατά της διάρκειας της κορύφωσης της πανδημίας. Επίσης, υπήρξε πτώση της ζήτησης για ανακυκλωμένο πλαστικό κατά 50% μέσο όρο σε ολόκληρη τη Νότια και Νοτιοανατολική Ασία, σύμφωνα με την «Circulate Capital» (Circulate Capital, 2020), επενδυτή σε ασιατικές δραστηριότητες ανακύκλωσης. Η ίδια εταιρεία υποστήριξε ότι ο συνδυασμός του αντίκτυπου του Covid-19 και των χαμηλών τιμών του πετρελαίου αποτελεί διπλό χτύπημα για την ανακύκλωση πλαστικών.

Στην Ελλάδα, αντίστοιχα, τη φιλόδοξη νομοθετική πρωτοβουλία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας αναφορικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον έρχεται να υπονομεύσει η συγκυρία της πανδημίας, κάνοντας την κατάργηση των 10 κατηγοριών πλαστικών μιας χρήσης (σύμφωνα με τον Ν. 4736/2020) να μοιάζει σαν επιχείρημα με μικρότερο αποτέλεσμα του αναμενόμενου, αφού ο Covid-19 στη θέση τους φέρνει άλλα πλαστικά μιας χρήσης που ρυπαίνουν εξίσου. Ειδικότερα, την ώρα που αποσύρονται πλαστικά μαχαιροπίρουνα, πιάτα, καλαμάκια, μπατονέτες κ.ά., η πανδημία έχει ήδη επιβάλει νέες κατηγορίες πλαστικών μιας χρήσης αλλά και προϊόντα που από φόβο για τον αόρατο ιό προτιμώνται από τα επαναχρησιμοποιούμενα. Εμφανίστηκαν νέα είδη πλαστικής ρύπανσης, οι μάσκες, τα γάντια, οι πλαστικές ποδιές. Όλα αυτά κυκλοφορούν ήδη στο περιβάλλον, υπάρχει αυξημένη ποσότητα από μάσκες μιας χρήσης σε καθαρισμούς παραλιών σε όλον τον κόσμο. Και ενώ οι νομοθέτες ήταν πολύ θετικοί να μειώσουν τη ρύπανση από τα πλαστικά μιας χρήσης, αυτό φαίνεται ότι όχι μόνο μπορεί να ανασταλεί λόγω Covid-19 αλλά να σημάνει επιστροφή στην πρότερη κατάσταση.

Αλλά και στους ίδιους τους καταναλωτές, η σχετική ευαισθησία έχει οπωσδήποτε ελαττωθεί, επειδή επικρατεί η άποψη ότι υπάρχει περισσότερη προστασία για κάτι συσκευασμένο και ότι ένα ποτήρι μιας χρήσης είναι πιο ασφαλές από κάποιο που επαναχρησιμοποιείται. Είναι διαπιστωμένο ότι το πλαστικό φαίνεται να προστατεύει, αλλά στο πλαστικό ο Covid-19 ζει περισσότερο χρόνο – περίπου 72 ώρες – ενώ στο γυαλί και στο ξύλο λιγότερο. Αυτό σημαίνει ότι, από κάποιο πλαστικό που χρησιμοποιείται για προστασία αλλά όχι σωστά, είναι εύκολο να μεταδοθεί ο ιός όπως, για παράδειγμα, από μια πλαστική μάσκα μιας χρήσης που διατηρεί πάνω της τον ιό περισσότερο από μια πάνινη. Σε κάθε περίπτωση είναι διαπιστωμένο ότι, όταν υπάρχει μια ανθρωπιστική κρίση και τουλάχιστον για το διάστημα που αυτή επικρατεί, το περιβάλλον μπαίνει πάντα σε δεύτερη μοίρα.

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

8.1 Πληροφορίες σχετικά με τα πλαστικά

Υπολογίζεται ότι η συνολική παγκόσμια παραγωγή πλαστικού από 2 εκατομμύρια τόνους το 1950, τώρα πια αγγίζει τους 400 εκατομμύρια τόνους με ταυτόχρονη τάση διπλασιασμού μέχρι το 2035 (D' Amato et al, 2019). Η Ελλάδα συγκεκριμένα παράγει περίπου 730.000 τόνους πλαστικών απορριμμάτων, που σημαίνει ότι ο κάθε Έλληνας απορρίπτει κατά μέσο όρο 68 κιλά πλαστικών σκουπιδιών ετησίως. Επιπροσθέτως, τους καλοκαιρινούς μήνες αυξάνεται κατά 26% η παραγωγή απορριμμάτων στις παραθαλάσσιες περιοχές λόγω του τουριστικού κύματος. Σύμφωνα με έρευνα του “World Wide Fund for Nature”, το αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι να καταλήγουν στην Μεσόγειο 570.000 τόνοι πλαστικού, εκ των οποίων το 70% ρυπαίνει τις ελληνικές ακτές (World Wide Fund for Nature, 2019).



Εικόνα 1: Ρυθμός αύξησης της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικού σύμφωνα με στοιχεία του Ιδρύματος Ellen MacArthur Foundation (Ellen Macarthur Foundation, 2016)

Σύμφωνα με στοιχεία του οργανισμού Plastic Recyclers Europe (2016), η πλειοψηφία του πλαστικού που παράγεται παγκοσμίως χρησιμοποιείται σε συσκευασίες. Ταυτόχρονα, οι συσκευασίες αποτελούν και την μεγαλύτερη πηγή δημιουργίας πλαστικών απορριμμάτων στην Ευρώπη, γεγονός που οφείλεται στον μικρό χρόνο ζωής των πλαστικών συσκευασιών σε σχέση με τα πλαστικά που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, στις ηλεκτρονικές συσκευές και στην βιομηχανία αυτοκινήτων.



Σχήμα 5: Κατανομή πλαστικού στην αγορά (D' Amato et al, 2019)

Συγκεκριμένα, για την κατασκευή πλαστικών συσκευασιών χρησιμοποιείται η οικογένεια των θερμοπλαστικών. Τα θερμοπλαστικά αποτελούν την κατηγορία πλαστικών, τα οποία μπορούν να τακούν σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες και στην συνέχεια να γίνουν σκληρά καθώς ψύχονται. Η παραπάνω ιδιότητα είναι αντιστρεπτή και, ως εκ τούτου, τα θερμοπλαστικά μπορούν, κατά τον κύκλο ζωής τους, να αναθερμανθούν και, μέσω της ψύξης τους, να αποκτήσουν νέα μορφή. Στην κατηγορία των θερμοπλαστικών ανήκουν (Plastics Europe Association of Plastics Manufactures 2018):

- Πολυαιθυλένιο, PE
- Πολυπροπυλένιο, PP
- Πολυβινυλοχλωρίδιο, PVC
- Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο, PET
- Πολυστυρένιο, PS
- Πολυανθρακικό, PC
- κ.ά.

Συνεπώς, στην προσπάθεια της Ευρώπης να προσεγγίσει το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας, τα κράτη-μέλη προωθούν μια σειρά οδηγιών προκειμένου να

αντιμετωπίσουν την συνεχώς αυξανόμενη προβληματική κατάσταση που επικρατεί με τα παραπάνω υλικά συσκευασιών.

8.2 Νέοι στόχοι και σύστημα που θέτει η οδηγία 2019/904

Σύμφωνα με την ιεραρχία που επιτάσσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, οι ενέργειες που πρέπει να παρθούν, για την αποφυγή ενός μοντέλου μιας γραμμικής οικονομίας, κατά σειρά προτεραιότητας είναι:

1. Μείωση των πηγών δημιουργίας στερεών αποβλήτων και συγκεκριμένα των πλαστικών στερεών αποβλήτων
2. Προώθηση της ανακύκλωσης και του μετασχηματισμού των πλαστικών αποβλήτων
3. Και τέλος, ως χειρίστη λύση η ελεγχόμενη απόθεσή τους σε χωματερές.

Βασιζόμενοι σε αυτές τις αρχές, το Ελληνικό κράτος ενσωμάτωσε την Οδηγία 2019/904 της ΕΕ προκείμενου αρχικά να περιορίσει την διάθεση των πλαστικών μιας χρήσης και στην συνέχεια να θέσει νέους στόχους για την ανάκτηση και μετέπειτα ανακύκλωση των πλαστικών. Τα μέτρα που ψηφίστηκαν για τον περιορισμό των πλαστικών μιας χρήσης αναλύθηκαν στο πρώτο κομμάτι της παρούσας εργασίας. Αυτό το μέρος ασχολείται με τα νέα μέτρα που διαφοροποιούν την διαχείριση και ανακύκλωση των πλαστικών αποβλήτων στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, στην παράγραφο 1 του άρθρου 13 της Οδηγίας **θεσπίζεται ως στόχος το 77% της χωριστής συλλογής για ανακύκλωση των υλικών έως το 2025, αναφέροντας συγκεκριμένα:**

«Φιάλες ποτών με χωρητικότητα έως και τρία (3) λίτρα, συμπεριλαμβανομένων των καπακιών και των καλυμμάτων τους αλλά όχι:

1. Γυάλινοι ή μεταλλικοί περιέκτες ποτών που έχουν καπάκια και καλύμματα από πλαστικό.
2. Φιάλες ποτών που προορίζονται και χρησιμοποιούνται για τρόφιμα σε υγρή μορφή για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς»

Στην συνέχεια, ο στόχος αυξάνεται στο 90% έως το έτος 2029. Συνεπώς, η συγκεκριμένη Οδηγία αναφέρεται στα πλαστικά PET της κατηγορίας των θερμοπλαστικών που περιγράφηκαν προηγουμένως. Σε αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι οι γράφοντες μελλοντικά προβλέπουν την ενσωμάτωση και άλλων υλικών σε αυτό το σύστημα, όπως π.χ. των αλουμινένιων συσκευασιών. Η ενσωμάτωση αυτή βασίζεται σε οικονομικά κριτήρια, τα οποία θα αναλυθούν και σχολιαστούν μετέπειτα. Στην συνέχεια, στην παράγραφο 3 του ίδιου άρθρου εκφράζεται από την κυβέρνηση η υποχρέωση των παραγωγών των παραπάνω πλαστικών προϊόντων να οργανώσουν, σχεδιάσουν και, τελικά, να λειτουργήσουν ένα ενιαίο Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) αποβλήτων

συσκευασιών πανελλαδικής εμβέλειας με αποκλειστικό σκοπό να εφαρμόσουν το σύστημα επιστροφής εγγύησης (Deposit Refund System, **DRS**) για τα εν λόγω προϊόντα. Τέλος, στις επόμενες παραγράφους του άρθρου περιγράφεται εν συντομία το σύστημα **DRS**.

Σκοπός του συγκεκριμένου τμήματος στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι η ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του συστήματος DRS, μια προσπάθεια τεχνικο-οικονομικής μελέτης του συστήματος με βάση την εφαρμογή του στην Ελλάδα, και τέλος η σύγκρισή του με το υπάρχον σύστημα διαχείρισης για τις συγκεκριμένες συσκευασίες, προκειμένου να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα σχετικά με τα οφέλη και τις επιπτώσεις της συγκεκριμένης Οδηγίας. Ωστόσο, πριν αναλυθεί το νέο σύστημα, θα πρέπει να παρατεθούν κάποια χαρακτηριστικά σχετικά με την λειτουργία του υπάρχοντος συστήματος, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτό που έγκειται η κύρια διαφοροποίηση του DRS.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9- ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΡΥΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ (EPR, EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα λειτουργεί βάσει του συστήματος EPR. Κατά το συγκεκριμένο σύστημα, οι παραγωγοί των προϊόντων, συνεπώς και των συσκευασιών τους, έχουν την υποχρέωση να δημιουργήσουν και, κατ' επέκταση, να συμμετάσχουν σε ένα μη κερδοσκοπικό περιβαλλοντικό φορέα, ο οποίος, σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές, διαχειρίζεται τα αστικά απορρίμματα. Σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο της χώρας και τους όρους λειτουργίας των συλλογικών συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης ΣΣΕΔ, σκοπός των παραπάνω φορέων είναι:

1. η εκπλήρωση της νομικής υποχρέωσης των συμβεβλημένων επιχειρήσεων
2. η βέλτιστη αξιοποίηση των διατιθέμενων οικονομικών πόρων προς όφελος της ανακύκλωσης
3. η επίτευξη της ανακύκλωσης των μέγιστων δυνατών ποσοτήτων συσκευασίας, σύμφωνα με τους στόχους της εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας

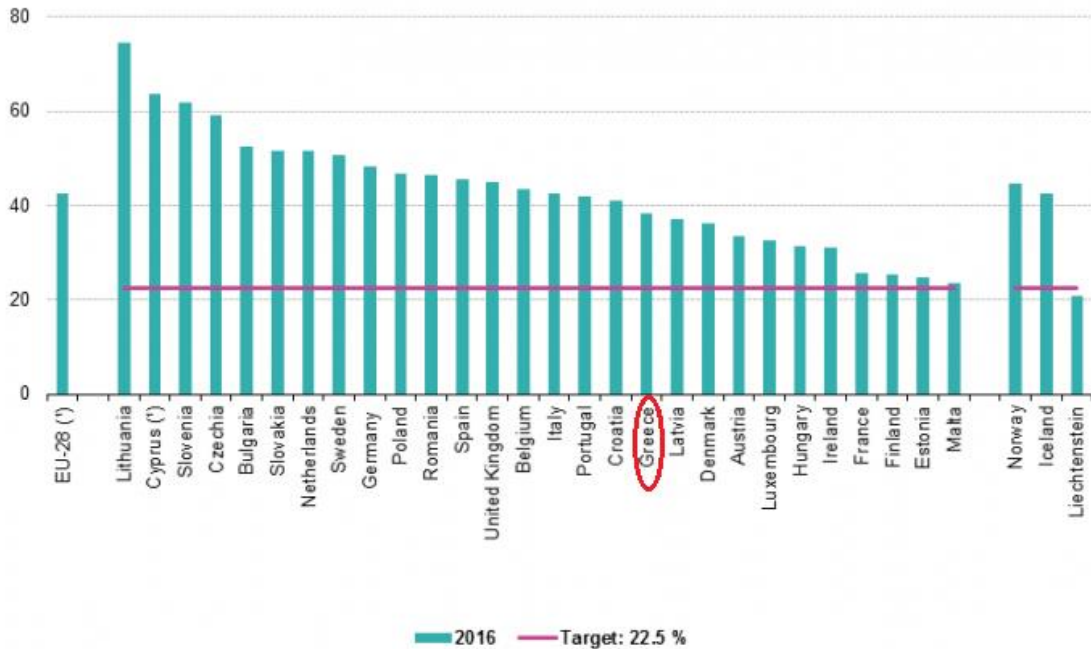
Η εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών έγινε υποχρεωτική στην χώρα μας το 2001 με τον νόμο 2939/01 περί «Συσκευασιών και εναλλακτικής διαχείρισης των Συσκευασιών και άλλων προϊόντων». Αυτός ο νόμος αποτέλεσε και το κίνητρο για όλες τις επιχειρήσεις, που παράγουν και εισάγουν συσκευασμένα προϊόντα, να συμμετάσχουν σε συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης.

Στην χώρα μας λειτουργούν διάφορα συστήματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (ΔΕΠ), όπως για παράδειγμα η Ανταποδοτική Ανακύκλωση, η Ελληνική

Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), ο ΑΒ Βασιλόπουλος. Σε αυτό το σημείο να προστεθεί ότι οι νομικές υποχρεώσεις των διάφορων ΔΕΠ κρίνονται με βάση τις συμβεβλημένες επιχειρήσεις, και κατ' επέκταση τις ποσότητες, και όχι με βάση το σύνολο της χώρας. Για την Ανταποδοτική Ανακύκλωση (ΑΑ), για παράδειγμα, υπολογίζεται ότι το ποσοστό ανακύκλωσής της θα ξεπερνά το 80% (Ανταποδοτική Ανακύκλωση 2020), όταν το ανακυκλούμενο ποσοστό του συνόλου των ποσοτήτων των υπόχρεων διαχειριστών είναι 80% και όχι του συνόλου της Ελλάδας.

Σύμφωνα με στοιχεία και έρευνες, η πλειοψηφία των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα συλλέγεται μέσω του δικτύου των μπλε κάδων, δίκτυο που δημιουργήθηκε από την ΕΕΑΑ το 2003 (Word Wide Fund for Nature, 2019). Συγκεκριμένα, η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) αποτελεί τον μεγαλύτερο φορέα με Σύστημα Διευρυμένης Ευθύνης Παραγωγού, συνεργαζόμενη με περισσότερους από 1900 παραγωγούς, καλύπτοντας περίπου το 65% των εταιρειών τροφίμων και ποτών, ποσοστό που σχετίζεται άμεσα με το θέμα της συγκεκριμένης Ευρωπαϊκής Οδηγίας που ασχολείται η παρούσα Διπλωματική Εργασία (Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης, 2019). Υπολογίζεται ότι το 2016 συλλέχθηκαν συνολικά 47.000 τόνοι πλαστικού μέσω των μπλε κάδων της ΕΕΑΑ και γύρω στους 5.000 τόνους πλαστικών από την Ανταποδοτική Ανακύκλωση. Παρακάτω βλέπουμε μια εικόνα με τα ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών διάφορων χωρών για το έτος 2016 σε σχέση με τον παλαιότερο στόχο της τάξης του 22,5% της ΕΕ.

Recycling rate for plastic packaging waste, 2016 (%)



Note: ranked in descending order of recycling rate.

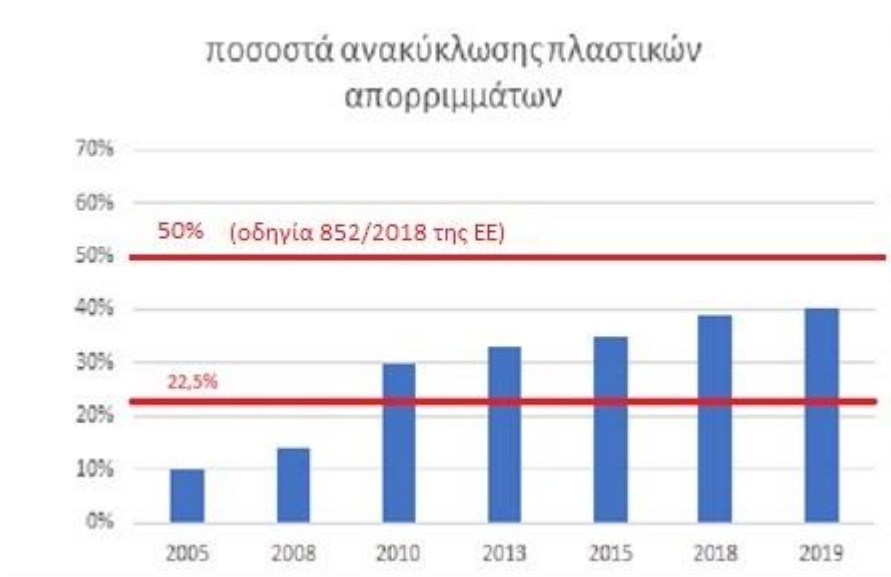
(*) Estimate: Cyprus (2015 data)

Source: Eurostat (online data code: env_waspac)

eurostat 

Εικόνα 2: Ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών για το έτος 2016 σύμφωνα με την Eurostat 2016 (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics_explained/index.php/packaging_waste_statistics)

Από την παρακάτω Εικόνα προκύπτει ότι, το έτος 2016 η Ελλάδα έχει πετύχει ποσοστό ανακύκλωσης γύρω στο 38% αξιοποιώντας το σύστημα EPR, δηλαδή έχει ξεπεράσει κατά πολύ τον αρχικό στόχο της ΕΕ. Ωστόσο, οι συνεχόμενες απαιτήσεις της ΕΕ για τα ποσοστά ανακύκλωσης των μελών της, σε συνδυασμό με μια σταθερή πορεία των ποσοστών ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, θέτουν την χώρα προς το παρόν εκτός μελλοντικών στόχων της ΕΕ. Επίσης, στην παρακάτω Εικόνα 3 παρουσιάζεται η πορεία της χώρας τα τελευταία χρόνια όσον αφορά την ανακύκλωση πλαστικών συσκευασιών σε σύγκριση με τους νέους στόχους της ΕΕ. Τα στοιχεία για την δημιουργία του παρακάτω Διαγράμματος προέρχονται από την ΕΕΑΑ, σύμφωνα τις ετήσιες εκθέσεις της αλλά και από τις εκθέσεις του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας στην ΕΕ.



Εικόνα 3: Ποσοστά ανακύκλωσης της Ελλάδας τα τελευταία χρόνια (World Wide Fund For Nature, 2019)

Επίσης, παρατηρούμε ότι με την λειτουργία του συστήματος EPR, ειδικά την περίοδο 2005-2010, η Ελλάδα ήταν σε θέση να αντεπεξέλθει στους στόχους της. Την χρονική περίοδο 2010-2020, τα ποσοστά ανακύκλωσης της Ελλάδας παρέμειναν σε μια στάσιμη πορεία, συγκρίνοντάς τα με τα αντίστοιχα της πρώτης περιόδου και, ως εκ τούτου, η Ελλάδα δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσει τους νέους στόχους της ΕΕ. Η στάσιμη πορεία μπορεί να αποδοθεί σε πολλούς λόγους, όπως για παράδειγμα στη μη βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος EPR. Ωστόσο, σημαντικός παράγοντας είναι και η οικονομική κρίση που περνάει τα τελευταία χρόνια η χώρα μας.

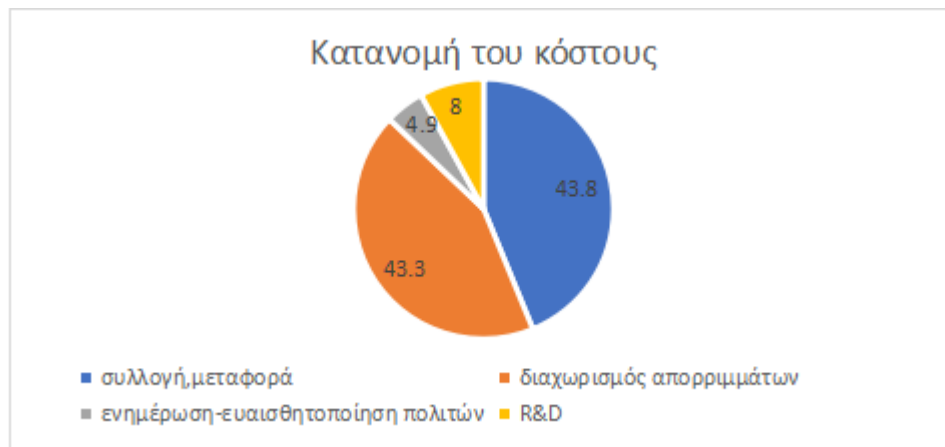
Μέσα στο πλαίσιο ενός συστήματος EPR, τα λειτουργικά κόστη της οργάνωσης είναι:

1. **Το κόστος συλλογής και μεταφοράς.** Σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγεται το χρηματικό κεφάλαιο που δαπανάται για τους κάδους των διάφορων ροών απορριμμάτων στην χωριστή συλλογή, για τα φορτηγά που χρησιμοποιούνται στην μεταφορά καθώς επίσης και τα καύσιμά τους. Τέλος, μέσα σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν και το κεφαλαίο που χρησιμοποιείται για το προσωπικό που πραγματοποιεί την συγκεκριμένη λειτουργία.
2. **Το χρηματικό κεφάλαιο για την λειτουργία των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).** Ύστερα από την συλλογή των απορριμμάτων, έρχεται το στάδιο του διαχωρισμού τους στα διάφορα ρεύματα. Στην συγκεκριμένη κατηγορία, το κόστος προκύπτει από την υποδομή που απαιτείται, ειδικότερα αν πρόκειται για το στήσιμο ενός νέου κέντρου διαλογής, το προσωπικό που χρειάζεται για την λειτουργία του και τέλος από την ενέργεια που απαιτείται για να λειτουργήσει.
3. Επιπροσθέτως, μέρος των χρηματικών αποθεμάτων της οργάνωσης με το σύστημα EPR επενδύεται στην **ενημέρωση-ευαισθητοποίηση, συμμετοχή του κοινού** για την λειτουργία του συστήματος και γενικότερα στην

προώθηση της ανακύκλωσης μέσω διαφημίσεων ή διοργάνωσης εκδηλώσεων.

4. Το τελευταίο κομμάτι του λειτουργικού κόστους της οργάνωσης χρησιμοποιείται για **μελέτες βελτίωσης και ανάπτυξης** του υπάρχοντος συστήματος, στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης.

Η ποσοτικοποίηση των παραπάνω επιμέρους συνιστωσών κόστους παρουσιάζεται στην συνολικότερη εικόνα του Σχήματος 1.



Σχήμα 6: Κατανομή κόστους ενός συστήματος EPR (Quoden, J., 2020. *Extended Producer Responsibility Alliance*)

Ειδικότερα για την Ελλάδα, η συλλογή και η μεταφορά των συσκευασιών αποτελεί το μεγαλύτερο κομμάτι της πίτας του κόστους λόγω της γεωγραφίας της. Λόγω των νησιών, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, απαιτείται η μεταφορά πολλών χιλιάδων τόνων απορριμμάτων στην ηπειρωτική Ελλάδα, γεγονός που ανεβάζει αισθητά το κόστος για την συνολική διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Συνεπώς, σε τεχνικο-οικονομικές μελέτες που σχετίζονται με την διαχείριση στερεών αποβλήτων στην χώρα μας, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βάση στο κομμάτι της μεταφοράς, προκειμένου να παρθούν κατάλληλες αποφάσεις για το μέλλον της ανακύκλωσης στην χώρα μας.

Για να γίνει αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, θα πρέπει πρώτα να γίνει αντιληπτή η διαδρομή των αστικών απορριμμάτων. Η διαδικασία ξεκινάει από το σημείο απόθεσης των απορριμμάτων στο χώρο παραγωγής τους. Ο φορέας που αναλαμβάνει την λειτουργία του συστήματος επιλέγει τον τύπο των δοχείων αποθήκευσης και καθορίζει το μέγεθος τους, έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να μπορούν να τα διαχειριστούν εύκολα αλλά ταυτόχρονα ο όγκος των δοχείων να είναι ικανοποιητικός για να μην απαιτούνται περισσότερες διαδρομές. Τα δοχεία θα πρέπει να συγκρατούν τις μυρωδιές και να κρατούν μακριά τα μικρά ζώα με απώτερο σκοπό να παρεμποδιστεί η εξάπλωση ασθενειών.



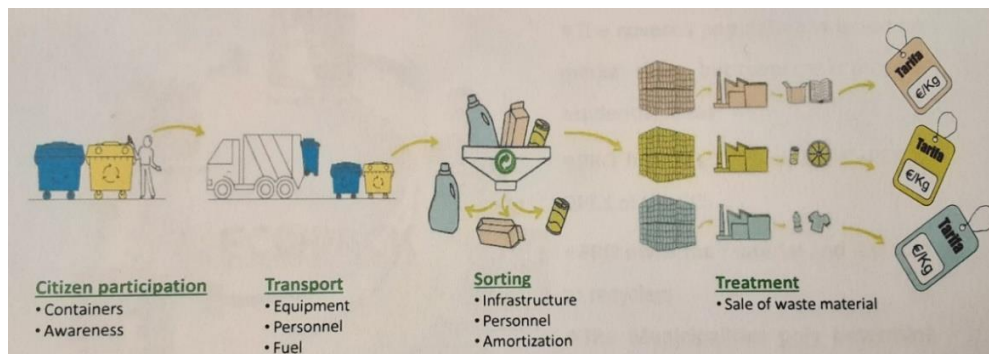
Εικόνα 4: Κάδοι ανακύκλωσης της Ελληνικής Εταιρείας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) για γυάλινες συσκευασίες και για τις υπόλοιπες συσκευασίες.

Σε αρκετές περιπτώσεις, ύστερα από συνεννόηση και με τον Δήμο, τοποθετούνται ξεχωριστοί κάδοι για τις διάφορες ροές συσκευασιών, όπως για παράδειγμα ξεχωριστές ροές γυάλινων συσκευασιών και χαρτιού.

Στην συνέχεια, πραγματοποιείται η συλλογή των απορριμμάτων σε συνεργασία με τις δημοτικές αρχές. Συνήθως, τα απορρίμματα μεταφέρονται πρώτα σε σταθμούς μεταφόρτωσης, έτσι ώστε μετέπειτα να μεταφερθούν με μεγαλύτερα οχήματα στα κέντρα διαλογής. Τα κέντρα διαλογής αποτελούν μονάδες διαχωρισμού και επεξεργασίας στερεών αποβλήτων προκειμένου να: (Αναστασάκης, 2001)

- Τροποποιηθούν τα φυσικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων έτσι ώστε τα συστατικά των απορριμμάτων να μπορούν να απομακρυνθούν ευκολότερα
- Απομακρυνθούν ειδικά συστατικά και ανεπιθύμητα στοιχεία από τον όγκο των απορριμμάτων
- Διαχωριστούν και να προετοιμαστούν για επαναχρησιμοποίηση

Τέλος, οι συσκευασίες, ύστερα από την επεξεργασία που έχουν υποστεί στα κέντρα διαλογής, πωλούνται σε βιομηχανίες για την περαιτέρω επεξεργασία τους και τελικά την επαναχρησιμοποίησή τους. Στην παρακάτω Εικόνα παρουσιάζεται συνοπτικά η διαδρομή που ακολουθούν τα απορρίμματα από την γέννηση και απόρριψή τους μέχρι την επαναχρησιμοποίησή.



Εικόνα 5: Η διαδρομή των αστικών απορριμμάτων. (Joachim Quoden 2020 EXPRA)

Με όσα έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα, τα μόνα έσοδα για τους μη κερδοσκοπικούς φορείς EPR προέρχονται από την πώληση των δευτερογενών υλικών από την επεξεργασία των αποβλήτων. Οι τιμές των δευτερογενών υλικών έρχονται συνέχεια σε αντιπαράθεση και σύγκριση με τις τιμές των πρωτογενών υλικών. Συνεπώς, τα έσοδα από την πώληση των δευτερογενών υλικών δεν αποτελούν ένα σταθερό κεφάλαιο, στο οποίο μπορεί να βασιστεί αποκλειστικά μια εταιρεία. Οι τιμές ανά τόνο συσκευασιών που πουλά ο φορέας διαχείρισης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι θα εξηγηθούν παρακάτω χρησιμοποιώντας το παράδειγμα του PET. Με εξαίρεση το αλουμίνιο, οι τιμές των υπόλοιπων ανακυκλώσιμων δευτερογενών υλικών και κατ' επέκταση τα έσοδα από την πώλησή τους αδυνατούν, στις περισσότερες περιπτώσεις, να στηρίξουν τα έξοδα της συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας τους, δηλαδή τα συνολικά έξοδα εναλλακτικής διαχείρισής τους.

Συγκεκριμένα, η χρήση του ανακυκλωμένου τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου (recycled PET, rPET) είχε αγγίξει μέχρι και το 14% στις PET συσκευασίες που παράγονταν ετησίως στις ΗΠΑ, ποσοστό που φανερώνει ότι υπήρχε μια χρονική περίοδος (2004-2014) κατά την οποία υπήρχε μια ικανοποιητική απορρόφηση του rPET, απορρόφηση που μεταφράζεται σε έσοδα για τις εταιρείες ανακύκλωσης στην παραγωγή συσκευασιών (Tison Keel HIS MARKIT, 2017). Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, η χρήση rPET παρουσιάζει στασιμότητα, φαινόμενο που μπορεί να ερμηνευθεί μελετώντας τις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά πλαστικού και ειδικότερα από την συνεχή αντιπαράθεση λόγω σύγκρισης μεταξύ πρωτογενούς και ανακυκλωμένου. Λόγω πλεονάζουσας παραγωγής, ταυτόχρονης μείωσης της ζήτησης (το έτος 2017 παγκοσμίως υπήρχε απόθεμα πρωτογενούς PET που ξεπερνούσε κατά 30% την ζήτησή του) και πτώσης της τιμής του ακατέργαστου πετρελαίου, η τιμή του πρωτογενούς PET πέφτει κατακόρυφα. Αντίθετα, το κόστος συλλογής και επεξεργασίας των απορριμμάτων που στοχεύουν στην ανακύκλωση υλικών δεν έχει αλλάξει ριζικά. Ως εκ τούτου, η συνεχής σύγκριση ανάμεσα στο rPET και στο πρωτογενές PET αναδεικνύει ως νικητή το πρωτογενές. Εν κατακλείδι, δεν υπάρχει οικονομικό κίνητρο για την χρήση ανακυκλωμένου PET. Μπροστά σε αυτόν τον "οικονομικό πόλεμο", οι εταιρείες που αγοράζουν μπουκάλια PET, τα οποία έχουν διαχωριστεί και προετοιμαστεί στα ΚΔΑΥ για ανακύκλωση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5, μειώνουν τα χρήματα που προτίθενται να δώσουν ανά τόνο ανακτηθέντος μπουκαλιού. Κατά αυτό τον τρόπο, συρρικνώνονται τα έσοδα που μπορεί να έχει ένας μη κερδοσκοπικός φορέας EPR από την πώληση των PET συσκευασιών. **Ωστόσο, αυτή η πτώση των εσόδων είναι μια πραγματικότητα που δεν αποδίδεται στο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων που επιλέγει να ακολουθήσει μια χώρα ή μία εταιρεία, αλλά οφείλεται, όπως προαναφέρθηκε, στον συνεχή ανταγωνισμό-σύγκριση που επικρατεί στην αγορά ανάμεσα σε δευτερογενή και πρωτογενή υλικά.** Συνεπώς, τα μειωμένα έσοδα λόγω πτώσης της τιμής του rPET είναι ένα πρόβλημα, που καλείται να αντιμετωπίσεις ένας μη κερδοσκοπικός φορέας ανεξαρτήτως του συστήματος (EPR ή DRS) που λειτουργεί. **Η επιλογή του συστήματος επηρεάζει άμεσα το κόστος συλλογής, επεξεργασίας των συσκευασιών και σε λιγότερο βαθμό τα έσοδα που θα**

προκύψουν από την πώληση του ανακυκλωμένου υλικού. Τα έσοδα υπόκεινται περισσότερο στην τάση και στους νόμους της αγοράς τους πλαστικού. Σε αυτό το σημείο γίνεται αντιληπτή η ισορροπία που πρέπει να υπάρχει ανάμεσα στα κόστη ενός συστήματος και στα έσοδά του από την πώληση των συσκευασιών που διαχειρίζεται. Συνεπώς, ένα ακριβό σύστημα θα πρέπει να διαχειρίζεται και προσοδοφόρα υλικά συσκευασιών για να μπορεί να επιβιώσει χωρίς να γίνεται βάρος στην κοινωνία. Η συσχέτιση κόστους και εσόδων ενός συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων είναι πολύ σημαντική και θα σχολιαστεί περισσότερο στην ανάλυση που θα γίνει σχετικά με το νέο σύστημα DRS, το οποίο θα εφαρμοστεί για τις PET (και όχι μόνο) συσκευασίες στην Ελλάδα.



Εικόνα 6 : Διάγραμμα που παρουσιάζει την διακύμανση των τιμών του πρωτογενούς PET , RPET και των μπουκαλιών PET. (<https://resource-recycling.com/recycling/2018/02/26/data-corner-challenging-economics-rpet/>)

Από το παραπάνω Διάγραμμα, επιβεβαιώνεται το γεγονός ότι οι τιμές του rPET ακολουθούν αναγκαστικά την τιμή του πρωτογενούς PET, προκειμένου να το ανταγωνιστούν. Σε περίοδο που η τιμή του ακατέργαστου πετρελαίου πέφτει, η τιμή του πρωτογενούς PET ακολουθεί την πτώση και, κατ' επέκταση, αναγκαστικά και η τιμή του ανακυκλωμένου rPET. Όπως αναλύθηκε και όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6, πέφτουν και οι τιμές των μπουκαλιών PET, γεγονός που επηρεάζει άμεσα την διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων.

Τέλος, προκειμένου να αποφύγουμε μια στείρα οικονομική ανάλυση, ανάγοντας δηλαδή όλα τα κοινωνικά δεδομένα (όπως αυτό της ανακύκλωσης και της κυκλικής οικονομίας) μόνο στις οικονομικές τους διαστάσεις, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η

ζήτηση ανακυκλωμένου υλικού γενικότερα, και όχι μόνο του PET, μπορεί να ενισχυθεί αλλάζοντας τις κοινωνικές συνήθειες των πολιτών. Προτρέποντας δηλαδή τους καταναλωτές να αγοράζουν προϊόντα που κατασκευάζονται από ανακυκλωμένο υλικό. Ωστόσο, θα πρέπει πάντα να έχουμε κατά νου, ότι η ευαισθητοποίηση των πολιτών είναι δύσκολο εγχείρημα και, τις περισσότερες φορές, η αλλαγή συνθηκών μιας κοινωνίας είναι μια μακροχρόνια διαδικασία, σε αντίθεση με τις διακυμάνσεις τιμών που επικρατούν στην οικονομία.

Αν επιχειρήσει κάποιος να κάνει μια αντίστοιχη ανάλυση για όλα τα υλικά, όπως κάναμε για τις συσκευασίες PET, θα αντιληφθεί ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο έως και ακατόρθωτο να λειτουργήσει οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης ΣΑ (στερεών αποβλήτων) με μοναδικά έσοδα από τις πωλήσεις των διαχωρισμένων συσκευασιών και υλικών. Στην περίπτωση του **EPR**, η επιπλέον χρηματοδότηση προκύπτει από την συνεισφορά των παραγωγών που συμμετέχουν στο εγχείρημα. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα, οι συμβεβλημένες εταιρείες συνεισφέρουν με **66 ευρώ/τόνο πλαστικού (producers fee)**, συνεισφορά η οποία υπολογίζεται με βάση τα λειτουργικά κόστη του συστήματος EPR. Η συνεισφορά δηλαδή έρχεται να καλύψει τα συνολικά έξοδα (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, κ.ά.) του συστήματος EPR όσον αφορά την διαχείριση των πλαστικών συσκευασιών.

Όσον αφορά τις **συσκευασίες PET**, οι οποίες αποτελούν μέχρι τώρα και το μοναδικό υλικό που θα διαχειρίζεται το νέο σύστημα DRS, υπολογίζονται γύρω **στις 50.000 τόνους στην Ελλάδα**. Με το υπάρχον σύστημα EPR συλλέγονται συνολικά γύρω στους **18.000 τόνους**. Για να υπολογιστούν τα συνολικά έσοδα του συστήματος EPR από την πώληση συσκευασιών PET στην Ελλάδα, θα χρησιμοποιήσουμε μια μέση τιμή πώλησης 310 ευρώ ανά τόνο υλικού PET για τα τελευταία 16 έτη, από το 2004 έως το 2019 (euro.recycle.net 2020):

Μέση τιμή PET

$$=(374+395+393+380+350+303+298+269+241+221+262+268+277+294+308+305) / 16 \approx 310 \text{ ευρώ/τόνο}$$

Άρα, έσοδα του συστήματος από τις πωλήσεις PET = 310 *18.000 = 5.6 εκατομμύρια ευρώ

Όσον αφορά τα έσοδα από τις εισφορές, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι δεν συμμετέχουν όλες οι εταιρείες στο σύστημα και, κατ' επέκταση, ο φορέας που διοικεί το σύστημα διαχείρισης δεν λαμβάνει εισφορές για το σύνολο των PET που εισάγονται ή παράγονται στην Ελλάδα. Περίπου το 70% των συσκευασιών PET, που συλλέγονται, συμμετέχουν και συνεισφέρουν στο σύστημα.

Άρα τα έσοδα από τις εισφορές είναι : 0,7 *50.000*66 = 2.3 εκατομμύρια ευρώ

Το σύνολο των εσόδων σχετικά με PET για το EPR σύστημα : 5.6+2.3 ≈ 7,9 εκατομμύρια ευρώ

Το σύνολο των εσόδων του EPR όσον αφορά το PET αλλά και η συνεισφορά των εταιρειών είναι στοιχεία που θα χρησιμεύσουν στην ανάλυση και, πολύ περισσότερο, στην αξιολόγηση του συστήματος DRS. Σε συστήματα EPR (όχι μόνο στην χώρα μας αλλά και στην Ευρώπη), οι συσκευασίες PET παρουσιάζουν θετικό οικονομικό ισοζύγιο, πρακτικά δηλαδή το σύνολο των εσόδων (μαζί με τις εισφορές των παραγωγών, Producers Fee) ξεπερνάει κατά λίγο τα συνολικά έξοδα που απαιτούνται για την διαχείριση του συγκεκριμένου υλικού. **Το PET δηλαδή βοηθάει συνολικά τα συστήματα EPR**, διότι προσφέρει οικονομικούς πόρους για την διαχείριση άλλων φθηνότερων υλικών. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το θετικό οικονομικό ισοζύγιο οποιουδήποτε υλικού, στην συγκεκριμένη περίπτωση του PET, ουδόλως σημαίνει ότι το συγκεκριμένο δευτερογενές υλικό μπορεί μέσα από την πώλησή του να στηρίξει από μόνο του το κόστος του συστήματος EPR. Στα συνολικά έσοδα έχουμε προσμετρήσει τις εισφορές παραγωγών (Producers Fee).

Εν κατακλείδι, το EPR αποτελεί ένα σύστημα, το οποίο, από την φύση του, μπορεί να ανταπεξέλθει σε όλα τα είδη αστικών απορριμμάτων και συσκευασιών. Μπορεί, δηλαδή, να διαχειριστεί με τον ίδιο βαθμό αποτελεσματικότητας από τα πιο φθηνά μέχρι τα πιο προσοδοφόρα και από τα μεγαλύτερα σε όγκο υλικά μέχρι τα μικρότερα (ARIADNA Project, 2017). **Από πρακτική εμπειρία έχει επιβεβαιωθεί ότι ένα καλά οργανωμένο και σχεδιασμένο EPR σύστημα μπορεί να πετύχει ποσοστά ανάκτησης όλων των πλαστικών μπουκαλιών της τάξης 80-85%**. Το σύστημα EPR του Βελγίου, για παράδειγμα, έχει καταφέρει να διατηρήσει τα ποσοστά ανάκτησής του στο 83% τα τελευταία χρόνια. **Ωστόσο, η θέσπιση στόχου από την ΕΕ να επιτευχθεί 90% ανάκτηση ουσιαστικά αναγκάζει - δεσμεύει τις χώρες να ακολουθήσουν ένα παράλληλο σύστημα DRS (Extended Producer Responsibility Alliance, EXPRA 2019).**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΓΥΗΣΗΣ (DEPOSIT REFUND SYSTEM)

10.1 Εισαγωγικά στοιχεία για το σύστημα επιστροφής εγγύησης

Το σύστημα DRS ξεκίνησε να εφαρμόζεται το 1984 από την Ισλανδία και την Σουηδία ενώ λίγο αργότερα υιοθετήθηκε και από την Γερμανία. Αυτή την στιγμή εφαρμόζεται ως σύστημα συλλογής συσκευασιών σε περισσότερες από 10 χώρες, συγκεκριμένα στην Σουηδία, Δανία, Φινλανδία, Εσθονία, Γερμανία, Ολλανδία, Λιθουανία, Κροατία, Νορβηγία, Ισλανδία ενώ σχετικές μελέτες έχουν ξεκινήσει να γίνονται ήδη σε Σκωτία, Ελλάδα, Κύπρο και Τουρκία.



Εικόνα 7: Οι χώρες που έχουν εισαγάγει το σύστημα DRS και το έτος που ξεκίνησε η λειτουργία του (CM Consulting INC, Reeloo Platform, 2016)

Τα διάφορα συστήματα DRS που χρησιμοποιούνται στην Ευρώπη διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά κάποια τεχνικά τους χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα, τον βαθμό αυτοματοποίησής τους, το αντίτιμο εγγυοδοσίας ή ακόμα και τα υλικά που διαχειρίζονται. Ωστόσο, ο κοινός στόχος των περισσοτέρων είναι η αύξηση του ποσοστού ανάκτησης των PET συσκευασιών και το καταφέρνουν αποτελεσματικά, διότι ο μέσος όρος ανάκτησης που επιτυγχάνουν είναι 85%. Έτσι καταφέρνουν να εκπληρώσουν σχεδόν και τους δύο στόχους της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 (Drab και Sluciakova, 2018). Επίσης, ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι ότι η εφαρμογή του DRS για μεμονωμένες συσκευασίες στις αρχικές χώρες που εφαρμόστηκε (Σουηδία, Φινλανδία, Δανία, Ισλανδία) είχε ήδη ως βάση ένα διευρυμένο σύστημα εγγυοδοσίας που αφορούσε όλες τις συσκευασίες. Συνεπώς, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι ο κόσμος είχε ήδη οικειότητα με την λειτουργία και την φύση του συγκεκριμένου συστήματος, με αποτέλεσμα η εφαρμογή του στη συνέχεια σε μεμονωμένα υλικά να είναι ευκολότερη. Αντίθετα, στις υπόλοιπες χώρες η εφαρμογή του DRS για συγκεκριμένες συσκευασίες ήταν παράλληλες με ένα σύστημα διευρυμένη ευθύνης του παραγωγού, ίδια περίπτωση δηλαδή με την προσπάθεια που καλείται να πραγματοποιήσει η Ελλάδα. Θα πρέπει, επίσης, να σημειωθεί πως πριν την ψήφιση της Οδηγίας 2019/904 στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 14 χώρες συνολικά συζητούσαν για την υιοθέτηση αυτού του συστήματος, ενώ 6 το απέρριψαν. Ανάμεσα στις χώρες που το απέρριψαν ήταν και η Ισπανία, η οποία μάλιστα πριν πάρει την απόφαση ζήτησε από τους εγχώριους παραγωγούς της να ψηφίσουν σχετικά με την υιοθέτηση ή μη του DRS. Το αποτέλεσμα ήταν αρνητικό. Στην συνέχεια, παρατίθεται το παράδειγμα της Ισπανίας για να φανεί ότι:

1. Η συζήτηση για την υιοθέτηση ενός συστήματος εγγυοδοσίας από τα κράτη-μέλη της ΕΕ δεν ξεκίνησε τον τελευταίο χρόνο με την Οδηγία 2019/904, αλλά διεξάγεται εδώ και μια δεκαετία περίπου. Υπάρχει, δηλαδή, μια

επιστημονική αντιπαράθεση χρόνων, που δίνει βασικά, στοιχειώδη δεδομένα για την μελέτη του θέματος.

2. Η διαδικασία που ακολούθησε η Ισπανία, ανεξαρτήτως της τελικής της θέσης, σε αντίθεση με άλλα κράτη-μέλη της ΕΕ, αποτελεί έναν αποτελεσματικό, ορθολογικό τρόπο συζήτησης και αντιμετώπισης τεχνικών ζητημάτων. Η αποδοχή, υιοθέτηση προτάσεων - λύσεων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τεχνικά ζητήματα θα πρέπει να γίνεται ύστερα από επιστημονικές μελέτες και συζητήσεις στο εσωτερικό των κοινωνιών των μελών της ΕΕ, υπολογίζοντας τις ιδιαιτερότητες και δυσκολίες που προκύπτουν κάθε φορά. Σε αντίθετη περίπτωση, η επίλυση τεχνικών ζητημάτων γίνεται από όργανα που δεν έχουν πλήρη εικόνα για την κατάσταση των κρατών και, κατ' επέκταση, ο ρόλος των εγχώριων επιστημόνων και ειδικών μπαίνει σε δεύτερη μοίρα, δίχως να έχουν την δυνατότητα συμμετοχής σε μια εποικοδομητική συζήτηση.

Εν κατακλείδι, κρίνοντας την κατεύθυνση που υποδεικνύεται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το DRS σύστημα φαίνεται να αποτελεί λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης από πλαστικές συσκευασίες, λειτουργώντας ως ένα παράλληλο σύστημα διαχείρισης υλικών με το σύστημα ΕΡΡ. Μελετώντας την εμπειρία των 130 εκατομμυρίων ευρωπαϊκών πολιτών με το συγκεκριμένο σύστημα, θα γίνει περιγραφή της λειτουργίας και της διοίκησής του αρχικά σε θεωρητικό επίπεδο, ενώ στην συνέχεια θα πραγματοποιηθεί μια αποτίμηση του κόστους ενός τέτοιου συστήματος στην Ελλάδα.

10.2 Περιγραφή του συστήματος εγγυοδοσίας (DRS)

Το σύστημα εγγυοδοσίας αποτελεί ένα μέσο με το οποίο τα κράτη μπορούν να ενθαρρύνουν τους πολίτες να επιστρέφουν περισσότερες ανακυκλώσιμες συσκευασίες σε ειδικούς χώρους μέσω του αντίτιμου εγγυοδοσίας. Το DRS επιβάλλει ένα αντίτιμο, το οποίο προστίθεται στην τιμή των συσκευασιών και, ως εκ τούτου, το πληρώνει ο πολίτης κατά την αγορά του αγαθού. Το συγκεκριμένο αντίτιμο επιστρέφεται εξ' ολοκλήρου στον καταναλωτή, όταν επιστρέψει την **συσκευασία άθικτη** στους ειδικούς χώρους συλλογής. **Σε περίπτωση που η συσκευασία έχει αλλοιωθεί, για παράδειγμα έχει συμπιεστεί, ή αν επιλέξει ο καταναλωτής να μην επιστρέψει καθόλου την συσκευασία**, τότε δεν επιστρέφεται το αντίτιμο που είχε πληρώσει κατά την αγορά του προϊόντος. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το αντίτιμο εγγυοδοσίας δεν αποτελεί αύξηση της τιμής πώλησης του προϊόντος, ούτε φόρος που συλλέγει το κράτος. Αυτό θα πρέπει να γίνει σαφές κατά την πληροφόρηση του πολίτη, έτσι ώστε να αντιληφθεί άμεσα η κοινωνία το ρόλο που διαδραματίζει το αντίτιμο στην λειτουργία του συστήματος. Κατά αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται υψηλότερο ποσοστό ανάκτησης στις συσκευασίες για τις οποίες εφαρμόζεται το σύστημα εγγυοδοσίας (στην περίπτωση της Ελλάδας οι συσκευασίες

PET). Υπεύθυνα για την συλλογή των συσκευασιών που συμμετέχουν στο σύστημα είναι τα μέρη όπου ο καταναλωτής αγοράζει τα προϊόντα, δηλαδή τα σημεία λιανικής πώλησης. Στα καταστήματα λιανικής πώλησης, η συλλογή των συσκευασιών μπορεί να γίνεται χειροκίνητα ή αυτοματοποιημένα. Ωστόσο, ιδιαίτερα σε τουριστικές και εμπορικές περιοχές μπορούν να υπάρξουν και κεντρικά σημεία συλλογής των συσκευασιών, όπου οι συσκευασίες συλλέγονται αυτοματοποιημένα με την χρήση ειδικών μηχανημάτων (reverse vending machines, RVM) και στην συνέχεια μεταφέρονται από οχήματα. Για να αντιληφθούμε καλύτερα την διαδικασία με την οποία λειτουργεί το DRS, μπορούμε να μελετήσουμε την διαδρομή των συσκευασιών στην παρακάτω Εικόνα 8.



Εικόνα 8 : Η διαδρομή των συσκευασιών στο σύστημα εγγυοδοσίας (Eunomia, 2015)

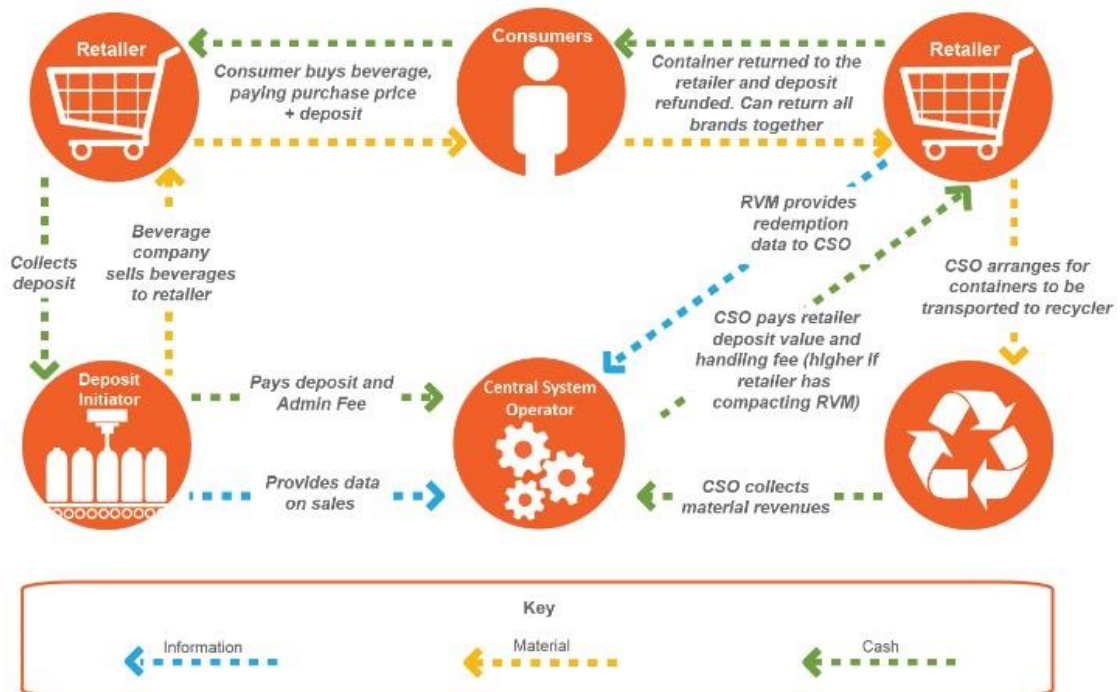
Οι βασικοί συντελεστές στην παραπάνω διαδικασία είναι:

1. Οι παραγωγοί και εισαγωγείς των προϊόντων
2. Καταστήματα Λιανικής Πώλησης
3. Καταναλωτής

Σε αντίθεση με το μοντέλο EPR, η εμπλοκή των τοπικών αρχών (δήμοι, νομαρχίες) είναι μικρότερη. Ωστόσο, ακόμα και στο σύστημα εγγυοδοσίας απαιτείται ένας κεντρικός μη κερδοσκοπικός οργανισμός/φορέας διαχείρισης (Deposit System Management Operation, DSMO) που θα διαχειρίζεται το εγχείρημα.

Γνωρίζοντας τον τρόπο λειτουργίας και έχοντας υπόψη τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος εγγυοδοσίας, μπορούμε εύκολα να αντιληφθούμε ένα βασικό πλεονέκτημά του σε σχέση με το σύστημα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού. Το DRS μπορεί να πετύχει ποσοστά ανάκτησης της τάξης του 90%, διότι θέτει ένα ισχυρό κίνητρο στον καταναλωτή, σε αντίθεση με το σύστημα EPR το οποίο εναποθέτει τις ελπίδες του για υψηλά ποσοστά (για παράδειγμα 83%, ποσοστό ανάκτησης του Βελγίου) στην ευαισθητοποίηση και, κατ' επέκταση, στη συμμετοχή του πολίτη στο εγχείρημα.

Πέρα από την πορεία του υλικού, θα πρέπει να μελετήσουμε και την πορεία του κεφαλαίου των αντιτίμων εγγυοδοσίας, το οποίο καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τα οικονομικά στοιχεία του όλου εγχειρήματος.



Εικόνα 9: Διάγραμμα που παρουσιάζει την ροή του υλικού, των πληροφοριών αλλά και των χρημάτων κατά την λειτουργία του συστήματος (Cordle et al, 2019)

Γίνεται αντιληπτό ότι οι παραγωγοί πουλάνε τα προϊόντα τους στον κλάδο της λιανικής, χρεώνοντάς τους την κανονική τιμή συν το αντίτιμο εγγυοδοσίας. Ταυτόχρονα, παρέχουν πληροφορίες στον οργανισμό DSMO σχετικά με την συνολική ποσότητα των αγαθών που πωλήθηκαν και του αποδίδουν το συνολικό ποσό του κεφαλαίου των αντιτίμων που εισέπραξαν από την λιανική. Στην συνέχεια, ο καταναλωτής αγοράζει τα προϊόντα, πληρώνοντας το αντίτιμο στον κλάδο της λιανικής. Το ποσό του αντιτίμου που πληρώνει ο καταναλωτής στην λιανική ισοδυναμεί με το ποσό του αντιτίμου που έδωσε η λιανική στον παραγωγό. Συνεπώς, η λιανική έχει μηδενικό ισοζύγιο αντίτιμου αυτή την στιγμή. Στην συνέχεια, και αφού επιστρέψει σε σωστή κατάσταση την συσκευασία, το κατάστημα λιανικής επιστρέφει το αντίτιμο στον καταναλωτή. Κατά αυτόν τον τρόπο, ο καταναλωτής έχει ολοκληρώσει το δικό του ισοζύγιο όσον αφορά την χρηματική ροή των αντιτίμων. Από την άλλη, το κατάστημα της λιανικής έχει βρεθεί με έλλειμμα κεφαλαίου, διότι ενώ είχε μηδενικό ισοζύγιο αντίτιμου, έδωσε το χρηματικό κεφάλαιο αντιτίμου για τις συσκευασίες που επιστράφηκαν. Για αυτό τον λόγο, ο φορέας DSMO δίνει στην λιανική ένα κεφάλαιο αντιτίμων που αντιστοιχεί στις συνολικές συσκευασίες που έχουν επιστραφεί. Ταυτόχρονα, ο DSMO αναλαμβάνει να παραλάβει τις συσκευασίες, να τις μετρήσει σε ειδικά κέντρα που έχει δημιουργήσει και στην συνέχεια να τις πουλήσει σε εταιρείες ανακύκλωσης.

Στις χρηματικές ροές που περιγράφουμε πρέπει να προσθέσουμε και άλλα οικονομικά στοιχεία που σχετίζονται με τα κόστη λειτουργίας του DRS, όπως:

- **Εισφορές Παραγωγού (Producer Fee).** Όπως και στην περίπτωση του συστήματος EPR, το συγκεκριμένο κεφάλαιο αποτελεί πηγή εσόδων για τον φορέα DSMO έτσι ώστε να καταφέρει να λειτουργήσει την συγκεκριμένη προσπάθεια.
- **Εισφορά Διαχείρισης Λιανικής (Retailer Handling Fee).** Είναι ένα κεφάλαιο που δίνει ο φορέας DSMO στα καταστήματα λιανικής έτσι ώστε να καλυφθούν τα κόστη του κλάδου λιανικής που σχετίζονται με την λειτουργία του DRS. Όπως είναι λογικό, το συγκεκριμένο κεφάλαιο σχετίζεται και με τον τρόπο που συλλέγονται οι συσκευασίες. Σε περίπτωση αυτοματοποιημένης συλλογής μέσω RVM, το ποσό αυξάνεται.

Όσον αφορά τα παραπάνω δυο στοιχεία, θα γίνει ανάλυση και θα προσδιοριστούν στην συνέχεια της συγκεκριμένης εργασίας.

Η όλη διαδικασία γίνεται εύκολη στην περίπτωση που υποθέσουμε ότι το 100% των συσκευασιών επιστρέφεται από τους καταναλωτές, συνθήκη που φυσικά δεν γίνεται στην πραγματικότητα. Για αυτό το λόγο θα υποθέσουμε ότι υπάρχει μια ανάκτηση της τάξης του 90% για να αντιληφθούμε πως αυτή η αλλαγή στα δεδομένα του συστήματος επηρεάζει την λειτουργία και, πολύ περισσότερο, τα οικονομικά στοιχεία του:

- Στο πρώτο βήμα οι παραγωγοί παραδίδουν το 100% των συνολικών συσκευασιών στην λιανική, ως εκ τούτου η λιανική θα πληρώσει χρηματικό κεφάλαιο που αντιστοιχεί στο 100% των συσκευασιών.
- Το συγκεκριμένο κεφάλαιο (100%) θα μεταφερθεί από τους παραγωγούς προς τον φορέα DSMO μαζί με πληροφορίες των πωλήσεων.
- Στην συνέχεια, οι καταναλωτές αγοράζουν το προϊόν και, κατ' επέκταση, πληρώνουν το αντίτιμο στην λιανική, με αποτέλεσμα η λιανική να παίρνει πίσω το σύνολο των αντιτίμων που έδωσε στον παραγωγό. Στην συνέχεια όμως, το 90% των συσκευασιών επιστρέφεται από τους καταναλωτές.
- Κατά αυτό τον τρόπο ο φορέας DSMO θα πληρώσει στην λιανική ένα σύνολο αντιτίμων που αντιστοιχούν στο 90% των συσκευασιών που παρέλαβε (σε αυτό το σημείο μηδενίζεται το ισοζύγιο για την λιανική) για να μεταφέρει στην συνέχεια τις συσκευασίες στα κέντρα καταμέτρησης.

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζεται ένα παράδοξο στην λειτουργία του συστήματος DRS, που ωστόσο μπορεί πολύ εύκολα να εξηγηθεί. Ο φορέας DSMO είχε παραλάβει ένα χρηματικό κεφάλαιο που αναφερόταν στο 100% των συσκευασιών. Ωστόσο, στο τέλος πλήρωσε στην λιανική ένα κεφάλαιο που αντιστοιχούσε στο 90% των συσκευασιών που τελικά συλλέχθηκαν. **Συνεπώς, το ισοζύγιο του αντιτίμου ολοκληρώνεται-μηδενίζεται για όλους όσους συμμετέχουν στο εγχείρημα (παραγωγούς - εισαγωγείς, λιανική) εκτός από τον καταναλωτή που επέλεξε να**

μην επιστρέψει τις συσκευασίες και τον φορέα DSMO. Το αρνητικό ισοζύγιο των καταναλωτών που δεν επέστρεψαν τις συσκευασίες, μετατρέπεται σε θετικό ισοζύγιο για τον οργανισμό DSMO. Ουσιαστικά, ο οργανισμός DSMO έχει έσοδα από την μειωμένη ανάκτηση του υλικού. **Όσο μειώνεται η ανάκτηση του υλικού, τόσο αυξάνονται τα έσοδα του DSMO από τα αντίτιμα των συσκευασιών που δεν επιστράφηκαν ποτέ.** Το παράδοξο της όλης υπόθεσης λοιπόν είναι, ότι ο **οργανισμός που αναλαμβάνει να διοικήσει το εγχείρημα, έχει μεγαλύτερα έσοδα όταν μειώνεται η απόδοση του όλου εγχειρήματος.**

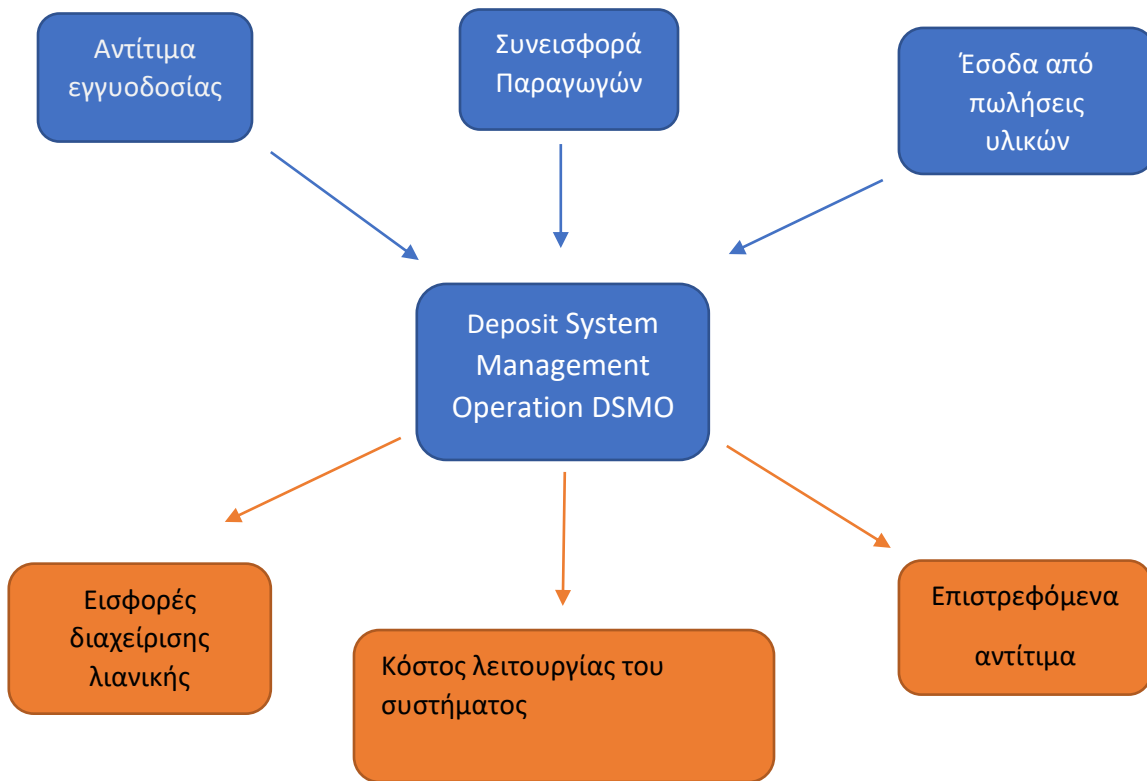
Για αυτό το λόγο, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του όλου εγχειρήματος δίχως να παραμεριστούν για ιδιωτικά συμφέροντα, **πρέπει το σύστημα DRS της Ελλάδας να ακολουθήσει κάποιους βασικούς κανόνες:**

1. Είναι πολύ σημαντικό η συνολικότερη προσπάθεια να διοικείται από **μη κερδοσκοπική εταιρεία (DSMO)**, η οποία εκπροσωπεί τις βιομηχανίες των οποίων τα προϊόντα συμμετέχουν. Η συγκεκριμένη εταιρεία δεν γίνεται να λειτουργεί με βάση το κέρδος και, κατ' επέκταση, δεν θα διανέμει μέρος σε κανέναν, όπως είδαμε. Ιδιαίτερα στην περίπτωση του συστήματος εγγυοδοσίας, η συνολικότερη προσπάθεια μπορεί εύκολα να υπονομευθεί.
2. Επίσης, θα πρέπει το εγχείρημα να υλοποιείται σε **εθνικό επίπεδο μόνο από τον συγκεκριμένο οργανισμό (DSMO), δίχως να υπάρχει η δυνατότητα εισόδου άλλου**, ακόμα κι αν αυτός συμβαδίζει με τον πρώτο κανόνα. Κατά αυτόν τον τρόπο, θα είναι πιο εύκολο για τον καταναλωτή να συμμετέχει στην διαδικασία. Επίσης, θα είναι πιο εύκολη η συλλογή πληροφοριών σχετικά με την λειτουργία του συστήματος και, κατ' επέκταση, η διόρθωση λαθών που θα προκύψουν. Η ελεύθερη αγορά και ο ανταγωνισμός δεν γίνεται να συμβαδίζουν με τις προσπάθειες εκπλήρωσης περιβαλλοντικών στόχων, γιατί οι αρχές της ελεύθερης αγοράς θα υπονομεύσουν τον τελικό στόχο. Συνεπώς, το κράτος θα πρέπει να επέμβει και να απαγορεύσει την είσοδο άλλης εταιρείας στην διαχείριση του συστήματος. Σε περίπτωση που το κράτος δεν αναλάβει αυτό τον ρόλο, τότε υπάρχει το ενδεχόμενο να δημιουργηθούν δύο συστήματα εγγυοδοσίας διαφορετικών ταχυτήτων. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι παραγωγοί και η λιανική θα έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν με ποια εταιρεία διαχείρισης του συστήματος θα συνεργαστούν και, ως εκ τούτου θα έχουν την δυνατότητα να “διαπραγματευτούν” τους όρους συμμετοχής τους (μειωμένη εισφορά παραγωγού και, συνεπώς, μειωμένη χρηματοδότηση του εγχειρήματος). Κατά αυτόν τον τρόπο, θα αποφευχθεί η κατάσταση κατά την οποία, μια εταιρεία προσφέροντας μειωμένους όρους συμμετοχής σε βιομηχανίες, θα μπορεί να επωφελείται, αποκομίζοντας κέρδη από τα αντίτιμα των προϊόντων που δεν επιστράφηκαν, αλλά και να αποτελεί έναν “φορολογικό παράδεισο” για την λιανική και τις βιομηχανίες με τις οποίες συνεργάζεται.
3. Το εθνικό σύστημα εγγυοδοσίας αλλά και η μη κερδοσκοπική εταιρεία διαχείρισής του θα πρέπει να **ελέγχεται από το ελληνικό κράτος.** Το κράτος

θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να ελέγχει την πορεία του συστήματος και να την συγκρίνει με τους στόχους ανάκτησης που το ίδιο έχει θέσει.

4. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα από την DSMO να προτείνει τεχνικές λύσεις στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, έτσι ώστε να διαμορφωθεί το ισχύον νομικό πλαίσιο με βάση τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της χώρας.

Έχοντας αναλύσει την βασική λειτουργία του συστήματος, πριν περάσουμε στην μελέτη συγκεκριμένων τεχνικών ζητημάτων για το σύστημα εγγυοδοσίας της Ελλάδας, θα πρέπει να συγκεντρώσουμε τις οικονομικές ροές που σχετίζονται με την DSMO.



Σχήμα 7: Έσοδα και έξοδα του μη κερδοσκοπικού φορέα DSMO (Ευνομία 2015)

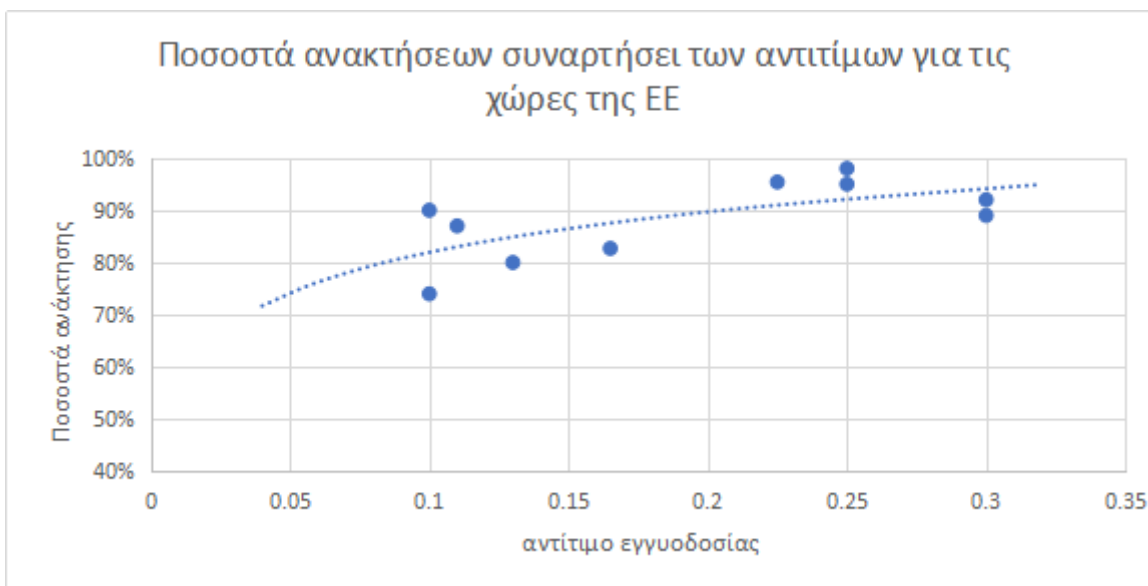
Όπως φαίνεται και στο παραπάνω Σχήμα 7, μία πηγή εσόδων για το σύστημα είναι οι πωλήσεις των συσκευασιών σε βιομηχανίες ανακύκλωσης. **Δυστυχώς, το DRS δεν είναι ένα σύστημα που μπορεί να ανταπεξέλθει σε όλα τα είδη αστικών απορριμμάτων. Ωστόσο λόγω του υψηλού συνολικού πάγιου κόστους, θα πρέπει ένα σύστημα εγγυοδοσίας στην Ελλάδα να συμπεριλάβει και άλλες συσκευασίες, όπως για παράδειγμα τις αλουμινένιες.** Από την στιγμή που η Ελλάδα αποφασίζει να στηρίξει ένα δαπανηρό σύστημα διαχείρισης, θα πρέπει να το εκμεταλλευτεί στο έπακρον, προσπαθώντας να συμπεριλάβει όσο το δυνατόν περισσότερες συσκευασίες που μπορούν να ενταχθούν. **Σε περίπτωση που συμπεριληφθούν συσκευασίες αλουμινίου, τα έσοδα του συστήματος από τις**

πωλήσεις θα αυξηθούν σε τέτοιο βαθμό που το σύστημα θα μπορέσει σε μεγάλο βαθμό να αυτοχρηματοδοτηθεί, περιορίζοντας τα απαιτούμενα έσοδα από τις εισφορές των παραγωγών (Producers Fee) και κατ' επέκταση θα περιοριστεί η οικονομική επιβάρυνση των πολιτών. Ωστόσο, θα πρέπει πάντα να έχουμε κατά νου ότι το σύστημα εγγυοδοσίας της Ελλάδας θα λειτουργήσει παράλληλα με το EPR, διότι τεχνολογικά δεν μπορεί να το αντικαταστήσει. Συνεπώς, η ενσωμάτωση περισσότερων υλικών στο σύστημα εγγυοδοσίας της Ελλάδας, σημαίνει αυτόματα μείωση των εσόδων για το σύστημα EPR, ιδίως όταν αναφερόμαστε σε PET και αλουμινένιες συσκευασίες, οι οποίες αποτελούν υλικά που βοηθούν μέσω των πωλήσεων, στην διαχείριση και των υπόλοιπων (χαρτί, γυαλί, πλαστικά άλλης κατηγορίας).

10.3 Αντίτιμο εγγυοδοσίας (Deposit)

Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να μελετήσουμε για το σύστημα εγγυοδοσίας στην Ελλάδα, είναι το αντίτιμο εγγυοδοσίας (deposit). Το αντίτιμο εγγυοδοσίας είναι αυτό που καθορίζει το συνολικό κεφάλαιο που θα δεχθεί ως έσοδα το σύστημα, από το οποίο ένα μέρος θα δοθεί για την πληρωμή των αντιτίμων των συσκευασιών που επιστράφηκαν. **Η επιλογή της τιμής του αντιτίμου συνδέεται άμεσα και με το ποσοστό ανάκτησης**, όπως μπορεί να το κατανοήσει κάποιος από την λειτουργία του συστήματος. Η επιλογή υψηλού αντιτίμου θέτει μεγαλύτερο κίνητρο στους πολίτες να επιστρέψουν την συσκευασία. Οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχουν επιλέξει ένα αντίτιμο εγγυοδοσίας που κυμαίνεται ανάμεσα σε **10 έως και 40 λεπτά του ευρώ**. Πολλές χώρες μάλιστα, όπως για παράδειγμα η Σουηδία, έχουν επιλέξει διαφορετικά αντίτιμα ανάλογα με το υλικό της συσκευασίας (μεταλλικό ή πλαστικό), ενώ χώρες όπως η Φινλανδία έχουν επιλέξει διαφορετικό αντίτιμο ανάλογα με τον όγκο των συσκευασιών. Συγκεκριμένα για συσκευασίες μεγαλύτερες του ενός λίτρου, το αντίτιμο εγγυοδοσίας για τα πλαστικά είναι 40 λεπτά, ενώ για μικρότερες του ενός λίτρου 20 λεπτά του ευρώ. Ωστόσο, η επιλογή διαφορετικών αντιτίμων, ανάλογα με το μέγεθος των συσκευασιών, περιπλέκει την διαδικασία τόσο για τον καταναλωτή όσο και για την εταιρεία DSMO. Σε περίπτωση επιλογής διαφορετικών αντιτίμων για την Ελλάδα, τα καταστήματα λιανικής που δεν συλλέγουν τις συσκευασίες PET με την βοήθεια αυτοματοποιημένων μηχανημάτων συλλογής (Reverse Vending Machines, RVM), θα πρέπει να έχουν ξεχωριστούς χώρους αποθήκευσης ανάλογα με τον όγκο των συσκευασιών, έτσι ώστε να μπορεί να πληρωθεί ξεχωριστά το αντίτιμο εγγυοδοσίας ανάλογα με την κατηγορία των συσκευασιών από την εταιρεία DSMO. Στην περίπτωση που η λιανική δεν διαθέτει ξεχωριστούς χώρους ανάλογα με τον όγκο, η DSMO θα πρέπει κάθε φορά που παραλαμβάνει συσκευασίες από καταστήματα λιανικής με μη αυτοματοποιημένη συλλογή, να διαχωρίσει τις διάφορες συσκευασίες και να υπολογίσει το ύψος των αντιτίμων που πρέπει να πληρώσει σε κάθε κατάσταση λιανικής. **Αν αναλογιστούμε την διαδικασία για κάθε ξεχωριστό**

κατάστημα λιανικής, αντιλαμβανόμαστε ότι πρόκειται για μια χρονοβόρα και δαπανηρή επιλογή, διότι θα πρέπει να επιλυθεί και το ζήτημα του διαχωρισμού των υλικών με βάση τον όγκο, διαχωρισμός ο οποίος δεν θα γινόταν υπό άλλες συνθήκες. Για αυτό το λόγο, στην Ελλάδα προτείνουμε το αντίτιμο των PET να είναι το ίδιο, ανεξάρτητα από το μέγεθος των συσκευασιών.



Σχήμα 8: Αντίτιμα εγγυοδοσίας των ευρωπαϊκών χωρών σχετικά με τις συσκευασίες PET

Με βάση τα στοιχεία της εταιρείας CM Consulting INC, Reloop Platform (2016) για τα αντίτιμα εγγυοδοσίας των ευρωπαϊκών χωρών σχετικά με τις συσκευασίες PET, κατασκευάσαμε το παραπάνω Διάγραμμα 8 που συσχετίζει το αντίτιμο εγγυοδοσίας με τα ποσοστά ανάκτησης. Όπως είναι φυσιολογικό, η διακύμανση του ποσοστού ανάκτησης για μια χώρα δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το αντίτιμο εγγυοδοσίας. Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αποδοτικότητα-αποτελεσματικότητα της τεχνικο-οικονομικής μελέτης για την λειτουργία του συστήματος αλλά και από την συμμετοχή των πολιτών. Ωστόσο, μπορούμε να πούμε ότι, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η επιλογή ενός υψηλού αντιτίμου και συγκεκριμένα της τάξης των 20-40 λεπτών του ευρώ έχει οδηγήσει τις χώρες που το επέλεξαν σε ποσοστά ανάκτησης ίσα ή μεγαλύτερα του 90%, σε αντίθεση με το εύρος 10-20 λεπτά του ευρώ που έχει φέρει ποσοστά ανάκτησης της τάξης 74-87%. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να έχουμε υπόψη ότι όσο αυξάνεται το ποσοστό ανάκτησης, το απαιτούμενο κόστος λειτουργίας του συστήματος εγγυοδοσίας αυξάνεται κατακόρυφα, ακόμα και αν η διαφορά ανάμεσα στα αντίτιμα παραμένει πολύ μικρή. Επομένως, η επιλογή του αντιτίμου των 25 λεπτών, το οποίο θεωρητικά φέρνει ένα ποσοστό ανάκτησης αισθητά πάνω από 90% σε σχέση με την επιλογή των 20 λεπτών, που θεωρητικά θα αποφέρει ποσοστό ανάκτησης γύρω στο 90%, φαίνεται εύκολη καθώς τα αντίτιμα διαφέρουν μόλις 5 λεπτά του ευρώ. Ωστόσο, η διαφορά στο κόστος λειτουργίας είναι της τάξης των δεκάδων εκατομμυρίων. Τέλος, η επιλογή του αντιτίμου θα πρέπει να συμβαδίζει και με

τον πραγματικό μισθό της χώρας. Το αντίτιμο του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας θα πρέπει να υπολογιστεί σε συνάρτηση με το ποσό των προϊόντων και υπηρεσιών που μπορεί να αποκτήσει ένας εργαζόμενος από τον ονομαστικό του μισθό. Θα ήταν αδιανόητο σε μια χώρα, όπως η Ελλάδα, με κατώτατο ονομαστικό μισθό περίπου 535 ευρώ, ο εργαζόμενος να δει αύξηση στις τιμές των συσκευασιών PET κατά 30-40 λεπτά του ευρώ (μη λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική αύξηση τιμής που θα επιβάλλουν οι παραγωγοί στα προϊόντα τους για να πληρώσουν την εισφορά του παραγωγού) εξαιτίας του συστήματος εγγυοδοσίας, ακόμα κι αν αυτή η αύξηση είναι εικονική, δεδομένου ότι επιστρέφεται στον καταναλωτή.

Δεδομένων όλων όσων αναλύσαμε, συμπεριλαμβανομένων και των στόχων που θέτει η Ευρωπαϊκή Οδηγία, το αντίτιμο των συσκευασιών PET για το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 15-20 λεπτών του ευρώ, έχοντας ως στόχο μια ανάκτηση της τάξης του 85-90%. Για τις ανάγκες των υπολογισμών θα χρησιμοποιήσουμε το αντίτιμο των 15 λεπτών.

10.4 Κεφάλαιο κίνησης, έσοδα συστήματος από αντίτιμα και πωλήσεις.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, στο σύνολο της χώρας εισάγονται-κατασκευάζονται γύρω στους 50 χιλιάδες τόνους PET. Κάθε παραγωγός-εισαγωγέας θα πρέπει να συμμετέχει στο σύστημα, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να επέμβει το κράτος. Συνεπώς κατά την διάρκεια ενός χρόνου, στο σύστημα κυκλοφορεί ένα ποσό με τάξη μεγέθους που υπολογίζεται ως εξής:

Οι συσκευασίες PET του μισού λίτρου (0,5 l) ζυγίζουν περίπου 20 γραμμάρια.

Αντίστοιχα, οι συσκευασίες του 1,5 λίτρου ζυγίζουν περίπου 30 γραμμάρια.

Ιδανικά, θα θέλαμε να γνωρίζουμε το ποσοστό των συσκευασιών του 0,5 και 1,5 λίτρου στο σύνολο των 50 χιλιάδων τόνων. Ωστόσο, αυτό είναι δύσκολο να υπολογιστεί. Για αυτό το λόγο, θα υποθέσουμε ότι μια «εικονική» συσκευασία PET του (0,5+1,5) / 2= 1 λίτρου και 25 γραμμαρίων, με χαρακτηριστικά δηλαδή ανάμεσα στις πραγματικές συσκευασίες μας.

Συνεπώς στους 50 χιλιάδες τόνους δηλαδή $5 \cdot 10^4$ τόνοι $= 5 \cdot 10^7$ kg $= 5 \cdot 10^{10}$ γραμμάρια

Άρα $5 \cdot 10^{10} / 25 = 2.000.000.000$ συσκευασίες, δηλαδή 2 δις συσκευασίες.

Προφανώς, αυτός ο αριθμός είναι κατά προσέγγιση, μιας και τον υπολογίσαμε με την βοήθεια μιας εικονικής συσκευασίας PET. Ως εκ τούτου, το συνολικό χρηματικό κεφάλαιο που κυκλοφορεί είναι :

2 δις συσκευασίες * 15 λεπτά του ευρώ/συσκευασία = $3 \cdot 10^{10}$ λεπτά του ευρώ, δηλαδή 300 εκατομμύρια ευρώ

Όπως έχουμε ήδη περιγράψει, αυτό το χρηματικό κεφάλαιο αποτελεί στην πραγματικότητα ένα **κεφάλαιο κίνησης, το οποίο στην διάρκεια ενός χρόνου διασφαλίζει την ορθή λειτουργία του συστήματος**. Δηλαδή, τα 300 εκατομμύρια ευρώ αναφέρονται στο σύνολο των προϊόντων PET που διαχειρίζεται η χώρα μας κάθε χρόνο. Συνεπώς, θα ήταν αδιανόητο, το σύνολο του ποσού να παραδοθεί στην εταιρεία DSMO του ελληνικού συστήματος στην αρχή του **χρόνου ενώ η κατανάλωση και, κατ' επέκταση, η ανάγκη αυτού του ποσού επεκτείνεται μέσα στην διάρκεια του έτους**. Το ποσοστό του συνολικού ποσού που πρέπει να έχει η DSMO από την αρχή της λειτουργίας του συστήματος εξαρτάται από το πως **κατανέμεται η κατανάλωση των συσκευασιών PET κατά την διάρκεια του χρόνου, δηλαδή εξαρτάται άμεσα από την κυκλοφορία των προϊόντων που συμμετέχουν στο σύστημα** και, ως εκ τούτου, από τις χρονικές περιόδους, διότι δεν παρατηρείται ομοιόμορφη μηνιαία κατανομή της κυκλοφορίας των προϊόντων.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, υπάρχει μια ιδιαιτερότητα που σχετίζεται με τον τουρισμό. Η κατανάλωση και, κατ' επέκταση, η κυκλοφορία των PET συσκευασιών δεν είναι ομοιόμορφη κατά την διάρκεια του έτους αλλά αυξάνεται τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω τουρισμού. Συνεπώς, το ποσοστό του κεφαλαίου κίνησης που πρέπει να παραδώσει η βιομηχανία στην DSMO, αυξάνεται τους καλοκαιρινούς μήνες ακολουθώντας την αύξηση της κυκλοφορίας των προϊόντων της. **Κατά προσέγγιση μπορούμε να υπολογίσουμε το ποσοστό επί του συνολικού κεφαλαίου κίνησης (300 εκατομμύρια ευρώ) που θα πρέπει να εισπράξει το κεντρικό σύστημα διαχείρισης του εγχειρήματος:**

- Στην περίπτωση των καλοκαιρινών-τουριστικών μηνών (Μάιος-Σεπτέμβριος) το **τουριστικό μηνιαίο κεφάλαιο κυκλοφορίας είναι περίπου 2,5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο μη τουριστικό**, λόγω της αυξημένης κυκλοφορίας, της αυξημένης κατανάλωσης, και, ως εκ τούτου, της αυξημένης επιστροφής συσκευασιών. Η DSMO θα πρέπει δηλαδή να διαθέτει στα χέρια της ένα κεφάλαιο κυκλοφορίας που μπορεί να ανταπεξέλθει στην αγορά, για να μπορέσει να πληρώσει στην λιανική τα αντίτιμα των συσκευασιών που έχουν επιστραφεί. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα δεν μπορεί να λειτουργήσει. **Σε περίπτωση δηλαδή που το σύστημα εγγυοδοσίας ξεκινήσει την λειτουργία του σε τουριστική περίοδο, θα χρειαστεί ένα τουριστικό μηνιαίο κεφάλαιο κυκλοφορίας της τάξης των 39 εκατομμυρίων ευρώ, δηλαδή 13% του συνολικού κεφαλαίου κυκλοφορίας.**
- Αντίθετα, στην περίπτωση των μη τουριστικών μηνών, το **μη τουριστικό μηνιαίο κεφάλαιο κυκλοφορίας είναι περίπου 15 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή περίπου το 5% του συνολικού κεφαλαίου κυκλοφορίας.**

Όπως εξηγήσαμε στην επιλογή της τιμής του αντίτιμου, το αντίτιμο συνδυάζεται με το ποσοστό ανάκτησης. **Έχοντας επιλέξει αντίτιμο ύψους 15 λεπτών, μπορούμε να**

Θέσουμε ως στόχο ένα ποσοστό ανάκτησης γύρω στο 85%. Θα χρησιμοποιήσουμε λοιπόν ένα ποσοστό ανάκτησης της τάξης του 85% για να υπολογίσουμε ποιο θα είναι το κέρδος της DSMO από τις συσκευασίες που δεν έχουν επιστραφεί αλλά και τα έξοδα των επιστρεφόμενων αντιτίμων.

$0,85 * 2$ δις συσκευασίες = **1,7 δις συσκευασίες επιστράφηκαν**

$0,15 * 1,7$ δις συσκευασίες = **255 εκατομμύρια ευρώ**, που είναι τα έξοδα των **επιστρεφόμενων αντιτίμων**

Άρα, το **ετήσιο συνολικό κέρδος** από τις συσκευασίες που δεν επέστρεψαν οι καταναλωτές είναι **45 εκατομμύρια ευρώ**. Αυτό το ποσό επενδύεται ξανά στο σύστημα εγγυοδοσίας. Προφανώς, αυτό το κέρδος για το σύστημα εγγυοδοσίας στην Ελλάδα προκύπτει υπό την προϋπόθεση ότι όλοι οι παραγωγοί συμμετέχουν στο σύστημα. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι, αν και η κυκλοφορία των προϊόντων αυξάνεται τους τουριστικούς μήνες, τα ποσοστά ανάκτησης (85%) παραμένουν τα ίδια με την μη τουριστική περίοδο. Η υπόθεση αυτή συμβαδίζει με την πραγματικότητα, μιας και ένα ολοκληρωμένο και σωστά σχεδιασμένο σύστημα εγγυοδοσίας στην Ελλάδα θα πρέπει να λειτουργεί έχοντας υπόψη του την αυξημένη πίεση που δέχεται οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων λόγω του τουριστικού κύματος. **Συνεπώς, κατά μέσο όρο το σύστημα έχει 3,75 εκατομμύρια κέρδος κάθε μήνα από τα αντίτιμα που δεν επέστρεψαν οι καταναλωτές.** Προφανώς σε περίπτωση χαμηλότερης ανάκτησης, αυτά τα μηνιαία κέρδη αυξάνονται.

Όσον αφορά τα έσοδα του συστήματος από τις πωλήσεις των υλικών, με μία μέση τιμή 310 ευρώ/τόνο υλικού PET, προκύπτει:

$0,85 * 50$ χιλιάδες τόνοι = 42.500 τόνοι PET

$310 * 42.500 = 13.175.000$ ευρώ

Συνεπώς, τα ετήσια έσοδα του συστήματος από την πώληση των PET συσκευασιών είναι περίπου 13 εκατομμύρια ευρώ.

Το σύνολο των εσόδων από τα αντίτιμα των συσκευασιών που δεν επιστράφηκαν αλλά και από τις πωλήσεις των συσκευασιών ανέρχονται στα 58 εκατομμύρια ευρώ το χρόνο.

Σε αυτό το σημείο, συγκρίνοντας τις δυο διαφορετικές πηγές εσόδων μπορούμε να αντιληφθούμε καλύτερα για ποιο λόγο το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας θα πρέπει να ακολουθήσει κάποιους βασικούς κανόνες, που θέτει το Κράτος μέσω νόμων, και να λειτουργήσει με βάση αυτούς και όχι με τους νόμους της αγοράς. **Τα έσοδα από τα αντίτιμα είναι 3,5 φορές περισσότερα από τα έσοδα των πωλήσεων.** Αυτό συμβαίνει διότι η τιμή του αντιτίμου εγγυοδοσίας είναι πολύ μεγαλύτερη από την τιμή του PET που κατασκευάζονται οι συσκευασίες. Συνεπώς, η δημιουργία του κίνητρου για τους καταναλωτές, μέσω του αντιτίμου, υπερβαίνει τις τιμές που επικρατούν στην

αγορά. Μια εταιρεία DSMO, αν λειτουργούσε με στόχο την μεγιστοποίηση των κερδών μέσω της αύξησης των εσόδων, θα έπρεπε να μελετήσει πως θα αυξήσει το κομμάτι των εσόδων από τα αντίτιμα. Για να το καταφέρει αυτό αναπόφευκτα θα έπρεπε να ελαττώσει τα ποσοστά ανάκτησης.

10.5 Κόστος επένδυσης και λειτουργίας

Πριν ξεκινήσουμε τους υπολογισμούς για το κόστος επένδυσης, το οποίο προέρχεται κυρίως από την αγορά των RVM, θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα πίνακα με τα στοιχεία του σεναρίου που έχουμε υιοθετήσει μέχρι τώρα:

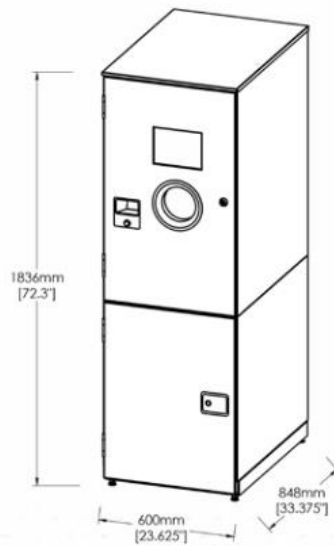
Πίνακας 1: Κεφάλαιο κίνησης του ελληνικού εγγυοδοτικού συστήματος

Ποσοστό ανάκτησης	85%
Αντίτιμο εγγυοδοσίας	15 λεπτά του ευρώ
Σύνολο συσκευασιών PET	2 δις συσκευασίες, 50 χιλιάδες τόνοι
Σύνολο κεφαλαίου κίνησης	300 εκατομμύρια ευρώ
Τουριστικό κεφάλαιο κίνησης	39 εκατομμύρια ευρώ
Χειμερινό κεφάλαιο κίνησης	15 εκατομμύρια ευρώ
Έσοδα (ετήσια) από συσκευασίες που δεν επιστράφηκαν	45 εκατομμύρια ευρώ
Έσοδα (ετήσια) από πωλήσεις	13 εκατομμύρια ευρώ

Για να υπολογίσουμε το κόστος επένδυσης, θα πρέπει να υπολογίσουμε τον αριθμό των RVM που πρέπει να αγοραστούν από το σύστημα. Προφανώς, τόσο το κόστος επένδυσης όσο και το αρνητικό ισοζύγιο μεταξύ συνολικών εσόδων και κόστους λειτουργίας του συστήματος εγγυοδοσίας πληρώνονται από τις συμβαλλόμενες βιομηχανίες. Συγκεκριμένα, το αρνητικό ισοζύγιο καλύπτεται από τις εισφορές παραγωγών (Producers Fee), τις οποίες θα υπολογίσουμε σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας μελέτης.

Η επιλογή των μηχανημάτων RVM εξαρτάται από πολλούς παράγοντες αλλά ο βασικότερος είναι το μέγεθος του αποθηκευτικού χώρου του μηχανήματος, δηλαδή ο μέγιστος αριθμός των συσκευασιών που μπορεί να δεχθεί μέχρι να χρειαστεί άδειασμα. Παρακάτω βλέπουμε φωτογραφίες μηχανημάτων συλλογής διαφορετικών εταιρειών και μεγεθών, προκειμένου να αντιληφθούμε τον όγκο των μηχανημάτων αλλά και τις δυνατότητες που προσφέρουν:

- 1) Πρόκειται για το μοντέλο Flex της εταιρείας Envipco (Εικόνα 10), το οποίο προορίζεται για εσωτερική χρήση μικρών καταστημάτων λόγω της μικρής επιφάνειας που καταλαμβάνει (περίπου 0,53 m²). Έχει την δυνατότητα να αναγνωρίζει μέσω γραμμωτού κώδικα (barcode) τις συσκευασίες που δέχεται και, επίσης, διαθέτει δυο διαφορετικούς κάδους για την συλλογή δυο διαφορετικών υλικών, όπως για παράδειγμα συσκευασίες αλουμινίου και PET. Μπορεί να συλλέξει συνολικά περίπου 1.000 συσκευασίες, ενώ η ταχύτητα συλλογής του κυμαίνεται περίπου στις 40 συσκευασίες το λεπτό (Envipco, 2020).



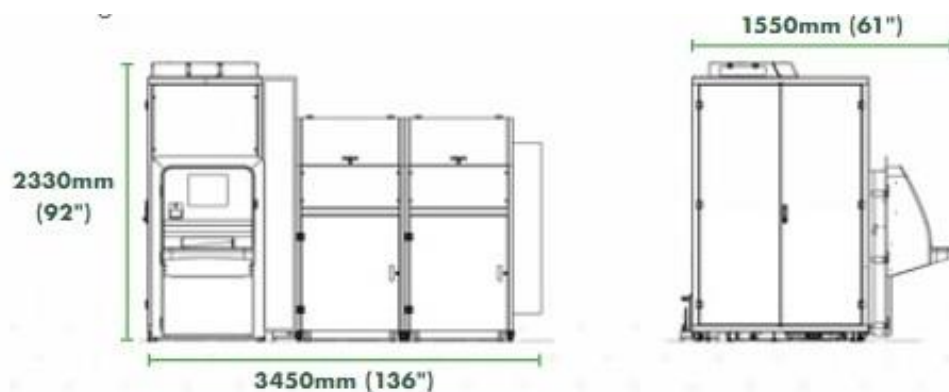
Εικόνα 10: Οι διαστάσεις του μοντέλου Flex της εταιρείας Envipco (https://www.envipco.com/products_flex).

- 2) Στην Εικόνα 11 φαίνεται το T70 Trisort, την μεσαία πρόταση από πλευράς χωρητικότητας της TOMRA. Η επιφάνεια έδρασης του μηχανήματος είναι περίπου 2m² και μπορεί να συλλέξει συνολικά γύρω στις 4.000 συσκευασίες. Διαθέτει τεχνολογία αναγνώρισης των συσκευασιών, μπορεί να επεξεργάζεται 42 συσκευασίες το λεπτό, ενώ προσφέρει την δυνατότητα για συλλογή έως και 3 διαφορετικών συσκευασιών (TOMRA 2020).



Εικόνα 11: Το μοντέλο T70 Trisort της εταιρείας TOMRA (<https://www.tomra.com/en/collection/reverse-vending/reverse-vending-systems>).

- 3) Τέλος τα μεγαλύτερα μηχανήματα συλλογής καταλαμβάνουν γύρω στα 5-7 m², όπως το Quantum της Εννίρκο (Εικόνα 12), το οποίο προορίζεται τόσο για εσωτερική χρήση εντός μεγάλων σουπερμάρκετ και εμπορικών κέντρων όσο και για εξωτερική χρήση σε κεντρικά, πολυσύχναστα σημεία της πόλης. Η ταχύτητα συλλογής του ξεπερνάει τις 100 συσκευασίες το λεπτό, ενώ μπορεί να αποθηκεύσει συνολικά γύρω στις 7 χιλιάδες συσκευασίες (Εννίρκο, 2020).



Εικόνα 12: Οι διαστάσεις του μοντέλου Quantum της εταιρείας Εννίρκο (https://www.envipco.com/products_quantum)

Όπως προκύπτει, η αγορά προσφέρει ένα εύρος προϊόντων που καλύπτει όλες τις ανάγκες που υπάρχουν. Για την περίπτωση του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας και με βάση τις ιδιαιτερότητες της χώρας, θεωρούμε ότι τα χαρακτηριστικά, που πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν την αγορά των αυτόματων μηχανημάτων συλλογής, είναι:

- Ακόμα και αν το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας ξεκινήσει την λειτουργία του με την διαχείριση των PET συσκευασιών, **θα πρέπει να προμηθευτεί αυτόματα μηχανήματα συλλογής και αποθήκευσης τουλάχιστον 2 συσκευασιών.** Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, το ελληνικό κράτος μελλοντικά θα πρέπει να μελετήσει την **ενσωμάτωση των συσκευασιών αλουμινίου στο DRS**, έτσι ώστε να εκμεταλλευτεί στο μέγιστο τα τεράστια πάγια έξοδά του. **Συνεπώς, σε περίπτωση ενσωμάτωσης δεύτερου υλικού, το σύστημα θα πρέπει να έχει ήδη την δυνατότητα να το διαχειριστεί, δίχως να απαιτείται η παραγγελία και η αγορά νέων μηχανημάτων.**
- Όπως έχουμε ήδη σχολιάσει, σε ένα σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, **τεράστιο μερίδιο στο κόστος λειτουργίας έχει η μεταφορά του υλικού.** Στην περίπτωση της Ελλάδας, το κόστος της μεταφοράς των αποβλήτων αυξάνεται ραγδαία λόγω της γεωγραφίας της χώρας μας, αν αντιληφθεί κανείς πόσο δαπανηρή είναι η μεταφορά των αποβλήτων που παράγει ένα νησί ιδιαίτερα την τουριστική περίοδο. Στο υπάρχον σύστημα EPR ναυλώνονται ειδικά πλοία, προκειμένου να μεταφέρουν χιλιάδες τόνους συμπιεσμένου υλικού στην ηπειρωτική Ελλάδα. **Το κόστος μεταφοράς γίνεται υπερβολικά μεγάλο στην περίπτωση του συστήματος εγγυοδοσίας, όταν το υλικό πρέπει να παραμείνει άθικτο-ασυμπιεστο.** Για αυτό το λόγο, πρέπει να γίνει επιλογή μηχανημάτων που, αφού καταγράψουν τις συσκευασίες, **έχουν την δυνατότητα στη συνέχεια να κόψουν και να συμπιέσουν το υλικό.** Κατά αυτόν τον τρόπο, το υλικό μεταφέρεται συμπιεσμένο και περιορίζονται τα έξοδα μεταφοράς.
- Τα μηχανήματα της **μεσαίας και υψηλής δυναμικότητας** που προαναφέραμε, μπορούμε να πούμε ότι καλύπτουν κατά μέσο όρο από **1.700 έως και 2.000 κατοίκους, αντίστοιχα.** Με βάση αυτόν τον ισχυρισμό και λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά την τουριστική περίοδο η κατανάλωση των συσκευασιών αυξάνεται ραγδαία λόγω της προσέλευσης εκατομμυρίων τουριστών, θα μπορούσαμε να υπολογίσουμε ότι για την περίπτωση της Ελλάδας, **θα χρειαζόμασταν περίπου 6.000 μηχανήματα RVM.** Ο αριθμός που επιλέγουμε είναι αισθητά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο αριθμό άλλων χωρών με αντίστοιχο πληθυσμό (όπως για παράδειγμα η Τσεχία). Ωστόσο, η επιλογή αυτή είναι θέμα στρατηγικής που επιλέγει να ακολουθήσει η κάθε χώρα ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τις δυσκολίες που έχει να αντιμετωπίσει.

Η αναλογία κατοίκων ανά RVM είναι ένας δείκτης που μπορεί να δώσει μια προσέγγιση για τον αριθμό των μηχανημάτων, που πρέπει να προμηθευτεί μία χώρα. Ωστόσο, δεν είναι απολύτως ακριβής προσέγγιση, διότι :

- Τα περισσότερα Ευρωπαϊκά συστήματα εγγυοδοσίας δεν θεωρούνται ολοκληρωμένα και έχουν θέσει ως μελλοντικό στόχο την περαιτέρω ανάπτυξή τους.

- Η αναλογία κατοίκων ανά μηχανήμα υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον γενικό πληθυσμό της χώρας και τον συνολικό αριθμό των RVM. Δεν λαμβάνει υπόψη γεωγραφικά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα την κατανομή του πληθυσμού στη χώρα, την πυκνότητα του πληθυσμού, την έκταση των αστικών κέντρων, όπου τοποθετούνται τα μηχανήματα, κλπ.

Για παράδειγμα, στη Δανία λειτουργούν γύρω στα 3.200 μηχανήματα RVM, οπότε η αναλογία κατοίκων ανά RVM είναι:

$$\text{Αναλογία} = (5,8 \text{ εκατομμύρια πολίτες}) / 3.200 \text{ μηχανήματα} = 1.813 \text{ κάτοικοι/ RVM}$$

Όμως, η Δανία, με έκταση ξηράς 43 χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα, έχει πυκνότητα πληθυσμού 136 κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Αντίθετα, η Ελλάδα έχει πυκνότητα πληθυσμού 82 κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Υπολογίζουμε ότι στην Ελλάδα λειτουργούν περισσότερα από 4.000 σουπερμάρκετ, η πλειοψηφία των οποίων δραστηριοποιείται στον νομό Αττικής και ακολουθεί ο νομός Θεσσαλονίκης (Τζιαλαμάνη, 2012). Τα σουπερμάρκετ, όπως και τα εμπορικά κέντρα, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μηχανήματα αυτόματης συλλογής, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα του καταναλωτή να επιστρέφει τις συσκευασίες του καθώς προμηθεύεται καινούργιες. Όσον αφορά τα μικρότερα καταστήματα λιανικής, θα έχουν την δυνατότητα να συνεισφέρουν στο εγχείρημα συλλέγοντας χειρωνακτικά τις συσκευασίες. **Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι δημιουργείται κίνητρο για όλα τα καταστήματα λιανικής να συμμετέχουν στο εγχείρημα, διότι η μη συμμετοχή τους μπορεί να επηρεάσει την εμπορική δραστηριότητά τους.** Ο καταναλωτής έχει μεγαλύτερο κίνητρο να επιλέξει για την προμήθεια νέων υλικών ένα κατάστημα που έχει μεριμνήσει για την συλλογή συσκευασιών, γιατί, σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να κάνει δύο διαδρομές, μία προκειμένου να προμηθευτεί νέα προϊόντα και μία δεύτερη προκειμένου να επιστρέψει τις συσκευασίες που ήδη έχει καταναλώσει. **Η εμπειρία των ευρωπαϊκών χωρών δείχνει ότι οι καταναλωτές ρυθμίζουν τις επιλογές τους με τέτοιο τρόπο προκειμένου να διευκολύνονται στην καθημερινότητά τους.**

Η σχέση μεταξύ μη αυτοματοποιημένης συλλογής και RVM είναι ένας σημαντικός παράγοντας, τον οποίο θα πρέπει να υπολογίζει η DSMO κατά την λειτουργία του συστήματος εγγυοδοσίας. Ο βαθμός αυτοματοποίησης είναι ο λόγος των συσκευασιών που συλλέχθηκαν μέσω RVM προς το συνολικό αριθμό των συσκευασιών που συλλέχθηκαν (Institute for Environmental Policy. Ministry of Environment of Slovak Republic, 2018):

$$R = (\text{συσκευασίες μέσω RVM}) / (\text{σύνολο συσκευασιών που συλλέχθηκαν})$$

Για την Ελλάδα υπολογίζουμε ότι το σύστημα θα λειτουργεί με έναν βαθμό αυτοματοποίησης της τάξης του 90%-95%.

Χαμηλότερος βαθμός αυτοματοποίησης σημαίνει αύξηση του κόστους της χειρωνακτικής συλλογής. Αντίθετα, υψηλότερος βαθμός αυτοματοποίησης σημαίνει

αύξηση του κόστους επένδυσης σε RVM. Κατά την γνώμη μας, το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας θα πρέπει να λειτουργεί σε υψηλό βαθμό αυτοματοποίησης. Ουσιαστικά δηλαδή, προτείνουμε να επενδύσει σε περισσότερα μηχανήματα RVM, έτσι ώστε ένα μέρος τους να τα παρέχει στα νησιά για τις ανάγκες της τουριστικής περιόδου. **Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει ένα ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας να προσπαθήσει να καθιερώσει μεταφορά ασυμπιέστων συσκευασιών, ιδιαίτερα μάλιστα από τα νησιά στην ηπειρωτική χώρα.** Η στρατηγική ενός εγχώριου συστήματος θα πρέπει να αποσκοπεί στην μεταφορά κομμένου-συμπιεσμένου υλικού, το οποίο θα προέρχεται είτε από αυτοματοποιημένη συλλογή μέσω RVM είτε από χειροκίνητη συλλογή με ενδιάμεση επεξεργασία. Δηλαδή, στην περίπτωση της μη αυτοματοποιημένης συλλογής, θα πρέπει το υλικό να μεταφέρεται σε εγκαταστάσεις όπου θα πραγματοποιείται η καταμέτρηση, η κοπή και τέλος η συμπίεσή του με σκοπό να μεταφερθεί τελικά στον προορισμό του. Προκειμένου να κρατηθεί χαμηλά το κόστος του όλου εγχειρήματος, **θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ΚΔΑΥ που ήδη εξυπηρετούν το σύστημα EPR.** Συγκεκριμένα στα νησιά, η συνεργασία των ήδη υπαρχόντων ΚΔΑΥ του συστήματος EPR με το εγχείρημα του DRS είναι αναγκαία, προκειμένου να αποφευχθεί η ναύλωση πλοίων για την μεταφορά ασυμπιέστου υλικού ή η δημιουργία νέων εγκαταστάσεων που θα πραγματοποιούν την ενδιάμεση επεξεργασία των αποβλήτων.

Εν κατακλείδι, το κόστος επένδυσης σε RVM για την Ελλάδα ανέρχεται περίπου στα 155 εκατομμύρια ευρώ. Στο συγκεκριμένο ποσό συμπεριλαμβάνεται η τοποθέτηση και η συντήρηση των μηχανημάτων. Για να μπορέσουμε να προσεγγίσουμε το συνολικό κόστος επένδυσης για την δημιουργία του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας, θα πρέπει να υπολογίσουμε το κόστος που συνδέεται με την ενδιάμεση επεξεργασία του υλικού, στην περίπτωση που αυτό δεν συλλέγεται μέσω RVM.

Δυστυχώς, η προσέγγιση του συγκεκριμένου κόστους δεν είναι εύκολη και σχετίζεται άμεσα με τον τρόπο που θα επιλέξει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας να λειτουργήσει το συγκεκριμένο εγχείρημα. Σε ιδανική περίπτωση, ο φορέας DSMO θα μπορέσει να νοικιάσει ένα χώρο στα ήδη υπάρχοντα ΚΔΑΥ πληρώνοντας ένα ποσό στον φορέα που διαχειρίζεται το μοντέλο EPR. Αντίστοιχη φιλοσοφία πρέπει να υπάρξει και σε άλλες πτυχές του εγχειρήματος, όπως για παράδειγμα στους σταθμούς μεταφόρτωσης. Αντί να σχεδιαστούν, δημιουργηθούν από την αρχή σταθμοί μεταφόρτωσης, εγκαταστάσεις καταμέτρησης και επεξεργασίας του υλικού, είναι προτιμότερη η χρήση του ήδη υπάρχοντος δικτύου διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Ωστόσο, αυτό βασίζεται αποκλειστικά στις επιλογές του ελληνικού κράτους σχετικά με την συνύπαρξη του συστήματος EPR με το DRS.

Σε κάθε περίπτωση, το **συνολικό κόστος για την δημιουργία ενός συστήματος εγγυοδοσίας για την Ελλάδα κυμαίνεται γύρω στα 155 εκατομμύρια ευρώ,** έχοντας συνυπολογίσει σε αυτό:

- Το κόστος επένδυσης για τα μηχανήματα RVM.

- Κόστος παραχώρησης των ΚΔΑΥ ή εμπλουτισμού των ήδη υπαρχόντων, έτσι ώστε να μπορέσουν να καλύψουν τις ανάγκες του DRS.
- Κόστος δημιουργίας του φορέα DSMO.

Έχοντας υπολογίσει το συνολικό κόστος δημιουργίας, επόμενος παράγοντας που πρέπει να καθορίσουμε είναι το κόστος λειτουργίας του ελληνικού DRS, έτσι ώστε να είμαστε σε θέση στην συνέχεια να προσεγγίσουμε το ποσό της συνεισφοράς των συμβεβλημένων παραγωγών (Producers Fee). Το κόστος λειτουργίας για ένα ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας χωρίζεται σε δύο μεγάλα κεφάλαια:

- Το κόστος που σχετίζεται με την λιανική.
- Το κόστος που σχετίζεται με τις διαδικασίες που καλείται να διεκπεραιώσει το DRS.

Η πρώτη κατηγορία περιγράφει το **χρηματικό κεφάλαιο που πληρώνει η DSMO στους λιανοπωλητές (Retail Handling Fee)** που συμμετέχουν στο εγχείρημα, παραδίδοντας τις συσκευασίες που επιστρέφει ο καταναλωτής. Αυτό το κεφάλαιο αποζημιώνει τους λιανοπωλητές για τα έξοδα που σχετίζονται με την συλλογή και αποθήκευση των συσκευασιών. Σε κάποια ευρωπαϊκά συστήματα (για παράδειγμα στη Σουηδία), οι λιανοπωλητές συμμετέχουν στο σύστημα εγγυοδοσίας αναλαμβάνοντας έναν ρόλο παρόμοιο με αυτόν που έχουν οι παραγωγοί, πληρώνοντας δηλαδή μια εισφορά στο σύστημα. Όπως είναι φυσιολογικό, το συγκεκριμένο χρηματικό κεφάλαιο εξαρτάται από το είδος της συλλογής που πραγματοποιεί ο λιανοπωλητής. Στην περίπτωση της αυτοματοποιημένης συλλογής το πόσο αυξάνεται. Οι παράγοντες που καθορίζουν το ύψος της αποζημίωσης που λαμβάνει η λιανική είναι:

- Ο χώρος του μαγαζιού που δεσμεύεται προκειμένου να γίνει η συλλογή, είτε αυτή πραγματοποιείται μέσω μηχανήματος είτε χειρωνακτικά.
- Οι σακούλες που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των συσκευασιών.
- Η κατανάλωση ενέργειας (kwh) λόγω της λειτουργίας των μηχανημάτων.
- Το κόστος εργατών. Είτε στην αυτοματοποιημένη είτε στην μη, απαιτείται εργασία από άνθρωπο προκειμένου στην πρώτη μεν περίπτωση να αδειάσει το μηχάνημα και να το προετοιμάσει για τις νέες συσκευασίες, πολύ περισσότερο δε στην δεύτερη περίπτωση που ολόκληρη η συλλογή στηρίζεται σε ανθρώπινο δυναμικό. Είναι πραγματικότητα ότι, ακόμα και για τις ευρωπαϊκές χώρες, πολλές φορές η αύξηση των υποχρεώσεων του εργαζόμενου δεν συνεπάγεται αντίστοιχη αύξηση του μισθού, με αποτέλεσμα ένα μέρος της αποζημίωσης να μετατρέπεται σε έσοδα για τον εργοδότη. Ακόμα και σε

αυτή την περίπτωση, στον υπολογισμό της χρηματικής αποζημίωσης, θα λάβουμε υπόψη τα επιπλέον εργατικά έξοδα.

Είναι σαφές ότι το ύψος του συγκεκριμένου χρηματικού κεφαλαίου εξαρτάται και από την συμμετοχή των λιανοπωλητών στο εγχείρημα. Όσο περισσότερο αυξάνεται η συμμετοχή της λιανικής, τόσο αυξάνονται τα έξοδα που σχετίζονται με τις αποζημιώσεις. Για να προσεγγίσουμε την τιμή του κεφαλαίου διαχείρισης της λιανικής (Retail Handling Fee) για τις ανάγκες του ελληνικού εγγυοδοτικού συστήματος, θα χρησιμοποιήσουμε την ευρωπαϊκή εμπειρία. Παρακάτω παρουσιάζουμε έναν Πίνακα με την τιμή της αποζημίωσης ανά συσκευασία PET που λαμβάνουν οι λιανοπωλητές στα ευρωπαϊκά συστήματα (CM Consulting INC, Reloop Platform, 2016).

Πίνακας 2: Τιμή αποζημίωσης ανά συσκευασία PET σε διάφορα ευρωπαϊκά συστήματα (CM Consulting INC, Reloop Platform, 2016).

Χώρα	Ευρώ/ συσκευασία για RVM ή χειρωνακτική συλλογή
Κροατία	0,02 (RVM) 0,01
Δανία	0,0115
Εσθονία	0,0310 (RVM) 0,0105
Φινλανδία	0,03 (RVM) 0,027
Λιθουανία	0,028
Σουηδία	0,045 0,023

Συνεπώς για την μη αυτοματοποιημένη συλλογή, ο μέσος όρος αποζημίωσης για την Ευρώπη είναι:

$$\mathbf{RHF_{\text{manual}} = (0,01 + 0,0115 + 0,0105 + 0,027 + 0,028 + 0,023)/6 = 0,019 \text{ ευρώ ανά συσκευασία PET}}$$

Αντίστοιχα για την αυτοματοποιημένη συλλογή, ο μέσος όρος είναι

$$\mathbf{RHF_{\text{RVM}} = (0,02 + 0,0115 + 0,0310 + 0,03 + 0,045 + 0,028)/6 = 0,028 \text{ ευρώ ανά συσκευασία PET}}$$

Ως εκ τούτου, για να υπολογίσουμε το συνολικό ετήσιο κεφάλαιο που θα λαμβάνουν οι λιανοπωλητές, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τον βαθμό αυτοματοποίησης που, όπως είχαμε αναφέρει, συνδέεται με τον αριθμό των RVM που επιλέξαμε. Επίσης, θα πρέπει στους υπολογισμούς μας να συμπεριλάβουμε τον βαθμό ανάκτησης (85%).

Άρα 2 δις συσκευασίες PET * 0,85 = 1,7 δις συσκευασίες PET επιστράφηκαν. Με έναν βαθμό αυτοματοποίησης της τάξης του 90%, θα έχουμε συνολικά περίπου 1,53 δις συσκευασίες να έχουν συλλεχθεί μέσω RVM. Συνεπώς:

$$\mathbf{1,53 \text{ δις συσκευασίες} * RHF_{\text{RVM}} = 1,53 * 10^9 * 0,027 = 43 \text{ εκατομμύρια ευρώ}}$$

Αντίστοιχα, για την χειρωνακτική συλλογή: $1,7 \text{ δις συσκευασίες} * 0,1 = 170$ εκατομμύρια συσκευασίες συλλέχθηκαν

170 εκατομμύρια *RHF_{manual} = 3,2 εκατομμύρια ευρώ.

Αναμενόμενα πολύ μικρότερη τιμή, διότι επιλέξαμε μεγάλο αριθμό RVM. Συνεπώς, η πλειοψηφία των συσκευασιών συλλέγεται αυτοματοποιημένα μέσω μηχανημάτων και για αυτόν τον λόγο το κεφάλαιο αποζημίωσης της λιανικής για την χειρωνακτική συλλογή είναι πολύ μικρότερο από το αντίστοιχο για την αυτοματοποιημένη.

Άρα, το **συνολικό ετήσιο κόστος για το σύστημα όσον αφορά την λιανική είναι περίπου 46,2 εκατομμύρια ευρώ.** Να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο ότι η τιμή αυτή αναφέρεται στο μέγιστο δυνατό κόστος που μπορεί να προκύψει για την Ελλάδα. Εύκολα μπορούμε να αντιληφθούμε ότι υπάρχουν πολλά πιθανά σενάρια, όπως για παράδειγμα μειωμένη ανάκτηση σε σχέση με την αναμενομένη ή ακόμα και αποφυγή κάποιων παραγωγών να συμμετάσχουν στο σύστημα, όπου το συγκεκριμένο κόστος μειώνεται.

Για να ολοκληρώσουμε τον υπολογισμό του ετήσιου κόστους λειτουργίας, θα πρέπει να προσεγγίσουμε το δεύτερο κομμάτι, δηλαδή το **κόστος που σχετίζεται με τις διαδικασίες που καλείται να διεκπεραιώσει το σύστημα DRS.** Σε αυτό το χρηματικό κεφάλαιο συμπεριλαμβάνονται τα κόστη μεταφοράς, τα κόστη λειτουργίας της οργάνωσης DSMO που διαχειρίζεται το συνολικό εγχείρημα και, τέλος, τα λειτουργικά κόστη που προκύπτουν από την επεξεργασία του υλικού (κοπή, συμπίεση ή ακόμα και διαχωρισμός στην χείριστη περίπτωση, κατά την οποία μελλοντικά συμπεριληφθούν επιπλέον υλικά στο σύστημα χωρίς αυτά να συλλέγονται σε διαφορετικούς κάδους). **Το κόστος λειτουργίας για τις συγκεκριμένες διαδικασίες υπολογίζεται γύρω στα 32 εκατομμύρια ευρώ,** 9 εκατομμύρια εκ των οποίων αποδίδονται στην λειτουργία της εταιρείας DSMO και στις ανάγκες επεξεργασίας του υλικού, ενώ τα υπόλοιπα 23 εκατομμύρια στην μεταφορά του υλικού. Το κόστος μεταφοράς ανά συσκευασία PET του ελληνικού εγγυοδοτικού συστήματος αναμένεται να είναι μειωμένο σε σχέση με άλλα αντίστοιχα συστήματα του εξωτερικού, δεδομένου ότι τα συστήματα DRS άλλων χωρών πραγματοποιούν και μεταφορές ασυμπίεστου υλικού, πράγμα που προσπαθούμε να αποφύγουμε. **Το συνολικό ετήσιο κόστος λειτουργίας του ελληνικού συστήματος DRS υπολογίζεται γύρω στα 78,2 εκατομμύρια ευρώ,** λαμβάνοντας υπόψη και την αποζημίωση προς την λιανική.

Το μέσο κόστος λειτουργίας ανά συσκευασία PET για την Ελλάδα θα είναι περίπου:

78,2 εκ. ευρώ / 2 δις συσκευασίες = 0,039 ευρώ ανά συσκευασία.

Πίνακας 3: Λειτουργικό κόστος του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας

Εισφορά Διαχείρισης Λιανικής της χειρωνακτικής συλλογής ανά συσκευασία	0,019 ευρώ
Εισφορά Διαχείρισης Λιανικής της αυτοματοποιημένης συλλογής ανά συσκευασία	0,028 ευρώ
Κεφάλαιο Εισφοράς Διαχείρισης Λιανικής για την χειρωνακτική συλλογή	3,2 εκ. ευρώ
Κεφάλαιο Εισφοράς Διαχείρισης Λιανικής για την αυτοματοποιημένη συλλογή	43 εκ. ευρώ
Ετήσια Κεφάλαιο Εισφοράς Διαχείρισης Λιανικής	46,2 εκ. ευρώ
Λειτουργικά κόστη DSMO +επεξεργασία υλικού (PET)	9 εκ. ευρώ
Ετήσιο κόστος Μεταφοράς	23 εκ. ευρώ
Συνολικό κόστος λειτουργίας ελληνικού εγγυοδοτικού συστήματος	78,2 εκ. ευρώ

10.6 Εισφορές Παραγωγών (Producer Fees)

Στον παρακάτω Πίνακα 4 δίνονται τα οικονομικά στοιχεία, έτσι όπως τα έχουμε υπολογίσει μέχρι τώρα.

Πίνακας 4: Τα βασικά οικονομικά στοιχεία του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας

Κόστος επένδυσης	155 εκατομμύρια ευρώ
Κόστος λειτουργίας	78,2 εκατομμύρια ευρώ
Έσοδα	58 εκατομμύρια ευρώ
Υπόλοιπο	-20,2 εκατομμύρια ευρώ

Οι παραγωγοί-εισαγωγείς θα καλύψουν τόσο το κόστος της επένδυσης όσο και το αρνητικό ισοζύγιο ανάμεσα στο κόστος λειτουργίας και τα έσοδα του συστήματος. Το κεφάλαιο που αντιστοιχεί στο κόστος επένδυσης θα χρειαστεί άμεσα, προκειμένου να ξεκινήσει την λειτουργία του το σύστημα εγγυοδοσίας. Είναι απόφαση που πρέπει να πάρει ο φορέας DSMO από κοινού με τους συμβεβλημένους παραγωγούς, αναφορικά με τον τρόπο που θα συγκεντρωθεί το απαιτούμενο επενδυτικό κεφάλαιο. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, θα υποθέσουμε ότι οι συμβεβλημένοι παραγωγοί μέσω του DSMO αναλαμβάνουν ένα δάνειο κατάλληλου ύψους για να καλυφθεί το επενδυτικό κόστος, το οποίο θα αποπληρωθεί στα επόμενα 10 χρόνια.

Πέρα, λοιπόν, από το ετήσιο ποσό των 20,2 εκατομμυρίων, θα πρέπει να καλυφθεί και το ποσό των 15,5 εκατομμυρίων ευρώ για 10 χρόνια από την έναρξη λειτουργίας του συστήματος. Άρα, η συνεισφορά των παραγωγών στο εγχείρημα είναι:

$$20,2 + 15,5 = 35,7 \text{ εκ. ευρώ}$$

$$35,7 \text{ εκ. ευρώ} / 50.000 \text{ t} = \mathbf{714 \text{ ευρώ ανά τόνο υλικού PET}}$$

$$\text{ή } 35,7 \text{ εκ. ευρώ} / 2 \text{ δις συσκευασίες} = \mathbf{0,01785 \text{ ευρώ ανά συσκευασία PET}}$$

Ύστερα από την απόσβεση του κεφαλαίου επένδυσης, οι συμβεβλημένες εταιρείες θα καταβάλλουν:

$$20,2 \text{ εκ. ευρώ} / 50.000 \text{ t} = \mathbf{404 \text{ ευρώ ανά τόνο υλικού PET}}$$

$$\text{ή } 20,2 \text{ εκ. ευρώ} / 2 \text{ δις συσκευασίες} = \mathbf{0,0101 \text{ ευρώ ανά συσκευασία PET}}$$

Πίνακας 5: Τα οικονομικά χαρακτηριστικά του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας

Σύνολο Συσκευασιών PET	2 δις συσκευασίες, 50.000 τόνοι
Ποσοστό Ανάκτησης	85%
Αντίτιμο εγγυοδοσίας	0,15 ευρώ
Βαθμός Αυτοματοποίησης	90%
Τουριστικό Κεφάλαιο Κίνησης	39 εκ. ευρώ
Χειμερινό κεφάλαιο κίνησης	15 εκ. ευρώ
Ετήσιο κεφάλαιο κίνησης	300 εκ. ευρώ
Αριθμός RVM	6.500
Έσοδα από αντίτιμα που δεν επιστράφηκαν	45 εκ. ευρώ
Έσοδα από πωλήσεις του υλικού	13 εκ. ευρώ
Συνεισφορά βιομηχανίας (Producers Fee)	714 ευρώ/ t υλικού ή 0,01785 ευρώ/συσκευασία
Συνολικά έσοδα συστήματος	93,7 εκ. ευρώ
Εισφορά Διαχείρισης Λιανικής της χειρωνακτικής συλλογής ανά συσκευασία	0,019 ευρώ/συσκευασία
Εισφορά Διαχείρισης Λιανικής της αυτοματοποιημένης συλλογής ανά συσκευασία	0,028 ευρώ /συσκευασία
Κόστος λειτουργίας	78,2 εκ. ευρώ
Κόστος Επένδυσης	155 εκ. ευρώ



Σχήμα 9: Γράφημα κύκλου με τα έσοδα του ελληνικού συστήματος DRS κατά τα πρώτα 10 χρόνια λειτουργίας



Σχήμα 10: Γράφημα κύκλου με τα έσοδα του ελληνικού συστήματος DRS ύστερα από την απόσβεση του δανείου



Σχήμα 11: Γράφημα κύκλου με τα έξοδα του ελληνικού συστήματος DRS

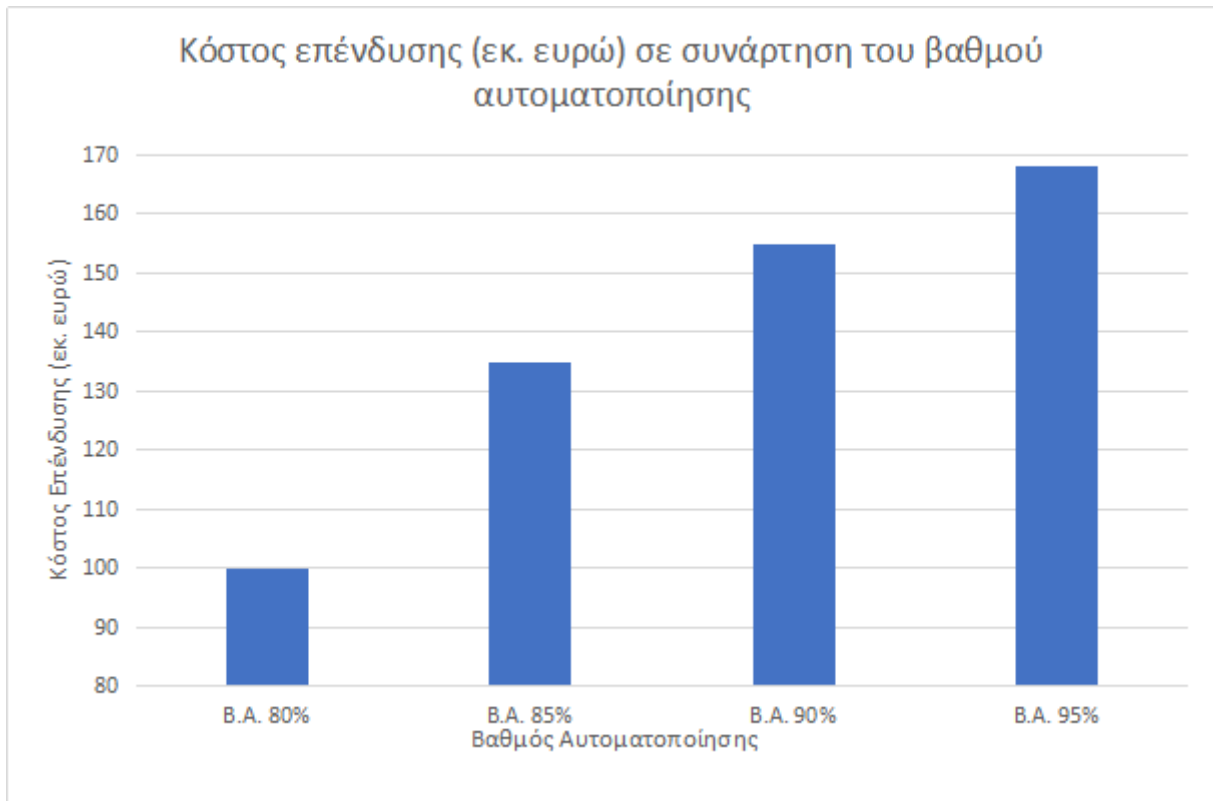
Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εξόδων του ελληνικού συστήματος DRS προέρχεται από το αρχικό κόστος επένδυσης (66,40%), ακολουθεί η ετήσια αποζημίωση προς την λιανική (19,80%) και έπειτα το κόστος μεταφοράς του υλικού με ποσοστό μόλις 9,90% επί των συνολικών εξόδων. Σε αυτό το σημείο γίνεται εύκολα αντιληπτό το υπέρογκο κόστος επένδυσης που απαιτείται και ακόμα πιο κατανοητός γίνεται ο λόγος, για τον οποίο κρίνεται απαραίτητη η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη αξιοποίηση αυτής της επένδυσης εντάσσοντας επιπλέον υλικά στο εγγυοδοτικό σύστημα. Με μια πρώτη ανάγνωση, τα συγκεκριμένα ποσοστά φαίνεται να έρχονται σε αντιπαράθεση με τα αντίστοιχα θεωρητικά ποσοστά που προκύπτουν από ευρωπαϊκές μελέτες (Quoden, 2020). Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα προκύπτουν από την παρούσα οικονομική μελέτη, που στοχεύει στην δημιουργία ενός ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας με **ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς**. Σε περίπτωση που ιεραρχούσαμε διαφορετικά τους στρατηγικούς στόχους του ελληνικού συστήματος, θα είχαμε αποτελέσματα με υψηλότερο το ποσοστό του κόστους μεταφοράς και αισθητά χαμηλότερο το αντίστοιχο ποσοστό του κόστους επένδυσης. Στην συνέχεια, παραθέτουμε ένα διάγραμμα που παρουσιάζει τα ποσοστά των εξόδων που σχετίζονται με τις διαφορετικές λειτουργίες του συστήματος εγγυοδοσίας, χωρίς όμως να συνυπολογίζουμε το αρχικό κόστος επένδυσης που απαιτείται.



Σχήμα 12: Γράφημα κύκλου με το κόστος λειτουργίας του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας

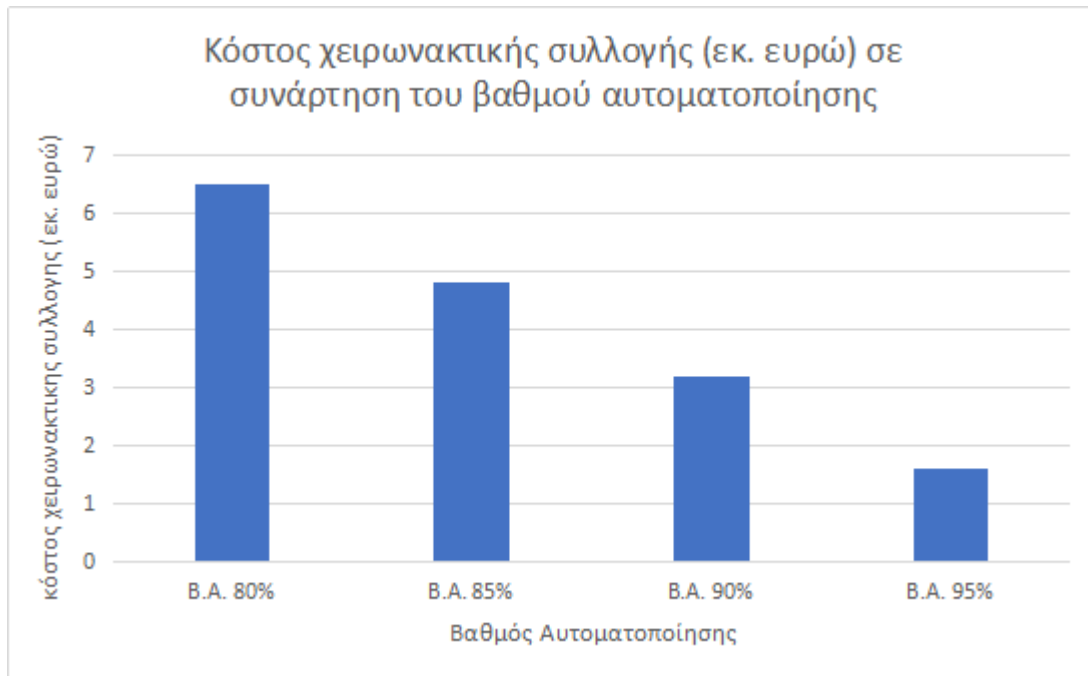
Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει την «πραγματική» σχέση ανάμεσα στα έξοδα που προκύπτουν για τις αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος εγγυοδοσίας, δηλαδή φανερώνει την κατανομή του κόστους λειτουργίας. Παρατηρούμε ότι το κομμάτι που επηρεάζει περισσότερο το κόστος λειτουργίας του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας είναι η ετήσια αποζημίωση της λιανικής, η οποία περιλαμβάνει την χειρωνακτική συλλογή αλλά και την αυτοματοποιημένη. Το συγκεκριμένο κόστος είναι συνδεδεμένο με τον τρόπο λειτουργίας του εγγυοδοτικού συστήματος, το οποίο επιβάλλει συμμετοχή της λιανικής στο όλο εγχείρημα, σε αντίθεση με το σύστημα διευρυμένης ευθύνης που απαιτεί την συμμετοχή των δήμων. Στην συνέχεια, ακολουθεί το κόστος μεταφοράς του υλικού και, τέλος, το κόστος που σχετίζεται με την λειτουργία του φορέα που διοικεί το σύστημα και την επεξεργασία υλικού.

Όπως έχουμε αναφέρει, ένα πολύ σημαντικό στοιχείο κάθε συστήματος εγγυοδοσίας είναι ο βαθμός αυτοματοποίησής του. Η **λειτουργία**, το **κόστος επένδυσης**, το **κόστος λειτουργίας** αλλά και η δυνατότητα του προσαρμογής σε μελλοντική αλλαγή των υλικών που διαχειρίζεται το σύστημα εγγυοδοσίας εξαρτάται από το **ποσοστό ανάκτησης** και τον **βαθμό αυτοματοποίησης**. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν πως επηρεάζεται το σύστημα από διαφορετικούς βαθμούς αυτοματοποίησης.



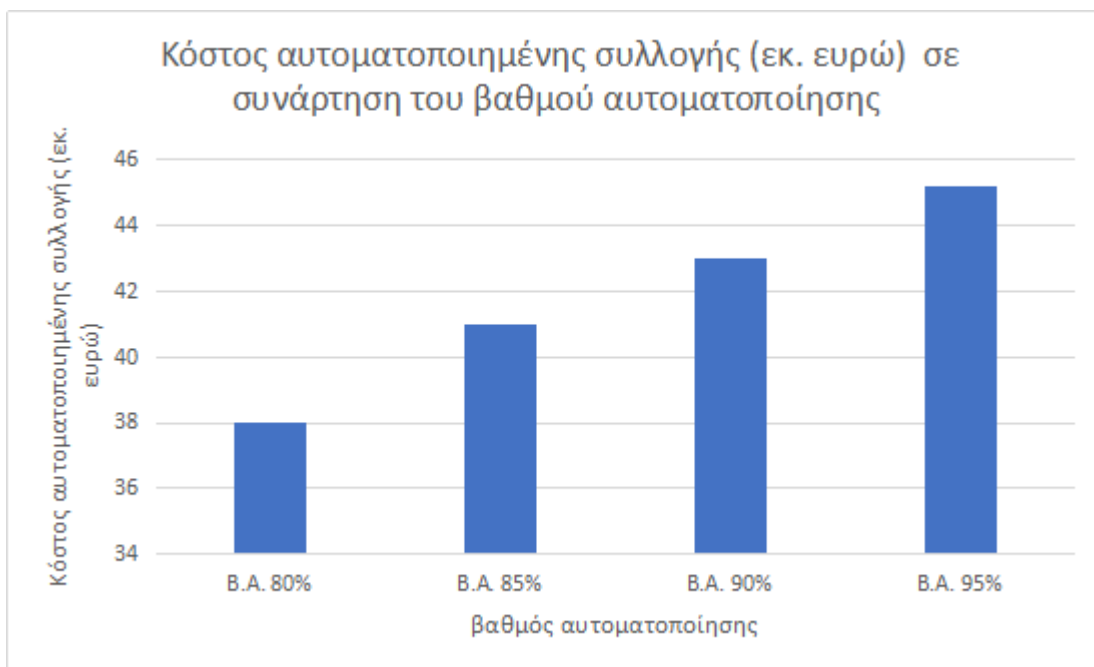
Διάγραμμα 1: Η σχέση του βαθμού αυτοματοποίησης με το κόστος επένδυσης

Όπως είναι φυσιολογικό, μεγαλύτερος βαθμός αυτοματοποίησης συνεπάγεται και μεγαλύτερο κόστος επένδυσης. Ωστόσο, ένας πολύ υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης δεν σημαίνει και αυξημένη παραγωγικότητα-αποτελεσματικότητα του συστήματος. Ένας υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης, της τάξης του 95%, σημαίνει ότι, ακόμα και σε μικρά καταστήματα λιανικής, η συλλογή θα πραγματοποιείται αυτοματοποιημένα. Ωστόσο, η ποσότητα των συσκευασιών που επιστρέφονται μπορεί να μην είναι αρκετή για να αξιοποιηθεί πλήρως ένα μηχάνημα συλλογής. Από την παραπάνω περίπτωση προκύπτει ένα υψηλό κόστος επένδυσης δίχως να αξιοποιείται πλήρως το σύστημα. Αντίθετα, ένας χαμηλός βαθμός αυτοματοποίησης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τον στόχο ανάκτησης που θέτει η χώρα, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να αυξήσει το κόστος που σχετίζεται με την χειρωνακτική συλλογή αλλά και το κόστος επεξεργασίας, καθώς το υλικό δεν θα είναι κομμένο-συμπιεσμένο, όπως γίνεται στην περίπτωση της αυτοματοποιημένης συλλογής. Συνεπώς, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι ο βαθμός αυτοματοποίησης επηρεάζει άμεσα την ισορροπία ανάμεσα στο κόστος λειτουργίας και τα έσοδα του συστήματος και, κατ' επέκταση, την συνεισφορά των συμβεβλημένων βιομηχανιών, προκειμένου να καλύψουν το αρνητικό ισοζύγιο μεταξύ εσόδων και εξόδων. Τα παρακάτω Διαγράμματα παρουσιάζουν την σχέση ανάμεσα στον βαθμό αυτοματοποίησης, το κόστος της χειρωνακτικής και της αυτοματοποιημένης συλλογής.



Διάγραμμα 2: Η σχέση του βαθμού αυτοματοποίησης με το κόστος της χειρωνακτικής συλλογής

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, ο βαθμός αυτοματοποίησης εκφράζει τον λόγο των συσκευασιών που συλλέχθηκαν αυτοματοποιημένα προς το σύνολο των συσκευασιών που επιστράφηκαν. Συνεπώς, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η αύξηση του βαθμού αυτοματοποίησης επιφέρει μείωση του κόστους της χειρωνακτικής συλλογής, όπως φαίνεται και στο παραπάνω Διάγραμμα 2.



Διάγραμμα 3: Η σχέση του βαθμού αυτοματοποίησης με το κόστος της αυτοματοποιημένης συλλογής

Ωστόσο, ο βαθμός αυτοματοποίησης επηρεάζει αντίστροφα το κόστος της αυτοματοποιημένης συλλογής. Δηλαδή, μεγαλύτερος βαθμός αυτοματοποίησης επιφέρει μεγαλύτερο κόστος αυτοματοποιημένης συλλογής.

Ως εκ τούτου, μπορούμε να αντιληφθούμε ότι ο βαθμός αυτοματοποίησης, μαζί με το ποσοστό ανάκτησης, είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας στην λειτουργία του συστήματος. **Η αρχική του επιλογή γίνεται συνήθως εμπειρικά αλλά μετέπειτα είναι ευθύνη του φορέα DSMO να συλλέγει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να υπολογίσει τον πραγματικό βαθμό αυτοματοποίησης με τον οποίο λειτουργεί το εγγυοδοτικό σύστημα.** Με την βοήθεια του excel μπορούμε να βρούμε την μαθηματική σχέση που συνδέει τον βαθμό αυτοματοποίησης με τα αντίστοιχα κόστη, όπως παρουσιάζονται στα παραπάνω Διαγράμματα.

Συγκεκριμένα,

$$\text{Κόστος Επένδυσης } (x) = -2200 x^2 + 4298 x - 1930 \quad R^2 = 0,998$$

$$\text{Κόστος Χειρωνακτικής } (x) = 10 x^2 - 50,1x + 40,175 \quad R^2 = 1$$

$$\text{Κόστος Αυτοματοποιημένης } (x) = -28,571 x^2 + 98,229 x - 22,16 \quad R^2 = 0,997$$

Η ανεξάρτητη μεταβλητή x συμβολίζει, τον **βαθμό αυτοματοποίησης**. Συνεπώς, οι τιμές που **θεωρητικά** μπορεί να πάρει είναι το σύνολο $[0,1]$. Η τιμή «0» αντιπροσωπεύει την περίπτωση που το εγγυοδοτικό σύστημα δεν θα επενδύσει καθόλου σε αυτόματα μηχανήματα συλλογής. Ως εκ τούτου, το σύνολο των συσκευασιών συλλέγεται χειρωνακτικά. Αντίστοιχα, η τιμή «1» αντιπροσωπεύει την περίπτωση όπου το σύνολο των συσκευασιών συλλέγεται αποκλειστικά μέσω αυτοματοποιημένης συλλογής. Όπως είναι κατανοητό, και οι δύο περιπτώσεις δεν αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα.

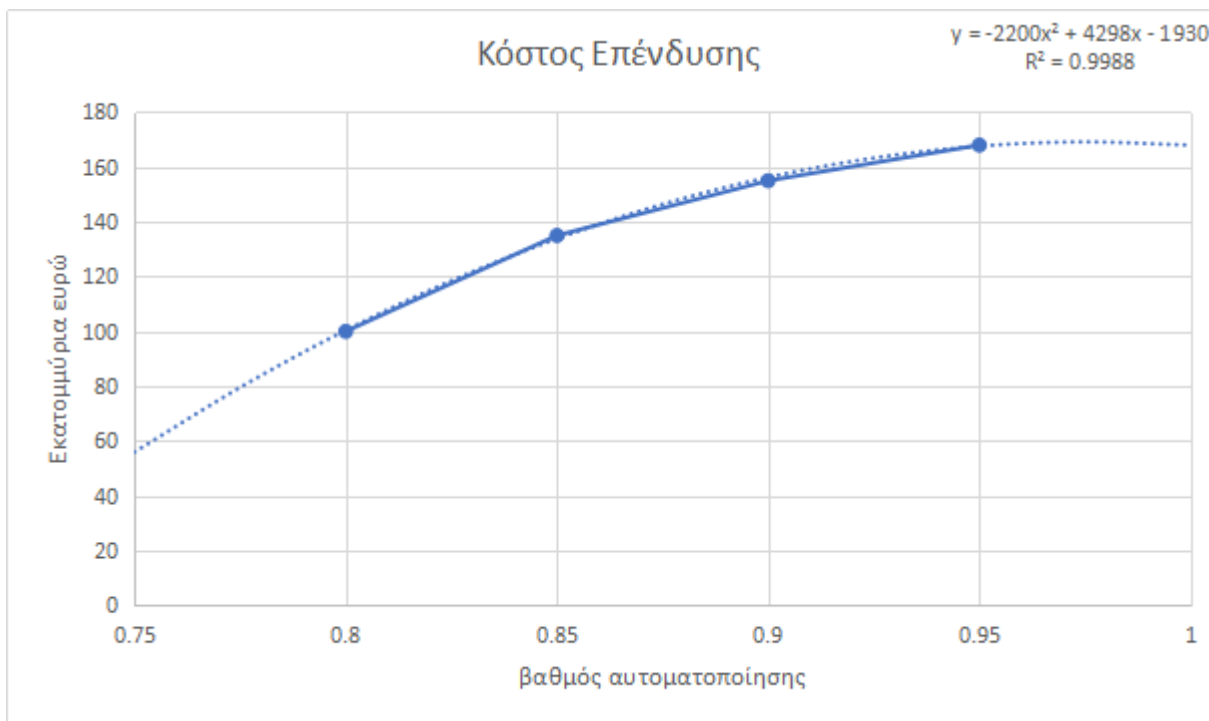
Για αυτόν τον λόγο οι συναρτήσεις που έχουμε βγάλει έχουν ως **πεδίο ορισμού**:

Για κάθε x , δηλαδή για κάθε τιμή του βαθμού αυτοματοποίησης που ανήκει στο σύνολο **$[0,75, 1)$** .

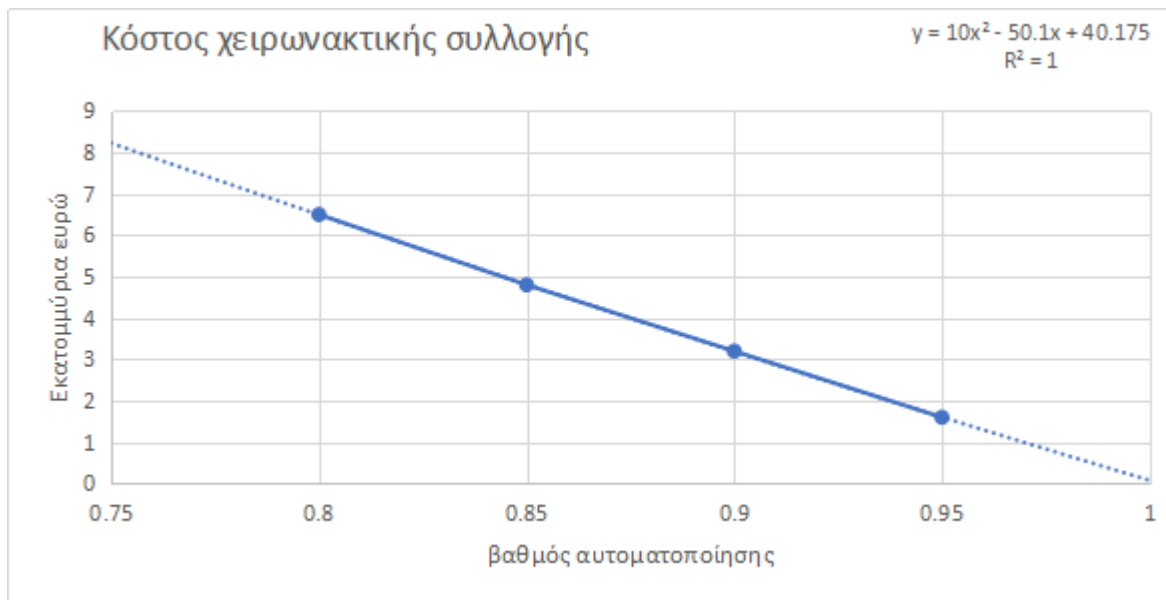
Δηλαδή, οι παραπάνω συναρτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για **βαθμό αυτοματοποίησης μεγαλύτερο από 75%**, προσεγγίζοντας δηλαδή την περίπτωση όπου το σύνολο των συσκευασιών συλλέγεται αποκλειστικά μέσω RVM και η **τιμή του x λαμβάνει την μονάδα**.

Τέλος, θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι οι συγκεκριμένες συναρτήσεις βασίζονται στην τεχνικο-οικονομική μελέτη που πραγματοποιήσαμε, έχοντας δηλαδή ως προϋποθέσεις-δεδομένα τις διάφορες παραμέτρους που υπολογίσαμε, όπως για παράδειγμα την εισφορά διαχείρισης λιανικής για χειρωνακτική και αυτοματοποιημένη συλλογή. Στα παρακάτω Διαγράμματα παρουσιάζονται οι συναρτήσεις που

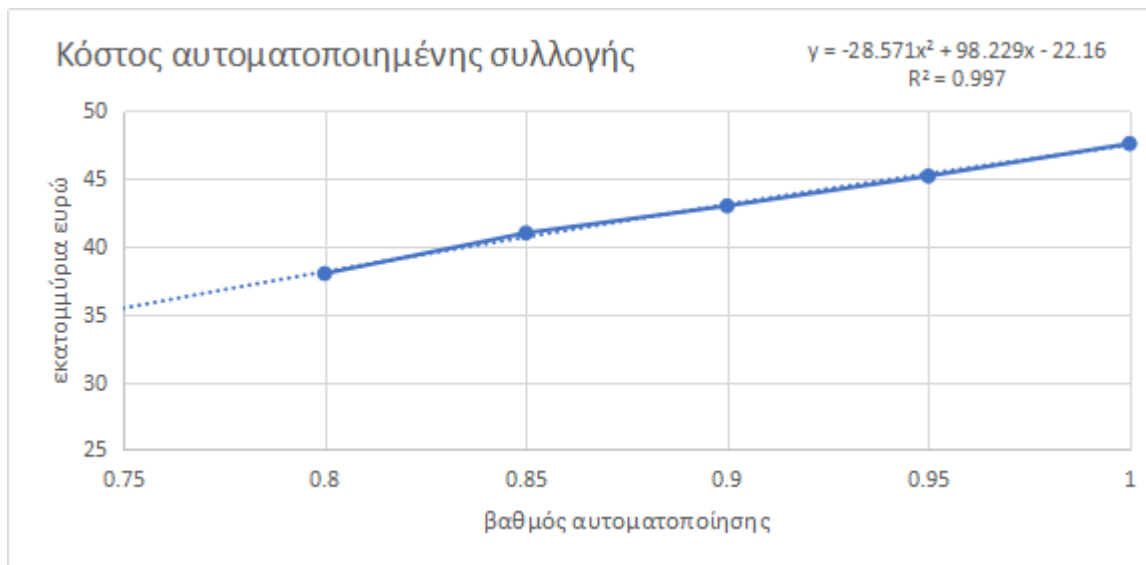
εκφράζουν το κόστος επένδυσης, το κόστος χειρωνακτικής συλλογής και το κόστος αυτοματοποιημένης συλλογής.



Διάγραμμα 4: Το κόστος επένδυσης ως συνάρτηση του βαθμού αυτοματοποίησης



Διάγραμμα 5: Το κόστος της χειρωνακτικής συλλογής ως συνάρτηση του βαθμού αυτοματοποίησης



Διάγραμμα 6: Το κόστος της αυτοματοποιημένης συλλογής ως συνάρτηση του βαθμού αυτοματοποίησης

Έχοντας προσδιορίσει το πεδίο ορισμού των συναρτήσεων, μπορούμε τώρα να σχολιάσουμε το σύνολο των τιμών τους. Το σύνολο τιμών των τριών συναρτήσεων αναφέρεται ουσιαστικά στο χρηματικό εύρος που μπορεί να πάρει το κόστος επένδυσης, χειρωνακτικής και αυτοματοποιημένης συλλογής αντίστοιχα. Για να υπολογίσουμε τα σύνολα τιμών, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις γραφικές παραστάσεις τους, μιας και οι συναρτήσεις είναι συνεχείς. Οπότε:

Το σύνολο τιμών της συνάρτησης του κόστους επένδυσης είναι: [56, 168)

Δηλαδή, το κόστος επένδυσης, ανάλογα με τον βαθμό αυτοματοποίησης που θα επιλέξουμε, μπορεί να ξεκινήσει από τα 56 εκ. ευρώ και να αγγίξει τα 168 εκατομμύρια. Το ύψος των 168 εκατομμυρίων ευρώ, προσεγγίζει την περίπτωση στην οποία ο βαθμός αυτοματοποίησης τείνει στην μονάδα, ενώ αντίστοιχα τα 56 εκατομμύρια, όταν ο βαθμός αυτοματοποίησης έχει μειωθεί στο 75%.

Το σύνολο τιμών της συνάρτησης του κόστους χειρωνακτικής συλλογής: [8,3 , 0)

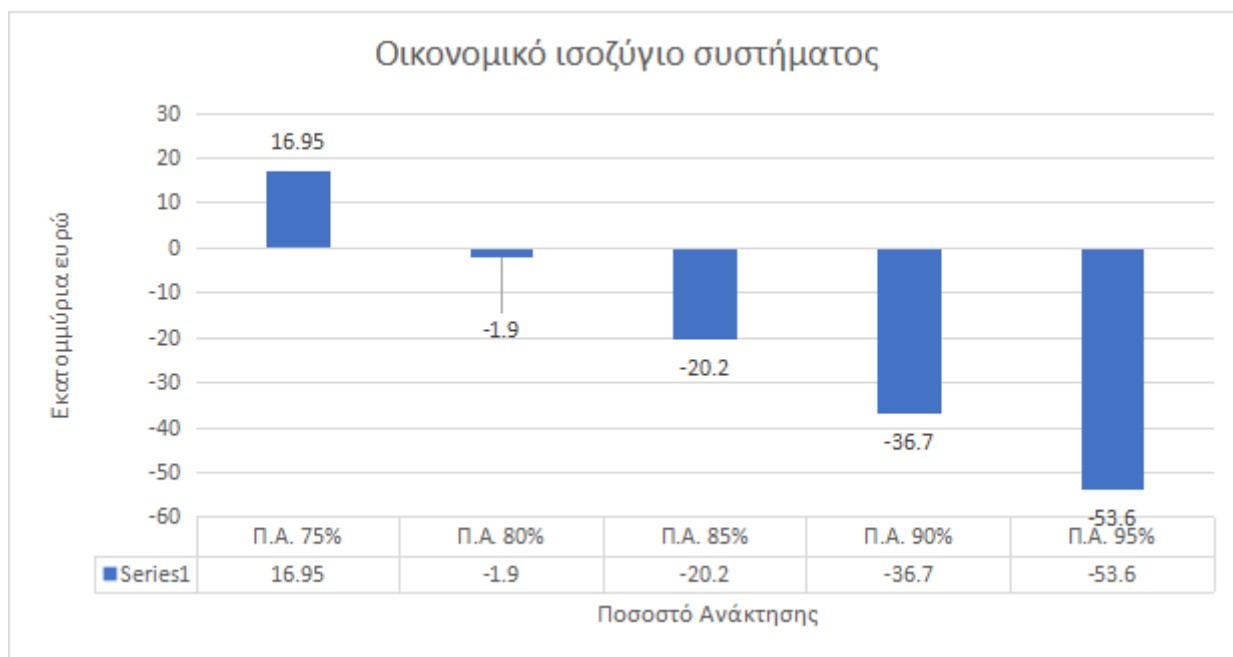
Το κόστος χειρωνακτικής συλλογής γίνεται 8,3 εκατομμύρια ευρώ, όταν ο βαθμός αυτοματοποίησης είναι 75% και μειώνεται όσο ο βαθμός αυτοματοποίησης τείνει στην μονάδα.

Το σύνολο τιμών της συνάρτησης του κόστους αυτοματοποιημένης: [35, 48)

Αντίστοιχα, το κόστος της αυτοματοποιημένης συλλογής ξεκινάει από 35 εκατομμύρια ευρώ και τείνει προς την μέγιστη τιμή της, τα 48 εκατομμύρια ευρώ, ποσό που προκύπτει όταν ο βαθμός αυτοματοποίησης τείνει στην μονάδα.

Αφού είδαμε πως επηρεάζει ο βαθμός αυτοματοποίησης το εγγυοδοτικό σύστημα, θα πρέπει επιπλέον να μελετήσουμε πως επηρεάζεται από μεταβολές του ποσοστού ανάκτησης. Για αυτό το λόγο θα χρησιμοποιήσουμε 5 διαφορετικά σενάρια, στα οποία όλοι οι παράμετροι μένουν σταθεροί εκτός από το ποσοστό ανάκτησης. Θα ξεκινήσουμε από ένα ποσοστό ανάκτησης της τάξης του 75% και στην συνέχεια με ένα σταθερό βήμα +5% θα φτάσουμε σε ποσοστό ανάκτησης 95%.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται πως επηρεάζεται το οικονομικό ισοζύγιο του εγγυοδοτικού συστήματος από το ποσοστό ανάκτησης.

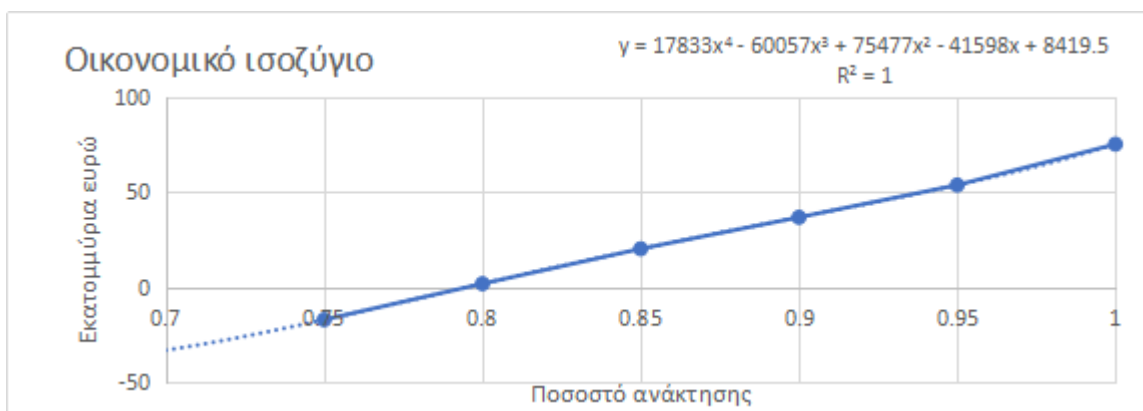


Διάγραμμα 7: Το οικονομικό ισοζύγιο του συστήματος εγγυοδοσίας ανάλογα με το ποσοστό ανάκτησης

Στην περίπτωση του ποσοστού ανάκτησης της τάξης του 75%, το εγγυοδοτικό σύστημα παρουσιάζει θετικό ισοζύγιο. Συγκεκριμένα κάθε χρόνο κερδίζει 16,95 εκατομμύρια ευρώ, τα οποία είναι σε θέση να καλύψουν το ετήσιο ποσό των 15,5 εκατομμυρίων που απαιτείται για την αποπληρωμή του δανείου για την επένδυση. Όπως είχαμε σχολιάσει και στο θεωρητικό μέρος, τα χαμηλά ποσοστά ανάκτησης αυξάνουν δραματικά τα έσοδα του φορέα DSMO από τα αντίτιμα που δεν επιστράφηκαν. **Συνεπώς, το θετικό ισοζύγιο που προκύπτει οφείλεται κυρίως στα έσοδα από τα αντίτιμα και πολύ λιγότερο στο μειωμένο κόστος λειτουργίας ή τα έσοδα από τις πωλήσεις.**

Να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο ότι στα οικονομικά ισοζύγια που προκύπτουν από το παραπάνω Διάγραμμα 7 δεν συνυπολογίζεται το κόστος επένδυσης των 155 εκατομμυρίων. Συνεπώς, σε κάθε περίπτωση, πρέπει να υπολογίσουμε την επιβάρυνση του ποσού των 15,5 εκατομμυρίων ετησίως για την αποπληρωμή του δανείου.

Στην συνέχεια παρατηρούμε ότι για ποσοστό ανάκτησης μεγαλύτερο από 80%, το οικονομικό ισοζύγιο παρουσιάζει αρνητικό υπόλοιπο. Δηλαδή, το εγγυοδοτικό σύστημα χρειάζεται επιπλέον χρηματοδότηση προκειμένου να συνεχίσει την λειτουργία του. Συγκεκριμένα, ξεκινάει από ένα αρνητικό υπόλοιπο της τάξης των 1,9 εκατομμυρίων και καταλήγει στο ποσό των 53,6 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως, στην περίπτωση που το ποσοστό ανάκτησης αγγίζει το 95%. **Από το παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να αντιληφθούμε πως όταν το όλο εγχείρημα φέρνει εις πέρας τον στόχο του, δηλαδή τα υψηλά ποσοστά ανάκτησης, χρειάζεται υπέρογκα ποσά χρηματοδότησης. Ας αναλογιστούμε λοιπόν, ότι από οικονομικής άποψης στην χειρότερη περίπτωση το ελληνικό σύστημα DRS θα χρειάζεται συνολικά 69,1 εκατομμύρια ευρώ ετησίως, προκειμένου να καλύψει τις λειτουργικές του ανάγκες και να αποπληρώσει το ετήσιο ποσό που απαιτείται για το δάνειο επένδυσης. Η χειρότερη περίπτωση από οικονομικής πλευράς, αποτελεί σαφώς την καλύτερη περίπτωση από πλευράς στρατηγικής, μιας και επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.**



Διάγραμμα 8: Το οικονομικό ισοζύγιο σε συνάρτηση του ποσοστού ανάκτησης

Προκειμένου να είναι πιο κατανοητό το διάγραμμα, οι αρνητικές τιμές του κάθετου άξονα αναπαριστούν θετικό οικονομικό ισοζύγιο για το σύστημα, ενώ αντίστοιχα οι θετικές τιμές του κάθετου άξονα αναπαριστούν αρνητικό ισοζύγιο.

Συνεπώς, από το παραπάνω διάγραμμα καταλαβαίνουμε πως αυξάνεται το έλλειμμα που προκύπτει στο οικονομικό ισοζύγιο του συστήματος από την αύξηση του ποσοστού ανάκτησης, διατηρώντας σταθερές όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος.

Η συνάρτηση που συνδέει το οικονομικό ισοζύγιο με το ποσοστό ανάκτησης είναι:

$$OZ(x) = 17833x^4 - 60057x^3 + 75477x^2 - 41598x + 8419,5 \quad R^2 = 1$$

Η ανεξάρτητη μεταβλητή x είναι το ποσοστό ανάκτησης και συνεπώς το πεδίο ορισμού της είναι από $[0,7, 1)$, δηλαδή από την τιμή 70% έως την ιδανική τιμή 100%.

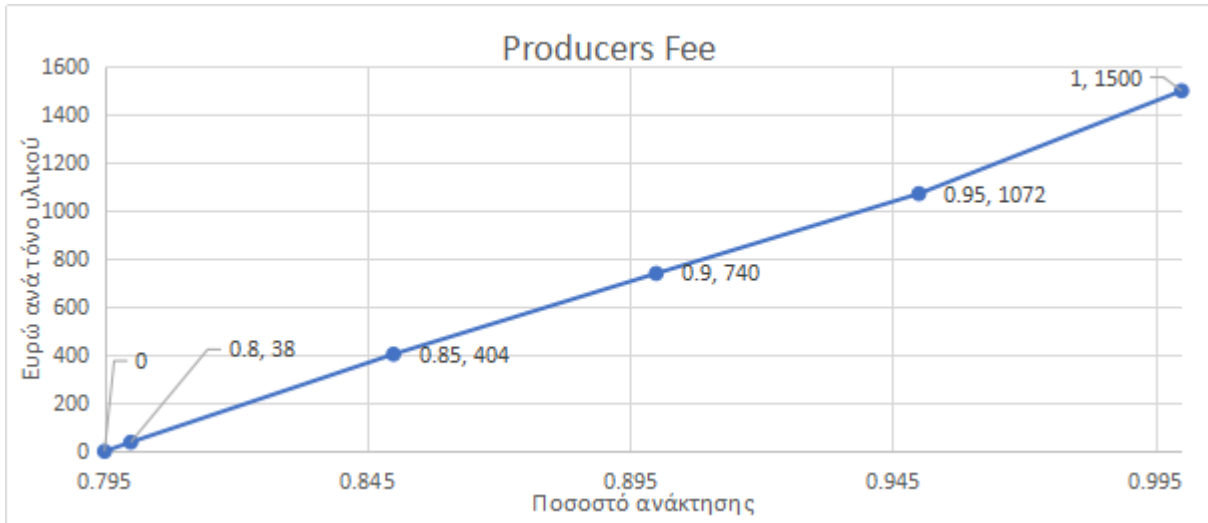
Αντίστοιχα, η εξαρτημένη μεταβλητή $OZ(x)$ αναπαριστά το οικονομικό ισοζύγιο (σε εκατομμύρια ευρώ) του συστήματος για ένα ποσοστό ανάκτησης x . Όπως μπορούμε να υπολογίσουμε και από την συνάρτηση, οι τιμές που μπορεί να λάβει ξεκινούν από -33,21 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή θετικό ισοζύγιο για ένα χαμηλό ποσοστό ανάκτησης της τάξης του 70%, προσεγγίζοντας τα 75 εκατομμύρια ευρώ για το ιδανικό ποσοστό ανάκτησης 100%.

Συνεπώς, το σύνολο τιμών της συνάρτησης είναι [-34 , 75].

Λύνοντας την εξίσωση $OZ(x) = 0$ με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και πεδίο ορισμού x μεταξύ [0,7 , 1):

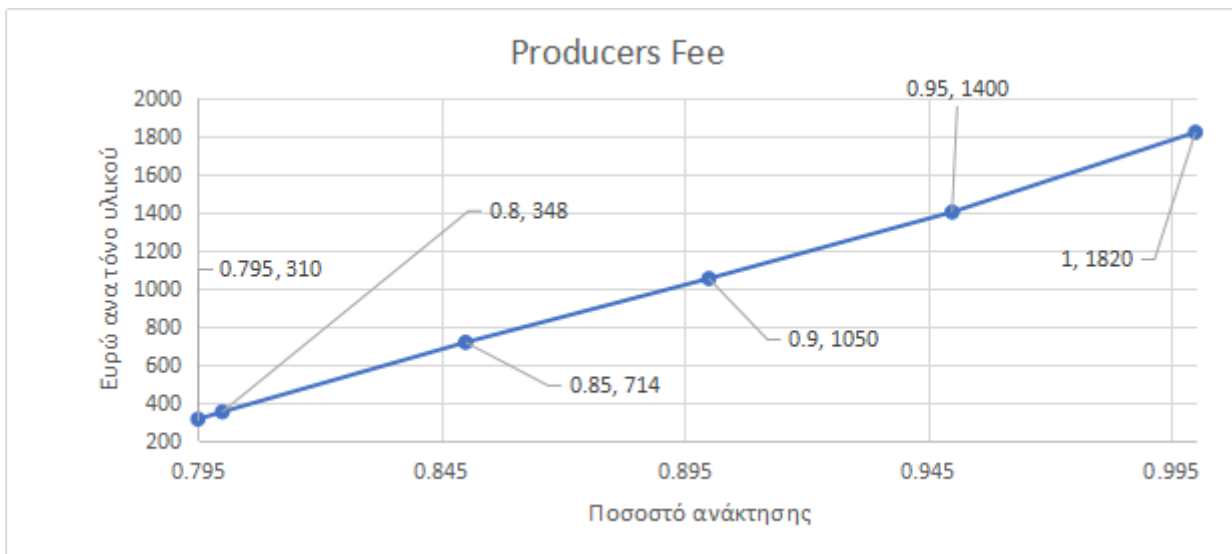
βρίσκουμε ότι η συνάρτηση τέμνει τον κύριο οριζόντιο άξονα στην τιμή $x = 0,7957$ δηλαδή στο ποσοστό ανάκτησης 79,57%. Στο συγκεκριμένο ποσοστό ανάκτησης, το σύστημα εγγυοδοσίας παρουσιάζει μηδενικό ισοζύγιο. Δηλαδή τα έσοδά του ισοσταθμίζονται με τα έξοδά του.

Το συγκεκριμένο σημείο (0,7957, 0) είναι πολύ σημαντικό, διότι η λειτουργία του συστήματος στο συγκεκριμένο ποσοστό ανάκτησης **δεν απαιτεί επιπλέον χρηματοδότηση από τις συμβεβλημένες βιομηχανίες, δηλαδή δεν χρειάζεται εισφορά παραγωγών.** Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι δεν απαιτούνται υπέρογκα χρηματικά κεφάλαια για να ξεκινήσει η λειτουργία του συστήματος για την Ελλάδα. **Το κόστος επένδυσης των 155 εκατομμύριων ευρώ και η διευθέτηση του κεφαλαίου κίνησης που θα καλύψουν τις συναλλαγές των αντιτίμων, συνεχίζουν να υφίστανται.** Ωστόσο, το λειτουργικό κόστος του ελληνικού συστήματος, θα μπορεί να καλυφθεί από τα έσοδα του ίδιου του συστήματος, δίχως να απαιτείται επιπλέον βοήθεια. Φυσικά, όλα αυτά συμβαίνουν σε ένα χαμηλό ποσοστό ανάκτησης, της τάξης του 79%, λίγο υψηλότερο από τον υπάρχοντα στόχο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας (77%) αλλά κατά πολύ χαμηλότερο από τον μελλοντικό στόχο του 90% έως το 2029, όπως προβλέπει η Οδηγία που ψηφίστηκε. Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο «Αντίτιμο εγγυοδοσίας (Deposit)» της παρούσας εργασίας, η πλειοψηφία των ευρωπαϊκών συστημάτων DRS λειτουργεί σε πολύ υψηλά ποσοστά ανακτήσεων (μεγαλύτερα από 85%).



Διάγραμμα 9: Η συνεισφορά των παραγωγών ως συνάρτηση του ποσοστού ανάκτησης

Στο παραπάνω Διάγραμμα 9, βλέπουμε πως μεταβάλλεται η συνεισφορά των συμβεβλημένων εταιρειών σε σχέση με το ποσοστό ανάκτησης που επιτυγχάνει το σύστημα. Παρατηρούμε ότι για ποσοστό ανάκτησης μεγαλύτερο από 85%, η συνεισφορά ξεκινάει από 404 ευρώ ανά τόνο υλικού και φτάνει μέχρι 1.072 ευρώ ανά τόνο (για ποσοστό ανάκτησης 95%). Να υπογραμμίσουμε ότι στα ανωτέρω ποσά δεν συμπεριλαμβάνεται το ετήσιο ποσό αποπληρωμής του εξοπλισμού. Το συγκεκριμένο ποσό έχει υπολογιστεί και παρουσιάζεται μαζί με τις συνεισφορές στο παρακάτω Διάγραμμα 10.



Διάγραμμα 10: Η συνεισφορά των παραγωγών σε συνάρτηση του ποσοστού ανάκτησης, έχοντας συνυπολογίσει το ετήσιο ποσό αποπληρωμής του εξοπλισμού.

Έχοντας συμπεριλάβει λοιπόν και το κόστος επένδυσης, οι συνολικές εισφορές αυξάνονται. Όπως παρατηρούμε, η συνεισφορά αγγίζει τα 714 ευρώ ανά τόνο υλικού για ποσοστό ανάκτησης 85% και φτάνει μέχρι τα 1.400 ευρώ/t για ποσοστό ανάκτησης της τάξης του 95%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11-ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ DRS ΠΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΕΙ Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2019/904

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην οικονομική ανάλυση του νέου ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας, έτσι ώστε να βγουν κάποια συμπεράσματα μέσα από την σύγκρισή του με το υπάρχον σύστημα διαχείρισης. Οι επιπτώσεις, δηλαδή, του συγκεκριμένου τμήματος της Ευρωπαϊκής Οδηγίας θα εξαχθούν έπειτα από σύγκριση-ανάλυση των εξής δύο καταστάσεων:

1. Το υπάρχον σύστημα διαχείρισης των πλαστικών συσκευασιών, δηλαδή το σύστημα EPR. Θα γίνει ανάλυση του συνολικού κόστους του και αποτύπωση της επιβάρυνσής του στο κοινωνικό σύνολο.
2. Συνύπαρξη του συστήματος EPR με το νέο εγγυοδοτικό σύστημα που επιβάλλει η Ευρωπαϊκή Οδηγία στην χώρα μας. Αντίστοιχα, θα γίνει η αναγωγή του κόστους λειτουργίας και του κόστους επένδυσης στο σύνολο της κοινωνίας

Κατά αυτό τον τρόπο, θα γίνει αποτίμηση των επιπτώσεων για την Ελλάδα που αφορούν κυρίως την οικονομική, τεχνολογική, κοινωνική και πολιτική σφαίρα. Ωστόσο, θα γίνει μια προσπάθεια να προσδιοριστούν και κάποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

11.1 Η θετική επίδραση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 στο σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων της Ελλάδας.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της εισαγωγής του εγγυοδοτικού συστήματος στην χώρα μας είναι η επίτευξη υψηλού ποσοστού ανάκτησης των υλικών που θα συμπεριληφθούν. **Η λειτουργία ενός ελληνικού συστήματος DRS θα μπορούσε να πετύχει μια ανάκτηση έως και 90%, ποσοστό το οποίο είναι αδύνατο να επιτευχθεί από οποιοδήποτε άλλο σύστημα διαχείρισης, όπως το EPR.** Το ερώτημα όμως που καλούμαστε να απαντήσουμε ως κοινωνία δεν είναι μόνο το σύστημα διαχείρισης που θα εφαρμόσουμε, **αλλά κυρίως γιατί πρέπει να στοχεύσουμε ως χώρα σε ένα ποσοστό ανάκτησης τόσο υψηλό;** Τα θετικά

αποτελέσματα της επίτευξης αυτού του στόχου είναι ικανά να υπερκαλύψουν τις επιπτώσεις και το κόστος επίτευξής του σε όλους τους τομείς του κοινωνικού γίνεσθαι;

Σε μια πρώτη ανάγνωση, ένα πολύ υψηλό ποσοστό ανάκτησης σημαίνει ταυτόχρονα και μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης αλλά και των αστικών κέντρων. Όπως είναι φυσιολογικό, η μείωση της ρύπανσης εξαρτάται κάθε φορά από το επίπεδο του συστήματος διαχείρισης της χώρας. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα το 2019 κατάφερε να έχει ένα ποσοστό ανάκτησης των πλαστικών της τάξης του 35-40%. Ειδικότερα στα πλαστικά PET, το σύστημα διαχείρισης κατάφερε να συλλέξει 17 χιλιάδες τόνους από τους συνολικά 50 χιλιάδες τόνους. Συνεπώς, ένα ποσοστό ανάκτησης 85% που θα επιτύχει το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας θα επιφέρει την συλλογή 42 χιλιάδων τόνων PET. Αυτό σημαίνει ότι **συνολικά 25 χιλιάδες τόνοι με το σύστημα εγγυοδοσίας καταλήγουν στην ανακύκλωση ενώ, σε αντίθετη περίπτωση, θα κατέληγαν ως απορρίμματα σε θάλασσες, αστικά κέντρα ή σε χωματερές.**

Ένα ακόμη πολύ σημαντικό αποτέλεσμα της λειτουργίας του εγγυοδοτικού συστήματος στην χώρα μας, είναι η απαλλαγή των δήμων από την ευθύνη της συλλογής των στερεών αποβλήτων. Η διαχείριση των αποβλήτων σε έναν δήμο είναι από τα πιο δύσκολα πεδία, **συνεπώς το ελληνικό σύστημα DRS διευκολύνει την λειτουργία και διοίκηση των δήμων.**

Ταυτόχρονα μειώνεται και το κόστος καθαρισμού που δαπανούν οι δήμοι προκειμένου να καθαριστούν οι πόλεις από τα απορρίμματα που δεν απορρίφθηκαν σε χωματερές ή δεν συμπεριλήφθηκαν στο σύστημα ανακύκλωσης.

Παράλληλα, το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας θα ενισχύσει την κατεύθυνση της εθνικής μας οικονομίας προς το πρότυπο της κυκλικής οικονομίας. Ποσότητα της ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή των 25 χιλιάδων τόνων PET, αντί να χαθεί μέσω της απόρριψής τους σε χωματερές ή ακόμα χειρότερα σε μη κατάλληλους χώρους, επαναχρησιμοποιείται μέσω της ανακύκλωσης για δημιουργία νέων προϊόντων.

Ένα σημαντικό στοιχείο που θα πρέπει να υπολογίσουμε είναι το συνολικό ποσό που καταναλώθηκε προκειμένου να συλλεχθούν αυτοί οι 25 χιλιάδες επιπλέον τόνοι.

Αυτοί οι 25 χιλιάδες τόνοι PET, είναι αποτέλεσμα του δεύτερου σεναρίου που περιγράψαμε, της συνύπαρξης δηλαδή του συστήματος EPR με το DRS. Άρα

Κόστος Επένδυσης DRS + Κόστος λειτουργίας DRS που αντιστοιχούν σε 25 χιλιάδες τόνους PET

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τα δύο συστήματα, θα χρησιμοποιήσουμε μόνο τα λειτουργικά κόστη, διότι στο σύστημα EPR το κόστος επένδυσής του αναφέρεται στο σύνολο των υλικών που συλλέγει, σε

αντίθεση με το DRS που αναφέρεται στο PET ή στις αλουμινένιες συσκευασίες, σε περίπτωση που ενσωματωθούν.

Άρα, οι χρηματικοί πόροι των 78 εκατομμυρίων ευρώ, το κόστος λειτουργίας του DRS, αποφέρουν ένα αποτέλεσμα συλλογής 25 χιλιάδων τόνων.

Δηλαδή, το DRS δαπανά περίπου 3.100 ευρώ για κάθε τόνο PET που συλλέγει.

Αντίθετα, το EPR σύστημα δαπανά περίπου 820 ευρώ για κάθε τόνο PET που συλλέγει.

Πριν συγκρίνουμε τα δύο μεγέθη, θα πρέπει πάντα να έχουμε υπόψη ότι το σύστημα EPR ήταν το σύστημα με το οποίο ξεκίνησε η διαχείριση στερεών αποβλήτων στην χώρα μας. Συνεπώς, η επίτευξη του ποσοστού ανάκτησης 40%, είναι ευκολότερη σε σχέση με την αποστολή του ελληνικού DRS, που είναι η αύξηση του συγκεκριμένου ποσοστού σε 85-90%. Πάραυτα τα δύο μεγέθη δίνουν μια εικόνα για το μέγεθος των πόρων που χρειάζονται για να λειτουργήσουν. Ειδικότερα στην περίπτωση που προσθέσαμε και τα κόστη επένδυσης, η μεταξύ τους διαφορά αυξάνεται ακόμα περισσότερο. Συνεπώς, η αποδοτικότητα του ελληνικού συστήματος EPR είναι αρκετές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη από την αποδοτικότητα ενός ελληνικού συστήματος DRS.

Ωστόσο, θα μπορούσε να δικαιολογηθεί η λειτουργία ενός ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας από τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν μέσω της συλλογής, και κατ' επέκταση ανακύκλωσης, 25 χιλιάδων τόνων PET. Προκειμένου να αιτιολογηθεί με ορθό επιστημονικό τρόπο ο συγκεκριμένος ισχυρισμός απαιτείται μια περιβαλλοντική μελέτη, η οποία βασίζεται στον κύκλο ζωής (Life Cycle Assessment, LCA). **Η παραγωγή μιας συσκευασίας PET μισού λίτρου δημιουργεί περίπου 82,8 γραμμάρια εκπομπών CO₂**. Αντίθετα, η ανακύκλωση συσκευασιών μπορεί να συμβάλλει στην μείωση των εκπομπών **κατά 30-70%**, με το ποσοστό της μείωσης να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. **Ένας από τους παράγοντες είναι σαφώς και το σύστημα διαχείρισης που επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί και η ανταπόκρισή του στις ιδιαιτερότητες της χώρας που το χρησιμοποιεί.**

Συνεπώς, για να δικαιολογηθεί και να αποδειχθεί η ανωτερότητα του συστήματος DRS έναντι του EPR όσον αφορά τον περιβαλλοντικό τομέα, θα πρέπει να γίνει μια μελέτη κύκλου ζωής, η οποία θα μελετά τα δυο διαφορετικά σενάρια.

1. Λειτουργία του συστήματος DRS στην Ελλάδα και αναγωγή της λειτουργίας του σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά συσκευασία που συλλέγεται.
2. Αντίστοιχα, λειτουργία του συστήματος EPR στην Ελλάδα και αναγωγή της λειτουργίας του σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά συσκευασία που συλλέγεται.

Είναι φανερό ότι η προσέγγιση που θα ακολουθήσει μια τέτοια περιβαλλοντική μελέτη είναι παρόμοια με την κατεύθυνση που έχει δώσει η παρούσα εργασία, ωστόσο θα επικεντρώνεται πλήρως στον περιβαλλοντικό τομέα. **Ως εκ τούτου, μέχρι να**

δημοσιευτεί μια περιβαλλοντική μελέτη που κινείται σε αυτό το πλαίσιο, η σύγκριση των δύο διαφορετικών μοντέλων διαχείρισης όσον αφορά το περιβαλλοντικό τους προφίλ παραμένει έωλη.

Το μόνο που μπορούμε να ισχυριστούμε είναι:

Σε περίπτωση που δεν συλλεχθούν και ανακυκλωθούν οι 25 χιλιάδες τόνοι PET, τότε θα έπρεπε να παραχθούν εκ νέου 25 χιλιάδες τόνοι PET προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της χώρας μας.

Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την **εκπομπή 82,8 τόνων διοξειδίου του άνθρακα.**

Συνεπώς, η ανακύκλωση των 25 χιλιάδων τόνων PET στην χώρα μας συνεισφέρει στην **μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, κατά 24,84 έως 57,96 τόνους CO₂ ετησίως.**

Αυτό όμως είναι ένα επίτευγμα που πιστώνεται στην ανακύκλωση συσκευασιών και όχι αποκλειστικά στο σύστημα διαχείρισης DRS που επιβάλλει η Ευρωπαϊκή Οδηγία.

Τέλος, ένα σημαντικό πλεονέκτημα που οφείλεται στην λειτουργία του συστήματος εγγυοδοσίας είναι η λεπτομερής καταγραφή των ποσοτήτων που διαχειρίζεται. Σε αντίθεση με το σύστημα EPR, όπου στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η καταμέτρηση, τα ποσοστά ανάκτησης και οι συνολικές ποσότητες βασίζονται σε εκτιμήσεις. Στην λειτουργία του συστήματος εγγυοδοσίας είναι αναγκαία η καταγραφή-καταμέτρηση των συσκευασιών και ως εκ τούτου γίνεται ευκολότερος ο έλεγχος των συνολικών ποσοτήτων που συλλέγονται για όλα τα υλικά που συμμετέχουν στο μοντέλο διαχείρισης.

11.2 Επιπτώσεις που επιφέρει η ευρωπαϊκή οδηγία 2019/904 στην Ελλάδα

11.2.1 Επιπτώσεις σε οικονομικό τομέα

Ένα από τα βασικότερα μειονεκτήματα του **συστήματος εγγυοδοσίας είναι η οικονομική επιβάρυνση** που προκαλεί. Τόσο το κόστος λειτουργίας του όσο και το κόστος επένδυσής του είναι πολύ υψηλά, ιδιαίτερα άμα ανάγουμε τα συγκεκριμένα κόστη στο αποτέλεσμα που επιφέρει το συγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης. Όπως υπολογίσαμε και προηγουμένως, το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας **απαιτεί 3.100 ευρώ για κάθε τόνο PET που συλλέγει, μέγεθος πολλές τάξεις μεγαλύτερο από το αντίστοιχο μέγεθος άλλων συστημάτων διαχείρισης.**

Ταυτόχρονα η επένδυση του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας είναι πολύ πιθανό να μην αποδειχθεί καρποφόρα ούτε στον περιβαλλοντικό τομέα, διότι θα χρειαστούν επιπλέον διαδρομές για την μεταφορά των απορριμμάτων, συνεπώς οι εκπομπές του

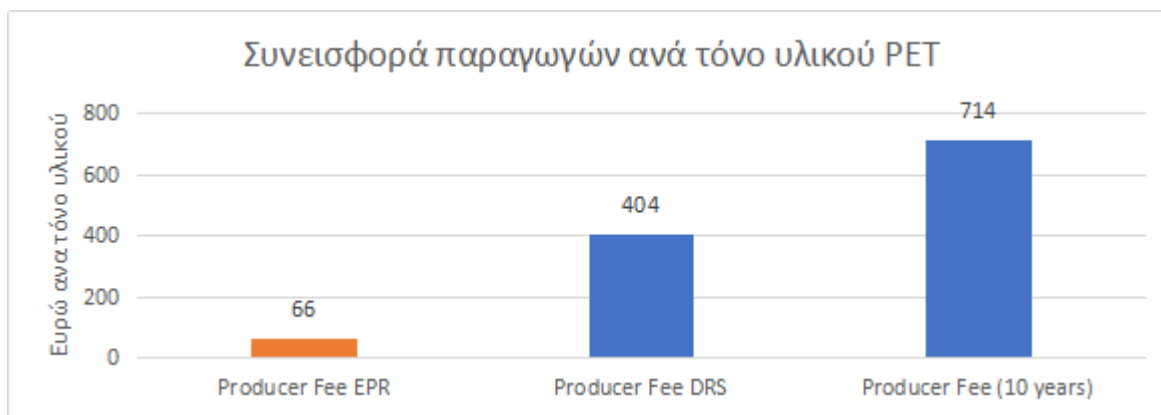
διοξειδίου του άνθρακα θα αυξηθούν στο σύνολο της χώρας. Ουσιαστικά θα υπάρχουν δύο διαφορετικά συστήματα που θα λειτουργούν ταυτόχρονα, χωρίς απαραίτητα να συνεργάζονται για να μειωθούν οι διαδρομές. Ως εκ τούτου, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ακόμα και αν μειωθούν, θα μειωθούν σε πολύ μικρότερο βαθμό. Η αναλογία **ανάμεσα στο συνολικό κόστος του συστήματος και στα περιβαλλοντικά αποτελέσματα δεν θα είναι η αναμενόμενη**, ιδιαίτερα όταν το όλο εγχείρημα δεν βασίζεται επάνω σε επιστημονικές μελέτες, όπως δηλαδή στην χώρα μας.

Αυτό που μπορούμε να πούμε με σιγουριά είναι ότι η έναρξη λειτουργίας του εγγυοδοτικού συστήματος στην Ελλάδα **συνεπάγεται επιπλέον οικονομική επιβάρυνση για την ελληνική κοινωνία και μάλιστα κατά πολύ μεγαλύτερη από την υπάρχουσα επιβάρυνση του συστήματος EPR**. Αρχικά η Ελλάδα θα χρειαστεί να επενδύσει ένα ποσό της τάξης των 155 εκατομμυρίων ευρώ για τεχνολογικό εξοπλισμό. Η συγκεκριμένη συναλλαγή αποτελεί μια οικονομική ροή που εξέρχεται της χώρας, διότι δεν υπάρχει η αντίστοιχη ελληνική βιομηχανία που να προμηθεύει τέτοιου είδους μηχανήματα. **Ουσιαστικά, δηλαδή, αυτό το ποσό δεν θα βοηθήσει άλλον τομέα της βιομηχανίας της χώρας μας**. Θα πρέπει η ελληνική κοινωνία να αναλογιστεί αν η συγκεκριμένη επένδυση στον τομέα της ανακύκλωσης είναι ευεργετική, δεδομένης της οικονομικής και κοινωνικής κατάστασης που επικρατεί στην χώρα μας.

Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο θα πρέπει να αναφέρουμε είναι η αλληλεπίδραση που θα υπάρξει μεταξύ DRS και EPR στην χώρα μας. **Η λειτουργία του ελληνικού συστήματος εγγυοδοσίας θα προκαλέσει μια οικονομική επιβάρυνση στο ελληνικό σύστημα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού**. Όπως παρατηρήσαμε το PET αποτελεί ένα υλικό με θετικό οικονομικό ισοζύγιο για το σύστημα EPR. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το PET βοηθάει, στηρίζει οικονομικά την διαχείριση των άλλων υλικών εντός του συστήματος. **Η αφαίρεση του PET από το σύστημα διευρυμένης ευθύνης, θα αποδυναμώσει συνολικά το ελληνικό σύστημα EPR**. Προκειμένου να συνεχίσει την λειτουργία του, το σύστημα διευρυμένης ευθύνης θα πρέπει να βρει επιπλέον έσοδα. Η πιο πιθανή πηγή αυτών των εσόδων είναι η συνεισφορά των συμβεβλημένων εταιρειών και, συνεπώς, θα υπάρξει αύξηση της συνεισφοράς των παραγωγών (Producers Fee). Σε περίπτωση ενσωμάτωσης και του αλουμινίου στα υλικά του συστήματος εγγυοδοσίας, η οικονομική επιβάρυνση του συστήματος EPR γίνεται ακόμα χειρότερη. Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η **λειτουργία του συστήματος εγγυοδοσίας ίσως επηρεάσει και την αλληλεπίδραση των πολιτών με το υπάρχον σύστημα χωριστής συλλογής**, διότι ο Έλληνας πολίτης θα πρέπει να συνηθίσει την ύπαρξη τριών διαφορετικών ροών στερεών αποβλήτων, δυο χωριστά ρεύματα (οργανικά και ανακυκλώσιμα) του συστήματος διευρυμένης ευθύνης και ένα χωριστό ρεύμα για τις PET συσκευασίες ή όποια επιπλέον υλικά προστεθούν τελικά στο σύστημα εγγυοδοσίας.

Μια πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση προκύπτει από την απαραίτητη σήμανση που θα πρέπει να φέρουν οι συσκευασίες που προορίζονται για κατανάλωση στην

Ελλάδα. Οι συσκευασίες που συγκαταλέγονται στο ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας θα πρέπει να φέρουν κατάλληλη σήμανση προκειμένου να μπορεί ο καταναλωτής να τις διακρίνει και κατ' επέκταση τα αυτοματοποιημένα μηχανήματα συλλογής να μπορούν να τις διαβάσουν. Αυτό θα προκαλέσει έναν περιορισμό της αγοράς ανάμεσα στην Ελλάδα και στις γειτονικές χώρες και ως εκ τούτου μια έμμεση οικονομική επιβάρυνση.



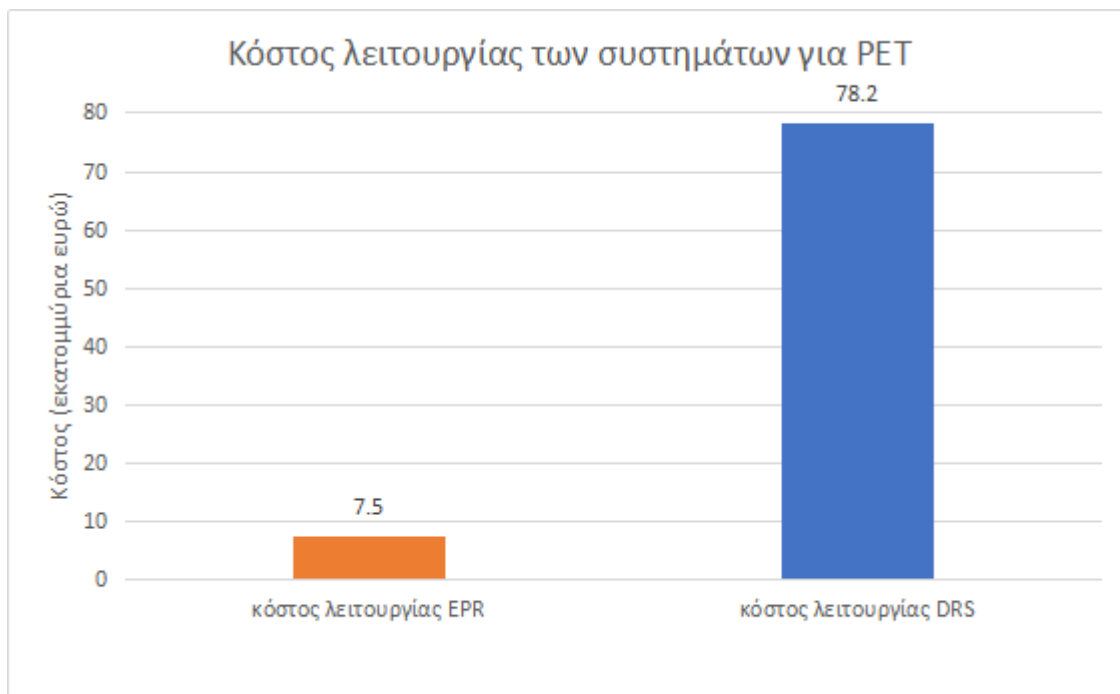
Διάγραμμα 11: Η συνεισφορά των παραγωγών στο σύστημα EPR και DRS

Από το παραπάνω Διάγραμμα 11, μπορούμε να συγκρίνουμε τις συνεισφορές των συμβεβλημένων εταιρειών στο ελληνικό σύστημα EPR, **συγκεκριμένα 66 ευρώ ανά τόνο υλικού** και τις συνεισφορές των εταιρειών για το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας, **404 ευρώ ανά τόνο υλικού και 714 ευρώ ανά τόνο υλικού** συμπεριλαμβανομένου του απαραίτητου ετήσιου ποσού για τα πρώτα 10 χρόνια λειτουργίας προκειμένου να υπάρξει απόσβεση του κόστους επένδυσης. Σε κάθε περίπτωση οι συνεισφορές που χρειάζεται το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας **είναι 6 με 10 φορές μεγαλύτερες** από τις αντίστοιχες εισφορές του ελληνικού συστήματος EPR.

Αυτή η αναγκαία επιπλέον χρηματοδότηση φαινομενικά βαραίνει τις συμβεβλημένες εταιρείες, ωστόσο σε τελική ανάλυση αποτυπώνεται στην τιμή των προϊόντων τους και ως εκ τούτου επιβαρύνεται τελικά ο Έλληνας πολίτης. Θα πραγματοποιηθεί στην συνέχεια η ανάλυση της οικονομικής επιβάρυνσης των πολιτών.

Παρακάτω θα παραθέσουμε κάποια οικονομικά στοιχεία των δύο συστημάτων με σκοπό να αντιληφθούμε την διαφορά ανάμεσα στα χρηματικά κεφάλαια τα οποία επενδύονται αυτή την στιγμή στο σύστημα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και στα κεφάλαια που μελλοντικά το ελληνικό κράτος στοχεύει να επενδύσει στο σύστημα εγγυοδοσίας. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν σε γενικές γραμμές την χρηματοδότηση του ελληνικού κράτους στον τομέα της ανακύκλωσης και διαχείρισης των αποβλήτων. Ιδιαίτερα από το πρώτο Διάγραμμα, με τα κόστη λειτουργίας, δεν γίνεται να συγκρίνουμε άμεσα τα δύο μοντέλα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, διότι αυτό θα απαιτούσε μελέτη βελτίωσης-

αναβάθμισης του υπάρχοντος μοντέλου προκειμένου να επιτύχει υψηλότερα ποσοστά ανάκτησης και στην συνέχεια σύγκριση με το μοντέλο DRS.



Διάγραμμα 12: Σύγκριση του κόστους λειτουργίας για το σύστημα EPR και DRS



Διάγραμμα 13: Το οικονομικό ισοζύγιο των δύο συστημάτων

Από το Διάγραμμα 12, συγκρίνοντας τα κόστη λειτουργίας μπορούμε να καταλάβουμε ότι η επένδυση του ελληνικού κράτους σε ένα εγγυοδοτικό σύστημα αποτελεί μία πολύ σημαντική απόφαση όσον αφορά τον τομέα της ανακύκλωσης. Είναι μια στρατηγική επιλογή, η οποία ετησίως θα καταναλώνει **10 φορές μεγαλύτερο χρηματικό κεφάλαιο προκειμένου να διαχειριζόμαστε ως κοινωνία τις πλαστικές συσκευασίες μας**. Ταυτόχρονα από το δεύτερο διάγραμμα (Διάγραμμα 13) παρατηρούμε ότι το θετικό ισοζύγιο που παρουσίαζαν οι PET συσκευασίες στην Ελλάδα θα μετατραπεί σε αρνητικό ισοζύγιο, με 20 εκατομμύρια έλλειμμα τον χρόνο. Από το συγκεκριμένο διάγραμμα μπορούμε να καταλάβουμε για ποιο λόγο θα πρέπει να συζητηθεί η ενσωμάτωση επιπλέον προσοδοφόρων υλικών, όπως για παράδειγμα οι συσκευασίες αλουμινίου, στο εγγυοδοτικό μοντέλο. **Το PET είναι αρκετά “ακριβό” υλικό για να αυτοχρηματοδοτήσει την διαχείρισή του μέσω του συστήματος διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, αλλά πολύ “φθηνό” για το εγγυοδοτικό μοντέλο**. Προφανώς η αξία και, κατ’ επέκταση, η τιμή του ανακυκλωμένου PET υλικού μένει ίδια και για τα δύο συστήματα. Αυτό που **αλλάζει είναι η συσχέτιση της τιμής του με το κόστος συλλογής και επεξεργασίας του ανάλογα με το σύστημα που χρησιμοποιούμε**.

11.2.2 Επιπτώσεις σε κοινωνικό επίπεδο

Οι επιπτώσεις σε κοινωνικό επίπεδο από την Ευρωπαϊκή Οδηγία μπορούν εύκολα να αναλυθούν και να εξηγηθούν, ωστόσο δύσκολα μπορούμε με κάποιον τρόπο να τις ποσοτικοποιήσουμε. Για αυτόν τον λόγο θα προσπαθήσουμε να **προσδιορίσουμε τις κοινωνικές επιπτώσεις ανάγοντάς τις ανά πολίτη του ελληνικού κράτους**.

Αρχικά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η λειτουργία του εγγυοδοτικού συστήματος επιβάλλει μια έμμεση επιβάρυνση στον καταναλωτή, διότι θα πρέπει να **μεταφέρει τις άδειες συσκευασίες του στα πλησιέστερα μαγαζιά ή μηχανήματα αυτοματοποιημένης συλλογής που συμμετέχουν στο εγχείρημα**, σε αντίθεση με το σύστημα EPR όπου ένα πυκνό δίκτυο κάδων προσφέρει μία διευκόλυνση στην καθημερινότητα των καταναλωτών.

Όπως είχαμε σχολιάσει στην θεωρητική ανάλυση του συστήματος εγγυοδοσίας, το αντίτιμο εγγυοδοσίας δεν αποτελεί φόρο στα προϊόντα, διότι επιστρέφεται στον καταναλωτή που παραδίδει την συσκευασία. Ωστόσο, αυτό δεν αναιρεί το γεγονός ότι οι πολίτες θα βιώσουν μια **αύξηση της τιμής των προϊόντων δίχως να έχει υπάρξει πρώτα αύξηση του βασικού μισθού τους**. Συνεπώς, το αντίτιμο εγγυοδοσίας επιφέρει μια **έμμεση μείωση της αγοραστικής δύναμης του μισθού**. Ειδικότερα σε χώρες όπως η Ελλάδα, όπου ο ονομαστικός μισθός κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, το αντίτιμο εγγυοδοσίας επηρεάζει περισσότερο σε σχέση με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γεγονός ότι το αντίτιμο επιστρέφεται στον καταναλωτή δεν διαγράφει την πραγματικότητα, δηλαδή ότι ο Έλληνας πολίτης θα

πρέπει σε πρώτο στάδιο, κατά την αγορά του αγαθού, να έχει την δυνατότητα να ανταπεξέλθει σε αυτή την αύξηση ιδιαίτερα όταν μιλάμε για την αγορά πολλών αγαθών-συσκευασιών που συμμετέχουν στο σύστημα εγγυοδοσίας.

Δεν πρέπει να υποτιμάμε την σημασία του αντιτίμου εγγυοδοσίας σε σχέση με τον κατώτατο ονομαστικό μισθό της ελληνικής κοινωνίας, πόσο μάλλον δε, όταν αυτή η μικρή επιβάρυνση έρχεται σε συνδυασμό με μία **κανονική αύξηση των τιμών των προϊόντων του συστήματος εγγυοδοσίας**. Κατά την τεχνική-οικονομική ανάλυση των συστημάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων της Ελλάδας, αναλύθηκε εκτεταμένα ο ρόλος της συνεισφοράς των συμβεβλημένων παραγωγών. Ουσιαστικά αυτή η συνεισφορά αποτελεί έναν δείκτη, που φανερώνει ποια είναι η απαραίτητη οικονομική βοήθεια που πρέπει να έχει ένα υλικό συσκευασίας προκειμένου το σύστημα να χρηματοδοτήσει την διαχείρισή του. Σε πρώτη ανάγνωση, το σύνολο του χρηματικού κεφαλαίου προκειμένου να μηδενιστεί το οικονομικό ισοζύγιο του μοντέλου το πληρώνουν οι συμβεβλημένοι παραγωγοί. Ωστόσο σε τελικό στάδιο, αποτυπώνεται στην τιμή των προϊόντων τους και ως εκ τούτου επιβαρύνεται ο καταναλωτής.

Στο σύστημα διευρυμένης ευθύνης που λειτουργεί στην Ελλάδα, η συνεισφορά των παραγωγών για τα PET είναι 66 ευρώ ανά τόνο υλικού.

Με βάση τις εκτιμήσεις, συλλέγονται συνολικά γύρω στους 17 χιλιάδες τόνους PET. Συνεπώς, το συνολικό ποσό για να χρηματοδοτηθεί το ισοζύγιο του υλικού, ακόμα και αν αυτό βγαίνει θετικό εν τέλει, είναι:

$$17000 \text{ t} * 66 \text{ ευρώ} / \text{t} = 1,12 \text{ εκατομμύρια ευρώ}$$

Διαιρώντας το παραπάνω ποσό με το σύνολο του πληθυσμού της Ελλάδας, βρίσκουμε:

$$1,12 \text{ εκατομμύρια ευρώ} / 10 \text{ εκατομμύρια πολίτες} = 0,112 \text{ ευρώ ανά κάτοικο και έτος}$$

Όσον αφορά το σύστημα εγγυοδοσίας, το οικονομικό ισοζύγιο εξαρτάται από το ποσοστό ανάκτησης που θα πετύχει το μοντέλο. Στο σενάριο της παρούσας εργασίας, το ποσοστό ανάκτησης 85% δίνει ένα έλλειμμα των 20,2 εκατομμυρίων και η συνεισφορά αγγίζει τα 714 ευρώ ανά τόνο υλικού. Σε ποσοστό ανάκτησης 90%, το οικονομικό έλλειμμα φτάνει τα 36,7 εκατομμύρια ευρώ και η συνεισφορά τα 1.050 ευρώ ανά τόνο υλικού.

Συνεπώς, η οικονομική επιβάρυνση του Έλληνα πολίτη κυμαίνεται μεταξύ:

$$20,2 \text{ εκατομμύρια ευρώ} / 10 \text{ εκατομμύρια πολίτες} = 2,02 \text{ ευρώ} / \text{πολίτη και έτος}$$

$$36,7 \text{ εκατομμύρια ευρώ} / 10 \text{ εκατομμύρια πολίτες} = 3,67 \text{ ευρώ} / \text{πολίτη και έτος}$$

Εν κατακλείδι, η οικονομική επιβάρυνση μόνο για την λειτουργία του εγγυοδοτικού συστήματος κυμαίνεται από **2,02 ευρώ έως 3,67 ευρώ ανά Έλληνα πολίτη κάθε**

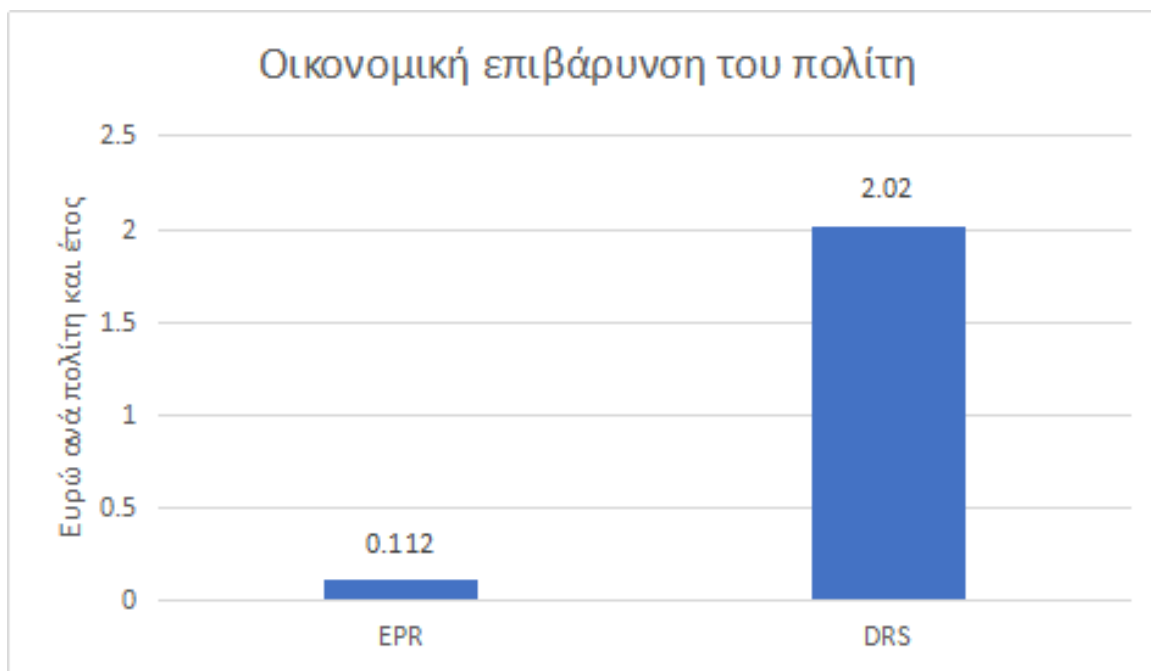
έτος. Δηλαδή, η λειτουργία του εγγυοδοτικού μοντέλου για τις PET συσκευασίες συνεπάγεται **20 με 32 φορές μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση του πολίτη.**

Στην περίπτωση που θέλουμε να συμπεριλάβουμε και το κόστος επένδυσης του συστήματος:

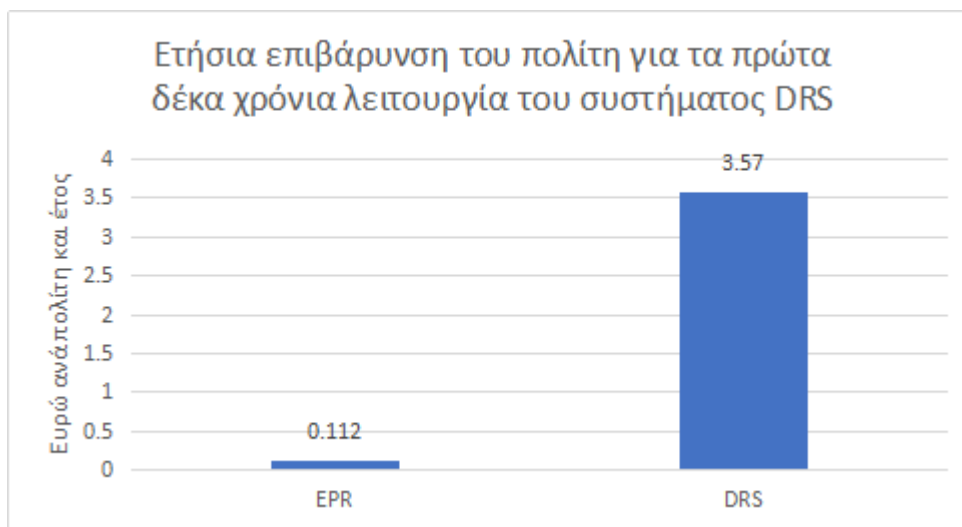
Θα προστεθεί και το ετήσιο ποσό που απαιτείται για την αποπληρωμή του δανείου, δηλαδή

15,5 εκατομμύρια ευρώ/ 10 εκατομμύρια πολίτες = 1,55 ευρώ / κάτοικο

Συνεπώς, ο Έλληνας πολίτης θα επιβαρυνθεί συνολικά το ποσό των 3,57 ευρώ για τα πρώτα δέκα χρόνια λειτουργίας του συστήματος εγγυοδοσίας.



Διάγραμμα 14: Η ετήσια επιβάρυνση που θα επιφέρει το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας στον Έλληνα πολίτη σε σχέση με την υπάρχουσα επιβάρυνση για τις PET συσκευασίες



Διάγραμμα 15: Η ετήσια επιβάρυνση που θα επιφέρει το σύστημα DRS στον Έλληνα πολίτη για τα πρώτα δέκα χρόνια λειτουργίας του

11.2.3 Επιπτώσεις σε πολιτικό επίπεδο

Οι επιπτώσεις στον συγκεκριμένο τομέα αναφέρονται κυρίως στον τρόπο με τον οποίο το ελληνικό κράτος, στην ουσία όλα τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παίρνει αποφάσεις όσον αφορά τεχνικά-οικονομικά θέματα. Η ψήφιση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 **πραγματοποιήθηκε χωρίς να έχουν γίνει οι απαραίτητες μελέτες**, έτσι ώστε να προσδιοριστούν όσο το δυνατόν περισσότερο τα **κόστη, οφέλη της ελληνικής κοινωνίας** αλλά και να γίνει η προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες του ελληνικού κράτους. Στην συνέχεια, θα έπρεπε οι συγκεκριμένες Οδηγίες να δημοσιευτούν έτσι ώστε να ανοίξει ένας δημόσιος διάλογος στην κοινωνία. Οι παρούσες συνθήκες ψήφισης **περιθωριοποιούν σε δεύτερο ρόλο την επιστημονική κοινότητα της Ελλάδας, δίνοντάς της έναν διεκπεραιωτικό ρόλο**. Αυτό σε τελικό στάδιο θα έχει ως συνέπεια την λειτουργία ενός **μη αποδοτικού συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων**, το οποίο βασίζεται περισσότερο σε εμπειρικές διορθώσεις παρά σε μια ορθά σχεδιασμένη στρατηγική.

Η παραπάνω κατάσταση γίνεται ακόμα χειρότερη, όταν σχετίζεται με θέματα διαχείρισης αποβλήτων και ανακύκλωσης. **Ο χώρος της ανακύκλωσης έχει δεχθεί πολλές φορές κριτική από την ελληνική κοινωνία**, αμφισβητώντας την λειτουργία της. Δεν είναι λίγες οι φορές που έχουν προκύψει κατηγορίες στον δημόσιο λόγο σε σχέση με το αν η ανακύκλωση λειτουργεί όντως προς όφελος του περιβάλλοντος ή αποτελεί ένα προσωπείο πίσω από το οποίο υπάρχουν ιδιωτικά συμφέροντα. **Σε αυτό το κλίμα δυσπιστίας, οι αποφάσεις σχετικά με το εθνικό σύστημα διαχείρισης θα πρέπει να γίνονται με ορθό επιστημονικό τρόπο**, έτσι ώστε να μην υπάρχουν περιθώρια αμφισβήτησης από τους πολίτες. Παρά ταύτα ο τρόπος

διεξαγωγής της συζήτησης και λήψης της απόφασης οδηγεί μάλλον προς την αντίθετη πλευρά.

Τέλος, θα πρέπει να σχολιάσουμε ότι η επιλογή ψήφισης του Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 από το ελληνικό κράτος και, συνεπώς, η εφαρμογή ενός συγκεκριμένου μοντέλου διαχείρισης για την διαχείριση των πλαστικών PET είναι περισσότερο γραφειοκρατική παρά συνειδητή στρατηγική επιλογή. Η υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας έγινε στην βάση μιας κοινής περιβαλλοντικής πολιτικής ατζέντας που προωθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση για όλα τα μέλη της.

Στον παρακάτω Πίνακα 6 συνοψίζονται τα θετικά και αρνητικά σημεία της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904 όσον αφορά την διαχείριση των συσκευασιών PET.

11.2.4 Επιπτώσεις σε περιβαλλοντικό επίπεδο

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η λειτουργία του ελληνικού εγγυοδοτικού συστήματος αναμένεται να επιφέρει μια μείωση των ετήσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 24-58 τόνους. Αυτή η θετική επίδραση, αλλά και όλες οι υπόλοιπες που αφορούν το περιβάλλον, μπορούν να αμφισβητηθούν, διότι δεν έχει ακολουθηθεί μια σαφής ορθολογική επιστημονική μεθοδολογία που θα τις στηρίξει. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι πολιτικοί αξιωματούχοι που παίρνουν τις αποφάσεις για τα συστήματα διαχείρισης των κρατών θα πρέπει να στηρίζουν τις αποφάσεις τους σε συγκεκριμένες αποδείξεις, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα συστήματα διαχείρισης. Η Επιτροπή συνεχίζει, αναφέροντας ότι οι μελέτες κύκλου ζωής μπορούν να δώσουν επαρκείς επιστημονικές πληροφορίες που κατ' επέκταση θα επηρεάσουν τις αποφάσεις (Ariadna Project, 2017). Συνεπώς, η κριτική που γίνεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2019/904 κινείται σε δύο άξονες:

1. Είναι επιστημονικά θέσφατο το γεγονός ότι και τα δύο συστήματα προσφέρουν περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. **Ωστόσο, δεν είναι ξεκάθαρο αν το σύστημα εγγυοδοσίας αποδίδει καλύτερα όσον αφορά τον περιβαλλοντικό τομέα σε σχέση με το σύστημα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού.**
2. **Τα αυξημένα ποσοστά ανάκτησης και, κατ' επέκταση, ανακύκλωσης του συστήματος εγγυοδοσίας έρχονται ως απόρροια διαδικασιών που έχουν ήδη παραγάγει επιπλέον ρύπανση του περιβάλλοντος.** Σε αντίθεση με το σύστημα διευρυμένης ευθύνης που χρησιμοποιεί μόνο τους κάδους και τα οχήματα συλλογής, το σύστημα εγγυοδοσίας χρησιμοποιεί επιπλέον μηχανολογικό εξοπλισμό προκειμένου να λειτουργήσει. Τα μηχανήματα αυτοματοποιημένης συλλογής αλλά και οι επιπλέον τσάντες-κουτιά που απαιτούνται για την συλλογή, έχουν ένα περιβαλλοντικό αποτύπωμα, το οποίο θα πρέπει να συμπεριλάβουμε στην περιβαλλοντική μας μελέτη. **Τέλος, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η χωριστή συλλογή των PET συσκευασιών**

μέσω του συστήματος DRS θα επιφέρει αύξηση των δρομολογίων των οχημάτων συλλογής, με ό,τι περιβαλλοντικές επιπτώσεις συνεπάγεται.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το σύστημα εγγυοδοσίας προσφέρει περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, **ωστόσο υστερεί σε σχέση με άλλα συστήματα διαχείρισης.**

Πίνακας 6: Σύνοψη των θετικών και αρνητικών πτυχών της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2019/904

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Υψηλό ποσοστό ανάκτησης	Υψηλό κόστος επένδυσης
Πρωώθηση της κυκλικής οικονομίας σε εθνικό επίπεδο	Υψηλό κόστος λειτουργίας
Καλύτερος έλεγχος του υλικού και συνολικά του εγχειρήματος	Αμφισβητήσιμα, μη μετρήσιμα (μέχρι στιγμής) περιβαλλοντικά αποτελέσματα
Απαλλαγή των δήμων από το σύστημα διαχείρισης	Δυσμενής αναλογία κόστους / περιβαλλοντικού αποτελέσματος
Μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (24,84 έως 57,96 t/ year)	Δεσμευτική απόφαση όσον αφορά το μέλλον του εθνικού συστήματος διαχείρισης των Σ.Α.
	Έμμεση οικονομική επιβάρυνση του συστήματος EPR
	Υψηλή οικονομική επιβάρυνση της ελληνικής κοινωνίας
	Αλληλεπίδραση του συστήματος με τα καταστήματα λιανικής

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο περιορισμός των πλαστικών μιας χρήσης αποτελεί μια παγκόσμια πρόκληση, την οποία η Ελλάδα μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά μέσω της ουσιαστικής εφαρμογής της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Το γεγονός αυτό αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της οικονομίας, δεδομένης και της συμβολής του τουρισμού στο Α.Ε.Π. της χώρας. Λόγω της επίστευσης της μεταφοράς της Οδηγίας 2019/904 στην εθνική νομοθεσία είναι πιθανό αυτές οι επιπτώσεις να επέλθουν νωρίτερα από το προβλεπόμενο χρονικό σημείο με την προϋπόθεση ότι η πανδημία σύντομα θα αποτελέσει παρελθόν. Όμως, ο βαθμός υλοποίησης των μέτρων εξαρτάται πάντα από την συνεπή περιβαλλοντική φιλοδοξία μας.

Εν κατακλείδι, το σύστημα εγγυοδοσίας αποτελεί το μόνο σύστημα που μπορεί να πετύχει ποσοστά ανάκτησης στο ύψος των στόχων που θέτει η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2019/904. Ωστόσο, θα πρέπει το ελληνικό κράτος να αναλογιστεί, αν είναι σε θέση να επενδύσει υπέρογκα ποσά σε έναν τομέα, όπως αυτός της ανακύκλωσης, που μέχρι πρότινος απαιτούσε αισθητά λιγότερη χρηματοδότηση. Εκτός από τα υψηλά ποσοστά ανάκτησης, το ελληνικό σύστημα εγγυοδοσίας μπορεί να επιτύχει καλύτερο έλεγχο του υλικού και μείωση των ετήσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Εντούτοις, η συγκεκριμένη απόφαση αποτελεί μια δέσμευση του ελληνικού κράτους όσον αφορά το μέλλον του εθνικού συστήματος διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Βιβλιογραφία

Αγγλική βιβλιογραφία

- Arcadis, 2014. Marine Litter study to support the establishment of an initial quantitative headline reduction target.
- ARIADNA PROJECT, 2017. Sustainability study on the introduction of a mandatory DRS for packaging in Spain: Comparative environmental, social and economic analysis versus current situation, p. 7.
- BIOIS, Plastic waste in the Environment, loc.cit, p. 114.
- CM Consulting INC, ReLoop Platform, 2016. Deposit systems for one way Beverage containers Global overview, p. 6.
- Cordle, M., Elliott, L., Elliott, T., Kemp, S., Sherrington, C., and Woods, O., 2019. A Deposit Refund System for Czech Republic Final Report, p. 2.
- D' Amato, A., Paleari, S., Pohjakallio, M., Vanderreydt, I., and Zoboli, R., 2019. Plastics Waste Trade and the Environment, European Environment Agency, European Topic Centre on Waste and Materials in a green economy, p. 4-10.
- Dalberg Advisors, De Wit, W., Hamilto, A., Fresci, A., World Wide Fund For Nature (WWF), 2019. Η πλαστική ρύπανση στην Ελλάδα και πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί, p. 2, 10, 14.
- Deudero S., Alomar C, 2015. Mediterranean marine biodiversity under threat: Reviewing influence of marine litter on species in Marine Pollution Bulletin, Volume 98, Issues 1–2, p. 58-68.
- Drab, J., Sluciakova, S., 2018. Real price of Deposit, analysis of the introduction of the deposit refund system for single use beverage packaging in Slovak Republic, p. 12.
- Ellen Macarthur Foundation, 2016. The new plastics economy, rethinking the future of plastics, p. 6, 24.
- Eunomia, 2015. A Scottish Deposit Refund System, p. 1-5.
- Euro.recycle.net, 2020. Average price of month based in online exchange transactions, PET Plastic Recycling.
- European Commission “Synopsis Report Stakeholder Consultation (28.05.2018) SWD(2018) 257 final
- European Commission Impact Assessment 2/3 - Reducing Marine Litter: action on single use plastics and fishing gear, p. 54, 73.
- European Commission, “Impact Assessment - Reducing Marine Litter: action on single use plastics and fishing gear”
- Extended Producer Responsibility Alliance (EXPRA), 2020. Comments on the single-use Plastic Directive and Impact assessment, p. 12.
- Goldberg, E.D., 1997. Plasticizing the Seafloor: An Overview, Environmental Technology, Vol.18, No.2, p. 195–201.

- Jambeck et al, 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean, Science.
- Keel, T., HIS Markit, 2017. The economics of PET recycling, Virgin PET overcapacity affects demand for recycled resin, p. 1-2.
- Kühn, S., Rebolledo, E.L.B., and Van Franeker, J.A., 2015. Deleterious Effects of Litter on Marine Life, in Melanie Bergmann, Lars Gutow, and Michael Klages, Marine Anthropogenic Litter, Springer International Publishing
- Lamb, JB et al, 2018. Plastic waste associated with disease on coral reefs, Scienc, p. 460-462.
- Victory, M., 2020. ICIS, Insight. Recycling chain facing deeply challenging times but investment opportunities remain.
- Mavropoulos, A., Nilsen, A.W., 2020. Industry 4.0 and Circular Economy, Towards a wasteless future or a wasteful planet? p. 72-74.
- McKinney, M.L., 1998. On predicting biotic homogenization: species-area patterns in marine biota, Global Ecology & Biogeography Letters, Vol.7, No.3, p. 297–301.
- Mcllgorm et al, 2011. Πηγές: Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2018, “Blue Economy Report”, WEF, 2017, “Travel and Tourism Competitiveness Report”, Παγκόσμια Τράπεζα.
- Ministry of Environment of the Slovak Republic, 2018. Real price of deposit, p. 20.
- Near large cities and offshore canyons, the density could extend to 100,000 pieces per square kilometre. See further: Wurpel, G. loc.cit., p. 32, 35.
- Oehlmann, J., Schulte-Oehlmann, U., Kloas, W., et al, 2009. A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, Vol.364, No.1526, p. 2047–2062.
- PlasticsEurope Association of Plastics Manufacturers, 2018. Plastics the facts, an analysis of European plastics production, demand and waste data, p. 17.
- Quoden, J., 2020. Extended Producer Responsibility Alliance (EXPRA), Meeting with DG Envi on various aspects of the EPR minimum requirements.
- Rahimi, J. M. García, Chemical recycling of waste plastics for new materials production, Nat. Chem. Rev. 1, 0046, 2017.
- Risk Assessment and socio economic analyses: 'Intentionally added microplastics in products' –
- United Nations Environment Program, Nairobi, and based on Mouat et al. Marine plastic debris and microplastics, 2010. Global lessons and research to inspire action and guide policy change.
- Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC), 2016. Harm Caused by Marine Litter.
- Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC), Top Marine Beach Litter Items in Europe, 2017.
- Πρόγραμμα εργασίας της Επιτροπής για το 2018 – COM(2017) 650.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αναστασάκης, Γ. , 2001. Διαχείριση στερεών αποβλήτων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, p. 45.
- Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), 2019. Ετήσιος απολογισμός, p.17.
- Κανονισμός 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, Παράρτημα ΙΙ.
- Ο κλάδος των πλαστικών στην Ελλάδα - Συμβολή στην ελληνική οικονομία, προκλήσεις και προοπτικές ανάπτυξης, IOBE, Δεκέμβριος 2019, p. 104.
- Τζιαλαμάνη, Β., 2012. Τα εμπορικά κέντρα στην Ελλάδα, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, p. 11.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

- Circulate Capital, 2020. Safeguarding the Plastic Recycling Value Chain: Insights from Covid-19 impact in South and Southeast Asia
<http://pemsea.org/sites/default/files/Safeguarding%20the%20Plastic%20Recycling%20Value%20Chain.pdf>
- <https://antapodotiki.gr/el/system> Ανταποδοτική Ανακύκλωση , επίσημη σελίδα.
- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics_explained/index.php/packaging_waste_statistics
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20180130-1>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/harm-caused-marine-litter>
- <https://resource-recycling.com/recycling/2018/02/26/data-corner-challenging-economics-rpet/>
- https://www.envipco.com/products_flex
- https://www.envipco.com/products_quantum
- <https://www.herrco.gr/company/results> Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης , επίσημη σελίδα
- <https://www.ipaidia.gr/eidiseis/katargisi-ton-plastikon-mias-xrиси-ta-simantika-ofeli-gia-polites-kai-epixeiriseis>
- <https://www.reuters.com/investigates/special-report/health-coronavirus-plastic-recycling/>
- <https://www.statista.com/statistics/986392/co2-emissions-per-cap-by-country-eu/>

- <https://www.tomra.com/en/collection/reverse-vending/reverse-vending-systems>
- Plastics Europe, Plastic, not waste but resource, p. 24
<https://www.plasticseurope.org/application/files/4315/1310/4805/plastic-the-fact-2016.pdf>
- Truth initiative, 2021. “Tobacco and the environment”
https://truthinitiative.org/sites/default/files/media/files/2021/03/Truth_Environment%20FactSheet%20Update%202021_final_030821.pdf
- UN Environment Program Year Book 2014, <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/plastic-waste-causes-financial-damage-us13-billion-marine-ecosystems>
- UNEP/EA.3/L.20,
<https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1709154.docx>
- Έκθεση Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου «Report on a European Strategy for plastics in a circular economy», p. 15
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0262_EN.pdf
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή: Δεύτερη έκθεση για την κατάσταση της Ενεργειακής Ένωσης (01.02.2017) [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0053R\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0053R(01)&from=ES)