



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών
Περιβάλλοντος

Κατεύθυνση: Μηχανικών Περιβάλλοντος

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΓΥΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΠΟΤΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΜΑΛΟΥΧΟΥ ΙΩΑΝΝΑΣ**



ΧΑΝΙΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2023



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών
Περιβάλλοντος

Κατεύθυνση: Μηχανικών Περιβάλλοντος

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΓΓΥΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΠΟΤΩΝ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΑΛΟΥΧΟΥ ΙΩΑΝΝΑΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Γιαννής Απόστολος (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

Διαγγελάκης Νικόλαος

Κολοκοτσά Διονυσία

‘Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για μη κερδοσκοπικό σκοπό, εκπαιδευτικού ή ερευνητικού χαρακτήρα, με την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για άλλη χρήση θα πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πολυτεχνείου Κρήτης.’

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ξεκινώντας, ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, κύριο Γιαννή Απόστολο για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη που μου προσέφερε καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου μελέτης. Ένα μεγάλο ευχαριστώ που με την κατάρτιση και τις γνώσεις που μου παρείχε με ενθάρρυνε προς την εξέλιξη της ακαδημαϊκής προόδου μου.

Επιπλέον, ευχαριστώ την Καθηγήτρια και Κοσμήτορα της Σχολής Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος κυρία Κολοκοτσά Διονυσία και τον Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, κύριο Διαγγελάκη Νικόλαο, οι οποίοι διετέλεσαν μέλη της τριμελούς επιτροπής.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και στους κοντινούς μου ανθρώπους που ήταν πάντα παρόντες σε ότι χρειαστώ και αποτέλεσαν στήριγμα καθ' όλη την διάρκεια σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης. Σύμφωνα με την παγκόσμια κινητοποίηση για την αντιμετώπιση του προβλήματος των πλαστικών αποβλήτων και της θαλάσσιας ρύπανσης, και με γνώμονα τους στόχους που θέτει η ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη συλλογή και την ανακύκλωση των συσκευασιών ποτών μίας χρήσης, τα κράτη μέλη της ΕΕ θα πρέπει να εφαρμόσουν μέτρα πολιτικής για την επίτευξη των στόχων αυτών. Αποτελεσματικό μέτρο προς την κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης διαχείρισης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης αποτελεί η εφαρμογή του Συστήματος Επιστροφής Εγγύησης (DRS) σε εθνικό επίπεδο, το οποίο λειτουργεί αποτελεσματικά εδώ και πολλά χρόνια σε αρκετές ευρωπαϊκές αγορές. Προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι καταναλωτές να επιστρέψουν τα άδεια δοχεία ποτών τους μιας χρήσης για ανακύκλωση, το σύστημα επιστροφής εγγύησης τοποθετεί ένα άξιο αναφοράς χρηματικό ποσό, το λεγόμενο εγγυοδοτικό αντίτιμο στην τιμή πώλησης κάθε ποτού ως κίνητρο. Η τιμή του εγγυοδοτικού αντίτιμου επιστρέφεται ολόκληρη όταν ο καταναλωτής επιστρέψει την συσκευασία στα σημεία συλλογής του συστήματος επιστροφής εγγύησης.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της εφαρμογής και ο σχεδιασμός ενός αποτελεσματικού συστήματος DRS στην Ελλάδα για την ανακύκλωση των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί ακολουθώντας την Ευρωπαϊκή και Εθνική Νομοθεσία, καθώς και τις σχετικές δεσμεύσεις. Πιο συγκεκριμένα, η οδηγία για τα πλαστικά μιας χρήσης θέτει στόχο συλλογής για τα πλαστικά μπουκάλια σε 77% και 90% έως το 2025 και το 2029, αντίστοιχα. Πραγματοποιείται τεχνοοικονομική αξιολόγηση για να διερευνηθούν τα αυξημένα ποσοστά ανάκτησης και ανακύκλωσης των συσκευασιών με αποτέλεσμα την υψηλότερη καθαρότητα του υλικού που συλλέγεται, λαμβάνοντας υπόψη το σύστημα επιστροφής εγγύησης ως ακέραιο κεντρικό σύστημα με μη κερδοσκοπική διαχείριση.

Αρχικά, διενεργείται έρευνα σε εν λειτουργία και υπό ανάπτυξη αγορές στην Ευρώπη για τον προσδιορισμό των στοιχείων σχεδιασμού και των θεμελιωδών αρχών για ένα επιτυχημένο σύστημα. Η ανάπτυξη του οικονομικού μοντέλου του συστήματος επιστροφής εγγύησης, το οποίο αποτελείται από διαφορετικές κατηγορίες εσόδων και εξόδων απαραίτητες για την λειτουργία του, εφαρμόζεται για διάρκεια λειτουργίας επτά ετών, ξεκινώντας από το 2024 και πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τις συμβεβλημένες ποσότητες πρωτογενών συσκευασιών πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου που διατίθενται στην ελληνική αγορά. Η εκτιμώμενη συνολική ροή δοχείων μια χρήσης πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου στην ελληνική αγορά αποτελούν το 58% των συμβεβλημένων πρωτογενών συσκευασιών, με στόχο 3,6 δισεκατομμύρια συσκευασίες να υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Η πρόβλεψη αύξησης ποσοτήτων για τα χρόνια μελέτης του οικονομικού μοντέλου βασίζεται σε έρευνες για τον ρυθμό ανάπτυξης αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών. Σύμφωνα με αυτές, αναμένεται η συνολική παραγόμενη ποσότητα συσκευασιών ποτών μιας χρήσης να ανέρχεται στις 3,9 δισεκατομμύρια συσκευασίες έως το 2030. Το ύψος εγγυήσεων σε κυκλοφορία κυμαίνεται από 400 εκατ. ευρώ το 2024 έως 430 εκατ. ευρώ το 2030. Εν συνεχεία, υπολογίζονται τα ποσοστά ανάκτησης των αποβλήτων συσκευασίας μετά την χρήση τους από τους καταναλωτές σύμφωνα με τις μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για άλλα μοντέλα διαχείρισης DRS της ΕΕ και έχοντας ως ορόσημο τα ποσοστά ανακύκλωσης που θέτει η εθνική νομοθεσία για τις συσκευασίες

πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου τα έτη 2025 και 2030. Το ύψος των μη εξαργυρωμένων καταθέσεων θα ξεκινά από 154 εκατ. ευρώ και θα μειωθεί στα 85 εκατ. ευρώ μέχρι το 2030. Εξετάστηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις και λήφθηκε μεγάλη ποικιλία πηγών και δεδομένων για την ανάπτυξη και αξιολόγηση βασικών παραμέτρων.

ABSTRACT

The European Union (EU) has set ambitious targets for the reuse and recycling of single use beverage packaging. In accordance with the global mobilization to address the issue of plastic waste and marine pollution and in line with the targets set by the European Legislation on the collection and recycling of single use beverage packaging, the EU Member States will need to implement policy instruments to achieve these targets. An effective instrument towards Circular Economy and sustainable management of single use beverage packaging is the implementation of the Deposit Refund System (DRS) at national level, which has been in operation effectively for many years in several European markets. In order to encourage consumers to return their empty single use beverage containers for recycling, the DRS entails the placement of a noteworthy amount of money, called refundable fee, on the selling price of each beverage as an incentive. The price of the refundable fee is refunded in full when the consumer returns the container to the collection points of the deposit refund system.

The scope of this thesis is to evaluate the implementation and design of an effective DRS in Greece for recycling of single use beverage packaging made of plastic, aluminium and glass following the European and National Legislation and the relevant commitments. More specifically, the Single Use Plastics (SUP) Directive sets a collection target for plastic bottles to 77% and 90% by 2025 and 2029, respectively. A technoeconomic assessment is conducted to investigate the increased recovery and recycling rates of packaging resulting in higher purity of the material collected considering DRS as an integral centralised scheme with not-for-profit management.

Initially, a survey is performed in operational and under development markets in Europe to identify the design elements and fundamental principles for a successful scheme. The development of the economic model of the DRS, which consists of different categories of income and expenses necessary for its operation, is applied for an operating period of seven years, starting in 2024 and is carried out taking into account the contracted quantities of primary plastic, glass and aluminium packaging available in the Greek market. The estimated total material flow of single-use plastic, glass and aluminium containers in the Greek market constitutes 58% of the contracted primary packaging, with the aim of making 3.6 billion packages subject to the deposit return system. The forecast of quantity growth for the study years of the economic model is based on research on the growth rate of alcoholic and non-alcoholic beverages. According to them, the total amount of single-use beverage packaging produced is expected to reach 3.9 billion packages by 2030. The amount of deposits in circulation ranges from 400 million euros in 2024 to 430 million euros in 2030. Subsequently, the recovery rates of post consumed packaging waste are calculated in line with studies carried out for other EU DRS management models and having as a milestone the recycling rates set by national legislation for plastic, glass and aluminium packaging in 2025 and 2030. The amount of unredeemed deposits will start at 154 million euros and decrease to 85 million euros by 2030. Different approaches were considered and a wide variety of sources and data were obtained to develop and evaluate key parameters.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	17
2.1 Εναλλακτική διαχείριση στερεών αποβλήτων	17
2.1.1 Αρχές εναλλακτικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων.....	17
2.1.2 Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ) ειδικών ρευμάτων αποβλήτων	19
2.2 Ευρωπαϊκή Πολιτική και Νομοθεσία.....	21
2.2.1 Οδηγίες κυκλικής οικονομίας (Circular Economy Directives).....	22
2.3 Εθνική Πολιτική και Νομοθεσία	23
2.4 Συσκευασίες και Απόβλητα Συσκευασιών.....	24
2.5 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης στερεών αποβλήτων	26
2.6 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείριση αποβλήτων συσκευασιών (ΑΣ).....	26
2.7 Χαρακτηρισμός του συστήματος επιστροφής εγγύησης.....	27
2.8 Συστήματα επιστροφής εγγύησης άλλων ευρωπαϊκών χωρών	28
2.9 Εφαρμόσιμο σύστημα επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα.....	28
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	30
3.1 Θεμελιώδεις αρχές για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών μιας χρήσης	30
3.2 Εισαγωγή συστήματος επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα.....	32
3.3 Σχεδιασμός συστήματος επιστροφής εγγύησης	32
3.3.1 Ανάλυση ροής υλικών και κόστους ενός τυπικού συστήματος επιστροφής εγγύησης ...	33
3.3.2 Συσκευασίες ποτών μιας χρήσης που υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης.....	37
3.3.2.1 Σήμανση συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης	37
3.3.2.2 Γραμμωτός κώδικας συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης	38
3.4 Ολιστικό πλαίσιο σχεδιασμού συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης.....	40
3.4.1 Ετήσιες ποσότητες συσκευασιών στην αγορά	41
3.4.2 Ποσότητες συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στην αγορά που θα υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης.....	42
3.4.3 Σημεία πώλησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης συστήματος επιστροφής εγγύησης	44
3.4.4 Εγγυοδοτικό αντίτιμο	47
3.4.5 Ποσοστά επιστροφής	49
3.4.6 Έσοδα συστήματος	51
3.4.6.1 Μη εξαργυρωμένες καταθέσεις	51
3.4.6.2 Συλλεγόμενα υλικά	53
3.4.6.3 Βιομηχανικό τέλος	54
3.4.7 Έξοδα συστήματος.....	55
3.4.7.1 Κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης.....	56
3.4.7.2 Κόστος μεταφοράς και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.....	56
3.4.7.3 Κόστος κέντρου καταμέτρησης/διαχείρισης	57
3.4.7.4 Κόστος προώθησης συστήματος επιστροφής εγγύησης	60
3.4.7.5 Κόστος λειτουργίας συστήματος επιστροφής εγγύησης	60
3.4.8 Συλλογή - Διαδικασίες εξαργύρωσης	60
3.4.8.1 Αυτοματοποιημένα σημεία επιστροφής εγγύησης - Μηχανήματα ανάστροφης πώλησης RVM.....	61
3.4.8.2 Χειροκίνητη εξαργύρωση	65
3.4.9 Επένδυση διαχείρισης συστήματος επιστροφής εγγύησης.....	66
3.4.10 Εκτιμώμενος Πληθωρισμός.....	71

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	72
4.1 Έσοδα συστήματος	72
4.1.1. Μη εξαργυρωμένες καταθέσεις	72
4.1.2. Συλλεγόμενα υλικά	72
4.1.3. Βιομηχανικό τέλος	74
4.2. Έξοδα συστήματος – Συνολικό κόστος.....	74
4.2.1 Επενδύσεις - Αποσβέσεις	77
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	80
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84
6.1 Ξένη.....	84
6.2 Ελληνική.....	85

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1: Δεδομένα ανάκτησης συσκευασιών έτους 2022 συμβεβλημένων ποσοτήτων στην ΕΕΑΑ.....	41
Πίνακας 3.2: Ποσοστά επιστροφής συσκευασιών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ανά υλικό και έτος.....	51
Πίνακας 3.3: Τιμές υλικών συλλογής συσκευασιών μιας χρήσης στην αγορά σε € ανά τόνο	53
Πίνακας 3.4: Εκτιμώμενα κόστη ανά δοχείο πώλησης του συστήματος επιστροφής εγγύησης για την Ελλάδα σύμφωνα με τρεις χώρες της ΕΕ.....	56
Πίνακας 3.5: Ανάλυση επένδυσης μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στο οργανωμένο λιανεμπόριο	65
Πίνακας 3.6: Ποσοστά ανάπτυξης επένδυσης μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στο οργανωμένο λιανεμπόριο	65
Πίνακας 3.7: Ελληνική απογραφή	67
Πίνακας 3.8: Πυκνότητα πληθυσμού ανά νομό	68
Πίνακας 3.9: Προτεινόμενη επένδυση κέντρων διαλογής και καταμέτρησης ανά περιοχή	70
Πίνακας 3.10: Συγκεντρωτικός πίνακας υπολογισμού αποσβέσεων συνολικής επένδυσης	70
Πίνακας 3.11: Εκτίμηση ετήσιου ρυθμού πληθωρισμού.....	71
Πίνακας 4.1: Συνολικά έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις ανά κατηγορία και έτος	72
Πίνακας 4.2: Συνολικά έσοδα πωλήσεων συλλεγόμενου υλικού ανά κατηγορία και έτος .	73
Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα και μεταβολές εξόδων και εσόδων για τα έτη 2024 έως 2030	76
Πίνακας 4.4: Οικονομική επισκόπηση μοντέλου συστήματος επιστροφής εγγύησης Ελλάδας για έτη 2024 έως 2030	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 3.1: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο του οργανωμένου λιανεμπορίου για το έτος 2023	43
Διάγραμμα 3.2: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο του HoReCa για το έτος 2023	44
Διάγραμμα 3.3: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο της μικρής λιανικής για το έτος 2023.....	44
Διάγραμμα 3.4: Ποσοστά απόδοσης σε συνάρτηση με τις καταθέσεις σε PPP, προσαρμοσμένες σε € ανά χώρα.....	48
Διάγραμμα 3.5: Ποσοστά επιστροφής άδειων συσκευασιών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ανά υλικό και έτος	50
Διάγραμμα 4.1: Μη εξαργυρωμένη κατάθεση σε σχέση με τα έσοδα των πωλήσεων από τα συλλεγόμενα υλικά ανά έτος	73
Διάγραμμα 4.2: Επισκόπηση εσόδων και εξόδων συστήματος επιστροφής εγγύησης	75

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Πυραμίδα ιεράρχησης δράσεων διαχείρισης αποβλήτων	17
Εικόνα 2.2: Διάγραμμα ροής υλικών υφιστάμενης διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών 27	
Εικόνα 3.1: Ο ρόλος του καταναλωτή στην λειτουργία του συστήματος επιστροφής εγγύησης.....	33
Εικόνα 3.2: Διάγραμμα ροής υλικών και κόστους ενός τυπικού συστήματος επιστροφής εγγύησης.....	34
Εικόνα 3.3: Σχηματική απεικόνιση εσόδων και εξόδων συστήματος επιστροφής εγγύησης	36
Εικόνα 3.4: Υπ' αριθμ. 278087/2023 και 278088/2023 σήματα σε έγχρωμη και ασπρόμαυρη μορφή αντίστοιχα συσκευασιών του συστήματος επιστροφής εγγύησης	38
Εικόνα 3. 5: Ολιστικό πλαίσιο σχεδιασμού συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης.....	40
Εικόνα 3.6: Ποσότητες συσκευασιών ποτών μιας χρήσης σε αντιστοιχία με τα σημεία πώλησης στους τρεις διαφορετικούς κλάδους της αγοράς για το έτος 2023	46
Εικόνα 3.7: Επισκόπηση τρέχουσας κατάστασης συστημάτων επιστροφής εγγύησης στις ευρωπαϊκές χώρες – Ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών ποτών	49
Εικόνα 3.8: Αυτοματοποιημένος εξοπλισμός καταμέτρησης και διαλογής.....	58
Εικόνα 3.9: Πακέτα πρεσαρισμένων μπουκαλιών από πλαστικό (πολυαιθυλένιο) στην αποθήκη τελικών προϊόντων	59
Εικόνα 3.10: Τύποι και τιμές μηχανημάτων αντίστροφης πώλησης (RVM)	64
Εικόνα 3.11: Σακούλες μιας χρήσης χειροκίνητης επιστροφής συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης.....	66
Εικόνα 3.12: Προτεινόμενη κατανομή κέντρων διαλογής και καταμέτρησης	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

ABC	Activity-based costing
DDRS	Digital Deposit-refund system/scheme
DRS	Deposit-refund system/scheme
EAN	European Article Number
EPR	Extended Producer Responsibility
EU	European Union
GTIN	Global Trade Item Number
HoReCa	Hotels Restaurants Cafes
NRGB	Non-Returnable Glass Bottle
PET	Polyethylene Terephthalate
PRO	Producer Responsibility Organisation
refPET	Refillable PET
RGB	Returnable Glass Bottle
rPET	Recycled PET
RVM	Reverse Vending Machine
SUP	Single Use Plastics
SUPD	Single Use Plastics Directive
UNESDA	Union of European Soft Drinks Associations
ΑΕ	Ατομική Επιχείρηση
ΑΗΗΕ	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
ΑΣ	Απόβλητα Συσκευασιών
ΑΣΑ	Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΑΣΕΔ	Ατομικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΒΕΑΣ	Βιομηχανικά και Εμπορικά Απόβλητα Συσκευασίας
ΔΔΑ	Δελτία Δεδομένων Ασφάλειας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΑΑ	Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης
ΕΚ	Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
ΕΛΙΝΥΑΕ	Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΟΑΝ	Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης
ΕΟΕΔΣΑΠ	Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών & άλλων προϊόντων
ΕΣΔΑ	Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΗΣ	Απόβλητα Ηλεκτρικών Σηλών
ΚΑΑ	Κέντρο Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης
ΚΔΑΥ	Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
ΚΔΣ	Κεντρικός Διαχειριστής Συστήματος
ΚΕΠΕΔ	Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΟΕ	Ομόρρυθμη Επιχείρηση
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΜΧ	Πλαστικά Μίας Χρήσης
ΣΕΔ	Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης

ΣΣΕΔ	Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΦΕΚ	Φύλλα Εφημερίδας Κυβέρνησης
ΧΣΥ	Χάρτινες Συσκευασίες Υλικών
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παραγωγή πλαστικών αποβλήτων και η διαρροή τους στο θαλάσσιο περιβάλλον αποτελεί μείζον παγκόσμιο πρόβλημα. Οι επιστήμονες έχουν διαπιστώσει ότι τα πλαστικά απορρίμματα διασκορπίζονται στους ωκεανούς με ρυθμό ενός απορριμματοφόρου το λεπτό. Παράλληλα, περισσότερα από 8 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών σκουπιδιών ετησίως καταλήγουν στη θάλασσα, και αυτό το ποσό εκτιμάται να διπλασιαστεί έως το 2025. Επιπλέον, έχει προσδιοριστεί ότι μόνο το 9% των πλαστικών που έχουν παραχθεί έως σήμερα έχει ανακυκλωθεί δεδομένων των υφιστάμενων συστημάτων ανακύκλωσης. Μεγάλο μέρος του προβλήματος αποτελούν τα απορρίμματα μιας χρήσης, καθώς παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται για μικρό χρονικό διάστημα, θα παραμένουν στο περιβάλλον για εκατοντάδες ή μπορεί και χιλιάδες έτη. Οι περισσότερες μελέτες για τη σύνθεση των απορριμμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν δείξει ότι τα απορριπτόμενα δοχεία ποτών μιας χρήσης αντιπροσωπεύουν σημαντικό μέρος όλων των απορριμμάτων, με αποτέλεσμα αρκετά μεγάλη ποσότητα ανακυκλώσιμου υλικού υψηλής ποιότητας να αποστέλλεται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Αυτό οφείλεται στην απουσία κατάλληλου συστήματος συλλογής, καθώς επίσης και στην έλλειψη ευαισθητοποίησης των καταναλωτών. Έτσι, απορρίπτονται άκριτα πολύτιμοι πόροι, που δύναται να χρησιμοποιηθούν για τη βιομηχανία, στην παραγωγή νέων προϊόντων.

Η αυξανόμενη συνειδητοποίηση και ανησυχία για την θαλάσσια και ατμοσφαιρική ρύπανση, την κλιματική αλλαγή και την υπερθέρμανση του πλανήτη οδήγησαν στην μετάβαση του Σχεδίου Δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην Κυκλική Οικονομία, καθορίζοντας νομικά δεσμευτικούς στόχους συλλογής και ανακύκλωσης υλικών. Η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα πλαστικά μιας χρήσης (SUP) θέτει στόχο συλλογής για τα πλαστικά μπουκάλια μιας χρήσης σε 77% και 90% έως το 2025 και το 2029, αντίστοιχα. Συνέπεια της οδηγίας αυτής είναι οι νέοι, υποχρεωτικοί στόχοι που έχουν να επιτύχουν οι παραγωγοί αναψυκτικών και ποτών. Στην παρούσα μελέτη αξιολογείται η εφαρμογή συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης για ανακύκλωση, ως λύση των υπεύθυνων χάραξης πολιτικής για τη συλλογή μεγάλου ποσοστού των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης από πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο και την ανάκτηση υψηλής ποιότητας υλικών. Το σύστημα επιστροφής εγγύησης βελτιώνει τα ποσοστά ανακύκλωσης και στηρίζει την κυκλική οικονομία διατηρώντας την αξία των υφιστάμενων υλικών, μειώνοντας τη ζήτηση για νέα υλικά και διατηρώντας την παραγωγική χρήση των πόρων.

Πολυάριθμες μελέτες έχουν εξετάσει πολλές πτυχές των συστημάτων επιστροφής εγγύησης, εστιάζοντας κυρίως στην αποτελεσματικότητά τους όσον αφορά την επίτευξη οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων. Τα συστήματα επιστροφής εγγύησης λειτουργούν σε αρκετές ευρωπαϊκές αγορές εδώ και πολλά χρόνια, ενώ σε αγορά παγκόσμιου επιπέδου μπαίνουν στην έκτη δεκαετία λειτουργίας τους, αναπτύσσοντας ευκαιρίες για βελτίωση. Παραδοσιακά, τα συστήματα επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών μιας χρήσης εφαρμόζονται σε εθελοντική βάση, όμως οι αλλαγές των στόχων της πολιτικής, καθώς και στα καταναλωτικά προϊόντα, σε συνδυασμό με τον πληθωρισμό, και την καινοτομία, ενθαρρύνουν τους σχεδιαστές των συστημάτων να εξετάσουν το ενδεχόμενο εκσυγχρονισμού των παραδοσιακών μοντέλων των συστημάτων επιστροφής εγγύησης. Σε ορισμένες χώρες η χρήση τέτοιων συστημάτων έχει υποκινηθεί από το γεγονός ότι τα υψηλά ποσοστά επιστροφής επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να απολαμβάνουν προνόμια, όπως για παράδειγμα απαλλαγή από τους φόρους συσκευασίας.

Ιδιαίτερα η Γερμανία, οι χώρες της Σκανδιναβίας και της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, καθώς και ορισμένες πολιτείες των ΗΠΑ και επαρχίες του Καναδά, εφαρμόζουν εδώ και αρκετά χρόνια υποχρεωτικά συστήματα επιστροφής εγγύησης.

Το οικονομικό μοντέλο του συστήματος αποτελείται από διαφορετικές κατηγορίες εσόδων και εξόδων απαραίτητες για την λειτουργία του συστήματος. Η μη εξαργυρωμένη κατάθεση και οι πωλήσεις των συλλεγόμενων υλικών θεωρούνται ως έσοδα του συστήματος. Το DRS παρακρατεί τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και τα έσοδα από την πώληση υλικών (π.χ. δεματοποιημένες φιάλες ως πρώτη ύλη σε ανακυκλωτές) από τις συλλεγμένες συσκευασίες του DRS. Καθώς τα ποσοστά επιστροφής αυξάνονται με την πάροδο των ετών, η μη εξαργυρωμένη κατάθεση μειώνεται, ενώ το εισόδημα από την πώληση των υλικών που συλλέγονται αυξάνεται. Τα έξοδα του συστήματος είναι το κόστος λιανικής διαχείρισης και κέντρων καταμέτρησης, κόστος μεταφοράς εφοδιαστικής αλυσίδας, προώθησης, λειτουργίας και διοίκησης συστήματος. Επιπλέον, στα έξοδα του συστήματος επιστροφής εγγύησης συμπεριλαμβάνονται οι αποσβέσεις του εξοπλισμού των γραμμών διαλογής και καταμέτρησης στα κέντρα και των αυτόματων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης (RVMs). Λαμβάνοντας υπόψη ότι το DRS αποτελεί ένα εθνικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης με μη κερδοσκοπική δομή και λειτουργία, εφαρμόζεται ένα τέλος, το οποίο χρεώνεται στους παραγωγούς, γνωστό ως βιομηχανικό τέλος, για την εξισορρόπηση των λειτουργικών εξόδων που δεν μπορούν να καλυφθούν από την μη εξαργυρωμένη κατάθεση και την πώληση των συλλεγόμενων υλικών. Συνεπώς, όλες οι δαπάνες που δεν καλύπτονται από τα λειτουργικά έσοδα του συστήματος επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να καλύπτονται από τους παραγωγούς μέσω του βιομηχανικού τέλους.

Η παρούσα τεχνοοικονομική ανάλυση συμβάλλει στον αυξανόμενο όγκο της βιβλιογραφίας σχετικά με τα συστήματα επιστροφής εγγύησης για την συλλογή και ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης με την πλήρη και λεπτομερή ανάλυση όλων των σχετικών παραγόντων σχεδιασμού ενός τέτοιου οικονομικού μοντέλου. Συνεισφέρει επίσης στην ανάλυση όλων των στοιχείων κόστους και οφέλους με στόχο τον σχεδιασμό ενός συστήματος επιστροφής εγγύησης μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα με πολλαπλά περιβαλλοντικά οφέλη.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Εναλλακτική διαχείριση στερεών αποβλήτων

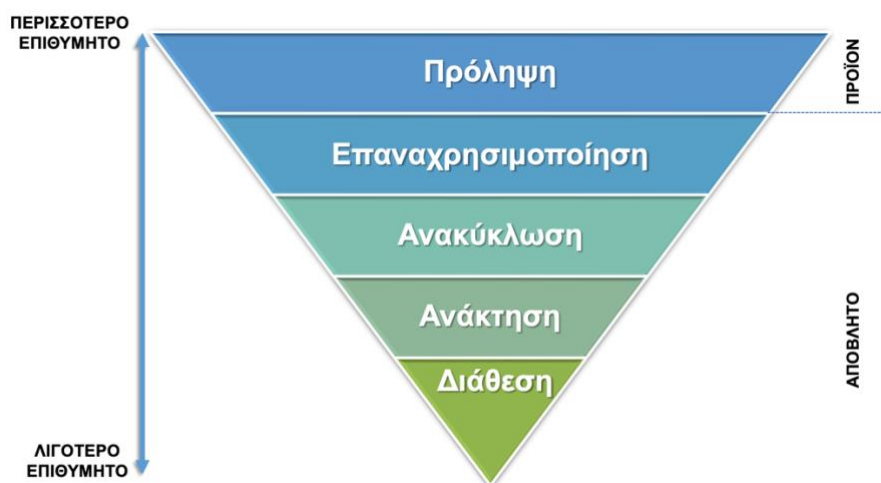
Η εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων περιλαμβάνει τις εργασίες συλλογής, στις οποίες περιλαμβάνεται και η εγγυοδοσία, καθώς και τις εργασίες μεταφοράς, μεταφόρτωσης, αποθήκευσης, προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωσης και κάθε άλλο είδος ανάκτησης των χρησιμοποιημένων συσκευασιών πολλαπλής χρήσης ή των αποβλήτων συγκεκριμένων άλλων προϊόντων (άρθρο. 2, ν. 2939/2001).

2.1.1 Αρχές εναλλακτικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων

(i) Αρχή της ιεράρχησης των δράσεων και εργασιών διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Στην οδηγία-πλαίσιο της ΕΕ για τα απόβλητα (οδηγία 2008/98/ΕΚ) θεσπίζεται η ιεράρχηση των αποβλήτων, η οποία αποτελεί την πολιτική για την πρόληψη και διαχείριση των αποβλήτων, με σκοπό τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων της παραγωγής και τονίζοντας τη σημασία της ορθής διαχείρισης τους αλλά και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Την εναρμόνιση της οδηγίας-πλαίσιο των στερεών αποβλήτων αποτελεί ο Νόμος 4042/2012 της εθνικής νομοθεσίας.

Η ιεράρχηση των δράσεων για την επεξεργασία των αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 29 του ν. 4042/2012 παρουσιάζεται με τη μορφή αντίστροφης πυραμίδας της Εικόνας 2.1 με τις αποτελεσματικότερες επιλογές να εμφανίζονται στο πάνω μέρος της, ενώ στο κάτω μέρος, ως ύστατο μέτρο για τη διαχείριση των αποβλήτων, συναντάται η απόρριψη τους.



Εικόνα 2.1: Πυραμίδα ιεράρχησης δράσεων διαχείρισης αποβλήτων

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον όρο πρόληψη, ο οποίος αναφέρεται στο προϊόν προτού αυτό γίνει απόβλητο, καθώς το καλύτερο απόβλητο είναι αυτό που δεν παράγεται ποτέ. Αφορά μέτρα που επικεντρώνονται στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, μέσω επαναχρησιμοποίησης και στη μείωση της περιεκτικότητας των υλικών που

χρησιμοποιούνται σε προϊόντα, όπως για παράδειγμα ο οικολογικός σχεδιασμός των προϊόντων ώστε να χρησιμοποιούνται ανακυκλωμένες πρώτες ύλες.

Ο όρος προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση αφορά τις εργασίες ανάκτησης, καθαρισμό ή επισκευή, με τις οποίες προϊόντα που αποτελούν πλέον απόβλητα προετοιμάζονται προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς άλλη προεπεξεργασία.

Οι άλλοι όροι ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας και διάθεση αφορούν εξολοκλήρου το απόβλητο. Η ανακύκλωση αναφέρεται σε οποιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται ξανά σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες, για τον ίδιο ή για διαφορετικό σκοπό. Η ανάκτηση ενέργειας (waste to energy) συνδέεται με δράσεις όπου έχουν ως αποτέλεσμα την αξιοποίηση των αποβλήτων αντικαθιστώντας άλλα υλικά που διαφορετικά θα χρησιμοποιούνταν για μια συγκεκριμένη λειτουργία ή την προετοιμασία των αποβλήτων για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στην ευρύτερη οικονομία. Αφορά λοιπόν την θερμική επεξεργασία, αποτέφρωση των αποβλήτων, με υψηλό ποσοστό ανάκτησης σε ενέργεια. Η τελική διάθεση των αποβλήτων, αποτελεί την τελευταία λύση στην ιεράρχηση δράσεων στη διαχείριση αποβλήτων και αφορά την απόρριψη τους σε χώρους υγειονομικής ταφής και την θερμική επεξεργασία με μηδενική ανάκτηση ενέργειας.

(ii) Αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού

Στο άρθρο 25 του παραπάνω νόμου 4042/2012 της εθνικής νομοθεσίας, ο οποίος προκύπτει από την οδηγία 2008/98/EK αναφέρεται και η αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού. Αποτελεί τη λογική της ευρωπαϊκής πολιτικής για τα απόβλητα, δηλαδή ότι την ευθύνη της διαχείρισης των αποβλήτων την έχουν οι παραγωγοί/διαχειριστές/διανομείς (distributors) των προϊόντων από τα οποία παράγονται τα απόβλητα. Το παραπάνω ονομάζεται διευρυμένη ευθύνη παραγωγού (extended producer responsibility, EPR). Στην Ελλάδα, με την ίδρυση των συστημάτων ενναλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ), το κόστος διαχείρισης του αποβλήτου το επιβαρύνεται ο παραγωγός του προϊόντος από το οποίο προκύπτει το απόβλητο, πληρώνοντας ένα τέλος στο αντίστοιχο σύστημα ενναλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ). Τα ΣΕΔ είναι φορείς που εποπτεύονται από το ελληνικό δημόσιο (μέσω του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, ΕΟΑΝ). Η εισφορά των παραγωγών είναι συνήθως ανά τεμάχιο ή ανά μάζα του προϊόντος που παράγεται ή διανέμεται. Τελικά, όταν το προϊόν βγει στην αγορά, η τιμή του μπορεί να αυξηθεί ελάχιστα (φαινομενικά αμελητέα), ώστε το επιπλέον αυτό κόστος του παραγωγού να επιβαρύνει τελικά τον καταναλωτή του προϊόντος. Συνεπώς, η εισφορά των παραγωγών προς τα ΣΕΔ καλύπτεται έμμεσα στους καταναλωτές.

(iii) Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»

Η αρχή αυτή σύμφωνα με το άρθρο 4 του ν. 2939.2001 όπως έχει αντικατασταθεί από το άρθρο 3 του ν. 4496/2017 αποτελεί πλέον θεμελιώδη αρχή περιβαλλοντικής προστασίας του κοινοτικού δικαίου. Σύμφωνα με αυτήν, η περιβαλλοντική ευθύνη ανήκει σε αυτόν που ρυπαίνει το περιβάλλον και τον υποχρεώνει να πληρώσει για την επανόρθωση της περιβαλλοντικής ζημιάς που προκάλεσε. Απόρροια της αποτελεί η γενικώς αποδεκτή συνειδητοποίηση ότι η ευθύνη πρέπει να βαρύνει το μέρος εκείνο που είναι υπεύθυνο για τη δραστηριότητα που ενέχει κινδύνους περιβαλλοντικών ζημιών.

(iv) Αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκομένων οικονομικών παραγόντων

(v) Αρχή της δημοσιότητας

Η αρχή της δημοσιότητας προς τους χρήστες και καταναλωτές αφορά τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή αυτού του νόμου προκειμένου να αναδειχθεί ο ρόλος τους ως παράγοντες συμβολής στην επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση (εναλλακτική διαχείριση) των συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Υπάγονται τα μέτρα της υποχρεωτικής αναγραφής στη συσκευασία του εγγυοδοτικού αντιτίμου, όπου επιβάλλεται, καθώς και της ειδικής σήμανσης ότι η συσκευασία υπόκειται σε εναλλακτική διαχείριση.

2.1.2 Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ) ειδικών ρευμάτων αποβλήτων

Στην Ελλάδα υπάρχουν συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ) όλων των ρευμάτων στερεών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των συσκευασιών. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης ΕΟΑΝ (www.eoan.gr), ο οποίος αποτελεί αρμόδια αρχή για την έγκριση και λειτουργία τους: «Τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης βασίζονται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, η οποία χρησιμοποιεί οικονομικά κίνητρα ώστε να ενθαρρύνει τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα, καθιστώντας τους υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης των προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής τους (όταν δηλ. τα προϊόντα αυτά καταστούν απόβλητα)». Τα ΣΕΔ μπορεί να είναι ατομικά (ΑΣΕΔ) ή συλλογικά (ΣΣΕΔ). Σύμφωνα με τον ν. 2939/2001 όπως τροποποιήθηκε με τον ν. 4496/2017, τα ΣΕΔ είναι μη κερδοσκοπικοί φορείς αλλά μπορούν να έχουν διάφορες νομικές μορφές όπως Α.Ε., Ο.Ε., αστικές μη κερδοσκοπικές εταιρείες. Κύριος στόχος τους είναι να οργανώσουν τα συστήματα συλλογής, αξιοποίησης και διάθεσης των ειδικών ρευμάτων στερεών αποβλήτων. Τα ΣΕΔ λειτουργούν χάριν δημοσίου συμφέροντος και δεν επιτρέπεται να εμφανίζουν κέρδος στο τέλος ενός έτους (δηλαδή οι εισφορές από τους παραγωγούς αποβλήτων πρέπει να είναι ίσες με τα έξοδα του ΣΕΔ). Η συμμετοχή σε αυτά όλων των «παραγωγών» που διακινούν προϊόντα στην ελληνική αγορά είναι υποχρεωτική. Επιπλέον, είναι στην αρμοδιότητα τους να παρακολουθούν την λειτουργία όλων των εργασιών εναλλακτικής διαχείρισης.

Στην Ελλάδα έως τον Ιούνιο του 2020, υπήρχαν 22 πιστοποιημένα από τον ΕΟΑΝ συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης που καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος ρευμάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων. Συγκεκριμένα, 4 από αυτά αφορούν το ειδικό ρεύμα αποβλήτων συσκευασιών, εκ των οποίων δυο είναι συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΕΕΑΑ, ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ), ένα ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης (ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ) και ένα εθνικό σύστημα διαχείρισης συσκευασιών λιπαντικών (ΚΕΠΕΔ). Μέχρι σήμερα, εκτός από τα απόβλητα συσκευασιών, συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης άλλων ρευμάτων αποβλήτων έχουν εγκριθεί μέσω Προεδρικών Διαταγμάτων (ΠΔ) ή Κοινών Υπουργικών Αποφάσεων (ΚΥΑ).

(i) Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ» της Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.) Α.Ε.

Το σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας και το πεδίο εφαρμογής του αφορά τα μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας. Η βασική δραστηριότητα της ΕΕΑΑ είναι η ανάπτυξη, η χρηματοδότηση και η λειτουργία ενός δικτύου «μπλε κάδων» για τα ανακυκλώσιμα απόβλητα συσκευασίας, σε συνεργασία με τους δήμους (ΕΟΑΝ, 2019). Το δίκτυο του μπλε κάδου αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Ν.2939/2001 περί «Συσκευασιών και Εναλλακτικής Διαχείρισης των Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων». Με την συμμετοχή των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) τοποθετούνται μπλε κάδοι σε διάφορα επιλεγμένα σημεία των δήμων, με σκοπό την εναπόθεση από τους πολίτες σε αυτούς συσκευασίες πλαστικού, αλουμινίου, γυαλιού αναψυκτικών και νερού, καθώς επίσης συσκευασίες από χαρτί και λευκοσίδηρο. Το υλικό των ανακυκλώσιμων συσκευασιών που συλλέγεται από το δίκτυο των "μπλε κάδων" μεταφέρεται σε εγκαταστάσεις διαλογής (που ονομάζονται Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών - ΚΔΑΥ). Για τα χωριστά συλλεγόμενα απόβλητα γυάλινης συσκευασίας, το υλικό είτε οδηγείται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας/ανακύκλωσης είτε εξάγεται. Στα ΚΔΑΥ, τα συλλεγόμενα απόβλητα διαχωρίζονται σε διάφορα κλάσματα υλικών (χαρτί, γυαλί, διάφοροι τύποι πλαστικού, χάλυβας, αλουμίνιο) και πωλούνται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας/ανακύκλωσης. Η ΕΕΑΑ κατέχει 10 από τα 35 υφιστάμενα ΚΔΑΥ που λειτουργούν σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Με βάση την ετήσια έκθεση της ΕΕΑΑ για το 2018, περίπου 385.000 τόνοι υλικών συσκευασίας διατέθηκαν στην ελληνική αγορά από τις εταιρείες που είναι συνδεδεμένες με το σύστημα (ΕΕΑΑ, 2019).

Μια άλλη δραστηριότητα που αναπτύσσει η ΕΕΑΑ είναι η χωριστή συλλογή αποβλήτων γυάλινων συσκευασιών σε ειδικούς κάδους, το δίκτυο των «μπλε κουδουνιών» , όπου τοποθετούνται σε περιοχές με αυξημένες ποσότητες προϊόντων γυάλινων συσκευασιών, όπως αυτές των HoReCa (Hotels Restaurants and Cafes). Επιπλέον, πραγματοποιούνται ειδικές δράσεις για την συλλογή βιομηχανικών και εμπορικών αποβλήτων συσκευασίας (ΒΕΑΣ), ως επιχειρηματική δραστηριότητα, που αποτελείται κυρίως από δευτερογενή απόβλητα συσκευασίας και μεταφοράς, τα οποία συλλέγονται χωριστά από το δίκτυο "μπλε κάδων" και "μπλε κουδουνιών".

(ii) Συλλογικό Σύστημα Ανταποδοτικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ»

Η Ανταποδοτική Ανακύκλωση είναι ένα ακόμη εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης πανελλαδικής εμβέλειας από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για τα απόβλητα συσκευασίας. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί μέχρι σήμερα σε πέντε περιφέρειες (Αττική, Ήπειρος, Θεσσαλία, Κεντρική Μακεδονία, Νότιο Αιγαίο), μετρώντας την συμμετοχή 15 δήμων στην Αττική και 8 δήμων στην υπόλοιπη Ελλάδα (Ανταποδοτική Ανακύκλωση, 2019). Η κύρια δραστηριότητα του εν λόγω συστήματος είναι η ανάπτυξη και λειτουργία ολοκληρωμένων συστημάτων χωριστής συλλογής με τη χρήση μηχανημάτων αντίστροφης πώλησης, δηλαδή Κέντρων Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης ή "Σπιτιών Ανακύκλωσης", τα οποία εγκαθίστανται σε εύκολα προσβάσιμους δημόσιους χώρους. Κάθε Κέντρο Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης είναι σχεδιασμένο να δέχεται απόβλητα συσκευασίας κυρίως από 4 ρεύματα αποβλήτων: πλαστικό, μέταλλο, γυαλί και χαρτί/χαρτόνι. Το Κέντρο

Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης διατηρεί τις άδειες συσκευασίες διαχωρίζοντας τες ανά υλικό και μειώνει τον όγκο τους έως και 90% (θρυμματισμός για το γυαλί, συμπίεση ή τεμαχισμός για το πλαστικό), ενώ παρέχει χρηματική ανταμοιβή στους καταναλωτές (1€ με την επιστροφή 33 συσκευασιών), η οποία είτε προσφέρεται ως κουπόνι προσφορών σε συμβεβλημένα καταστήματα, είτε μπορεί να προσφερθεί ως δωρεά υπέρ κάποιου κοινωνικού σκοπού. Το σύστημα της Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης έχει αναλάβει τις εργασίες διαχείρισης των αποβλήτων, όπως η συλλογή, η μεταφορά, η επεξεργασία και η συντήρηση του εξοπλισμού. Επιπλέον, είναι υπεύθυνο για την αναφορά των δεδομένων στον ΕΟΑΝ.

(iii) Ατομικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών ιδιωτικής ετικέτας της ΑΒ Βασιλόπουλος Α.Ε.

Η ΑΒ Βασιλόπουλος αποτελεί το μοναδικό εγκεκριμένο ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης που επικεντρώνεται στη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας των προϊόντων ιδιωτικής ετικέτας και των προϊόντων που εισάγονται από την αλυσίδα λιανικής πώλησης ΑΒ Βασιλόπουλος. Η κύρια δραστηριότητά της είναι η ανάπτυξη και λειτουργία ενός δικτύου ολοκληρωμένων Κέντρων Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης, τα οποία είναι εγκατεστημένα στην είσοδο των καταστημάτων της ΑΒ Βασιλόπουλος, ώστε να μπορεί ο καταναλωτής να επιστρέφει επαναχρησιμοποιούμενες γυάλινες συσκευασίες πολλαπλής χρήσης, καθώς και συσκευασίες αποβλήτων μιας χρήσης (μεταλλικές, πλαστικές, γυάλινες και χάρτινες) για ανακύκλωση, λαμβάνοντας ένα εγγυοδοτικό αντίτιμο το οποίο μπορεί είτε να κρατήσει, είτε να το προσφέρει υπέρ ενός κοινωνικού σκοπού (ΕΟΑΝ, 2019).

(iv) Εθνικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών Ορυκτελαίων «Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε. - ΚΕΠΕΔ Α.Ε.»

Το ΚΕΠΕΔ είναι ένα εθνικό συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης για τα απόβλητα συσκευασίας λιπαντικών ελαίων. Η κύρια δραστηριότητα του εν λόγω συστήματος είναι η συγκέντρωση των αποβλήτων συσκευασίας λιπαντικών ελαίων στους κύριους χώρους παραγωγής τους (χώροι αντικατάστασης χρησιμοποιημένων ελαίων), ακολουθούμενη από τη συλλογή και μεταφορά των εν λόγω αποβλήτων συσκευασίας από εξουσιοδοτημένους συλλέκτες αποβλήτων, συμβεβλημένους με το σύστημα, και η μεταφορά τους σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης στην Ελλάδα (ΕΟΑΝ, 2019). Σύμφωνα με το μεγαλύτερο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών της Περιφέρειας Αττικής, η ποιότητα των υλικών επιδεινώθηκε μετά την οικονομική κρίση του 2013, λόγω της μείωσης της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και δέσμευσης της κοινωνίας, που σχετίζεται άμεσα με τη μείωση των εκστρατειών, καθώς και της γενικής μείωσης του ποσοστού των αποβλήτων συσκευασίας (μεγαλύτερη χρήση μη επεξεργασμένων/συσκευασμένων προϊόντων). Ακολουθώντας αυτή την τάση, οι επενδύσεις στην επικοινωνία και την ευαισθητοποίηση για τη βελτίωση της ποιότητας των εισροών στους μπλε κάδους δεν είχαν προτεραιότητα τα προηγούμενα χρόνια.

2.2 Ευρωπαϊκή Πολιτική και Νομοθεσία

Η περίοδος της τελευταίας πενταετίας αποτέλεσε σταθμό για την Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά την διαχείριση των αποβλήτων, καθώς πραγματοποιήθηκε η μετάβαση από το υφιστάμενο γραμμικό μοντέλο σε μια κυκλική οικονομία. Η κυκλική οικονομία βασίζεται στην

αποδοτική επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των προϊόντων, περισώζοντας έτσι τους πόρους μέσω της πλήρους αξιοποίησης της αξίας τους. Για να επιτευχθεί αυτό, ο αρχικός σχεδιασμός των προϊόντων πραγματοποιείται έτσι ώστε να συμβάλλει στην μείωση στο ελάχιστο του τελικού αποβλήτου. Στόχος πλέον είναι η μετατροπή της διαχείριση των αποβλήτων σε βιώσιμη διαχείριση των υλικών για τη διασφάλιση της προστασίας και αναβάθμισης του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, τη συνετή χρήση των πόρων και τη δημιουργία νέων βιώσιμων οικονομικών ευκαιριών. Παράλληλα, η μετάβαση προς την κυκλική οικονομία θα αποτελέσει έναν από τους βασικότερους πυλώνες για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Η μετάβαση αυτή αποτυπώθηκε τόσο σε επίπεδο πολιτικών (Πρώτο και Δεύτερο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, Στρατηγική για τις Πλαστικές Ύλες), όσο και σε επίπεδο νομοθεσίας με τις Οδηγίες «πακέτου κυκλικής οικονομίας» και την Οδηγία για τα Πλαστικά Μιας Χρήσης.

2.2.1 Οδηγίες κυκλικής οικονομίας (Circular Economy Directives)

Το καλοκαίρι του 2018 η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) νομοθέτησε το πακέτο οδηγιών κυκλικής οικονομίας για τα στερεά απόβλητα. Είναι η πρώτη φορά που εμφανίζεται σε οδηγίες ο όρος «κυκλική οικονομία», ένας όρος που πάει να αντικαταστήσει πλήρως τους παλαιότερους όρους της «αειφορίας», «αειφόρου ανάπτυξης» και «βιωσιμότητας». Οι οδηγίες αυτές χρήζουν ιδιαίτερης σημασίας, καθώς τροποποιούν συγκεκριμένους στόχους ανακύκλωσης, στόχους διαχωρισμού στην πηγή και στόχους εκτροπής απορριμμάτων από ταφή, κάνοντάς τους αυστηρότερους. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, θα μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές θερμοκηπίου και θα αυξήσουν την ανταγωνιστικότητα στην ΕΕ δημιουργώντας 170.000 νέες θέσεις εργασίας έως το 2035.

Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση των στόχων της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα, που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σειρά L, αριθ. 150/109 της 14ης Ιουνίου 2018. Στην παρούσα οδηγία θεσμοθετούνται εργαλεία και υποχρεώσεις που θα διευκολύνουν την μετάβαση προς την κυκλική οικονομία. Αρχικά, εξειδικεύεται η έννοια και η εφαρμογή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού. Στόχος είναι η ενίσχυση της διαφάνειας, της αποτελεσματικότητας, της ίσης μεταχείρισης και της πρακτικής εφαρμογής των αρχών «ο ρυπαίνων πληρώνει», όπου τίθενται κανόνες για την κατανομή του κόστους μεταξύ των παραγωγών και κατόχων και η αρχή της ιεράρχησης των μεθόδων διαχείρισης. Επιπλέον, ενισχύεται η πρόληψη και δίνεται ιδιαίτερο ειδικό βάρος στον περιορισμό των θαλάσσιων απορριμμάτων, καθώς και στη χωριστή συλλογή. Για την ενίσχυση της χωριστής συλλογής καθορίζονται φιλόδοξοι ποσοτικοί στόχοι, σύμφωνα με τους οποίους η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 65% κατά βάρος μέχρι το 2035, με ενδιάμεσους στόχους για το 2025 και το 2030.

Οδηγία (ΕΕ) 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απόβλητα συσκευασίας, που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σειρά L, αριθ. 150/141 της 14ης Ιουνίου 2018. Πραγματοποιήθηκε εισαγωγή νέων ορισμών για τις κρίσιμες έννοιες της επαναχρησιμοποιήσιμης και σύνθετης συσκευασίας και μέτρα τα οποία καλούνται να εφαρμοστούν από τα κράτη μέλη σύμφωνα με την πυραμίδα

ιεράρχησης των μεθόδων διαχείρισης. Σημαντικό σημείο της οδηγίας αυτής αποτελεί ο ορισμός σαφών και φιλόδοξων ποσοτικών στόχων για την διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να πραγματοποιείται ανακύκλωση του 65% και 70% των αποβλήτων συσκευασίας κατά βάρος έως το 2025 και το 2030 αντίστοιχα. Επιπλέον, με ορόσημο τα δυο αυτά έτη ορίζονται και συγκεκριμένοι ποσοτικοί στόχοι για κάθε κατηγορία υλικού. Τέλος, η εισαγωγή νέων κανόνων για τα συστήματα επιστροφής, συλλογής και ανάκτησης, στα οποία θα πρέπει να είναι δυνατή η πρόσβαση όλων των οικονομικών παραγόντων και να μην εισάγουν διακρίσεις, καθώς και η υποχρεωτική λειτουργία προγραμμάτων διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού για όλες τις συσκευασίες μέχρι το τέλος του 2024, σε συνδυασμό με τους απαιτητικούς φιλόδοξους στόχους για την διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας οδήγησαν όλο και περισσότερα κράτη μέλη της ΕΕ να στραφούν στα συστήματα επιστροφής εγγύησης.

Συνοψίζοντας, βασικά σημεία των οδηγιών αποτέλεσαν η αύξηση των στόχων ανακύκλωσης και προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση στα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) στο 55%, 60%, 65% αντίστοιχα, έως τα έτη 2025, 2030, 2035 και ο κοινός στόχος της ΕΕ για ανακύκλωση του 70% των αποβλήτων συσκευασιών έως το 2030. Επιπλέον, στις παραπάνω οδηγίες αναφέρεται η πλήρης απαγόρευση ταφής ανακυκλώσιμων συστατικών αποβλήτων από το 2030 και μετά και προωθείται η επαναχρησιμοποίηση και η βιομηχανική συμβίωση, μετατρέποντας το υποπροϊόν μιας βιομηχανίας σε πρωτογενές υλικό μιας άλλης. Τέλος, παρουσιάζονται βελτιωμένοι ορισμοί και εναρμονισμένες μέθοδοι υπολογισμού των ρυθμών ανακύκλωσης στη ΕΕ, θέτοντας οικονομικά κίνητρα στους παραγωγούς, με στόχο την προσθήκη πράσινων προϊόντων στην αγορά (έμφαση στον οικολογικό σχεδιασμό προϊόντων) και να υποστηρίξουν συστήματα ανάκτησης και ανακύκλωσης (π.χ. συσκευασίες, μπαταρίες, ηλεκτρονικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό). Η βιώσιμη διαχείριση των πόρων, η ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας και επιχειρηματικότητας, καθώς επίσης και η κυκλική κατανάλωση αποτελούν τους τρεις βασικούς πυλώνες για την μετάβαση της χώρας στην κυκλική οικονομία.

2.3 Εθνική Πολιτική και Νομοθεσία

Οι οδηγίες εναρμονίστηκαν στο ελληνικό δίκαιο, με την εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας σε ότι αφορά στο σχεδιασμό των προϊόντων, στην κατανάλωση τους, στη διαχείριση των αποβλήτων τους και στην ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών πρώτων υλών, σύμφωνα με το νόμο 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α' 23.7.2021), ο οποίος κατήργησε τον νόμο 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α' 6.8.2001) και όπως τροποποιήθηκε από τον ν. 4496/2017 (ΦΕΚ 170/Α' 8.11.2017).

Νόμος 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α' 6.8.2001) Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις

Καταργήθηκε από:

Νόμο 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α' 23.7.2021) Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και

απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις (Άρθρο 93§1: κατάργηση νόμου πλην του άρθρου 26, κατάργηση κεφαλαίου Ε' από την έναρξη ισχύος της κοινής απόφασης του άρθρου 102§1)

Τροποποιήθηκε από:

Νόμο 4496/2017 (ΦΕΚ 170/Α' 8.11.2017) Τροποποίηση του ν. 2939/2001 για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων, προσαρμογή στην Οδηγία 2015/720/ΕΕ, ρύθμιση θεμάτων του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης και άλλες διατάξεις»

2.4 Συσκευασίες και Απόβλητα Συσκευασιών

Στα μέσα της δεκαετίας του 1980, με την Οδηγία 85/339/ΕΟΚ ήταν η πρώτη φορά όπου η Ευρωπαϊκή Ένωση εισήγαγε μέτρα για την διαχείριση αποβλήτων συσκευασίας και έθετε κανόνες για την παραγωγή, εμπορία, χρήση, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών υγρών τροφίμων, καθώς και για την διάθεση των χρησιμοποιημένων συσκευασιών. Εναρμονίζοντας τα εθνικά μέτρα κάθε κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά τη διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας, με στόχο την πρόληψη και την αντιμετώπιση των αρνητικών συνεπειών τους στο περιβάλλον εκδόθηκε η Οδηγία 94/62/ΕΚ. Η οδηγία αποσκοπεί στην εξασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος, αποφεύγοντας τις αποκλίνουσες εθνικές πολιτικές των κρατών μελών της ΕΕ, που δεν εναρμονίζονται με το ευρωπαϊκό δίκαιο. Η ένταξη της οδηγίας στο εθνικό δίκαιο πραγματοποιήθηκε με το νόμο 2939/2001, ο οποίος διαμορφώνει τις γενικές αρχές της εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων συσκευασίας, τις υποχρεώσεις των διαχειριστών συσκευασίας, τους όρους και τις προϋποθέσεις για την εναλλακτική διαχείριση της συσκευασίας και των αποβλήτων συσκευασίας, τους όρους έγκρισης και λειτουργίας των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών καθώς τους αρχικούς στόχους ανάκτησης και ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας σε εθνικό επίπεδο.

Σύμφωνα με το άρθρο 3 της ευρωπαϊκής οδηγίας 94/62/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20^{ης} Δεκεμβρίου του 1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, ως συσκευασία νοείται κάθε προϊόν, κατασκευασμένο από οποιουδήποτε είδους υλικό και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για την συγκρότηση, την προστασία, τη διακίνηση, τη διάθεση και την παρουσίαση αγαθών, από τις πρώτες ύλες μέχρι τα επεξεργασμένα αγαθά, από τον παραγωγό μέχρι τον χρήστη ή τον καταναλωτή.

Οι κύριες κατηγορίες συσκευασίας είναι:

- **Η συσκευασία προς πώληση ή η πρωτογενής συσκευασία**, δηλαδή η συσκευασία, η οποία είναι σχεδιασμένη κατά τρόπο που να αποτελεί, χωριστή μονάδα προς πώληση στον τελικό χρήστη ή καταναλωτή στο σημείο αγοράς,
- **Η ομαδοποιημένη συσκευασία ή δευτερογενής συσκευασία**, δηλαδή η συσκευασία η οποία είναι σχεδιασμένη κατά τρόπο που να αποτελεί, στο σημείο αγοράς, σύνολο ορισμένου αριθμού μονάδων προς πώληση, είτε αυτές πωλούνται ως έχουν στον τελικό χρήστη ή καταναλωτή, είτε χρησιμεύουν μόνο για την

πλήρωση των εκθετηρίων στο σημείο πώλησης. Η εν λόγω συσκευασία μπορεί να αφαιρείται από το προϊόν χωρίς να επηρεάζονται τα χαρακτηριστικά του,

- **Η συσκευασία μεταφοράς ή τριτογενής συσκευασία**, δηλαδή η συσκευασία η οποία είναι σχεδιασμένη κατά τρόπο που να διευκολύνει τη διακίνηση και μεταφορά αριθμού μονάδων προς πώληση ή ομαδοποιημένων συσκευασιών, προκειμένου να αποφεύγεται η διά χειρός διακίνηση και οι ζημιές κατά τη μεταφορά.

Σύμφωνα με το άρθρο 1, με τίτλο Τροπολογίες, της ευρωπαϊκής οδηγίας 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30^{ης} Μαΐου του 2018 για τροποποίηση της οδηγίας 94/62/EK για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, ως απορρίμματα συσκευασίας νοούνται κάθε συσκευασία ή υλικό συσκευασίας που καλύπτεται από τον ορισμό των αποβλήτων του άρθρου 3 της οδηγίας 2008/98/EK, εξαιρουμένων των καταλοίπων παραγωγής. Συγκεκριμένα, στο άρθρο 3 της οδηγίας 2008/98/EK, ως απόβλητο νοείται κάθε ουσία ή αντικείμενο, το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Οι δυο κύριες διακριτές κατηγορίες όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών είναι:

- **Επαναχρησιμοποιήσιμη συσκευασία** θεωρείται η συσκευασία που έχει μελετηθεί, σχεδιαστεί και τοποθετηθεί στην αγορά προκειμένου να εκπληρώσει κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της πολλαπλές διαδρομές ή επαναλαμβανόμενες χρήσεις, με την επαναπλήρωση ή την επαναχρησιμοποίησή της για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο μελετήθηκε (παρ. 2, άρθρο 77, Ν.4819/2021).
- **Συσκευασία μίας χρήσης** ονομάζεται η συσκευασία που έχει σχεδιασθεί για να χρησιμοποιείται μία φορά και που γίνεται απόβλητο συσκευασίας όταν χρησιμοποιηθεί (παρ. 3, άρθρο 2, Ν.2939/2001).

Σύμφωνα με το τελικό κείμενο της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2019/904 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 2019 για τα πλαστικά μιας χρήσης, ορίζεται διαφορετικός στόχος για την χωριστή συλλογή πλαστικών φιαλών ποτών για το 2025 και το 2030. Αναλυτικότερα, στην παράγραφο 5 του άρθρου 6 της οδηγίας αναφέρεται, ότι κάθε κράτος μέλος οφείλει να διασφαλίσει ότι:

α) από το 2025, οι φιάλες ποτών, οι οποίες κατασκευάζονται από τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο ως βασικό υλικό κατασκευής περιέχουν τουλάχιστον 25% ανακυκλωμένο πλαστικό, υπολογισμένο ως μέσος όρος για όλες τις φιάλες PET που διατίθενται στην αγορά στην επικράτεια του εν λόγω κράτους μέλους και

β) από το 2030, οι φιάλες ποτών αποτελούνται κατά τουλάχιστον 30% από ανακυκλωμένο πλαστικό, υπολογισμένο ως μέσος όρος για όλες τις φιάλες ποτών που διατίθενται στην αγορά στην επικράτεια του εν λόγω κράτους μέλους.

Σε συνέχεια της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2019/904, τον Οκτώβριο του 2020 ψηφίστηκε ο Ν. 4736 όπου ενσωματώθηκε η Ευρωπαϊκή Οδηγία και θεσπίζεται η έναρξη λειτουργίας συστήματος εγγυοδοσίας από το 2023 για τις πλαστικές φιάλες PET.

Επιπλέον, στο άρθρο 9 της παρούσας οδηγίας τονίζονται τα αναγκαία μέτρα όπου πρέπει να ληφθούν από τα κράτη μέλη για να διασφαλίσουν τη χωριστή συλλογή για ανακύκλωση:

α) έως το 2025, ποσότητας αποβλήτων πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης ίσης με το 77 % αυτών των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά σε ένα δεδομένο έτος, κατά βάρος και

β) έως το 2029, ποσότητας αποβλήτων πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης ίσης με το 90 % αυτών των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά σε ένα δεδομένο έτος, κατά βάρος.

Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, τα κράτη μέλη καλούνται να εισάγουν συστήματα επιστροφής εγγύησης.

Τα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης που καλύπτονται από το άρθρο 9 σχετικά με τη χωριστή συλλογή και από το άρθρο 6 παράγραφος 5 σχετικά με τις απαιτήσεις του προϊόντος είναι τα εξής:

οι φιάλες ποτών με χωρητικότητα έως και τριών λίτρων συμπεριλαμβανομένων των καπακιών και των καλυμμάτων τους, αλλά όχι:

α) οι γυάλινοι ή μεταλλικοί περιέκτες ποτών που έχουν καπάκια και καλύμματα από πλαστικό και

β) οι φιάλες ποτών που προορίζονται και χρησιμοποιούνται για τρόφιμα σε υγρή μορφή για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς, όπως ορίζεται στο άρθρο 2 στοιχείο ζ) του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 609/2013.

2.5 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Τα ποσοστά ανακύκλωσης με προ διαλογή και ανάκτηση των συνολικών αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) μένουν σχεδόν στάσιμα στο 16,5% και 21,6% αντίστοιχα σύμφωνα με στοιχεία του 2018. Η απόκλιση των ποσοστών αυτών με τους αντίστοιχους στόχους του ΕΣΔΑ για το 2020 είναι αρκετά μεγάλη με τα ποσοστά να ανέρχονται στο 50% και 74% αντίστοιχα. Μεγάλη απόκλιση του στόχου παρατηρείται και στην χωριστή συλλογή των αποβλήτων από χαρτί, πλαστικό, γυαλί και μέταλλο, καθώς η διαλογή στην πηγή των ανακυκλώσιμων υλικών ανέρχεται στο 30,8% των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών, έναντι του στόχου του 65% του υφιστάμενου ΕΣΔΑ για το 2020. Η αδυναμία επίτευξης του στόχου εντοπίζεται στο γεγονός ότι η συλλογή όλων των ανακυκλώσιμων υλικών πραγματοποιείται σε έναν κοινό κάδο, τον μπλε κάδο, καθώς επίσης και του γεγονότος ότι η παρουσία ειδικών μπλε κωδωνών για γυαλί και ειδικών κάδων για χαρτί είναι σποραδική.

2.6 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείριση αποβλήτων συσκευασιών (ΑΣ)

Συνεχίζοντας, ο στόχος για την ανακύκλωση των επιμέρους υλικών αποβλήτων συσκευασίας (ΑΣ) του υφιστάμενου ΕΣΔΑ για το 2020 (80,2% κατά βάρος των ΑΣ) απέχει περίπου κατά 16% και υπάρχουν ανησυχίες ότι δεν θα είναι εφικτή η προσέγγιση του, αφού το 2018 το ποσοστό ανακύκλωσης των ΑΣ ήταν 64,4 κατά βάρος. Για να επιτευχθούν οι

στόχοι χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης κρίνεται απαραίτητη η ενεργός συμμετοχή των πολιτών, οι οποίοι οφείλουν να είναι ευαισθητοποιημένοι και ενήμεροι για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν και εκείνοι να συμβάλλουν. Αυτό αποτυπώνεται και μέσω της εισαγωγής των συστημάτων επιστροφής εγγύησης σε πολλές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία έγκειται στην συμμετοχή των καταναλωτών.

Οι βασικές μέθοδοι χωριστής συλλογής που εφαρμόζονται για την διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας είναι οι εξής:

- Δίκτυο μπλε κάδων
- Κίτρινοι κάδοι για το χαρτί
- Μπλε κώδωνες για τα απόβλητα συσκευασίας από γυαλί
- Κέντρα Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης (ΚΑΑ)
- Βιομηχανικά και Εμπορικά Απόβλητα Συσκευασίας (ΒΕΑΣ)



Εικόνα 2.2: Διάγραμμα ροής υλικών υφιστάμενης διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών

2.7 Χαρακτηρισμός του συστήματος επιστροφής εγγύησης

Η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα οξυμένα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας. Ο εντοπισμός λύσεων για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των αποβλήτων αποτελεί μόνιμο μέλημα για τις δημόσιες αρχές, τους πολίτες και τους περιβαλλοντικούς φορείς. Η Ελλάδα, θέτοντας ως εθνική προτεραιότητα την ανακύκλωση και την προστασία του περιβάλλοντος, ήταν από τις πρώτες χώρες που ενσωμάτωσε στη νομοθεσία της τις παραπάνω ευρωπαϊκές οδηγίες και στόχους. Συγκεκριμένα, με τον νόμο 4736/2020 (ΦΕΚ Α' 200) καθιέρωσε το σύστημα επιστροφής εγγύησης στις πλαστικές φιάλες από το 2023, το οποίο στη συνέχεια επέκτεινε και στις συσκευασίες από αλουμίνιο και γυαλί, με τον νόμο 4819/2021 (ΦΕΚ Α' 129), ώστε να αυξηθούν τα ποσοστά ανακύκλωσης σε όλα τα υλικά συσκευασίας. Η λύση που προβλέπεται από την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331_ΦΕΚ 3883/Β/21.7.2022 είναι η εφαρμογή συστήματος επιστροφής εγγύησης (DRS) για τις συσκευασίες ποτών από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί. Η κοινή υπουργική απόφαση ορίζει τις αρμοδιότητες και υποχρεώσεις όλων των εμπλεκόμενων μερών για την εφαρμογή του συστήματος επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί (ΦΕΚ Β' 3883/2022). Ο κύριος στόχος κάθε συστήματος εγγυήσεων είναι η δημιουργία του μικρότερου δυνατού περιβαλλοντικού αποτυπώματος από τους παραγωγούς που χρησιμοποιούν συσκευασίες και τους καταναλωτές που χρησιμοποιούν συσκευασμένα προϊόντα, κυρίως ποτά. Σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές οδηγίες, πρέπει να

μειωθεί ο απόλυτος όγκος των αποβλήτων στα κράτη μέλη της ΕΕ, να προωθηθεί η ανακύκλωση των συσκευασιών για την αύξηση του ποσοστού ανάκτησης και να διευκολυνθεί η μετάβαση στην κυκλική οικονομία.

2.8 Συστήματα επιστροφής εγγύησης άλλων ευρωπαϊκών χωρών

Σύμφωνα με την παγκόσμια επισκόπηση των συστημάτων επιστροφής εγγύησης για περιέκτες ποτών μιας χρήσης του διεθνούς και μη κερδοσκοπικού οργανισμού Reloop, μέχρι το τέλος του 2022, αναμένεται ότι περίπου 352,9 εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο θα ζουν σε χώρες όπου εφαρμόζονται συστήματα επιστροφής εγγύησης (DRS) για τη συλλογή και ανακύκλωση των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης. Ενώ, αναμένεται ότι μέχρι το 2026, πάνω από 746 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως θα μπορούν να ανακυκλώνουν τα δοχεία ποτών μιας χρήσης μέσω των DRS. Τα συστήματα επιστροφής εγγύησης DRS είναι αποδεδειγμένα ένα από τα πιο άμεσα και αποτελεσματικά εργαλεία για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων της κυκλικής οικονομίας με τη συλλογή μεγάλων ποσοτήτων συσκευασιών ποτών με τρόπο που μειώνει τη μόλυνση και εξασφαλίζει ένα καθαρό ρεύμα υλικών κατάλληλο για ανακύκλωση. Επιπλέον, μειώνονται τα απόβλητα και αποφεύγεται η ανάγκη για πρωτογενή υλικά. Το γεγονός ότι καμία άλλη μέθοδος συλλογής δεν μπορεί να ανακτήσει αποτελεσματικά το 90% των περιεκτών ποτών για ανακύκλωση εξηγεί γιατί οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο έχουν δείξει ανανεωμένο ενδιαφέρον για το DRS τα τελευταία χρόνια, εισάγοντας νέα προγράμματα ή τροποποιώντας την υφιστάμενη νομοθεσία για τη βελτίωση της συμμετοχής. Σύμφωνα με τα υφιστάμενα προγράμματα, καθώς και τα προγράμματα που έχουν δεσμευτεί αλλά δεν έχουν ακόμη τεθεί σε λειτουργία, προβλέπεται ότι μέχρι το τέλος του 2026, περισσότερες από 70 δικαιοδοσίες παγκοσμίως θα διαθέτουν DRS για τα δοχεία ποτών μιας χρήσης. Μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), το πρώτο εξάμηνο του 2022 η Λετονία και η Σλοβακία θέσπισαν DRS για τις συσκευασίες ποτών μίας χρήσης, ενώ η Μάλτα πρόκειται να ξεκινήσει το πρόγραμμά της στα μέσα Νοεμβρίου. Αρκετές ευρωπαϊκές χώρες έχουν επίσης επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής των συστημάτων τους. Οι Κάτω Χώρες, για παράδειγμα, θα προσθέσουν τα κουτιά ποτών στο DRS τους μέχρι το τέλος του 2022, και τα προϊόντα χυμού και σιροπιού θα συμπεριληφθούν στο σύστημα της Σουηδίας από τον Ιανουάριο του 2023. Αλλού στην Ευρώπη, αρκετά συστήματα DRS αναμένεται να αναπτυχθούν τα επόμενα δύο χρόνια, μεταξύ άλλων στην Αυστρία (2025), την Ουγγαρία (2023/24), την Πορτογαλία (2023/24), τη Ρουμανία (2023), την Ιρλανδία (2023), τη Σκωτία (2023) και την Τουρκία (2023). Το DRS κερδίζει επίσης έδαφος στις ΗΠΑ, όπου οι νομοθέτες επεξεργάζονται ένα νομοσχέδιο για ένα εθνικό DRS. Η νομοθετική διατύπωση και η σύνθεση των υποστηρικτικών φορέων εξακολουθούν να εξελίσσονται, αλλά αν ψηφιστεί, το νομοσχέδιο πιθανότατα θα επιτρέψει στις πολιτείες με υφιστάμενα DRS να συνεχίσουν τα προγράμματα τους ή να έχουν τη δυνατότητα να ενταχθούν στο εθνικό πρόγραμμα (Reloop, 2022).

2.9 Εφαρμόσιμο σύστημα επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα

Επί του παρόντος, στην Ελλάδα, το μόνο εφαρμόσιμο σύστημα επιστροφής εγγύησης είναι το εθελοντικό σύστημα που εφαρμόζει η Αθηναϊκή Ζυθοποιία που υπάγεται στον όμιλο Heineken N.V., τον μεγαλύτερο παραγωγό και εισαγωγέα μπύρας στη χώρα. Η εταιρεία εφάρμοσε το σύστημα στο πλαίσιο της πολιτικής της για βιώσιμη ανάπτυξη, εφαρμόζοντας

επιστρεφόμενη εγγύηση ύψους 0,14€ ανά επαναγεμιζόμενη/επαναχρησιμοποιήσιμη γυάλινη φιάλη του μισού λίτρου. Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση της εταιρείας, η επιχείρηση επαναχρησιμοποιεί 120 εκατομμύρια γυάλινες φιάλες, οι οποίες αντιστοιχούν στο 60% των πωλήσεών της (Αθηναϊκή Ζυθοποιία, 2019).

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δεδομένης της παγκόσμιας κινητοποίησης στην αντιμετώπιση του ζητήματος των πλαστικών αποβλήτων, οι κυβερνήσεις τείνουν όλο και περισσότερο προς το DRS ως παράγοντα που θα επιτρέψει την κυκλική οικονομία και την βιώσιμη διαχείριση για τις συσκευασίες ποτών μιας χρήσης. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις χώρες της ΕΕ, όπου υπάρχουν φιλόδοξοι νομικοί στόχοι για τη συλλογή και το ανακυκλωμένο περιεχόμενο των φιαλών μιας χρήσης. Η συλλογή των συσκευασιών αποτελεί βασική στρατηγική προτεραιότητα με σκοπό την επίτευξη των στόχων των ποσοστών ανακύκλωσης που θέτει η νομοθεσία με ορόσημο τα έτη 2025 και 2030. Ο σκοπός ενός συστήματος επιστροφής εγγύησης (DRS) είναι η υποστήριξη της αποτελεσματικής συλλογής και ανακύκλωσης των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί.

3.1 Θεμελιώδεις αρχές για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών μιας χρήσης

- **Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να έχει σαφές πεδίο εφαρμογής προϊόντων και συσκευασιών.** Το πεδίο εφαρμογής πρέπει να ορίζεται ανά κατηγορία, υλικό συσκευασίας και μέγεθος συσκευασίας (έως τρία λίτρα). Τα περισσότερα ευρωπαϊκά μοντέλα συστήματος επιστροφής που μελετήθηκαν περιλαμβάνουν PET, μεταλλικά κουτιά και μη επιστρεφόμενες γυάλινες φιάλες (Non-Returnable Glass Bottle, NRGB), με εξαίρεση τις Κάτω Χώρες, τη Νορβηγία και τη Σουηδία, οι οποίες περιλαμβάνουν μόνο PET και μεταλλικά κουτιά. Οι χάρτινες συσκευασίες ποτών (π.χ. Tetra Pak) δεν περιλαμβάνονται σε κανένα από τα υφιστάμενα συστήματα DRS της ΕΕ.
- **Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να αποτελεί ένα ενιαίο εθνικό πρόγραμμα με υψηλό βαθμό εστίασης στους καταναλωτές.** Θα πρέπει να αποφεύγονται τα πολλαπλά συστήματα επιστροφής εγγύησης, καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στους καταναλωτές, μείωση της αποτελεσματικότητας και αύξηση του κόστους. Η συμμετοχή στο σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να είναι υποχρεωτική για όλους τους παραγωγούς και τους εισαγωγείς που πωλούν/διανέμουν τις καθορισμένες συσκευασίες που υπόκεινται στο σύστημα. Επιπλέον, όλα τα σημεία πώλησης που πωλούν τα καθορισμένα προϊόντα/συσκευασίες ποτών του συστήματος θα πρέπει να έχουν υποχρέωση συμμετοχής στην συλλογή των άδειων επιστρεφόμενων συσκευασιών. Το σύστημα επιστροφής εγγύησης δεν αντικαθιστά τους Οργανισμούς Ανάκτησης Συσκευασιών (Producer Responsibility Organization, PRO), οι οποίοι θα πρέπει να λειτουργούν παράλληλα για την επίτευξη των στόχων για όλα τα άλλα υλικά συσκευασίας εκτός DRS.
- **Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να δημιουργηθεί και να διοικείται από την υπόχρεη βιομηχανία ποτών σε μη κερδοσκοπική δομή ως κεντρικός οργανισμός διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών ποτών και να υπόκειται σε ένα διαφανές σύστημα υποβολής εκθέσεων και ελέγχου.** Οι έμποροι λιανικής πώλησης διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διαδικασία επιστροφής και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να συμμετέχουν στη διακυβέρνηση του κεντρικού οργανισμού διαχείρισης του συστήματος για να διασφαλιστεί η βέλτιστη εφαρμογή και διαχείριση του. Θα πρέπει να αναπτυχθεί ένα σαφώς καθορισμένο νομικό

πλαίσιο σε εθνικό επίπεδο, το οποίο να περιγράφει τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας, τις υποχρεώσεις ανάκτησης των λιανοπωλητών, την εξουσία του κεντρικού οργανισμού διαχείρισης του συστήματος και να θεσπιστούν κυβερνητικά μέτρα για την ελαχιστοποίηση της απάτης και τη διαφάνεια του συστήματος μέσω της τεχνολογίας. Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να λειτουργεί ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ώστε να διασφαλίζεται το χαμηλότερο δυνατό κόστος ανά υλικό για την υπόχρεη βιομηχανία. Αυτό είναι σύμφωνο με τις αρχές της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, όπου η υποχρεωμένη βιομηχανία (με πλειοψηφικό πακέτο μετοχών) καταβάλλει το κόστος διαχείρισης των αποβλήτων, το κόστος καθαρισμού (απορρίμματα) και την ευαισθητοποίηση.

- **Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να δημιουργηθεί με γνώμονα την αποδοτικότητα του κόστους ως μία από τις βασικές αρχές διαθέτοντας λειτουργική διαχείριση εσόδων και διατηρώντας όλες τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις, την κυριότητα και τα έσοδα από το συλλεγόμενο υλικό.** Τα έσοδα, όπως οι μη εξαργυρωμένες καταθέσεις, θα πρέπει να παραμένουν στο σύστημα για να καλύπτουν το κόστος εγκατάστασης. Τα κόστη και τα έσοδα θα πρέπει να κατανέμονται πίσω σε συγκεκριμένα υλικά και να αποφεύγεται η διασταυρούμενη επιδότηση υλικών. Το σύστημα απαιτεί αυστηρό έλεγχο του κόστους για να διασφαλιστεί το χαμηλότερο δυνατό κόστος/αμοιβή για τους παραγωγούς/εισαγωγείς ανά υλικό. Θα πρέπει να επιδιώκεται συνεχώς η βελτίωση της αποδοτικότητας για να μειωθεί το κόστος και να βελτιωθεί η ποιότητα καθώς και η απόδοση των υλικών. Τα ισχυρά συστήματα ελέγχου του κόστους θα πρέπει να επικεντρώνονται στην αποζημίωση χειρισμού (ο κύριος παράγοντας κόστους), στις προσφορές και σε άλλα λειτουργικά έξοδα. Όλες οι αμοιβές για την υπόχρεη βιομηχανία θα πρέπει να βασίζονται στο καθαρό κόστος και στις αρχές της κοστολόγησης βάσει δραστηριοτήτων (Activity-based costing, ABC). Οι εκστρατείες εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των καταναλωτών θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο κόστος του συστήματος. Όλοι οι συμμετέχοντες στο σύστημα θα πρέπει να συνεργάζονται για τη βέλτιστη και οικονομικά αποδοτικότερη εφαρμογή και να αποζημιώνονται δίκαια για το καθαρό κόστος που προκύπτει από την αντιμετώπιση της υλικοτεχνικής υποδομής του συστήματος.
- **Η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών είναι το κλειδί για την επίτευξη των στόχων ενός συστήματος επιστροφής εγγύησης.** Η υψηλή εθνική διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα των σημείων εξαργύρωσης είναι απαραίτητη, μαζί με συνεχείς εκστρατείες ευαισθητοποίησης των καταναλωτών (πολύγλωσσες σε τουριστικές περιοχές, ειδικές δραστηριότητες εξαργύρωσης σε ειδικές εκδηλώσεις, σε περιοχές με υψηλή επισκεψιμότητα, σε παραλίες κ.λπ.). Το σύστημα εξαργύρωσης θα πρέπει να είναι αποτελεσματικό και αποδοτικό, συμπεριλαμβανομένης της διερεύνησης επιλογών ψηφιακής τεχνολογίας, όπου χρειάζεται και θα πρέπει να καθορίζονται και να ακολουθούνται από τον κεντρικού οργανισμού διαχείρισης του συστήματος ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις. Όλες οι τιμές στα σημεία πώλησης θα πρέπει να ανακοινώνονται ως "τιμή προϊόντος + κατάθεση", ώστε να αποφεύγεται η αντίληψη ότι η κατάθεση αποτελεί αύξηση της τιμής του προϊόντος.
- **Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να προσφέρει περιβαλλοντικά οφέλη.** Ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει έναν αποτελεσματικό παράγοντα για την προώθηση ενός συστήματος κυκλικής οικονομίας για τα δοχεία ποτών και ένα αποτελεσματικό σύστημα για την επίτευξη

των υψηλών ποσοστών συλλογής και ανακύκλωσης που επιβάλλει η οδηγία της ΕΕ για τα πλαστικά μιας χρήσης. Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να επιτύχει τουλάχιστον 90% ποσοστά επιστροφής για κάθε υλικό συσκευασίας. Η διαδικασία σχεδιασμού του DRS θα πρέπει πάντα να έχει ως βασικό γνώμονα τα περιβαλλοντικά οφέλη. Τα οφέλη αυτά ποικίλλουν ανάλογα με το τοπικό πλαίσιο, αλλά συνήθως περιλαμβάνουν αυξημένα εθνικά ποσοστά συλλογής για όλους τους τύπους υλικών συσκευασίας ποτών που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής, αυξημένα ποσοστά ανακύκλωσης για όλους τους τύπους υλικών συσκευασίας ποτών που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής, μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής και μείωση των απορριμμάτων τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα (Zero Waste Europe, 2021).

Οι εν λόγω θεμελιώδεις αρχές θα πρέπει να υιοθετηθούν και να χρησιμοποιηθούν ως ευθυγραμμισμένη βάση με στόχο τον σχεδιασμό ενός επιτυχημένου μοντέλου συστήματος επιστροφής εγγύησης για ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης.

3.2 Εισαγωγή συστήματος επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα

Σύμφωνα με τις υποχρεώσεις της Ελλάδας έναντι της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναπτύχθηκε η εθνική στρατηγική διαχείριση αποβλήτων. Τον Οκτώβριο του 2020 αναρτήθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ο νόμος 4736/2020 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον. Ο νόμος μεταφέρει την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τα πλαστικά μιας χρήσης, Single-use Plastics Directive (SUPD) στο ελληνικό εθνικό δίκαιο και εισήγαγε ένα σύστημα επιστροφής εγγύησης (DRS) για τα μπουκάλια ποτών PET μιας χρήσης. Λιγότερο από ένα χρόνο αργότερα, τον Ιούλιο του 2021, τέθηκε σε ισχύ ο νόμος 4819/2021, προσθέτοντας ουσιαστικά τα κουτιά αλουμινίου και τις γυάλινες φιάλες ποτών μίας χρήσης στο πεδίο εφαρμογής του DRS. Σύμφωνα με τον κανονισμό για την εφαρμογή του συστήματος επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί που δημοσιεύθηκε τον Ιούλιο του 2022, το σύστημα αναμένεται να ξεκινήσει τον Ιούλιο του 2023. Αν και πολλές από τις λεπτομέρειες δεν έχουν ακόμη επιβεβαιωθεί, το προτεινόμενο υποχρεωτικό DRS αναμένεται να λειτουργεί από τον ιδιωτικό τομέα μέσω ενός ή περισσότερων διαχειριστών του συστήματος και αναμένεται να είναι ένα σύστημα επιστροφής στη λιανική. Όσον αφορά τους τύπους ποτών που περιλαμβάνονται, το σύστημα θα περιλαμβάνει μεταλλικό νερό, ανθρακούχα αναψυκτικά, ενεργειακά ποτά, μπύρα, μηλίτη και άλλα ποτά που έχουν υποστεί ζύμωση, χυμούς και νέκταρ σε πλαστικά, γυάλινα και μεταλλικά δοχεία μίας χρήσης έως 3 λίτρα (Reloop, 2022).

3.3 Σχεδιασμός συστήματος επιστροφής εγγύησης

Στη παρούσα διπλωματική εργασία σχεδιάζεται σύστημα επιστροφής εγγύησης (Deposit Refund System, DRS) για την ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στην Ελλάδα. Μέσω της τεχνοοικονομικής προσέγγισης ερευνώνται τα οφέλη αυτού του συστήματος, όπως τα αυξημένα ποσοστά ανακύκλωσης, η υψηλότερη καθαρότητα του υλικού που συλλέγεται και η μείωση της ρύπανσης. Μερικοί από τους βασικούς επιχειρηματικούς παράγοντες που αναλύονται είναι τα λειτουργικά έσοδα και έξοδα, καθώς επίσης και το κεφάλαιο της επένδυσης. Συγκεκριμένα, στα λειτουργικά έσοδα συγκαταλέγονται οι όγκοι

συσκευασιών που τίθενται στην αγορά από τους παραγωγούς έναντι των όγκων που εξαργυρώνονται από τους τελικούς καταναλωτές, τα ποσοστά επιστροφής καταθέσεων, το βιομηχανικό τέλος που χρεώνεται στους παραγωγούς και τα έσοδα των πωλήσεων από τα συλλεγόμενα υλικά. Αντίστοιχα, οι λειτουργικές δαπάνες που αναλύονται είναι το τέλος διακίνησης που καταβάλλεται στους λιανοπωλητές, το κόστος του ανθρώπινου δυναμικού, το κόστος λειτουργίας του συστήματος και το κόστος της προώθησης του συστήματος (marketing). Τέλος, στο κεφάλαιο της επένδυσης συμπεριλαμβάνονται τα κόστη για τα κέντρα καταμέτρησης και διαλογής του ανακυκλώσιμου υλικού και το κόστος του βασικού υποστηρικτικού εξοπλισμού για την εφαρμογή του συστήματος εγγυοδοσίας, δηλαδή των μηχανών αντίστροφης πώλησης (Reverse Vending Machines, RVM).

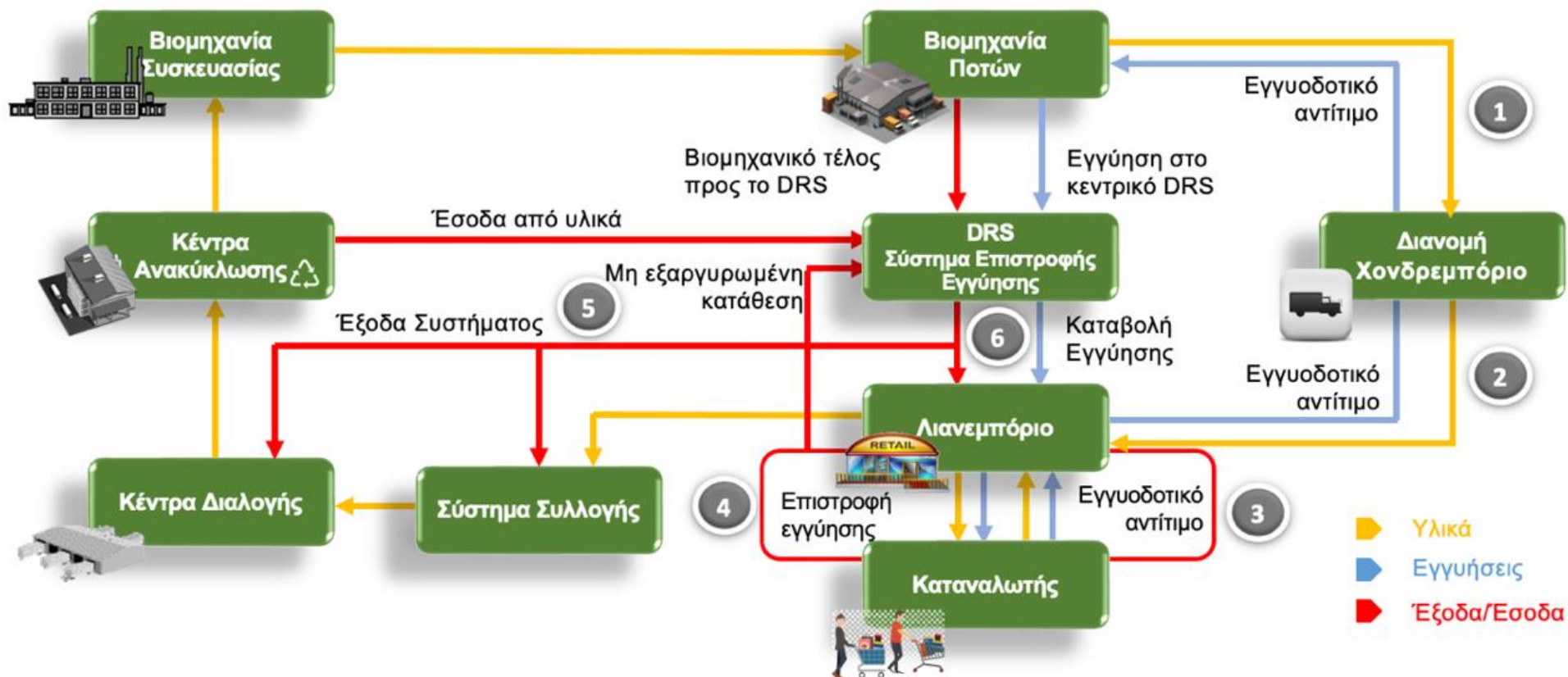
3.3.1 Ανάλυση ροής υλικών και κόστους ενός τυπικού συστήματος επιστροφής εγγύησης

Το σύστημα επιστροφής εγγύησης είναι ένα σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών και συγκεκριμένα δοχείων που συνδέει την αξία για κάθε δοχείο ποτού με σκοπό να αυξηθούν τα ποσοστά ανακύκλωσης και να μειωθούν τα απορρίμματα τους δρόμους. Στόχος είναι να αλλάξει η νοοτροπία των τελικών καταναλωτών, ώστε να αντιλαμβάνονται τα δοχεία ποτών ως καταναλωτικό αγαθό και όχι ως απόβλητα. Αποτελείται από την προσθήκη ενός μικρού επιπλέον αντίτιμου πάνω στην τιμή ενός ποτού, όπως αυτά σε πλαστικά, γυάλινα μπουκάλια και κουτιά αλουμινίου, το οποίο επιστρέφεται στον καταναλωτή όταν επιστρέφει το άδριο δοχείο ποτού για ανακύκλωση. Από την άποψη του καταναλωτή, δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά, αφού πληρώνει ένα ποσό κατάθεσης όταν αγοράζει ένα ποτό και λαμβάνει πίσω το ποσό της κατάθεσης όταν επιστρέφει το χρησιμοποιημένο δοχείο (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Ο ρόλος του καταναλωτή στην λειτουργία του συστήματος επιστροφής εγγύησης

Με εξαίρεση τη Γερμανία, η πλειονότητα των ευρωπαϊκών συστημάτων επιστροφής εγγύησης DRS έχει παρόμοιο γενικό διάγραμμα ροής των υλικών και των χρημάτων. Συνεπώς, για τον σχεδιασμό του συστήματος επιστροφής εγγύησης DRS για την ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στην Ελλάδα ακολουθείται η συνήθης ροή του σκανδιναβικού μοντέλου, η οποία χρησιμοποιείται ήδη στην Κροατία, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Λιθουανία, Νορβηγία και Σουηδία.



Εικόνα 3.2: Διάγραμμα ροής υλικών και κόστους ενός τυπικού συστήματος επιστροφής εγγύησης

Το παραπάνω διάγραμμα της Εικόνας 3.2 απεικονίζει την ανάλυση ροής υλικών και κόστους και περιγράφεται αναλυτικά στα βήματα που ακολουθούν:

Βήμα 1: Ο παραγωγός τιμολογεί την τιμή του προϊόντος και την τιμή της εγγύησης χωριστά απευθείας σε έναν λιανοπωλητή ή σε ένα κατάστημα πώλησης ή μέσω ενός χονδρέμπορου/διανομέα. Παράλληλα, ο παραγωγός καταβάλλει στη συνέχεια το ποσό της εγγύησης και το βιομηχανικό τέλος για κάθε προϊόν που διατίθεται στην αγορά στον κεντρικό οργανισμό διαχείρισης/φορέα εκμετάλλευσης του συστήματος επιστροφής εγγύησης (DRS). Σε αυτό το σημείο η κατάθεση στον παραγωγό/εισαγωγέα είναι "καθαρή μηδενική".

Βήμα 2: Ο χονδρέμπορος/διανομέας πουλάει το προϊόν και τιμολογεί την τιμή του προϊόντος και την τιμή της εγγύησης, όπως ακριβώς έκανε και ο παραγωγός/εισαγωγέας. Σε αυτό το σημείο η προκαταβολή στον χονδρέμπορο/διανομέα είναι "καθαρή μηδενική".

Βήμα 3: Ο λιανοπωλητής τοποθετεί το προϊόν στο ράφι με την τιμή του προϊόντος, έχοντας προσθέσει και την τιμή της εγγύησης. Εν συνεχεία, πουλάει το προϊόν στον καταναλωτή στην τιμή πώλησης και εισπράττει την εγγύηση. Το ποσό του εγγυοδοτικού αντίτιμου και η τιμή πώλησης αναγράφονται χωριστά στην απόδειξη στον καταναλωτή. Σε αυτό το σημείο η εγγύηση στον λιανοπωλητή είναι "καθαρή μηδενική".

Βήμα 4: Οι καταναλωτές που επιστρέφουν την άδεια συσκευασία που υπάγεται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης σε ένα σημείο εξαργύρωσης, δηλαδή συνήθως σε ένα κατάστημα λιανικής πώλησης, στον λιανοπωλητή, θα λαμβάνουν πίσω πλήρη επιστροφή της εγγύησης. Η επιστροφή θα γίνεται είτε αυτόματα μέσω ενός αυτόματου μηχανήματος αντίστροφης πώλησης (RVM), όπου οι καταναλωτές θα λαμβάνουν απόδειξη από το μηχανήμα για τον αριθμό των συσκευασιών που εξαργυρώθηκαν και την αξία που κατατέθηκε, είτε χειροκίνητα στο ταμείο στον πωλητή του καταστήματος. Έπειτα, το κατάστημα θα πιστώσει το ποσό της επιστροφής εγγύησης στην αγορά του καταναλωτή ή θα την καταβάλει σε μετρητά. Σε αυτό το σημείο ο έμπορος λιανικής οφείλει το ποσό της εγγύησης στον οργανισμό διαχείρισης/φορέα εκμετάλλευσης του συστήματος.

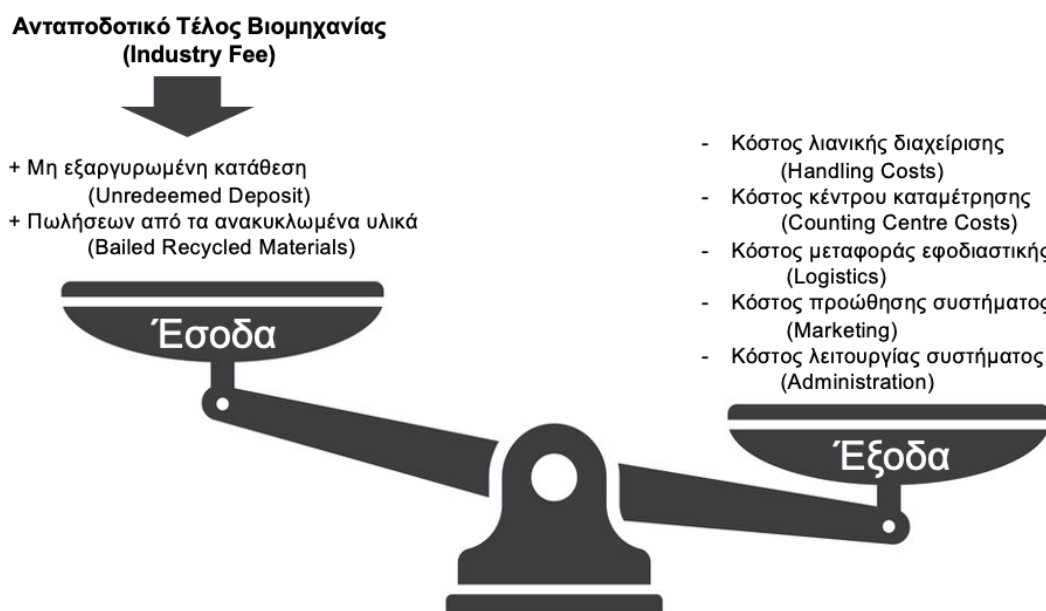
Βήμα 5: Σε τακτά χρονικά διαστήματα το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα παραλαμβάνει το επιστρεφόμενο υλικό, με δικά του έξοδα, από το σημείο εξαργύρωσης (καταστήματα) και θα το μεταφέρει στο κέντρο διαλογής του συστήματος.

Βήμα 6: Το σύστημα επιστροφής εγγύησης διακανονίζει τα ποσά της εγγύησης και τα ποσά τελών χειρισμού λιανικής πώλησης με το σημείο εξαργύρωσης (σημείο πώλησης) για τις μονάδες που συλλέχθηκαν (ανά καταμέτρηση RVM εάν είναι αυτοματοποιημένη, ή καταμέτρηση DRS εάν είναι χειροκίνητη). Το σημείο εξαργύρωσης/λιανοπωλητής είναι πλέον "καθαρό μηδέν" για την κατάθεση.

Μη εξαργυρωμένη κατάθεση: Το σύστημα επιστροφής εγγύησης κρατάει τα έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις. Τα έσοδα αυτά, προκύπτουν από την αξία του εγγυοδοτικού αντίτιμου, η οποία δεν ζητάτε πίσω από τον καταναλωτή, καθώς δεν επιστρέφει την άδεια συσκευασία ποτού στο σύστημα επιστροφής εγγύησης.

Έσοδα συλλεγόμενων υλικών: Ένα ακόμη έσοδο του συστήματος επιστροφής εγγύησης είναι αυτό από την πώληση του υλικού (π.χ. δεματοποιημένη πρώτη ύλη μπουκαλιών για ανακύκλωση) από τη συλλογή των συσκευασιών. Το συλλεγόμενο υλικό από την επιστροφή των άδειων συσκευασιών πωλών στο σύστημα πωλείται στους ανακυκλωτές. Η παραδοχή που εφαρμόζεται για τον σχεδιασμό του μοντέλου του συστήματος επιστροφής εγγύησης αφορά τις διαφορετικές τιμές των υλικών, πλαστικού, αλουμινίου και γυαλιού στην αγορά σε € ανά τόνο, οι οποίες εφαρμόζονται στον όγκο του επιστρεφόμενου υλικού, με σκοπό τον υπολογισμό των συνολικών εσόδων από τα συλλεγόμενα υλικά.

Βιομηχανικό τέλος: Το DRS χρεώνει τους παραγωγούς με το βιομηχανικό τέλος ανά υλικό ανά πωλούμενη μονάδα. Αυτό υπολογίζεται ανά υλικό, σύμφωνα με την κοστολόγηση βάσει δραστηριοτήτων και τις αρχές του καθαρού κόστους. Το βασικό βιομηχανικό τέλος επηρεάζεται από τις άλλες ροές εσόδων του συστήματος (μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και αξία των συλλεγόμενων υλικών συσκευασίας) και τις δαπάνες του (τέλος χειρισμού λιανικής και άλλα λειτουργικά έξοδα).



Εικόνα 3.3: Σχηματική απεικόνιση εσόδων και εξόδων συστήματος επιστροφής εγγύησης

Τονίζεται ότι, ο κεντρικός διαχειριστής του συστήματος αναλαμβάνει τη μεταφορά των κενών συσκευασιών στα κέντρα συλλογής κλείνοντας τον κύκλο τους στη διαδικασία και την απόρριψή τους. Η συλλογή και η διάθεση των κενών συσκευασιών από τον φορέα εκμετάλλευσης DRS χρηματοδοτείται από τις πωλήσεις των συσκευασιών, τα έσοδα δηλαδή από τα συλλεγόμενα υλικά, τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και την βιομηχανική αμοιβή από τους παραγωγούς, η οποία αποτελεί το στοιχείο εξισορρόπησης για να καλυφθεί το συνολικό κόστος διαχείρισης του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, οι παραγωγοί πληρώνουν το βιομηχανικό τέλος, στον φορέα εκμετάλλευσης του Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) που καλύπτει τις δραστηριότητες συλλογής και διάθεσης για κάθε μονάδα συσκευασίας που διατίθεται στην αγορά, καθώς και τη διαχείριση των καταθέσεων. Το βιομηχανικό τέλος εξασφαλίζει ότι μετά τον υπολογισμό των επιμέρους κερδών και ζημιών ανά τύπο υλικού, το DRS βρίσκεται σε ουδέτερη θέση κέρδους/ζημίας

όπως παρουσιάζεται μέσω της Εικόνας 3.3. Το βιομηχανικό τέλος καθορίζεται συνήθως ετησίως και εισπράττεται από τον οργανισμό διαχείρισης του συστήματος επιστροφής εγγύησης καθώς τα προϊόντα πωλούνται στην αγορά. Οι έμποροι λιανικής πώλησης είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή των κενών δοχείων. Το κόστος, το οποίο περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η συλλογή των κενών δοχείων και η προετοιμασία των καταστημάτων και του προσωπικού, καλύπτεται εν μέρει από τα έσοδα διαχείρισης που καταβάλλει ο φορέας εκμετάλλευσης του DRS. Οι μηχανές αντίστροφης πώλησης (RVM) για τη συλλογή των συσκευασιών είναι απαραίτητες για την προετοιμασία της ανακύκλωσης, διαλογή, συμπίεση, κ.λπ. Τα μοντέλα DRS στις χώρες που χρησιμοποιούν αυτό το διάγραμμα ροής είναι συγκεντρωτικά και μη κερδοσκοπικά μοντέλα. Στην ουσία, ο φορέας εκμετάλλευσης DRS διαχειρίζεται τους άδειους περιέκτες και τις καταθέσεις, ενώ οι παραγωγοί χρηματοδοτούν το σύστημα.

3.3.2 Συσκευασίες ποτών μιας χρήσης που υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης

Συσκευασίες συστήματος επιστροφής εγγύησης ονομάζονται όλες οι ακόλουθες συσκευασίες μιας χρήσης ποτών:

α) από:

i. αλουμίνιο έως 1 λίτρο, ii. γυαλί έως 1,3 λίτρα, iii. πλαστικό έως 3 λίτρα,

β) που χρησιμοποιούνται για: i. μπύρα, ii. κρασί, iii. νερό, iv. υγρά αναψυκτικά, v. χυμούς και τα νέκταρ, vi. στιγμιαία ποτά, vii. γάλα, για τα προϊόντα που διατίθενται στην Ελληνική αγορά (Ελληνική Δημοκρατία, 2022)

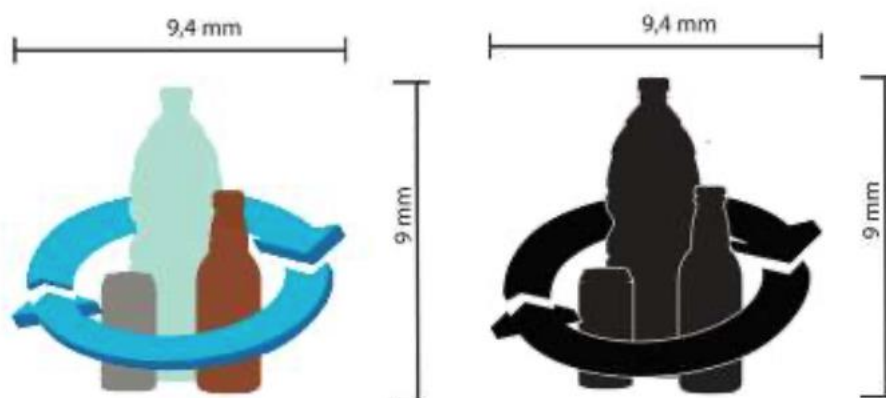
3.3.2.1 Σήμανση συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5 του άρθρου 12 της υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331 απόφασης:

«5) Η ειδική σήμανση για τις συσκευασίες του συστήματος επιστροφής εγγύησης προσδιορίζεται από τον ΕΟΑΝ, ενώ νόμιμη χρήση της σήμανσης ελέγχεται επίσης από τον ΕΟΑΝ»

Το λογότυπο που προτείνεται από τον ΕΟΑΝ για να υποδηλώνει την υπαγωγή της κάθε συσκευασίας ποτού στο σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να εφαρμόζεται και να είναι ευδιάκριτο, ευανάγνωστο και ανθεκτικό σε όλες τις συσκευασίες που διατίθενται στην αγορά της Ελλάδας και καλύπτονται από το σύστημα. Αυτό θα είναι απαραίτητο για τον εύκολο προσδιορισμό τόσο από τον καταναλωτή, τον λιανοπωλητή όσο και από τον διαχειριστή του DRS, ώστε να αναγνωρίζεται ότι η συσκευασία ανήκει στο σύστημα. Το σήμα του συστήματος εγγυοδοσίας τοποθετείται σε ορατό τμήμα της συσκευασίας όπου βρίσκεται ο γραμμωτός κώδικας της συσκευασίας, ενώ το ποσό του εγγυοδοτικού αντίτιμου αναγράφεται είτε δίπλα είτε άνω είτε κάτω του σήματος εγγυοδοσίας. Τα σύμβολα συσκευασίας συστήματος επιστροφής εγγύησης, τα οποία έχει κατοχυρώσει ο ΕΟΑΝ σε έγχρωμη και ασπρόμαυρη μορφή και υποδεικνύουν ότι η συσκευασία συμμετέχει στο σύστημα επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα απεικονίζονται παρακάτω στην Εικόνα 3.4. Στην Εικόνα 3.4 το σύμβολο που απεικονίζεται αποτελείται από μια γυάλινη φιάλη, μια πλαστική φιάλη και έναν περιέκτη αλουμινίου, τα οποία περικλείονται από 2 βέλη, με

κατεύθυνση το πρώτο από αριστερά προς τα δεξιά και το δεύτερο από δεξιά προς τα αριστερά. Στην Εικόνα 3.4 παρουσιάζονται επίσης και οι διαστάσεις του σήματος εγγυοδοσίας. Το σήμα εγγυοδοσίας δύναται να χρησιμοποιηθεί σε μονοχρωμία, σε λευκό ή έγχρωμο υπόστρωμα, ή σε ανεστραμμένο χρώμα. Απαγορεύεται οποιαδήποτε τροποποίηση, χρωματική ή άλλου είδους αλλοίωση, καθώς και καμία επιπρόσθετη αναγραφή χωρίς την προηγούμενη έγγραφη συμφωνία του ΕΟΑΝ. Εκτός από τη σήμανση του λογότυπου DRS στην ετικέτα της συσκευασίας θα απαιτείται η αναγραφή συγκεκριμένου γραμμωτού κώδικα EAN/GTIN (αναλύεται στην επόμενη Ενότητα 3.3.2.2), ο οποίος θα είναι τελικά ο καθοριστικός παράγοντας για το αν ο περιέκτης ποτού θα ενταχθεί στο DRS μέσω του μητρώου συσκευασιών. Οποιαδήποτε απάτη σχετικά με την κατάχρηση του λογότυπου DRS (π.χ. χρήση λογότυπου και μη καταχωρισμένου γραμμωτού κώδικα EAN/GTIN) θα εντοπίζεται γρήγορα είτε μέσω του RVM που χρησιμοποιούν οι λιανοπωλητές είτε μέσω του αυτοματοποιημένου εξοπλισμού καταμέτρησης και διαλογής στα κέντρα καταμέτρησης.



Εικόνα 3.4: Υπ' αριθμ. 278087/2023 και 278088/2023 σήματα σε έγχρωμη και ασπρόμαυρη μορφή αντίστοιχα συσκευασιών του συστήματος επιστροφής εγγύησης

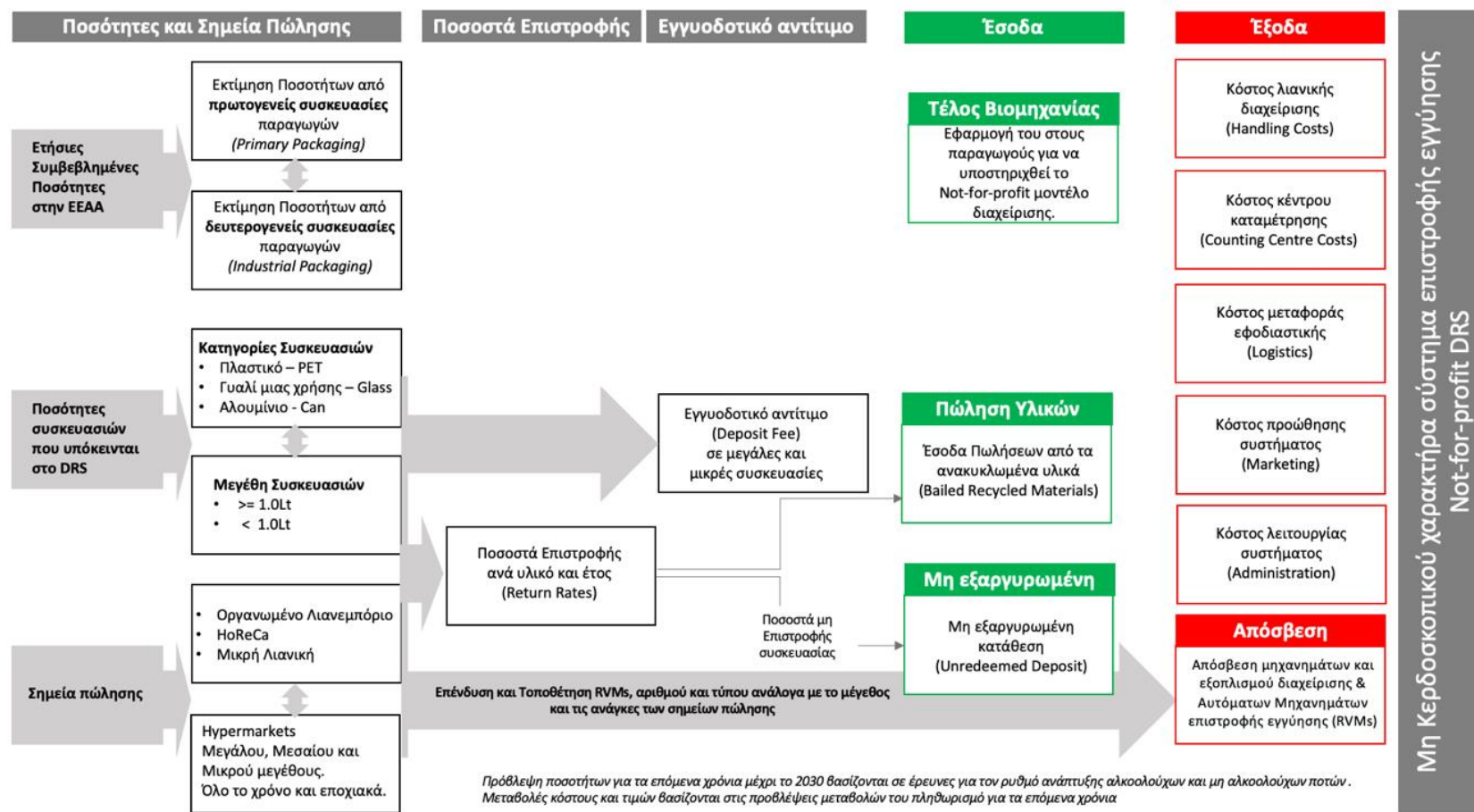
Πηγή: (www.eoan.gr)

3.3.2.2 Γραμμωτός κώδικας συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης

Ο γραμμωτός κώδικας (EAN/GTIN) αποτελεί κρίσιμο μέρος του ελέγχου και της πρόληψης της απάτης για το σύστημα επιστροφής εγγύησης. Η μορφή του αποφασίζεται από τον υπόχρεο παραγωγό κάθε συσκευασίας και θα πρέπει να περιλαμβάνεται σε κάθε μια συσκευασία προϊόντος που θα εντάσσεται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Στόχος του γραμμωτού κώδικα είναι να διασφαλιστεί ότι οι περιέκτες μπορούν να διαβαστούν από τα RVM και τον αυτοματοποιημένο εξοπλισμό καταμέτρησης και διαλογής. Συστήνεται από τον ΕΟΑΝ η κατεύθυνση του να είναι από το κάτω μέρος της συσκευασίας προς το πάνω μέρος αυτής, όμως η τοποθέτηση του στην συσκευασία θα είναι όσο το δυνατόν πιο ευέλικτα για τον παραγωγό λόγω των διαφορετικών μεγεθών των ετικετών. Η τήρηση των προδιαγραφών τόσο της σήμανσης των συσκευασιών, όσο και του γραμμωτού κώδικα θα διατηρήσει την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών του συστήματος για την εξαργύρωση μέσω των RVM και την καταμέτρηση και επαλήθευση των χειροκίνητα συλλεγμένων συσκευασιών. Τυχόν εξαργυρωμένες συσκευασίες, οι οποίες φέρουν το λογότυπο DRS και

ο γραμμωτός κώδικας (EAN/GTIN) δεν έχει καταγραφεί, τότε αυτό θα προκαλέσει έρευνα σχετικά με την εγκυρότητα του συλλεχθέντος δοχείου για πιθανή απάτη ή εάν υπήρξε σφάλμα του συστήματος.

3.4 Ολιστικό πλαίσιο σχεδιασμού συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης



Εικόνα 3. 5: Ολιστικό πλαίσιο σχεδιασμού συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης

3.4.1 Ετήσιες ποσότητες συσκευασιών στην αγορά

Για την ανάλυση του συστήματος επιστροφής εγγύησης για την ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης χρησιμοποιήθηκαν τα ετήσια δεδομένα ανάκτησης συσκευασιών του 2022 από την ετήσια έκθεση του Συστήματος Συλλογής Εναλλακτικής Διαχείρισης και Ανακύκλωσης της Ελληνικής Εταιρείας Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ, 2022), σε συνδυασμό με στοιχεία που λήφθηκαν μέσω συνεντεύξεων με ειδικούς στο αντικείμενο και επαγγελματίες από τον κλάδο των ποτών και αναψυκτικών που είναι υπεύθυνοι για την διαχείριση της ανάκτησης συσκευασιών. Σύμφωνα με την ετήσια ανάλυση της ΕΕΑΑ, στην οποία αναφέρονται οι ετήσιες συμβεβλημένες ποσότητες (δηλωμένες ποσότητες πωλήσεων συσκευασιών από τους παραγωγούς) στην ΕΕΑΑ, η εκτιμώμενη συνολική ροή δοχείων μια χρήσης πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου στην ελληνική αγορά αποτελούν το 58% των συμβεβλημένων πρωτογενών συσκευασιών. Αναλυτικότερα, η ποσότητα των δοχείων πλαστικού (PET) ανέρχεται στους 38.010 τόνους (15%), η ποσότητα των δοχείων γυαλιού στους 93.270 τόνους (36%) και η ποσότητα των δοχείων αλουμινίου στους 19.620 τόνους (8%), ενώ συνολικά τα δοχεία ποτών μιας χρήσης πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου αποτελούν το 31% της συνολικής ροής ανακυκλώσιμων υλικών σε πανελλαδικό επίπεδο (483.000 τόνοι) τόσο του πρωτογενούς υλικού συσκευασίας (261.190 τόνοι) που χρησιμοποιείται στην αγορά, όσο και του βιομηχανικού υλικού συσκευασίας (221.810 τόνοι) από την διαδικασία της παραγωγής και συσκευασίας των ποτών. Μέσω του συστήματος εγγυοδοσίας συλλέγονται τα τεμάχια πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου. Η πρόβλεψη για τους όγκους των ποσοτήτων για τα επόμενα χρόνια, ξεκινώντας από το 2024 έως το 2030 βασίζονται σε έρευνες για τον ρυθμό ανάπτυξης αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών.

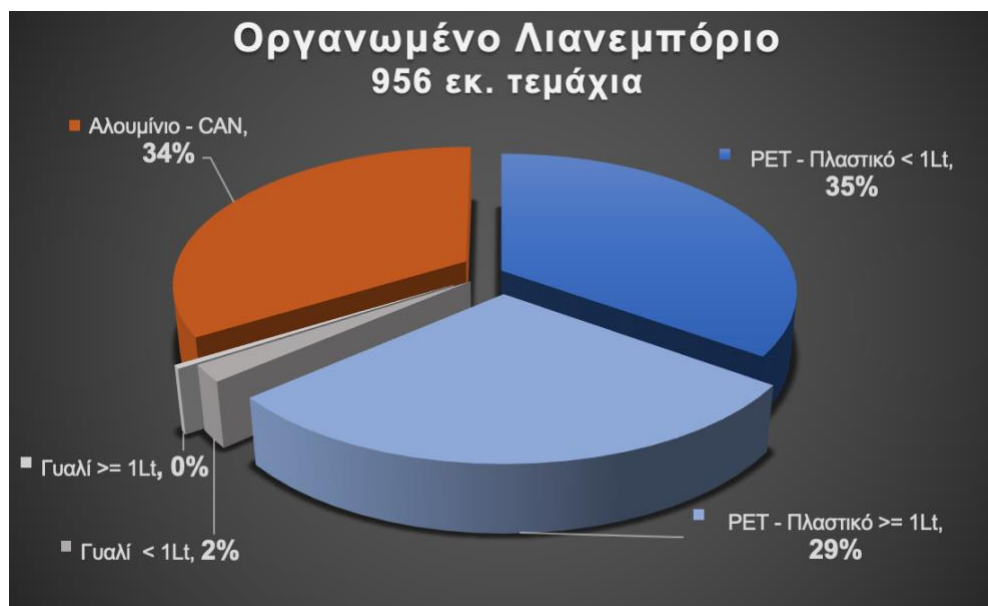
Πίνακας 3.1: Δεδομένα ανάκτησης συσκευασιών έτους 2022 συμβεβλημένων ποσοτήτων στην ΕΕΑΑ

Ετήσιες Συμβεβλημένες Ποσότητες στην ΕΕΑΑ - 2022 (χιλ. τόνοι)	483.00
Εκτίμηση Ποσοτήτων από πρωτογενείς συσκευασίες Παραγωγών (Primary Packaging)	
PET	38.01
Πλαστικά	60.86
Γυαλί	93.27
Χαρτί / Χαρτόνι & ΧΣΥ	24.76
Χαρτί συσκευασίας Ποτών	9.25
Αλουμίνιο	19.62
Σίδηρος	15.42
Λοιπά	0.00
Σύνολο	261.19
Εκτίμηση Ποσοτήτων από δευτερογενείς συσκευασίες Παραγωγών (Industrial Packaging)	
PET	0.00
Πλαστικά	26.08
Χαρτί / Χαρτόνι & ΧΣΥ	140.33
Αλουμίνιο	0.00
Σίδηρος	6.61
Ξύλο	48.80
Λοιπά	0.00
Σύνολο	221.81

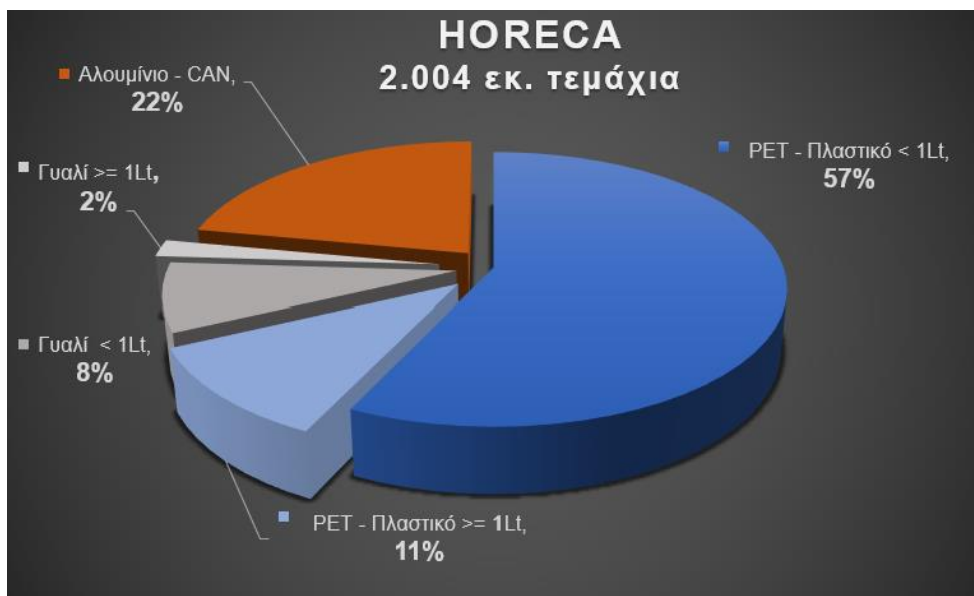
3.4.2 Ποσότητες συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στην αγορά που θα υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης

Μία από τις πολλές θετικές πτυχές του συστήματος καταθέσεων είναι η διαφάνεια των δεδομένων. Συνήθως, πριν από την εφαρμογή ενός συστήματος επιστροφής εγγύησης, δεν είναι γνωστό πόσες ακριβώς συσκευασίες ποτών διατίθενται επίσημα στην αγορά. Αυτός όμως είναι ο πιο κρίσιμος παράγοντας για τον υπολογισμό του μεγέθους της επένδυσης και τον προγραμματισμό των μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης. Σύμφωνα με στοιχεία που λήφθηκαν μέσω συνεντεύξεων από διάφορους ενδιαφερόμενους φορείς και ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί από εταιρείες στατιστικών και έρευνας στην αγορά της Ελλάδας για την εκτίμηση του μεγέθους των συσκευασιών, υπάρχουν 3,6 δισεκατομμύρια συσκευασίες σε αγορά υψηλής διασποράς και εποχικότητας που θα υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Ο εκτιμώμενος αριθμός των συσκευασιών που εισέρχονται στην ελληνική αγορά, προκύπτουν από ποσότητες σε τρεις διαφορετικούς κλάδους και παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 3.1, 3.2 και 3.3 (pie charts). Συγκεκριμένα, στο οργανωμένο λιανεμπόριο υπολογίζονται 956 εκατομμύρια συσκευασίες, στον κλάδο του HoReCa 2.004 εκατομμύρια και στη μικρή λιανική 653 εκατομμύρια συσκευασίες αντίστοιχα. Αναλυτικότερα, στα διαγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω, υπάρχει ο διαχωρισμός των συσκευασιών στο είδος του υλικού τους για κάθε κλάδο ξεχωριστά, παραθέτοντας τα ποσοστά που αντιστοιχούν. Οι συσκευασίες που θα υπόκεινται στο σύστημα αποτελούνται από μπουκάλια PET, μπουκάλια γυαλιού μιας χρήσης και αλουμινένια δοχεία. Στο Διάγραμμα 3.1 αναλύονται οι 956 εκατομμύρια συσκευασίες ποτών μιας χρήσης, εκ των οποίων το 35% αποτελούν τα μπουκάλια PET μικρότερα του ενός λίτρου, το 34% αποτελούν τα αλουμινένια δοχεία, το 29% αποτελούν τα μπουκάλια PET μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου, το 2% γυάλινα μπουκάλια μικρότερα του ενός λίτρου, ενώ παρατηρείται ότι σε αυτόν τον κλάδο παρουσιάζονται ελάχιστα γυάλινα μπουκάλια μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου. Αντίστοιχα, στο Διάγραμμα 3.2 κατανέμονται οι 2.004 εκατομμύρια συσκευασίες του κλάδου των HoReCa, εκ των οποίων πάνω από τις μισές με ποσοστό 57% αποτελούν τα μπουκάλια PET μικρότερα του ενός λίτρου, το αμέσως επόμενο μεγαλύτερο ποσοστό, όπως και στον κλάδο του οργανωμένου λιανεμπορίου, 22% αποτελούν τα αλουμινένια δοχεία, το 11% αποτελούν τα μπουκάλια PET μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου, το 8% γυάλινα μπουκάλια μικρότερα του ενός λίτρου, ενώ σε αυτόν τον κλάδο υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό που αντιπροσωπεύει τα γυάλινα μπουκάλια μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου. Τέλος, στο Διάγραμμα 3.3 αναλύονται οι 653 εκατομμύρια συσκευασίες της μικρής λιανικής, εκ των οποίων το 33% αποτελούν τα μπουκάλια PET μικρότερα του ενός λίτρου, το 41% αποτελούν τα αλουμινένια δοχεία, το 25% αποτελούν τα μπουκάλια PET μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου, το 1% γυάλινα μπουκάλια μικρότερα του ενός λίτρου, ενώ παρατηρείται ότι και σε αυτόν τον κλάδο, όπως και στο οργανωμένο λιανεμπόριο παρουσιάζονται ελάχιστα γυάλινα μπουκάλια μεγαλύτερα ή ίσα του ενός λίτρου. Η συγκεκριμένη ανάλυση συσκευασιών αφορά τρεις κατηγορίες υλικών, το πλαστικό, το γυαλί και το αλουμίνιο. Οι συσκευασίες πλαστικών και γυαλιού χωρίζονται σε δυο υποκατηγορίες με βάση το μέγεθος τους στις μεγαλύτερες του ενός λίτρου συσκευασίες και σε εκείνες που είναι ίσες ή μικρότερες του ενός λίτρου. Οι 3,6 δισεκατομμύρια συσκευασίες σε αγορά υψηλής διασποράς και εποχικότητας που θα υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης αφορούν την χρονολογία 2023, η οποία αποτελεί και την βάση του μοντέλου για τον σχεδιασμό του συστήματος. Πραγματοποιώντας αναγωγή των ποσοστών που περιεγράφηκαν αναλυτικά και

παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 3.1, 3.2 και 3.3, υπολογίστηκαν τα τεμάχια των συσκευασιών ανά κατηγορία υλικού (πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο) και μεγέθους στους τρεις κλάδους της αγοράς ξεχωριστά. Η πρόβλεψη για τα τεμάχια συσκευασιών των επόμενων 7 ετών, όπου μελετάται το μοντέλο, από το έτος 2024 έως το 2030 βασίζονται σε μελέτες από Global Market Data – Segment Insights για τον προβλεπόμενο ρυθμό ανάπτυξης των πωλήσεων αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών, όπως ακριβώς πραγματοποιήθηκε και για τους όγκους των συσκευασιών στην αγορά. Η προβλεπόμενη αύξηση τον πρώτο χρόνο (2024) εμφανίζεται στο 1,2%, τον δεύτερο χρόνο (2025) ανεβαίνει στο 1,3%, ενώ στον τρίτο (2026) ξανά επιστρέφει στο 1,2%. Η μελέτη αυτή βασίζεται σε δεδομένα μέχρι το 2027, όπου η αύξηση των πωλήσεων κυμαίνεται στο 1,1%. Για τα τρία τελευταία έτη γίνεται εκτίμηση σταθερού ρυθμού ανάπτυξης κατά 1,1% ίδιου με το 2027.



Διάγραμμα 3.1: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο του οργανωμένου λιανεμπορίου για το έτος 2023



Διάγραμμα 3.2: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο του HoReCa για το έτος 2023



Διάγραμμα 3.3: Τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης στον κλάδο της μικρής λιανικής για το έτος 2023

3.4.3 Σημεία πώλησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης συστήματος επιστροφής εγγύησης

Σύμφωνα με την ίδια έρευνα εταιρειών στατιστικών στην αγορά της Ελλάδας, υπάρχουν 120 χιλιάδες σημεία πώλησης στην αγορά υψηλής διασποράς και εποχικότητας που θα πωλούν συσκευασίες που θα υπόκεινται στο σύστημα επιστροφής, καθώς και θα υποχρεούνται ανάλογα το μέγεθος τους να διαθέτουν μηχανήματα επιστροφής εγγύησης ή να συμμετέχουν στην χειροκίνητη συλλογή των συσκευασιών. Τα 120 χιλιάδες σημεία

πώλησης διασπώνται σε 3,8 χιλιάδες στο οργανωμένο λιανεμπόριο, 70 χιλιάδες του κλάδου των HoReCa και τέλος 47 χιλιάδες μικρής λιανικής. Αντίστοιχα, ο κάθε κλάδος χωρίζεται σε υποκατηγορίες ανάλογα το μέγεθος των σημείων πώλησης που διαθέτει και την λειτουργία αυτών όλο το χρόνο ή εποχιακά. Συγκεκριμένα, τα 3,8 χιλιάδες σημεία πώλησης του οργανωμένου λιανεμπορίου κατανέμονται σε 58 hypermarkets, 771 μεγάλου μεγέθους, 1566 μεσαίου μεγέθους και 1439 μικρού μεγέθους. Τα σημεία πώλησης των δυο υπόλοιπων κλάδων χωρίζονται σύμφωνα με την λειτουργία τους. Από τα 70 χιλιάδες σημεία πώλησης του κλάδου των HoReCa μόνο τα 52 χιλιάδες λειτουργούν όλο το χρόνο, ενώ τα υπόλοιπα 17 χιλιάδες είναι εποχιακά. Αντίστοιχα, στην μικρή λιανική από τα 47 χιλιάδες σημεία πώλησης τα 43 χιλιάδες λειτουργούν όλο το χρόνο, ενώ τα υπόλοιπα 4 χιλιάδες είναι εποχιακά.

3,6 δισεκατομμύρια συσκευασίες σε αγορά υψηλής διασποράς και εποχικότητας υπόκεινται στο DRS 120,8 χιλιάδες σημεία πώλησης



Εικόνα 3.6: Ποσότητες συσκευασιών ποτών μιας χρήσης σε αντιστοιχία με τα σημεία πώλησης στους τρεις διαφορετικούς κλάδους της αγοράς για το έτος 2023

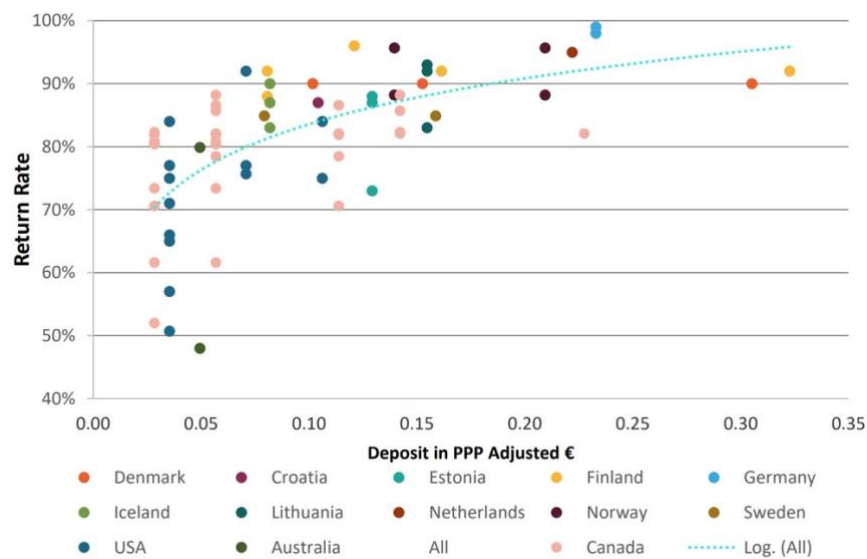
3.4.4 Εγγυοδοτικό αντίτιμο

Η χρήση ενός οικονομικού κινήτρου για ανακύκλωση είναι αυτό που διαχωρίζει τα συστήματα επιστροφής εγγύησης από άλλα προγράμματα. Εγγυοδοτικό αντίτιμο ή αντίτιμο εγγυοδοσίας ονομάζεται το χρηματικό ποσό το οποίο καταβάλλει ο αγοραστής του συσκευασμένου προϊόντος συστήματος επιστροφής εγγύησης στον πωλητή ή διακινητή συσκευασιών και το οποίο του αποδίδεται κατά την επιστροφή του αποβλήτου συσκευασίας, με σκοπό την εναλλακτική διαχείρισή της, με την μορφή κουπονιού χρηματικής αξίας χωρίς να επιτρέπεται η καταβολή χρημάτων (παρ. 8, άρθρο 2, υπ' αριθμ. Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331/2022).

Όπως περιεγράφηκε μέσω των βημάτων του διαγράμματος ροής της Εικόνας 3.2, το εγγυοδοτικό αντίτιμο χρεώνεται από τον κάθε διακινητή συσκευασιών, σε κάθε επίπεδο διακίνησης, μέχρι να φτάσει το προϊόν στον χρήστη ή τον τελικό καταναλωτή, πληρώνεται κατά την πώληση του προϊόντος και θα επιστρέφεται στο σημείο επιστροφής συσκευασιών. Η επιστροφή της αξίας του εγγυοδοτικού αντίτιμου στο σημείο επιστροφής γίνεται με μορφή κουπονιού αντίστοιχης χρηματικής αξίας, χωρίς να επιτρέπεται η καταβολή χρημάτων (άρθρο 11, υπ' αριθμ. Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331/2022). Η αξία της κατάθεσης θα πρέπει να ορίζεται σε ένα αρκετά υψηλό επίπεδο, ώστε να λειτουργεί ως κίνητρο για τους καταναλωτές να επιστρέφουν τις συσκευασίες ποτών DRS με σκοπό την επίτευξη των καθορισμένων στόχων συλλογής και ανακύκλωσης ανά υλικό. Τα συστήματα υψηλής απόδοσης καθορίζουν το ελάχιστο αντίτιμο σε ένα ουσιαστικό επίπεδο, επιτρέποντας στους παραγωγούς να το αυξήσουν όταν απαιτείται για να επιτευχθούν οι στόχοι ανάκτησης. Συχνά, εάν τα ποσοστά είσπραξης είναι αρκετά χαμηλά και η αιτία εντοπίζεται στην χαμηλή ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, παρατηρείται αύξηση της εγγύησης με στόχο να αυξηθούν και τα ποσοστά επιστροφής ευαισθητοποιώντας τους καταναλωτές.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία για άλλα ευρωπαϊκά επιτυχημένα μοντέλα συστημάτων εγγυοδοσίας, η πρόσθετη αξία του αντίτιμου στα ποτά κυμαίνεται από 0,06 έως 0,40 ευρώ ανά μονάδα. Το ποσό της εγγύησης ποικίλλει στις χώρες όπου ισχύει, ανάλογα με τον τύπο του υλικού, το μέγεθος της συσκευασίας και την κατηγορία του ποτού, με το ιδανικό σημείο μεταξύ του επιπέδου κατάθεσης και του ποσοστού επιστροφής/ανάκτησης/συλλογής να είναι περίπου στα 0,10 ευρώ. Σε αυτό το επίπεδο, η κατάθεση εξασφαλίζει συνήθως ποσοστό είσπραξης περίπου 85% έως 90%. Με βάση τα επιτυχημένα μοντέλα της Εσθονίας, Νορβηγίας και Σουηδίας εξήχθη το συμπέρασμα ότι με την αύξηση του ποσού του εγγυοδοτικού αντίτιμου είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού είσπραξης μόλις κατά 4-5 ποσοστιαίες μονάδες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Εσθονία, η οποία αύξησε την τιμή της εγγύησης από 0,06 ευρώ στα 0,08 ευρώ και τέλος στα 0,10 ευρώ για τις συσκευασίες, με σκοπό την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και κατά συνέπεια την αύξηση των ποσοστών επιστροφής. Αντίστοιχο παράδειγμα αποτελεί και η Λιθουανία, όπου το ενιαίο ποσό κατάθεσης ανέρχεται στα 0,10 ευρώ για όλα τα δοχεία. Η τιμή αυτή είναι λογική, δεδομένου του οικονομικού κλίματος και του βιοτικού επιπέδου της Λιθουανίας, προσφέροντας στους καταναλωτές ίσα κίνητρα για την επιστροφή όλων των δοχείων ποτών και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών για την συμμετοχή τους. Το 2017, η Λιθουανία πέτυχε ποσοστό επιστροφής 92% (Consulting & Reloop, 2018).

Το παρακάτω Διάγραμμα 3.4 παρουσιάζεται στην έκθεση «Poland Extended Producer Responsibility: Designing an EPR Scheme for Poland» της Eunomia και αναδεικνύει τα διαφορετικά επίπεδα καταθέσεων και τα ποσοστά απόδοσης ανά χώρα.



Διάγραμμα 3.4: Ποσοστά απόδοσης σε συνάρτηση με τις καταθέσεις σε PPP, προσαρμοσμένες σε € ανά χώρα

Πηγή: (Eunomia, 2021)

Στην παρούσα διπλωματική εργασία το ύψος του παράβολου για τον σχεδιασμό του συστήματος επιστροφής εγγύησης ορίζεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, για την εφαρμογή συστήματος επιστροφής εγγύησης για τις συσκευασίες ποτών από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί, όπως παρουσιάζεται στην κοινή υπουργική απόφαση υπ' αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331/2022 ΦΕΚ(Β' 3883/2022). Συμπερασματικά, για το σύστημα επιστροφής καταθέσεων στην Ελλάδα προτείνεται το ποσό του εγγυοδοτικού αντίτιμου στα 0,10 ευρώ για κάθε μια συσκευασία ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης από αλουμίνιο, γυαλί και πλαστικό έως και 0,5 λίτρα και στα 0,15 ευρώ για κάθε μια συσκευασία ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης από αλουμίνιο, γυαλί και πλαστικό από 0,5 λίτρα και έως το μέγιστο μέγεθος συσκευασίας που έχει ενταχθεί στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Προσαρμόζοντας την ισχύουσα νομοθεσία στα δεδομένα των διαφορετικών μεγεθών τεμαχίων συσκευασιών ποτών μιας χρήσης σύμφωνα με στοιχεία που λήφθηκαν από τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί από εταιρείες στατιστικών στην αγορά της Ελλάδας, το ύψος του εγγυοδοτικού αντίτιμου κυμαίνεται στο 0,10 ευρώ για κάθε μια συσκευασία ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης από αλουμίνιο, γυαλί και πλαστικό έως και ένα λίτρο και στα 0,15 ευρώ για κάθε μια συσκευασία ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης από αλουμίνιο, γυαλί και πλαστικό από 1 λίτρο και έως το μέγιστο μέγεθος συσκευασίας που έχει ενταχθεί στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Η παραδοχή αυτή πραγματοποιείται, καθώς ο διαχωρισμός των συσκευασιών βάση του μεγέθους τους που πραγματοποιείται γίνεται ως σημείο αναφοράς το ένα λίτρο.

3.4.5 Ποσοστά επιστροφής

Τα συστήματα επιστροφής εγγύησης DRS παρέχουν σταθερά υψηλά ποσοστά συλλογής στις χώρες όπου έχουν καθιερωθεί. Παραδείγματα χωρών οι οποίες κατέχουν μερικά από τα υψηλότερα ποσοστά συλλογής συσκευασιών αποτελούν η Κροατία, η Εσθονία και η Λιθουανία, με ποσοστά 86%, 90% και 93% συνολική συλλογή πρωτογενών συσκευασιών ποτών σε μονάδες που καλύπτονται από τα DRS, αντίστοιχα.



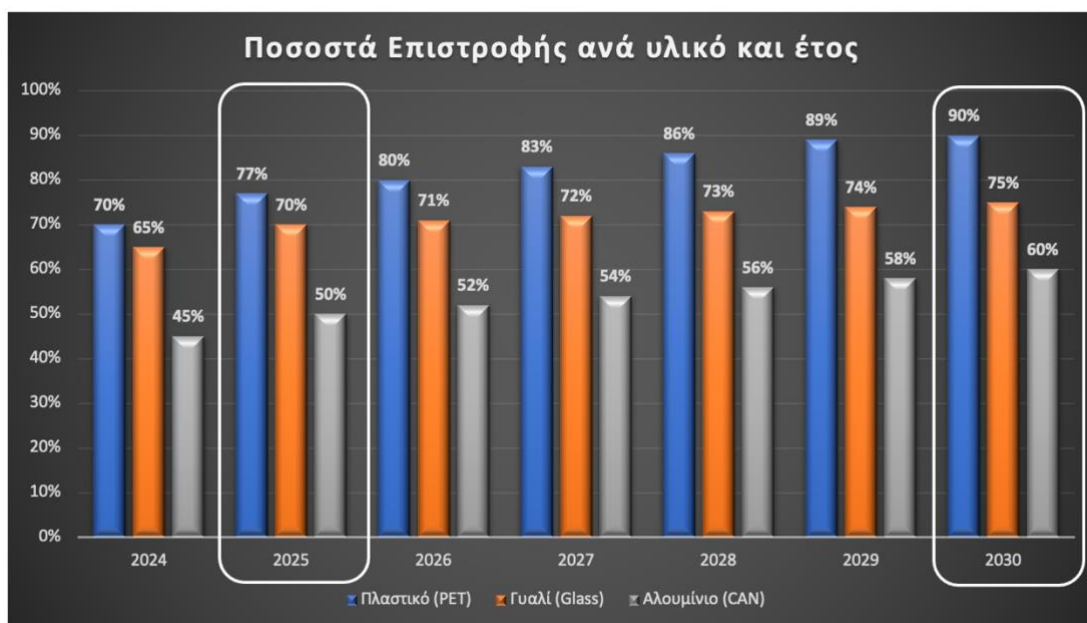
Εικόνα 3.7: Επισκόπηση τρέχουσας κατάστασης συστημάτων επιστροφής εγγύησης στις ευρωπαϊκές χώρες – Ποσοστά ανακύκλωσης πλαστικών συσκευασιών ποτών

Πηγή: (SENSONEO, 2023)

Σύμφωνα με άρθρο του παγκόσμιου πάροχου λύσεων έξυπνης διαχείρισης αποβλήτων Sensoneo, η Εσθονία κατόρθωσε το 2021, 88% ποσοστό επιστροφής συσκευασιών πλαστικού, 89% μεταλλικών δοχείων και 87% γυάλινων μπουκαλιών, μέσω του συστήματος επιστροφής καταθέσεων που εισήχθη το 2005. Παράδειγμα σύγχρονου και επιτυχημένου μοντέλου συστήματος επιστροφής εγγύησης αποτελεί αυτό της Λιθουανίας, το οποίο ξεκίνησε να λειτουργεί το 2016 και κατά το πρώτο έτος εφαρμογής του κατάφερε να φτάσει το 70% της συλλογής των συσκευασιών ποτών και κατά το δεύτερο έτος 2017 έφτασε στο 90%, πετυχαίνοντας αύξηση 20% μέσα σε ένα έτος (SENSEO, 2023). Σύμφωνα με την UNESDA το τελευταίο ποσοστό συλλογής που επιτεύχθηκε ήταν το 92%, καθώς επίσης σε χώρες όπου εφαρμόζεται το σύστημα επιστροφής εγγύησης, τα ποσοστά συλλογής είναι πολύ υψηλά και κυμαίνονται από 65% έως 95% για τις φιάλες PET (UNESDA, 2022). Ένα ακόμη επιτυχημένο μοντέλο συστήματος επιστροφής εγγύησης είναι αυτό της Σλοβακίας. Η Σλοβακία εγκαίνιασε το νέο σύστημα επιστροφής εγγύησης την 1η Ιανουαρίου 2022, με σκοπό την αντιμετώπιση των απορριμμάτων και την τήρηση των

απαιτήσεων της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα πλαστικά μιας χρήσης. Διαθέτοντας μηχανήματα αντίστροφης πώλησης (RVM) της TOMRA και εξοπλισμό διαλογής για τη μονάδα διαλογής του διαχειριστή του συστήματος επιστροφής εγγύησης της Σλοβακίας, το DRS είδε τη Σλοβακία να επιστρέφει 820 εκατομμύρια δοχεία κατά το πρώτο έτος λειτουργίας του DRS, με ποσοστό επιστροφής άνω του 70%, υπερβαίνοντας τον στόχο του 60% που είχε τεθεί για το πρώτο έτος λειτουργίας του συστήματος κατάθεσης (TOMRA, 2023).

Λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία από άλλες ευρωπαϊκές χώρες που εισήγαγαν πρόσφατα τα συστήματα επιστροφής εγγύησης και τις μελέτες αυτών των συστημάτων πάνω στα ποσοστά επιστροφής και ανακύκλωσης που επιτεύχθηκαν από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας τους στο πλαίσιο της μελέτης και του σχεδιασμού του συστήματος επιστροφής εγγύησης για την Ελλάδα λήφθηκαν τα ποσοστά επιστροφής που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2. Σημαντικό να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τα εφαρμοσμένα συστήματα επιστροφής εγγύησης ανά την Ευρώπη το μέσο ποσοστό επιστροφής άδειων συσκευασιών ποτών μιας χρήσης που καταγράφεται αγγίζει το 91% (Deloitte, April 2019).



Διάγραμμα 3.5: Ποσοστά επιστροφής άδειων συσκευασιών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ανά υλικό και έτος

Σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 7 της Κοινής Υπουργικής απόφασης υπ' αριθμόν ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331 ΦΕΚ (Β' 3883/2022):

«1) Τίθενται οι ακόλουθοι ποσοτικοί στόχοι ανακύκλωσης: α) το αργότερο έως την 31η Δεκεμβρίου 2025 καλύπτονται οι κάτωθι ελάχιστοι στόχοι κατά βάρος για ανακύκλωση στα ακόλουθα υλικά που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας συστήματος επιστροφής εγγύησης: αα) το εβδομήντα επτά τοις εκατό (77%) του πλαστικού, αβ) το πενήντα τοις εκατό (50%) του αλουμινίου, αγ) το εβδομήντα τοις εκατό (70%) του γυαλιού, β) το αργότερο έως την 31η Δεκεμβρίου 2029, ανακυκλώνεται τουλάχιστον το ενενήντα τοις εκατό (90%) κατά βάρος του συνόλου των αποβλήτων συσκευασίας πλαστικού συστήματος επιστροφής εγγύησης, γ) το αργότερο έως την 31η Δεκεμβρίου 2030, καλύπτονται οι κάτωθι ελάχιστοι στόχοι κατά βάρος για ανακύκλωση, όσον αφορά τα ακόλουθα συγκεκριμένα υλικά που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας: γα) το ενενήντα τοις εκατό (90%) του πλαστικού,

γβ) το εξήντα τοις εκατό (60%) του αλουμινίου, γγ) το εβδομήντα πέντε τοις εκατό (75%) του γυαλιού.»

Πίνακας 3.2: Ποσοστά επιστροφής συσκευασιών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ανά υλικό και έτος

Ποσοστά Επιστροφής ανά υλικό και έτος							
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Πλαστικό (PET)	70%	77%	80%	83%	86%	89%	90%
Γυαλί (Glass)	65%	70%	71%	72%	73%	74%	75%
Αλουμίνιο (CAN)	45%	50%	52%	54%	56%	58%	60%

Για τον σχεδιασμό της οικονομικής μοντελοποίησης του συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης χρησιμοποιείται η παραδοχή μιας σταδιακής αύξησης στα ποσοστά επιστροφής, σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν γίνει για μοντέλα άλλων ευρωπαϊκών χωρών και λαμβάνοντας ως σημεία αναφοράς τις χρονολογίες 2025 και 2030 όπου τα ποσοστά επιστροφής για ανακύκλωση συσκευασιών είναι εκείνα τα οποία θα πρέπει να έχει επιτύχει η χώρα σύμφωνα με την προαναφερθέντα υπάρχουσα νομοθεσία. Αναλυτικότερα, στον παραπάνω Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται τα ποσοστά επιστροφής για κάθε τύπο συσκευασίας (πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο) για τα επόμενα 7 χρόνια από τις χρονολογίες 2024 έως το 2030. Για το πρώτο έτος εφαρμογής και λειτουργίας του συστήματος επιστροφής εγγύησης, 2024, τα ποσοστά επιστροφής συσκευασιών είναι 70%, 65% και 45% για το πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο αντίστοιχα. Τα ποσοστά αυτά λήφθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τον βαθμό εξοικείωσης των καταναλωτών κατά τον πρώτο χρόνο για την ευαισθητοποίηση και την συμμετοχή τους στο σύστημα, καθώς επίσης και τους στόχους ανακύκλωσης για το έτος 2025. Από το 2025 και μετά, τα ποσοστά επιστροφής συσκευασιών από πλαστικό αυξάνονται κατά 3 ποσοστιαίες μονάδες κάθε χρόνο φτάνοντας το στόχο του 2030 στο 90%. Αντίστοιχα, τα ποσοστά επιστροφής των συσκευασιών μιας χρήσης γυαλιού από 70% το 2025 αυξάνονται κατά μια ποσοστιαία μονάδα, καταλήγοντας στο 75% για το έτος 2030. Τέλος, για τις συσκευασίες ποτών αλουμινίου προβλέπεται αύξηση δυο ποσοστιαίων μονάδων ανά χρόνο με αφετηρία το 2025 και ποσοστό επιστροφής 50%, ώστε το 2030 να επιτευχθεί ο στόχος του 60%. Συνεπώς, τα υψηλότερα ποσοστά επιστροφής που αναμένεται να έχουν επιτευχθεί το 2030 είναι 90%, 75% και 60% για το πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο αντίστοιχα, καλύπτοντας τον ελάχιστο στόχο για ανακύκλωση της εθνικής νομοθεσίας του έτους 2030.

3.4.6 Έσοδα συστήματος

3.4.6.1 Μη εξαργυρωμένες καταθέσεις

Το σύστημα επιστροφής εγγύησης κρατάει τα έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις. Τα έσοδα αυτά, προκύπτουν από την αξία του εγγυοδοτικού αντίτιμου, η οποία δεν ζητάτε πίσω από τον καταναλωτή, καθώς δεν επιστρέφει την άδεια συσκευασία ποτού στο σύστημα επιστροφής εγγύησης.

Για τον υπολογισμό της μη εξαργυρωμένης κατάθεσης ακολουθείται μια σειρά από υπολογισμούς διαφόρων παραγόντων. Ξεκινώντας, γνωρίζοντας τα τεμάχια συσκευασιών ποτών μιας χρήσης που πωλούνται στην αγορά για κάθε υλικό και μέγεθος ανά έτος και τα ποσοστά επιστροφής των συσκευασιών αυτών ανά υλικό και έτος όπως αναλύονται στην παραπάνω Ενότητα 3.4.2, υπολογίζονται τα εξαργυρωμένα τεμάχια ($U_{redeemed}$, units redeemed). Εξαργυρωμένα τεμάχια ονομάζονται εκείνα τα οποία θα επιστραφούν από τους καταναλωτές στα σημεία συλλογής του συστήματος επιστροφής εγγύησης, με αποτέλεσμα οι καταναλωτές να λάβουν πίσω την τιμή του εγγυοδοτικού αντίτιμου. Συνεπώς, τα εξαργυρωμένα τεμάχια ($U_{redeemed}$) υπολογίζονται ως το γινόμενο των τεμαχίων συσκευασιών (U) ανά κατηγορία συσκευασίας (υλικό, μέγεθος) και έτος με το ποσοστό επιστροφής (R , return rate) ανά κατηγορία συσκευασίας και έτος, σύμφωνα με την Εξίσωση eq1.

$$U_{redeemed} = U \cdot R \quad (eq1)$$

Το ποσοστό επιστροφής ή αλλιώς ποσοστό ανάκτησης (R) υπολογίζεται ως το πηλίκο του αριθμού των εγγυοδοτημένων συσκευασιών (άδειων) που εξαργυρώθηκαν ($U_{redeemed}$) με τον αριθμό των εγγυοδοτημένων συσκευασιών (γεμάτων) που πωλήθηκαν (U), όπως φαίνεται στην Εξίσωση eq2.

$$R = \frac{U_{redeemed}}{U} \quad (eq2)$$

Εν συνεχεία, υπολογίζεται η χρέωση της εγγύησης ($D_{charged}$, deposit charged) σε εκατομμύρια ευρώ ως το γινόμενο της τιμής του εγγυοδοτικού αντίτιμου (D_{fee}) ανά μέγεθος συσκευασίας (μικρότερο και μεγαλύτερο ή ίσο του ενός λίτρου) και έτος με τα τεμάχια συσκευασιών (U) ανά μέγεθος και έτος, όπως παρουσιάζεται στην Εξίσωση eq3.

$$D_{charged} = U \cdot D_{fee} \quad (eq3)$$

Ακολουθεί ο υπολογισμός της επιστροφής της εγγύησης ($D_{refunded}$, deposit refunded) σε εκατομμύρια ευρώ ως το γινόμενο της τιμής του εγγυοδοτικού αντίτιμου (D_{fee}) ανά μέγεθος συσκευασίας και έτος με την τιμή των εξαργυρωμένων τεμαχίων ($U_{redeemed}$), όπως αναλύεται με την Εξίσωση eq4.

$$D_{refunded} = U_{redeemed} \cdot D_{fee} = U \cdot R \cdot D_{fee} \quad (eq4)$$

Η επιστροφή της εγγύησης είναι τα ποσά εκείνα τα οποία θα επιστραφούν στους καταναλωτές σύμφωνα με τα ποσοστά επιστροφής των συσκευασιών. Τέλος, σύμφωνα με την Εξίσωση eq5, η διαφορά του συνόλου του ποσού της χρέωσης της εγγύησης από το σύνολο του ποσού της επιστροφής της αποτελεί την μη εξαργυρωμένη κατάθεση ($D_{unredeemed}$, deposit unredeemed) σε εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή το σύνολο των συσκευασιών που δεν επιστράφηκαν από τους καταναλωτές στο σύστημα επιστροφής εγγύησης και αποτελεί έσοδο στο σύστημα.

$$D_{unredeemed} = D_{charged} - D_{refunded} \quad (eq5)$$

3.4.6.2 Συλλεγόμενα υλικά

Ένα ακόμη έσοδο του συστήματος επιστροφής εγγύησης είναι αυτό από την πώληση του υλικού (π.χ. δεματοποιημένη πρώτη ύλη μπουκαλιών για ανακύκλωση) που προέρχεται από τη συλλογή των συσκευασιών. Το συλλεγόμενο υλικό από την επιστροφή των άδειων συσκευασιών ποτών στο σύστημα πωλείται στους ανακυκλωτές. Η παραδοχή που εφαρμόζεται για τον σχεδιασμό του οικονομικού μοντέλου του συστήματος επιστροφής εγγύησης αφορά τις διαφορετικές τιμές των υλικών, πλαστικού, αλουμινίου και γυαλιού στην αγορά σε € ανά τόνο, οι οποίες εφαρμόζονται στον όγκο του επιστρεφόμενου υλικού, με σκοπό τον υπολογισμό των συνολικών εσόδων από τα συλλεγόμενα υλικά. Τα έσοδα από τις πωλήσεις των υλικών αποτελούν το γινόμενο του όγκου των συσκευασιών που επιστρέφονται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ανά διαφορετικό υλικό σε τόνους με την τιμή του κάθε υλικού στην αγορά σε ευρώ ανά τόνους. Οι υπολογισμοί αυτοί πραγματοποιούνται για κάθε έτος ξεχωριστά με βάση το 2023 έως το 2030 που μελετάται το οικονομικό μοντέλο του συστήματος.

Οι τιμές των υλικών όπου βασίστηκε το οικονομικό μοντέλο προκύπτουν:

- Δέματα πλαστικού (PET Bales) – Plasticker Material Exchange μηνιαίες τιμές πρώτων υλών, η τιμή που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε την προσφορά για τον μήνα Μάιο του 2023
- Γυαλί – Eurostat COMEXT δείκτες μέσων μηνιαίων τιμών ανακυκλώσιμων υλικών στην ΕΕ για το έτος 2021
- Αλουμίνιο (Aluminium Cuttings) – Europe Scrap Metal Prices μηνιαίες τιμές, η τιμή που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε τον μήνα Μάιο του 2023

Οι υψηλές και σταθερές τιμές πώλησης των υλικών μειώνουν το συνολικό κόστος του συστήματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η πηγή εσόδων είναι ευαίσθητη στην αστάθεια των τιμών των υλικών, γεγονός που δημιουργεί κίνδυνο πρόσθετων αναγκών επένδυσης στη συλλογή, την επεξεργασία και την ανακύκλωση. Αυτό συμβαίνει καθώς οι τιμές αυτές μεταβάλλονται και ενημερώνονται συνεχώς σύμφωνα με την τρέχουσα κατάσταση της αγοράς. Για παράδειγμα, υψηλή μελλοντική ζήτησή για ανακυκλωμένο πλαστικό (PET) μπορεί να οδηγήσει τις τιμές σε υψηλότερες ακόμα και του πρωτογενούς πλαστικού. Επίσης, στις ποσότητες που υπολογίζονται ως συλλεγόμενο υλικό από την επιστροφή των άδειων συσκευασιών ποτών δεν έχει υπολογιστεί πιθανή απώλεια ποσοτήτων από οποιαδήποτε τεχνολογική επεξεργασία κατά την διάρκεια διαλογής και δεματοποίησης. Στον Πίνακα 3.3 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές κάθε υλικού ξεχωριστά σε € ανά τόνο.

Πίνακας 3.3: Τιμές υλικών συλλογής συσκευασιών μιας χρήσης στην αγορά σε € ανά τόνο

Τιμές Υλικών Συλλογής (€ / τόνο)		Πηγή / Source
Πλαστικό (PET)	320	Plasticker Material Exchange
Γυαλί (GLASS)	65	Eurostat COMEXT
Αλουμίνιο (CAN)	1259	Europe Scrap Metal Prices

3.4.6.3 Βιομηχανικό τέλος

Το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα πρέπει να λειτουργεί ως μη κερδοσκοπικό σύστημα, δηλαδή να λειτουργεί αποτελεσματικά με μηδενικό κέρδος, προωθώντας τα περιβαλλοντικά του οφέλη και την βιωσιμότητα του συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι ο σκοπός του οργανισμού είναι να καλύψει τα έξοδα που προκύπτουν ή να έχει ένα μικρό κέρδος, το οποίο προορίζεται ή χρησιμοποιείται για να καταστήσει το σύστημα πιο αποτελεσματικό. Για να το πετύχει αυτό, το σύστημα επιστροφής εγγύησης ενσωματώνοντας την αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (EPR), δεσμεύει τους παραγωγούς και τους εμπόρους λιανικής να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, χρεώνοντας τους παραγωγούς με το βιομηχανικό τέλος ανά υλικό ανά πωλούμενη μονάδα. Αυτό υπολογίζεται ανά υλικό, σύμφωνα με την κοστολόγηση βάσει δραστηριοτήτων και τις αρχές του καθαρού κόστους. Το βιομηχανικό τέλος επηρεάζεται από τις άλλες ροές εσόδων του συστήματος (μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και αξία των συλλεγόμενων υλικών συσκευασίας) και τις δαπάνες του (τέλος χειρισμού λιανικής και άλλα λειτουργικά έξοδα). Δεδομένου του γεγονότος ότι δεν αναμένεται να καλυφθούν όλα τα έξοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και την πώληση των συλλεγόμενων υλικών συσκευασίας, θα πρέπει να εφαρμοστεί στους παραγωγούς τέλος βιομηχανίας, για να στηριχθούν οι λειτουργίες του συστήματος και να διατηρηθεί έως not-for-profit μοντέλο διαχείρισης. Κατά συνέπεια, από το συνολικό κόστος αφαιρούνται τα έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις και τα έσοδα από τα υλικά και το ποσό που λείπει αποτελεί το βιομηχανικό τέλος (industry fee), το οποίο με τη σειρά του πρέπει να μοιραστεί μεταξύ όλων των συσκευασιών που πωλούνται. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι κανένα υλικό δεν πρέπει να επιδοτεί άλλο υλικό, αλλά το κόστος που σχετίζεται με το συγκεκριμένο υλικό πρέπει να επιμερίζεται σε κάθε υλικό. Το βιομηχανικό τέλος θα πρέπει να υπολογίζεται σε ετήσια βάση για την κάλυψη όλων των καθαρών δαπανών που καταγράφονται από το σύστημα DRS όπως αναφέρθηκε παραπάνω, συμπεριλαμβανομένων των μη ταμειακών δαπανών όπως π.χ. αποσβέσεις επενδύσεων σε RVM και μηχανήματα συλλογής συσκευασιών. Το ύψος του βιομηχανικού τέλους υπολογίζεται με βάση τη μεθοδολογία που θα υιοθετηθεί από τις αρμόδιες αρχές, ως εξισορροπητικό ποσό μεταξύ των κερδών (πριν την εφαρμογή του βιομηχανικού τέλους) και όλων των άλλων δαπανών συμπεριλαμβανομένου τυχόν αρνητικών κερδών. Στην παρούσα ανάλυση και σε αντιστοιχία με ότι εφαρμόζεται σε άλλα αποτελεσματικά οικονομικά μοντέλα συστήματος επιστροφής εγγύησης στην Ευρώπη υπολογίζεται ως τέλος που εφαρμόζεται σε κάθε συσκευασία που πωλείται και διατίθεται στην αγορά και πιο συγκεκριμένα ξεκινάει με 0,01 ευρώ (αμοιβή ανά υλικό ανά πωλούμενη μονάδα) για τα δυο πρώτα χρόνια (2024, 2025). Το βιομηχανικό τέλος εκτιμάται ότι θα αυξηθεί ως αποτέλεσμα της ταχύτερης αύξησης των λειτουργικών εξόδων σε σύγκριση με τα συνολικά έσοδα και έτσι διακρίνεται και στην παρούσα τεchnοοικονομική ανάλυση, από το έτος 2026 έως το 2030 αυξάνεται από 0,03 ευρώ σε 0,15 ευρώ εξισορροπώντας τα κόστη και καταλήγοντας σε μηδενικό κέρδος (not-for-profit) το σύστημα επιστροφής εγγύησης. Σύμφωνα με τα παραπάνω το τέλος βιομηχανίας θα πρέπει να αναπροσαρμόζεται σε ετήσια βάση και να διασφαλίζει τη μη κερδοσκοπική λειτουργία του συστήματος. Το τέλος βιομηχανίας εξαρτάται άμεσα από το ποσοστό ανάκτησης που θα επιτύχει το σύστημα επιστροφής εγγύησης. Αναλυτικότερα, ένα σύστημα με υψηλότερο ποσοστό επιστροφής θα οδηγήσει σε μείωση των εσόδων των μη εξαργυρωμένων καταθέσεων, αύξηση των εσόδων από τις πωλήσεις των συλλεγόμενων υλικών και με αντίστοιχη αύξηση της τιμής του βιομηχανικού τέλους η οποία θα αντληθεί από τους παραγωγούς, με στόχο την περαιτέρω αύξηση των εσόδων για την ορθή λειτουργία του συστήματος. Έτσι, εάν το

εγγυοδοτικό αντίτιμο αλλάξει, είτε λόγω έλλειψης άλλων βελτιώσεων στο σύστημα ή και για να διασφαλίσει πιο αποτελεσματική επιστροφή των δοχείων προσφέροντας κίνητρο στους καταναλωτές, αναλόγως το βιομηχανικό τέλος θα αναπροσαρμοστεί. Ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis) έχει πραγματοποιηθεί στην Ισπανία για την αξιολόγηση εφαρμογής συστήματος επιστροφής εγγύησης και το ύψος του βιομηχανικού τέλους που υπολογίστηκε ξεκινά από 0,010 ευρώ ανά συσκευασία και φτάνει για τα πρώτα χρόνια λειτουργίας έως και 0,035 ευρώ ανά συσκευασία με σημαντικά μεγαλύτερη τιμή του εγγυοδοτικού αντίτιμου σε σχέση με της Ελλάδας, η οποία φτάνει και έως 0,25 ευρώ (Fletcher, 2012).

3.4.7 Έξοδα συστήματος

Τα κύρια λειτουργικά στοιχεία κόστους ενός συστήματος επιστροφής εγγύησης είναι:

- Κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης
- Κόστος μεταφοράς και εφοδιαστικής
- Κόστος κέντρου καταμέτρησης και λειτουργικό κόστος, το οποίο περιλαμβάνει τη μεταφορά, τη συσκευασία (πλαστικές σακούλες, δοχεία κ.λπ.)
- Κόστος προώθησης συστήματος
- Κόστος λειτουργίας συστήματος και έξοδα διοίκησης

Επιπλέον των παραπάνω λειτουργικών κοστών, στα κόστη του συστήματος επιστροφής εγγύησης υπολογίζονται και οι αποσβέσεις επενδύσεων (αυτόματα μηχανήματα καταμέτρησης και διαλογής, αγορά και συντήρηση RVM).

Για την τεχνοοικονομική ανάλυση του μοντέλου συστήματος επιστροφής εγγύησης και για τα αντίστοιχα κόστη που το διέπουν έχουν ληφθεί υπόψιν υπάρχοντα ή ακόμα και υπό σχεδιασμό μοντέλα σε διάφορες χώρες της Ευρώπης. Οι τιμές είναι υπολογισμένες σύμφωνα με επίσημα δημοσιευμένα στοιχεία και υπολογισμούς από συζητήσεις με ειδικούς στο αντικείμενο και επαγγελματίες από τον κλάδο των ποτών και αναψυκτικών. Για την εκτίμηση των τιμών του κόστους του συστήματος πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική μελέτη συστημάτων επιστροφής εγγύησης στην Ευρώπη, του Νορβηγικού συστήματος επιστροφής εγγύησης θεωρούμενο ως το παγκόσμιο πρότυπο για την ανάκτηση και την ανακύκλωση των δοχείων ποτών, καθώς συγκαταλέγεται σε ένα από τα πιο αποτελεσματικά στον κόσμο, της Λετονίας και του υπό σχεδιασμό μοντέλου της Ρουμανίας. Ο υπολογισμός για κάθε κατηγορία κόστους ξεχωριστά βασίστηκε στο κόστος ανά δοχείο πώλησης (σε ευρώ ανά τεμάχιο). Οι τιμές κόστους ανά τεμάχιο για το σύστημα επιστροφής εγγύησης της Λετονίας εκτιμήθηκαν σύμφωνα με την μελέτη που πραγματοποιήθηκε για τις χώρες της Βαλτικής το 2019. Συνεχίζοντας, οι τιμές κόστους για το εφαρμοσμένο σύστημα επιστροφής εγγύησης ποτών μιας χρήσης της Νορβηγίας ανά τεμάχιο αντλήθηκαν από την διαθέσιμη βάση στοιχείων μελέτης του 2021 και προέκυψαν κατόπιν υπολογισμούς. Αναλυτικότερα, πραγματοποιήθηκε μετατροπή του τοπικού νομίσματος (Norwegian krone, NOK) σε ευρώ και εφαρμογή πληθωρισμού για την Νορβηγία από το 2021 έως το 2023 και πρόβλεψη για το 2024 (Eurostat statistics, 2023). Τέλος, τα κόστη ανά τεμάχιο από την βαλκανική χώρα, Ρουμανία, αξιοποιήθηκαν έπειτα από συζητήσεις με ειδικούς στο αντικείμενο και επαγγελματίες από τον κλάδο των ποτών και αναψυκτικών στην συγκεκριμένη χώρα και από μελέτες για τα προβλεπόμενα κόστη στο προς εφαρμογή μοντέλο για την χώρα το 2024 (επίσημη εφαρμογή, 30 Νοεμβρίου, 2023). Στον Πίνακα 3.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κόστους ανά τεμάχιο, κατηγορία κόστους και χώρας,

σύμφωνα με τα οποία προέκυψαν και το εκτιμώμενα κόστη για τον σχεδιασμό του οικονομικού μοντέλου της Ελλάδας.

Πίνακας 3.4: Εκτιμώμενα κόστη ανά δοχείο πώλησης του συστήματος επιστροφής εγγύησης για την Ελλάδα σύμφωνα με τρεις χώρες της ΕΕ

Κόστος ανά δοχείο πώλησης (€/τεμ)	Ρουμανία	Νορβηγία	Λετονία	Ελλάδα
Κόστος λιανικής διαχείρισης / Handling Costs	0.02	0.02	0.02	0.02
Κόστος μεταφοράς εφοδιαστικής / Logistic Costs	0.01	0.01	0.04 (2)	0.01
Κόστος Κέντρου Καταμέτρησης / Counting Centre Costs	0.005	0.005	0.006	0.005
Κόστος προώθησης συστήματος / Marketing Costs	0.002	0.005 (1)	- (3)	0.002
Κόστος λειτουργίας συστήματος / Administration Costs	0.001		0.008	0.001

(1) Νορβηγία, ενσωματωμένο κόστος λειτουργίας συστήματος και προώθησης

(2) Λετονία, ενσωματωμένο κόστος εφοδιαστικής αλυσίδας και κόστος συσκευασιών

(3) Λετονία, μη διαθέσιμη πληροφορία

3.4.7.1 Κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης

Το κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης (retail handling fee) πρέπει να καλύπτει το άμεσο κόστος των καταστημάτων που προκύπτει από τη συλλογή των συσκευασιών με σήμανση εγγύησης από τους καταναλωτές και την παράδοσή τους στο σύστημα επιστροφής εγγύησης. Στις περισσότερες χώρες όπου εφαρμόζεται το σύστημα επιστροφής εγγύησης, η συμφωνία μεταξύ των λιανοπωλητών και του συστήματος είναι ότι το σύστημα θα καλύπτει τα άμεσα έξοδα της συλλογής των συσκευασιών και οι λιανοπωλητές δεν θα αποκομίζουν κέρδος από αυτή τη δραστηριότητα. Το κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης αποτελεί την μεγαλύτερη πηγή κόστους στο σύστημα επιστροφής εγγύησης, γι' αυτό και είναι αναγκαίο να συμφωνηθεί και να υπολογιστεί σε αποτελεσματικό επίπεδο και σωστή βάση. Το κόστος διαχείρισης λιανικής πώλησης θα περιλαμβάνει τα έξοδα για την αυτοματοποιημένη συλλογή των συσκευασιών και για την χειροκίνητη συλλογή τους.

3.4.7.2 Κόστος μεταφοράς και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Το κόστος μεταφοράς και εφοδιασμού του συστήματος επιστροφής εγγύησης αποτελεί το δεύτερο μεγαλύτερο κόστος του συστήματος και θα οργανωθεί και θα χρηματοδοτηθεί από τον φορέα εκμετάλλευσης του συστήματος. Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics) είναι κρίσιμος για να εξασφαλιστεί ότι το σύστημα επιστροφής εγγύησης θα παρέχει υψηλό επίπεδο υπηρεσιών στα σημεία συλλογής, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο απαιτούμενος χώρος για τους γεμάτους σάκους και να διατηρηθεί το κόστος όσο το δυνατόν χαμηλότερα. Ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που εξαρτάται το κόστος μεταφοράς και εφοδιαστικής είναι η μέθοδος (back-hauling), δηλαδή η συλλογή συσκευασιών κατά την παράδοση των εμπορευμάτων από ορισμένους μεγάλους λιανοπωλητές, συμμετοχή εταιρειών διανομών και εξειδικευμένων εταιριών εφοδιαστικής συνήθως σε αραιοκατοικημένες περιοχές με λιγότερα καταστήματα. Με αυτήν την μέθοδο το σύστημα επιδιώκει να διατηρήσει το κόστος όσο το δυνατόν χαμηλότερο και να αυξήσει την ευελιξία για την συλλογή των συσκευασιών. Προτείνεται στις μικρές πόλεις, στις αγροτικές περιοχές, στα τουριστικά νησιά και σε πολύ απομακρυσμένες περιοχές όπου υπάρχουν απομονωμένα σημεία λιανικής πώλησης, η χρήση του back-hauling μέσω της υπάρχουσας διανομής δικτύων, και όπου αυτό δεν είναι δυνατό, να εφαρμόζονται κεντρικές εγκαταστάσεις επιστροφής για τη μείωση του κόστους εφοδιαστικής. Ένα ακόμη κρίσιμο σημείο σχετικά με την εφοδιαστική είναι η απόσταση που θα πρέπει να διανύσουν τα

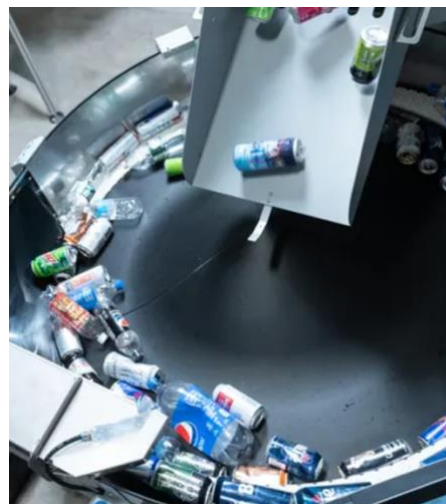
φορτηγά και το μήκος των διαδρομών, τόσο σε σχέση με το κόστος όσο και με τις επιπτώσεις του διοξειδίου του άνθρακα από τις εκπομπές των φορτηγών. Θα πρέπει να καθοριστούν συγκεκριμένες διαδρομές συλλογής, ώστε τα μικρά φορτηγά να μην διανύουν μεγάλες αποστάσεις και να μην επιστρέφουν άδεια, με στόχο την μείωση του συνολικού αριθμού των χιλιομέτρων των φορτηγών. Για να επιτευχθεί αυτό, τα μικρά φορτηγά αναλαμβάνουν την παραλαβή των δεμάτων από τα σημεία συλλογής και οι σακούλες με τα κατατεθειμένα πακέτα μεταφέρονται από τα μικρά φορτηγά σε οχήματα μεγάλων αποστάσεων για να μεταφερθούν σε κεντρικά κέντρα διακίνησης. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητο να καθοριστεί η συχνότητα παραλαβής, ανάλογα με το επίπεδο των αναμενόμενων επιστροφών σε κάθε σημείο επιστροφής, αφού θα συναντώνται διαφορετικές απαιτήσεις ανάληψης ανάλογα με τον όγκο των συσκευασιών του συστήματος επιστροφής εγγύησης που επιστρέφονται σε κάθε σημείο επιστροφής και τις ώρες λειτουργίας του σημείου επιστροφής. Θα πρέπει να συμφωνηθεί με κάθε σημείο επιστροφής ένα επίπεδο ισορροπίας μεταξύ του αποθηκευτικού χώρου που χρησιμοποιείται για τις επιστρεφόμενες συσκευασίες DRS, του χώρου που καλύπτεται από το τέλος διακίνησης και της συχνότητας συλλογής σε μια δεδομένη περιοχή. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των φιαλών PET, ο αριθμός των συμπιεσμένων συσκευασιών είναι τουλάχιστον διπλάσιος από τον αριθμό των κανονικών συσκευασιών, ενώ στην περίπτωση των κουτιών αλουμινίου η διαφορά μπορεί να φτάσει ακόμη και τις 4 φορές. Ένα άλλο παράδειγμα είναι ότι ένα σημείο επιστροφής που δέχεται πολλές παραπάνω συσκευασίες την εβδομάδα μπορεί να χρειάζεται παραλαβή κάθε 1-3 ημέρες, αλλά ένα σημείο επιστροφής που δέχεται πολύ λιγότερες συσκευασίες την ημέρα μπορεί να χρειάζεται εβδομαδιαία ή και κάθε 2 εβδομάδες, εξοικονομώντας από την μεταφορά των συσκευασιών. Το κόστος μεταφοράς περιλαμβάνει το κόστος από την παραλαβή και τη φόρτωση της μεταφοράς συσκευασίας, το κόστος των σταθμών μεταφόρτωσης, εφόσον χρησιμοποιούνται, και μέχρι να φτάσει η μεταφερόμενη συσκευασία στο κέντρο καταμέτρησης/επεξεργασίας. Η εκφόρτωση είναι έργο των εργαζομένων στο κέντρο καταμέτρησης/επεξεργασίας και, συνεπώς, το κόστος εκφόρτωσης υπολογίζεται στο πλαίσιο του κόστους του κέντρου καταμέτρησης/επεξεργασίας.

3.4.7.3 Κόστος κέντρου καταμέτρησης/διαχείρισης

Η εκκαθάριση και η διαλογή των συσκευασιών του συστήματος επιστροφής εγγύησης αποτελούν τις σημαντικότερες λειτουργίες του συστήματος. Τα κέντρα καταμέτρησης και διαλογής είναι απαραίτητα για την περαιτέρω επεξεργασία των συσκευασιών που παραλαμβάνονται από τα καταστήματα, και την προετοιμασία τους για ανακύκλωση. Εδώ ελέγχονται και καταμετρώνται οι περισσότερες χειροκίνητες συσκευασίες, καθώς επίσης και οι όγκοι, ποσότητες που συλλέγονται από τα RVM, και έπειτα διαχωρίζονται οι τύποι και τα χρώματα των υλικών και τα υλικά δεματοποιούνται για παράδοση και πώληση στον ανακυκλωτή. Στο στάδιο αυτό αφαιρούνται οι περισσότερες προσμίξεις από το υλικό που συλλέγεται (π.χ. διαφορετικά πλαστικά, ετικέτες κ.λπ.). Συνήθως, οι συσκευασίες που παραλαμβάνονται από τα κέντρα συμπίεσης RVM, συμπιέζονται με τη σειρά τους με τη χρήση βιομηχανικής πρέσας σε μεγάλα δέματα, ώστε αυτά να μπορούν να πωληθούν σε διάφορες μονάδες ανακύκλωσης υλικών. Οι συσκευασίες που συλλέγονται χειροκίνητα δεν συμπιέζονται, γι' αυτό και αυτές οι συσκευασίες πρέπει να καταμετρώνται στο κέντρο διακίνησης. Η καταμέτρηση των συσκευασιών γίνεται με βάση τον γραμμωτό κωδικό EAN, γεγονός που αποκλείει την πιθανότητα να καταβληθεί εγγύηση για συσκευασία ή κωδικό

EAN που δεν είναι καταχωρημένος στο DRS και έτσι να εντοπιστεί τυχόν απάτη. Σημαντική παράμετρο αποτελεί η εξέταση του αριθμού των κέντρων καταμέτρησης/χειρισμού που απαιτούνται και οι τοποθεσίες τους. Εκτός από τον πληθυσμό, πρέπει να ληφθούν υπόψη παράγοντες όπως η πυκνότητα του πληθυσμού, τα επίπεδα τουρισμού και η γεωγραφία, καθώς και η θέση των σημείων επιστροφής.

Το κέντρο καταμέτρησης και διαλογής απαιτεί 3 βασικούς τύπους εξοπλισμού. Πρόκειται για τον αυτοματοποιημένο εξοπλισμό καταμέτρησης και διαλογής, τις γραμμές διαλογής υλικών και τα γυάλινα σιλό/εμπορευματοκιβώτια. Ο αυτοματοποιημένος εξοπλισμός καταμέτρησης και διαλογής είναι ένα μεγάλο μηχάνημα που θα μετρά τα υλικά που συλλέγονται χειροκίνητα και τα οποία πρέπει να καταμετρηθούν και να επαληθευτούν με το μητρώο συσκευασιών (με βάση τον γραμμωτό κώδικα EAN/GTIN) και θα αποτελέσει τη βάση της επιστροφής εγγύησης στα σημεία πώλησης που συλλέγουν τις άδειες συσκευασίες με αυτόν τον τρόπο. Όταν ο αυτοματοποιημένος εξοπλισμός καταμέτρησης και διαλογής μετρά και συμπιέζει τις συσκευασίες, από πλαστικό και αλουμίνιο τοποθετούνται στη γραμμή διαλογής υλικών. Τα γυάλινα αντικείμενα μεταφέρονται με μεταφορέα απευθείας στο σιλό γυαλιού. Η γραμμή διαλογής υλικών είναι η γραμμή που διαχωρίζει τα διάφορα υλικά με χρήση τεχνολογίας eddy current separator (PET, αλουμίνιο), αφαιρεί τυχόν άλλες ακαθαρσίες/ξένα αντικείμενα που μπορεί να περιέχονται στους σάκους και διαχωρίζει σε διαφορετικά χρώματα το πλαστικό (PET) με τεχνολογία χρωματικής ταξινόμησης λέιζερ και βιντεοκάμερας. Το υλικό περνάει από πολυάριθμα σημεία διαλογής για τον τύπο του υλικού. Συνήθως, το διαφανές PET δεματοποιείται αμέσως και το χρωματιστό υλικό εκτρέπεται σε ξεχωριστό σιλό. Αυτό το σιλό θα υποβληθεί σε δεύτερη διαλογή για μια δεύτερη ευκαιρία διαχωρισμού του διαυγούς PET (το πιο πολύτιμο). Αυτή τη στιγμή τα έγχρωμα υλικά θα πρέπει επίσης να διαχωριστούν και να δεματοποιηθούν. Ο αριθμός των χρωματικών ροών θα εξαρτάται από τον όγκο του υλικού και από το αν ο διαχωρισμός παράγει πρόσθετη αξία ή βελτιωμένη κυκλικότητα. Ο τρίτος τύπος εξοπλισμού είναι η περιοχή των γυάλινων δοχείων. Το γυαλί δεν θα ταξινομείται κατά χρώμα, καθώς ο διαχωρισμός του χρώματος του γυαλιού στην πηγή έχει πολύ μικρή πρόσθετη αξία. Το γυαλί που έχει συλλεχθεί θα τοποθετείται σε μεγάλα δοχεία συλλογής απευθείας για αποστολή στον ανακυκλωτή γυαλιού. Τα γυάλινα αντικείμενα που επιστρέφονται με τη χειροκίνητη μέθοδο θα ελέγχονται και θα τοποθετούνται απευθείας σε μεταφορικές ταινίες στους κάδους συλλογής γυαλιού.



Εικόνα 3.8: Αυτοματοποιημένος εξοπλισμός καταμέτρησης και διαλογής

Πηγή: (European Business, TOMRA)



Εικόνα 3.9: Πακέτα πρεσαρισμένων μπουκαλιών από πλαστικό (πολυαιθυλένιο) στην αποθήκη τελικών προϊόντων

Πηγή: (www.greenvisits.no)

3.4.7.4 Κόστος προώθησης συστήματος επιστροφής εγγύησης

Η αποτελεσματικότητα των συστημάτων επιστροφής εγγύησης έγκειται στην ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών. Αυτό φαίνεται και από το οικονομικό κίνητρο που τους παρέχεται με σκοπό την παρότρυνση τους για επιστροφή των άδειων συσκευασιών ποτών μιας χρήσης. Για τον λόγο αυτό ο Κεντρικός Διαχειριστής του Συστήματος (ΚΔΣ) οφείλει να παρέχει ολοκληρωμένη και συστηματική καμπάνια ευαισθητοποίησης του πληθυσμού που έχει ως αποτέλεσμα την διαρκή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του σχετικά με την περιβαλλοντική σημασία της ανακύκλωσης και την υιοθέτηση των αρχών της Κυκλικής Οικονομίας. Επιπλέον, θα πρέπει να παρέχεται στους καταναλωτές η γνώση για τη διαδικασία λειτουργίας του συστήματος, τα διαθέσιμα σημεία επιστροφής και οι τύποι συσκευασιών που δύναται να ανακυκλωθούν μέσω του συστήματος επιστροφής εγγύησης. Προτείνονται ειδικές καμπάνιες στα σχολεία και δράσεις στα σημεία πώλησης και επιστροφής με στόχο την εξοικείωση των πολιτών με το σύστημα επιστροφής εγγύησης και την σημασία της ανακύκλωσης και της χωριστής συλλογής των αποβλήτων. Με αυτό τον τρόπο θα αυξηθεί η συμμετοχή των πολιτών και ως άμεση συνέπεια θα επιτευχθούν και τα υψηλά ποσοστά ανάκτησης συσκευασιών που έχουν τεθεί ως στόχος.

3.4.7.5 Κόστος λειτουργίας συστήματος επιστροφής εγγύησης

Στο κόστος λειτουργίας του συστήματος συγκαταλέγονται όλα τα λειτουργικά (κόστος ηλεκτρικής ενέργειας, κατανάλωσης νερού, συντήρησης, διενέργειας ελέγχων διασφάλισης και ποιότητας της τεχνολογίας συλλογής) και διοικητικά έξοδα του συστήματος, καθώς επίσης και το κόστος του διοικητικού και εργατικού ανθρώπινου δυναμικού για την διαχείριση και λειτουργία του συστήματος. Το ανθρώπινο δυναμικό θα αποτελείται από σταθερό προσωπικό και πρόσθετους υπαλλήλους κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών που η κατανάλωση αυξάνεται λόγω του τουρισμού και αυτό έχει ως συνέπεια και την αύξηση των πωλήσεων. Συνεπώς, ο όγκος στα κέντρα καταμέτρησης και διαλογής θα αυξηθεί θα απαιτείται επιπλέον εργατικό δυναμικό κατά τις περιόδους αιχμής.

3.4.8 Συλλογή - Διαδικασίες εξαργύρωσης

Αυτή η ενότητα αφορά το πού και πώς οι καταναλωτές μπορούν να επιστρέψουν τα χρησιμοποιημένα δοχεία τους για να λάβουν επιστροφή του ποσού της εγγύησης. Οι λιανοπωλητές είναι συνήθως υποχρεωμένοι να συμμετέχουν στο σύστημα, εφόσον έχουν μεγαλύτερη έκταση από αυτή που ορίζει ο νόμος.

Τα σημεία επιστροφής είναι τα σημεία, στα οποία οι καταναλωτές μπορούν να επιστρέψουν τις συσκευασίες συστήματος επιστροφής εγγύησης, ώστε να λάβουν την επιστροφή του εγγυοδοτικού αντίτιμου. Σημεία επιστροφής αποτελούν οι επιχειρήσεις λιανικής πώλησης προϊόντων σε συσκευασίες συστήματος επιστροφής εγγύησης (Ελληνική Δημοκρατία, 2022).

Η συλλογή των δοχείων ποτών μιας χρήσης περιλαμβάνει δυο είδη υποδομής:

- Αυτόματα σημεία επιστροφής εγγύησης με μηχανήμα επιστροφής εγγύησης
- Μη αυτόματα σημεία επιστροφής εγγύησης με χειρωνακτική διαδικασία

3.4.8.1 Αυτοματοποιημένα σημεία επιστροφής εγγύησης - Μηχανήματα ανάστροφης πώλησης RVM

Τα σημεία επιστροφής είναι τα σημεία, στα οποία οι καταναλωτές μπορούν να επιστρέψουν τις συσκευασίες συστήματος επιστροφής εγγύησης, ώστε να λάβουν την επιστροφή του εγγυοδοτικού αντίτιμου. Ένα από τα υπάρχοντα είδη υποδομής των σημείων επιστροφής είναι η αυτόματη επιστροφή με μηχανήματα επιστροφής εγγύησης.

Μηχάνημα επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ορίζεται το αυτόματο μηχάνημα, το οποίο αποδέχεται τις συσκευασίες του συστήματος επιστροφής εγγύησης και επιστρέφει το εγγυοδοτικό αντίτιμο (παρ. 9, άρθρο 2, ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331/2022).

Η εξαργύρωση μέσω RVM είναι μία από τις πιο ασφαλείς μεθόδους εξαργύρωσης για την αποφυγή απάτης και ταυτόχρονα για την παροχή καλής εξυπηρέτησης και εμπειρίας στους καταναλωτές. Ωστόσο, δεν έχουν όλα τα σημεία πώλησης αρκετό όγκο ή χώρο για να δικαιολογήσουν το κόστος ενός RVM.

(i) Λειτουργία μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης

Ο καταναλωτής εισάγει το άδριο χρησιμοποιούμενο δοχείο στο μηχάνημα και πραγματοποιούνται πολυάριθμοι έλεγχοι (γραμμωτός κωδικός, σχήμα, βάρος κ.λπ.). Εάν το RVM αποδεχτεί το δοχείο, ο καταναλωτής λαμβάνει μια απόδειξη ή ένα κουπόνι που αντιστοιχεί στο ποσό κατάθεσης που είχε αρχικά καταβάλει κατά την αγορά του ποτού (η αξία επιστροφής). Στα αυτοματοποιημένα μηχανήματα επιστροφής εγγύησης τα υλικά διαχωρίζονται, ξεκινώντας την διαδικασία ανακύκλωσης και ανάκτησης για καθαρότερα υλικά χωρίς προσμείξεις. Τα δοχεία συμπίεζονται από το RVM, ώστε να μην μπορούν να επιστραφούν ξανά και να μειώσουν τον αποθηκευτικό χώρο, εκτός από τα γυάλινα. Η συμπίεση μειώνει επίσης το κόστος για τις σακούλες και τη μεταφορά. Για τα Non-Returnable Glass Bottles (NRGB) που περιλαμβάνονται στο DRS, ο RVM μπορεί να εγκαταστήσει ένα σύστημα "μαλακής πτώσης" χωρίς συμπίεση για το γυαλί.

(ii) Εγκατάσταση μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης

Η Ελλάδα αποτελεί μια χώρα με ιδιαίτερη γεωγραφική κατανομή και με μεγάλη τουριστική ανάπτυξη ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες στα νησιά της. Για τον λόγο αυτό κρίνεται αναγκαίο να μελετηθούν αυτές οι ειδικές συνθήκες της κατανομής του πληθυσμού και των υποδομών της για τον ορθό υπολογισμό του προτεινόμενου αριθμού των μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης RVM (Reverse Vending Machines) που απαιτούνται στην ελληνική αγορά.

Ο υπολογισμός του προτεινόμενου αριθμού των απαιτούμενων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στην ελληνική αγορά καθορίστηκε με βάση τα σημεία πώλησης στο οργανωμένο λιανεμπόριο σε πανελλαδικό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη και την ιδιαίτερη γεωγραφική κατανομή και τουριστική ανάπτυξη της χώρας. Για τον προσδιορισμό και τη βελτιστοποίηση των διαδρομών εφοδιαστικής, είναι ζωτικής σημασίας η κατανόηση του τοπίου της λιανικής πώλησης στη χώρα, ώστε να υπολογιστεί τόσο ο αριθμός των σημείων συλλογής στο σύστημα όσο και το κατά πόσον τα δοχεία θα ήταν πιθανό να επιστρέφονται στους λιανοπωλητές μέσω RVM ή χειροκίνητα.

Με σκοπό την πρόταση σημείων συλλογής και παράδοσης με βάση την ιδιαίτερη γεωγραφική κατανομή της χώρας και της καταναλωτικής συμπεριφοράς των πολιτών, πραγματοποιήθηκε ο διαχωρισμός της σε κατηγορίες:

1. Μητροπολιτικά κέντρα στην ηπειρωτική χώρα με περισσότερους από 10.000 κατοίκους

Οι μεσαίες και μεγάλες πόλεις διαθέτουν συνήθως διάφορα σούπερ μάρκετ και καταστήματα με σταθερές εμπορικές δραστηριότητες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, μειωμένη διακύμανση του πληθυσμού (σε σύγκριση με τα άκρως τουριστικά νησιά), ενδεχομένως βιομηχανικές δραστηριότητες/περιοχές παραγωγής ποτών και σύστημα διαχείρισης αποβλήτων. Συνεπώς, προτείνεται εφαρμογή αυτοματοποιημένων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στα καταστήματα λιανικής πώλησης που επιβάλλεται με νόμο.

2. Μικρές πόλεις στην ηπειρωτική χώρα με λιγότερους από 10.000 κατοίκους

Για τις μικρές πόλεις και τις αγροτικές περιοχές, οι πυκνότητες πληθυσμού και υπηρεσιών είναι πολύ μικρότερες, η απόσταση μεταξύ των πόλεων είναι μεγαλύτερη, οι στρατηγικές επικοινωνίας είναι περιορισμένες και τα καταστήματα λιανικής πώλησης ενδέχεται να έχουν μειωμένες εκτάσεις, με λιγότερα σουπερμάρκετ. Στην κατηγορία αυτή προτείνεται, εκτός από εφαρμογή αυτοματοποιημένων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στα καταστήματα λιανικής πώλησης που επιβάλλεται με νόμο και εγκατάσταση αυτοματοποιημένων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης σε απομονωμένες περιοχές, καθώς επίσης και σε κεντρικές πλατείες με στόχο την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και την επίτευξη μεγαλύτερων ποσοστών επιστροφής.

3. Μεγάλα νησιά με "ηπειρωτική συμπεριφορά": Κρήτη, Ρόδος και Εύβοια

Η ύπαρξη ηπειρωτικής συμπεριφοράς για τα τρία αυτά συγκεκριμένα νησιά σημαίνει ότι οι υπηρεσίες που αναφέρονται για τα μητροπολιτικά κέντρα είναι επίσης παρούσες.

4. Νησιά με μεγάλη πληθυσμιακή διακύμανση

Αρκετά νησιά έχουν "θερινές κορυφές", όπου παρατηρείται απότομη αύξηση του πληθυσμού από 3 έως 6 μήνες του έτους. Τα νησιά αυτά έχουν συνήθως τις υποδομές τους προσανατολισμένες σε τουριστικές δραστηριότητες και κατά τη διάρκεια του χειμώνα, μειωμένες εμπορικές δραστηριότητες γενικά. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη ότι οι τουρίστες ενδέχεται να μην γνωρίζουν για το σύστημα επιστροφής εγγύησης, η εγκατάσταση αυτοματοποιημένων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης σε κεντρικά σημεία (δημόσιες πλατείες και τουριστικά αξιοθέατα) είναι ζωτικής σημασίας για υψηλότερη κινητοποίηση των καταναλωτών να συμμετάσχουν ενεργά στο σύστημα. Έτσι, η μεταφορά του υλικού θα είναι ευκολότερη και πιο προσιτή. Επιπλέον, και σε αυτήν την κατηγορία θα πραγματοποιηθεί εφαρμογή αυτοματοποιημένων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στα καταστήματα λιανικής πώλησης που επιβάλλεται με νόμο (Frantzis, et al., 2020).

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331 ΦΕΚ (Β' 3883/2022) της Ελληνικής Δημοκρατίας, για τη συμμετοχή των λιανοπωλητών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης, οφείλουν να συμπεριληφθούν τα καταστήματα επιχείρησης λιανικής πώλησης με επιφάνεια πωλήσεων μεγαλύτερη των διακοσίων τετραγωνικών μέτρων στη νομική υποχρέωση εγκατάστασης μηχανήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών. Εξαιρούνται από την νομική υποχρέωση να διαθέτουν μηχανήμα επιστροφής εγγύησης συσκευασιών

μόνο στην περίπτωση που υπάρχει ήδη μηχανήμα επιστροφής εγγύησης συσκευασιών σε απόσταση ακτίνας μικρότερης των πεντακοσίων μέτρων από την είσοδο του καταστήματος. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την παράγραφο 4 του άρθρου 10 της παρούσας απόφασης, ο Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) Α' βαθμού, για τον σκοπό της υλοποίησης του συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών, υποχρεούται να παραχωρήσει τη χρήση κοινόχρηστου χώρου έως τριάντα (30) τετραγωνικών μέτρων για την τοποθέτηση/λειτουργία κάθε ενός μηχανήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών στην περίπτωση που εντός των ορίων του ΟΤΑ Α' βαθμού δεν υπάρχει κατάστημα επιχείρησης λιανικής πώλησης με επιφάνεια πωλήσεων μεγαλύτερη των διακοσίων (200) τετραγωνικών μέτρων, που διαθέτει προς πώληση τις συσκευασίες ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης ή στην περίπτωση που ακόμα δεν έχει τοποθετηθεί/λειτουργεί μηχανήμα επιστροφής εγγύησης συσκευασιών σε κατάστημα επιχείρησης λιανικής πώλησης με επιφάνεια πωλήσεων μεγαλύτερη των διακοσίων (200) τετραγωνικών μέτρων, που διαθέτει προς πώληση τις συσκευασίες ποτών συστήματος επιστροφής εγγύησης.

Στα υφιστάμενα ευρωπαϊκά συστήματα επιστροφής εγγύησης στη μικρή λιανική, υπάρχει συνήθως μια μετατόπιση των επιστροφών των συσκευασιών του συστήματος από τα μικρότερα σημεία πώλησης της στα μεγαλύτερα. Συγκεκριμένα, εάν το προϊόν πωλείται μέσω μικρού σημείου, για παράδειγμα mini market, οι άνθρωποι συχνά συλλέγουν τα δοχεία στο σπίτι και τα επιστρέφουν με τα εβδομαδιαία ψώνια τους. Επιπλέον, με την πάροδο του χρόνου ο καταναλωτής μπορεί να συλλέγει μια ικανοποιητική ποσότητα συσκευασιών ποτών μιας ή δύο εβδομάδων στο σπίτι, ανεξάρτητα από το σημείο αγοράς, και να επιστρέφει τις άδειες συσκευασίες συνολικά την επόμενη φορά που θα πραγματοποιήσει ψώνια σε ένα μεγάλο κατάστημα του οργανωμένου λιανεμπορίου αντί να επιστρέφει συχνά μικρές ποσότητες. Είναι άγνωστο αν αυτή η δυναμική θα εμφανιστεί στην Ελλάδα, αλλά είναι πιο πιθανό να συμβεί στις αστικές παρά στις αγροτικές περιοχές. Οι τάσεις θα πρέπει να παρατηρηθούν με την πάροδο του χρόνου. Σημαντικό παράγοντα αποτελεί και η επιστροφή και ανακύκλωση των άδειων συσκευασιών χωρίς αναμονή στα σημεία επιστροφής. Αυτό θα επιτευχθεί με την πρόσβαση των καταναλωτών σε πληθώρα επιλογών σημείων επιστροφής.

Είναι διαθέσιμοι διάφοροι τύποι μηχανημάτων που προτείνονται να τοποθετηθούν στην αγορά. Το κόστος για κάθε DRS διαφέρει μεταξύ των χωρών λόγω των διαφορετικών πτυχών και παραγόντων όπως, ο πληθυσμός, οι τύποι υλικών των συσκευασιών που περιλαμβάνονται στο σύστημα, οι διαθέσιμες υποδομές, οι καταναλωτικές συνήθειες και τα υποστηρικτικά οικονομικά μέσα. Στην Εικόνα 3.10 παρουσιάζονται 4 διαφορετικά μεγέθη με διαφορετικές χωρητικότητες, τα οποία προτείνονται να εγκατασταθούν ανάλογα το μέγεθος του σημείου πώλησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης. Για να υπολογιστεί το πιθανό κόστος της επένδυσης που μπορεί να αντιμετωπίσει η χώρα κατά την προμήθεια εξοπλισμού χρησιμοποιείται μια οικονομική πρόταση που παρουσιάζεται στον Εικόνα 3.10. Η οικονομική πρόταση που παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.10 πραγματοποιήθηκε από την παγκοσμίως κορυφαία εταιρεία κατασκευής αυτόματων μηχανημάτων περισυλλογής και ανακύκλωσης κενών φιαλών και δοχείων TOMRA Collection Solutions και μοιράστηκε με τους συμβούλους για ενημερωτικούς σκοπούς. Η TOMRA Collection Solutions έχει εγκαταστήσει πάνω από 300 εν λειτουργία μηχανήματα για την συλλογή γυάλινων φιαλών με εγγυοδοσία σε καταστήματα των αλυσίδων AB Βασιλόπουλος, Μασούτης και Σκλαβενίτης, εξυπηρετώντας τους καταναλωτές από το 2005 (TOMRA, 2023). Ο αριθμός των σημείων πώλησης και οι όγκοι που συλλέγονται από τα σημεία πώλησης είναι ένα καλό

μέτρο των απαιτήσεων του αριθμού των RVM. Παράλληλα, εξετάζονται πληροφορίες από τις αγορές DRS σχετικά με το αποτελεσματικό επίπεδο επιστροφών για ένα RVM.

Επισημαίνεται ότι υπάρχει επέκταση και ανάπτυξη των RVM σε τοποθεσίες με πολύ υψηλό επίπεδο απόδοσης. Γενικά, παρόλο που ορισμένα από τα μεγαλύτερα μηχανήματα αντίστροφης πώλησης (RVM) είναι πιο ακριβά, η αποδοτικότητα τους και η απόδοση όγκου θα καλύψουν το κόστος αυτό μέσω του πρόσθετου όγκου. Παρακάτω, παρατίθεται μια κατευθυντήρια γραμμή σε εθνικό επίπεδο για τα σημεία πώλησης που θα ήταν αποδοτικό να τοποθετήσουν ένα RVM και για την διασφάλιση ότι τα RVM διαθέτουν τα κατάλληλα μέτρα απάτης και μπορούν να διασυνδεθούν με τα κατάλληλα συστήματα.

Τύπος μηχανήματος επιστροφής	TOMRA H10	TOMRA T70 Single / Μονό	TOMRA T70 Dual / Διπλό	TOMRA T90
				
Χωρητικότητα και Ταχύτητα (Συσκευασίες / λεπτό)	15	45	45	45
Αξία (σε €)	7.900,00	17.500,00	22.000,00	31.500,00

Εικόνα 3.10: Τύποι και τιμές μηχανημάτων αντίστροφης πώλησης (RVM)

Πηγή: TOMRA

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης επένδυσης στην Ελλάδα ορίστηκε το οργανωμένο λιανεμπόριο και τα αντίστοιχα καταστήματα του σε σημεία επιστροφής. Σύμφωνα με τους διαθέσιμους τύπους μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης με διαφορετική χωρητικότητα και δυνατότητα απορρόφησης δοχείων επιστροφής το λεπτό, δυο επενδυτικές τακτικές έχουν αξιολογηθεί διακρίνοντας την πρώτη σε συντηρητική επένδυση με την αξία του μεγαλύτερου μηχανήματος επιστροφής να ξεκινά από 22 χιλιάδες ευρώ και το μικρότερο σε 7,9 χιλιάδες ευρώ. Μια δεύτερη πιο επιθετική επένδυση που καλύπτει όλους τους τύπους καταστημάτων στο οργανωμένο λιανεμπόριο, επιτρέποντας μεγαλύτερα ποσοστά επιστροφής για την επίτευξη των απαιτητικών στόχων για την Ελλάδα, ξεκινά από το μεγαλύτερο σε χωρητικότητα και αξία μηχανήματα στα Hypermarkets (31,5 χιλιάδες ευρώ) και τοποθετώντας ακόμα και στα μικρά σημεία πώλησης το μικρότερο διαθέσιμο μηχανήματα αξίας 7,9 χιλιάδες ευρώ.

Σύμφωνα με τον αριθμό των Hypermarkets σε πανελλαδικό επίπεδο και τις απαιτήσεις αυτών για το μεγαλύτερο σε χωρητικότητα και απόδοση μηχανήματος επιστροφής εγγύησης (TOMRA T90), η συνολική επένδυση μπορεί να φτάσει στα 1,8 εκατομμύρια ευρώ. Στα μεγάλα και μεσαία καταστήματα του οργανωμένου λιανεμπορίου η επένδυση μπορεί να ξεπεράσει τα 44 εκατομμύρια εγκαθιστώντας μηχανήματα αντίστροφης πώλησης TOMRA T70 Dual και TOMRA T70 Single αντίστοιχα. Τέλος, στα μικρά καταστήματα του οργανωμένου λιανεμπορίου θα τοποθετηθούν τα μικρότερα σε χωρητικότητα μηχανήματα TOMRA H10 με το κόστος της επένδυσης να κυμαίνεται στα 11,4 εκατομμύρια. Καλύπτοντας, κατά την διάρκεια τεσσάρων χρόνων (2024-2027) όλα τα σημεία πώλησης του οργανωμένου λιανεμπορίου η συνολική επένδυση ξεπερνάει τα 57 εκατομμύρια χωρίς να συμπεριλαμβάνεται το κόστος συντήρησης.

Πίνακας 3.5: Ανάλυση επένδυσης μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στο οργανωμένο λιανεμπόριο

	Σημεία Πώλησεις	Επιθετική Επένδυση σε €		Συντηρητική Επένδυση σε €	
		Τιμή RVM	Συνολική αξία	Τιμή RVM	Συνολική αξία
Hypermarket	58	31,500	1,827,000	22,000	1,276,000
Μεγάλα Καταστήματα	771	22,000	16,962,000	17,500	13,492,500
Μεσαία Καταστήματα	1,566	17,500	27,405,000	7,900	12,371,400
Μικρά Καταστήματα	1,439	7,900	11,368,100		0
Οργανωμένο Λιανεμπόριο	3,834		57,562,100		27,139,900

Για να επιτευχθούν οι απαιτητικοί στόχοι για την Ελλάδα με ορόσημο τα χρόνια 2025 και 2030 η επιθετική επένδυση έχει επιλεγεί, ξεκινώντας με μια κάλυψη 60% τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του DRS και συνεχίζοντας με 80%, 90% και ολοκληρώνοντας κατά 100% για τα χρόνια 2025, 2026 και 2027 αντίστοιχα. Συνεπώς, η παραπάνω συνολική επιθετική επένδυση για κάλυψη όλων των σημείων πώλησης ξεκινάει με 35 εκατομμύρια τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του συστήματος επιστροφής εγγύησης και ενισχύεται με 12 εκατομμύρια τον επόμενο χρόνο και με 6 εκατομμύρια ανά χρόνο για το 2026 και 2027, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.6.

Πίνακας 3.6: Ποσοστά ανάπτυξης επένδυσης μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης στο οργανωμένο λιανεμπόριο

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ποσοστά Ανάπτυξης της Επένδυσης RVM	60%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
Επένδυση (σε εκατ. €s) - Συντηρητική	16	5	3	3	0	0	0
Επένδυση (σε εκατ. €s) - Επιθετική	35	12	6	6	0	0	0

3.4.8.2 Χειροκίνητη εξαργύρωση

Όταν η εξαργύρωση γίνεται με το χέρι, το δοχείο πρέπει να διατηρείται στην κανονική, μη θρυμματισμένη μορφή του. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για την επακόλουθη διαδικασία επικύρωσης του αριθμού των μονάδων συσκευασίας DRS που συλλέγονται από το κατάστημα λιανικής πώλησης στη μονάδα διαλογής και εκκαθάρισης. Αυτό πραγματοποιείται με καταμέτρηση μέσω ανάστροφης πώλησης βιομηχανικών RVM (μετρητές χύδην) που βρίσκονται στο κέντρο διαλογής, τα οποία μετρούν και διαβάζουν τον κωδικό EAN/GTIN (European Article Number / Global Trade Identification Number) και την σήμανση ασφάλειας σε κάθε εμπορευματοκιβώτιο. Αυτό είναι δυνατό μόνο εάν τα εμπορευματοκιβώτια δεν έχουν θρυμματιστεί. Συνεπώς, η χειροκίνητη συλλογή είναι αναγκαίο να υποστηρίζεται από την αυτοματοποιημένη καταμέτρηση. Η χειροκίνητη διαδικασία συλλογής διεξάγεται σε τοποθεσίες όπου οι επιστροφές είναι γενικά χαμηλές, επομένως τα RVM είναι δαπανηρά και όχι αποτελεσματικά. Η χειροκίνητη διαδικασία επιστροφής γίνεται στα σημεία πώλησης που ανήκουν κατά κανόνα στον τομέα του μικρού λιανικού εμπορίου. Για την πραγματοποίηση της χειροκίνητης συλλογής θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί υποδοχείς σακούλας (το μέγεθος της σακούλας είναι 200 λίτρα) στα χειροκίνητα σημεία επιστροφής, οι οποίοι θα τοποθετούνται κοντά ή δίπλα στο ταμείο για να τοποθετείται το επιστρεφόμενο δοχείο. Η σακούλα φέρει πάνω της ειδικό αυτοκόλλητο με barcode και ενσωματωμένο κωδικό ιχνηλάτησης για να διασφαλίζεται η

εγκυρότητα της επιστροφής των συσκευασιών. Ο καταναλωτής θα επιστρέφει την άδεια χρησιμοποιημένη συσκευασία ποτού μιας χρήσης σε έναν υπάλληλο του καταστήματος λιανικής πώλησης για να τους επιστραφεί το αντίτιμο. Ένα παράδειγμα σακούλας χειροκίνητης επιστροφής παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.11.

Σύμφωνα με την υπ'αριθμό απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331 ΦΕΚ (Β' 3883/2022) της Ελληνικής Δημοκρατίας, το κατάστημα επιχείρησης λιανικής πώλησης με επιφάνεια πωλήσεων μικρότερη ή ίση των διακοσίων τετραγωνικών μέτρων, που διαθέτει προς πώληση τις συσκευασίες ποτών από αλουμίνιο έως 1 λίτρο, γυαλί έως 1,3 λίτρα, πλαστικό έως 3 λίτρα, οι οποίες χρησιμοποιούνται για μπύρα, κρασί, νερό, υγρά αναψυκτικά, χυμούς και τα νέκταρ, στιγμιαία ποτά, γάλα, δύναται να προβαίνει σε χειροκίνητο τρόπο παραλαβής των εν λόγω συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης και της επιστροφής εγγύησης. Επιπλέον, τα σημεία επιστροφής που δεν υποχρεούνται στην τοποθέτηση μηχανήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο παρόν έγγραφο, δύναται να εφαρμόζουν τη χειρωνακτική επιστροφή εγγύησης συσκευασιών. Στην περίπτωση της χειρωνακτικής επιστροφής εγγύησης συσκευασιών σε σημείο επιστροφής, ο φορέας του σημείου επιστροφής υποχρεούται να διασφαλίζει ότι η σήμανση της συσκευασίας συστήματος επιστροφής εγγύησης, είναι ευανάγνωστη και η συσκευασία πρέπει να μην έχει αλλάξει σε σχήμα και μορφή.



Εικόνα 3.11: Σακούλες μιας χρήσης χειροκίνητης επιστροφής συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης

3.4.9 Επένδυση διαχείρισης συστήματος επιστροφής εγγύησης

Μεγάλο μέρος της επένδυσης αφορά την διαχείριση του συστήματος και πιο συγκεκριμένα τα μηχανήματα καταμέτρησης, διαλογής και ο λοιπός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί στα κέντρα διαχείρισης και καταμέτρησης. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για το σύστημα διαχείρισης DRS στην Νορβηγία το κόστος επένδυσης για τα κέντρα καταμέτρησης και διαλογής πλήρους εξοπλισμού υπολογίζεται στα 3,9 εκατομμύρια ευρώ, ενώ το κόστος για τα κέντρα καταμέτρησης πλήρους εξοπλισμού υπολογίζεται μέχρι 2 εκατομμύρια. Επιπλέον, απαιτείται επένδυση 10,7 εκατομμυρίων για

την εγκατάσταση κεντρικού συστήματος που αποτελείται από πληροφοριακά συστήματα, συστήματα επικοινωνίας, διαχείρισης δεδομένων και σχεδιασμού και προγραμματισμού (Drab J., et al., 2018). Αντίστοιχα ποσά επένδυσης έχουν επιβεβαιωθεί από τελευταίες μελέτες για το υπό εφαρμογή σύστημα επιστροφής εγγύησης της Ρουμανίας. Ο υπολογισμός και η κατανομή τόσο των κέντρων διαλογής και καταμέτρησης όσο και αυτών της καταμέτρησης βασίστηκε στην πληθυσμιακή κατανομή της Ελλάδας και στην πυκνότητα πληθυσμού (κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο) (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2021). Σύμφωνα με τα παραπάνω οι περιφέρειες Αττικής και κεντρικής Μακεδονίας είναι οι μεγαλύτερες σε αριθμό και πυκνότητα πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.7 η Αττική αποτελεί το 36% του πληθυσμού της επικράτειας και η κεντρική Μακεδονία το 17%. Ακολουθούν οι περιφέρειες Θεσσαλίας, δυτικής Ελλάδας και Κρήτης με 6% και 7%.

Πίνακας 3.7: Ελληνική απογραφή

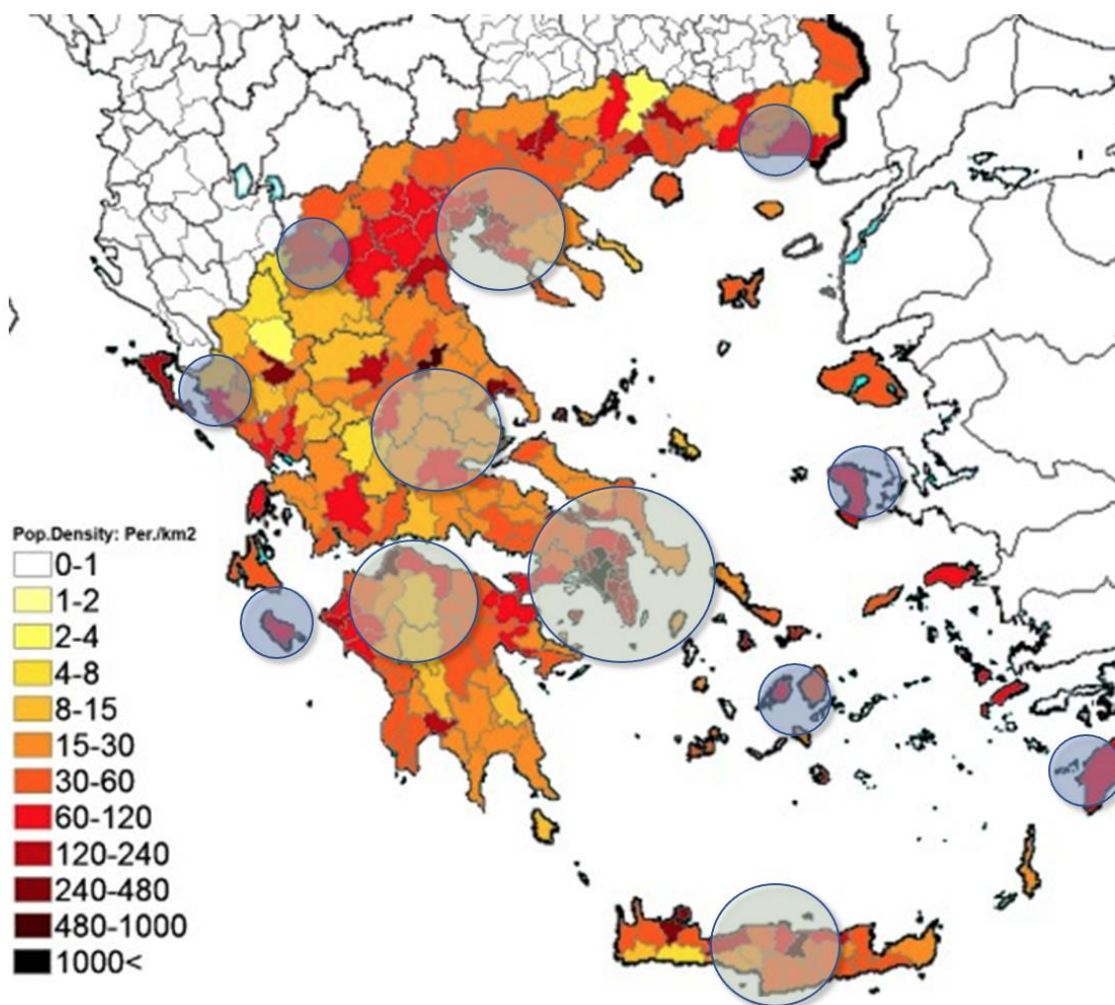
Περιφέρεια	Πληθυσμός 2021	%
Αττικής	3,792,469	36%
Κεντρικής Μακεδονίας	1,790,290	17%
Θεσσαλίας	687,527	7%
Δυτικής Ελλάδας	643,349	6%
Κρήτης	617,360	6%
Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	562,069	5%
Πελοποννήσου	538,366	5%
Στερεάς Ελλάδας	505,269	5%
Νοτίου Αιγαίου	324,542	3%
Ηπείρου	319,543	3%
Δυτικής Μακεδονίας	255,056	2%
Ιονίων Νήσων	200,726	2%
Βορείου Αιγαίου	194,136	2%
Άγιο Όρος (αυτοδιοίκητο)	1,779	0.02%
Σύνολο επικράτειας	10,432,481	

Πηγή: (ΕΛΣΤΑΤ,2021)

Η παραπάνω μελέτη συνιστά 6 κέντρα διαλογής και καταμέτρησης, δυο (2) στην Αττική και από ένα (1) σε Θεσσαλονίκη, Κρήτη, Κεντρική Ελλάδα και Πάτρα (Πελοπόννησος). Επίσης, προτείνονται 7 κέντρα καταμέτρησης στην υπόλοιπη χώρα σύμφωνα με την πληθυσμιακή κατανομή και πυκνότητα.

Πίνακας 3.8: Πυκνότητα πληθυσμού ανά νομό

Θέση	Νομός	Έκταση	Πυκνότητα πληθυσμού
		(τ.χλμ.)	(κάτοικοι/τ.χλμ.)
1	Αττική	3.808	987,9
2	Νομός Θεσσαλονίκης	3.683	287,2
3	Νομός Αχαΐας	3.271	98,7
4	Νομός Ηρακλείου	2.641	110,7
5	Νομός Λάρισας	5.381	51,9
6	Νομός Αιτωλοακαρνανίας	5.461	41,1
7	Νομός Εύβοιας	4.167	51,6
8	Νομός Μαγνησίας	2.636	78,5
9	Νομός Σερρών	3.968	50,6
10	Νομός Ηλείας	2.618	73,8
11	Νομός Δωδεκανήσου	2.714	70,0
12	Νομός Φθιώτιδας	4.441	40,3
13	Νομός Μεσσηνίας	2.991	59,1
14	Νομός Ιωαννίνων	4.99	34,1
15	Νομός Κοζάνης	3.516	44,2
16	Νομός Κορινθίας	2.29	67,5
17	Νομός Χανίων	2.376	63,3
18	Νομός Έβρου	4.242	35,2
19	Νομός Πέλλας	2.506	58,2
20	Νομός Καβάλας	2.111	68,7
21	Νομός Ημαθίας	1.701	84,4
22	Νομός Τρικάλων	3.384	40,8
23	Νομός Βοιωτίας	2.952	44,4
24	Νομός Πιερίας	1.516	85,7
25	Νομός Καρδίτσας	2.636	49,1
26	Νομός Κυκλάδων	2.572	43,8
27	Νομός Κέρκυρας	641	174,7
28	Νομός Ροδόπης	2.543	43,6
29	Νομός Λέσβου	2.154	50,7
30	Νομός Αργολίδας	2.154	49,1
31	Νομός Χαλκιδικής	2.918	35,9
32	Νομός Δράμας	3.468	30,0
33	Νομός Αρκαδίας	4.419	23,1
34	Νομός Ξάνθης	1.793	56,8
35	Νομός Λακωνίας	3.636	27,4
36	Νομός Κιλκίς	2.519	35,4
37	Νομός Ρεθύμνου	1.496	54,8
38	Νομός Άρτας	1.662	47,0
39	Νομός Λασιθίου	1.823	41,9
40	Νομός Πρέβεζας	1.036	57,3
41	Νομός Φλώρινας	1.924	28,5
42	Νομός Καστοριάς	1.72	31,1
43	Νομός Χίου	904	59,1
44	Νομός Φωκίδας	2.12	22,8
45	Νομός Θεσπρωτίας	1.515	30,4
46	Νομός Σάμου	778	56,0
47	Νομός Κεφαλληνίας	904	43,7
48	Νομός Ζακύνθου	406	96,1
49	Νομός Γρεβενών	2.291	16,6
50	Νομός Ευρυτανίας	1.869	17,1
51	Νομός Λευκάδας	356	63,2



Περιοχή	Κέντρα διαλογής & καταμέτρησης	Κέντρα καταμέτρησης
Αττικής	2	
Θεσσαλονίκης	1	
Κρήτης	1	
Κεντρική Ελλάδα	1	
Πάτρα / Πελοπόννησος	1	
Υπόλοιπη Ελλάδα		7



6 Κέντρα
διαλογής &
καταμέτρησης



7 Κέντρα
καταμέτρησης

Εικόνα 3.12: Προτεινόμενη κατανομή κέντρων διαλογής και καταμέτρησης

Σύμφωνα με τις παραπάνω αξίες εξοπλισμού, η συνολική επένδυση υπολογίζεται σε 48 εκατομμύρια ευρώ για την έναρξη λειτουργίας. Επίσης, υπολογίζεται ετήσιο κεφάλαιο συντήρησης στο 10% της επένδυσης σε αυτόματο εξοπλισμό καταμέτρησης και διαλογής, ξεκινώντας από τον δεύτερο χρόνο εφαρμογής του συστήματος (2025).

Πίνακας 3.9: Προτεινόμενη επένδυση κέντρων διαλογής και καταμέτρησης ανά περιοχή

Περιοχή	Κέντρα διαλογής & καταμέτρησης	Κέντρα καταμέτρησης	Κόστος κέντρου διαλογής & καταμέτρησης	Κόστος κέντρου καταμέτρησης	Επένδυση
Αττική	2		3.9		7.8
Θεσσαλονίκη	1		3.9		3.9
Κρήτη	1		3.9		3.9
Κεντρική Ελλάδα	1		3.9		3.9
Πάτρα / Πελοπόννησος	1		3.9		3.9
Υπόλοιπη Ελλάδα		7		1.95	13.7
Εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος					10.7
Συνολική Επένδυση					48

Όλες οι αποσβέσεις των μηχανημάτων κυμαίνονται από 3 έως 10 χρόνια ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού, ξεκινώντας από τον Ιανουάριο του 2024, που θεωρείται η έναρξη της εφαρμογής του συστήματος και κατά επέκταση ο εξοπλισμός τίθεται σε λειτουργία. Η παραδοχή που χρησιμοποιείται στον σχεδιασμό του οικονομικού μοντέλου για πλήρη απόσβεση όλων των επενδύσεων θεωρούνται τα 7 χρόνια, που αποτελούν και την διάρκεια ανάλυσης της τεχνοοικονομικής μελέτης.

Πίνακας 3.10: Συγκεντρωτικός πίνακας υπολογισμού αποσβέσεων συνολικής επένδυσης

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Επένδυση σε RVMs	(35)	(12)	(6)	(6)	-	-	-
Επένδυση Διαχείρισης DRS (Μηχανήματα διαλογής και εξοπλισμός)	(48)	-	-	-	-	-	-
Ετήσιο Κεφάλαιο Συντήρησης 10%	-	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
Επενδύσεις / Αγορές	(83)	(17)	(11)	(11)	(5)	(5)	(5)
Υπολογισμός Αποσβέσεων	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)
	-	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	-	-	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	-	-	-	(2)	(2)	(2)	(2)
	-	-	-	-	(1)	(1)	(1)
	-	-	-	-	-	(1)	(1)
	-	-	-	-	-	-	(1)
Αποσβέσεις ανά χρόνο	(12)	(14)	(16)	(17)	(18)	(19)	(19)

3.4.10 Εκτιμώμενος Πληθωρισμός

Ο εκτιμώμενος πληθωρισμός έχει συμπεριληφθεί στον υπολογισμό του κόστους που επιβαρύνει το σύστημα επιστροφής εγγύησης. Ο γενικός πληθωρισμός αναμένεται να υποχωρήσει κάτω από 3,0% έως το τέλος του 2023 και να σταθεροποιηθεί σε 2,9% το 2024 και στη συνέχεια να υποχωρήσει περαιτέρω στο επίπεδο του στόχου για τον πληθωρισμό 2,0% το γ' τρίμηνο του 2025 και να διαμορφωθεί κατά μέσο όρο σε 2,1% για το έτος. Σε σύγκριση με τις προβολές του Δεκεμβρίου 2022, ο γενικός πληθωρισμός έχει αναθεωρηθεί προς τα κάτω για όλα τα έτη του χρονικού ορίζοντα προβολής, κατά 1,0 ποσοστιαία μονάδα για το 2023, 0,5 ποσοστιαία μονάδα για το 2024 και 0,2 ποσοστιαία μονάδα για το 2025 (Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, 2023). Ο πληθωρισμός είναι δύσκολο να προσδιοριστεί, καθώς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που συνεχώς μεταβάλλονται. Για τα έτη 2026 έως 2030 έγινε η παραδοχή σταθερού πληθωρισμού σύμφωνα με τον μέσο όρο του 2025. Ο πληθωρισμός εφαρμόστηκε τόσο για τον υπολογισμό αύξησης των τιμών ανακυκλώσιμων υλικών προς πώληση, όσο και για τα σχετικά κόστη διαχείρισης του συστήματος επιστροφής εγγύησης για τα έτη 2025 έως 2030.

Πίνακας 3.11: Εκτίμηση ετήσιου ρυθμού πληθωρισμού

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Εκτίμηση Πληθωρισμού	2.90%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Παρακάτω παρατίθενται και αναλύονται τα αποτελέσματα της τεχνοοικονομικής ανάλυσης για τον σχεδιασμό του συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών μιας χρήσης για ανακύκλωση.

4.1 Έσοδα συστήματος

4.1.1. Μη εξαργυρωμένες καταθέσεις

Μια από τις κύριες πηγές εσόδων όπως προαναφέρθηκε είναι η μη εξαργυρωμένη κατάθεση. Μη εξαργυρωμένη κατάθεση αναλύεται ως η διαφορά μεταξύ της κατάθεσης που καταβάλλουν οι παραγωγοί στο σύστημα επιστροφής εγγύησης και της εγγύησης που καταβάλλει το σύστημα στους λιανοπωλητές, δηλαδή το ποσό από τις συσκευασίες που δεν επιστρέφεται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης και καταλήγει είτε στα σκουπίδια είτε, δυστυχώς, στο περιβάλλον. Σύμφωνα με το οικονομικό μοντέλο που κατασκευάστηκε παρουσιάζονται δυο διαφορετικές τιμές του εγγυοδοτικού αντίτιμου ανάλογα με το μέγεθος της συσκευασίας και τρία διαφορετικά ποσοστά επιστροφής ανά υλικό και ανά έτος λειτουργίας του συστήματος. Λαμβάνοντας υπόψη τα ποσοστά επιστροφής του έτους 2025, όπου είναι 77%, 70% και 50% για τις συσκευασίες πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου αντίστοιχα, προκύπτει ότι το 23%, 30% και 50% των συσκευασιών πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου δεν επιστρέφεται και η εγγύηση δεν καταβάλλεται. Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται τα έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις σε εκατομμύρια ευρώ ανά τύπο συσκευασίας και ανά χρόνο λειτουργίας του συστήματος. Το ετήσιο εισόδημα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις εκτιμάται σε 39 εκατ. ευρώ για τον πρώτο χρόνο, σε 31 εκατ. ευρώ για τον δεύτερο χρόνο και καθώς περνάνε τα έτη λειτουργίας του συστήματος παρατηρείται ότι το έσοδο αυτό σταδιακά μειώνεται. Η μείωση αυτή θεωρείται απολύτως λογική και αναμενόμενη, αφού όσο μειώνεται η μη εξαργυρωμένη κατάθεση, τόσο μεγαλώνουν και τα ποσοστά επιστροφής συσκευασιών ανά υλικό και έτσι πιο κοντά στο στόχο επίτευξης οδηγείται το σύστημα.

Πίνακας 4.1: Συνολικά έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες καταθέσεις ανά κατηγορία και έτος

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Συσκευασίες μεγαλύτερες του ενός λίτρου (εκατ. €)	39	31	28	25	22	19	18
Συσκευασίες μικρότερες του ενός λίτρου (εκατ. €)	115	98	91	85	78	71	68
Συνολικά Έσοδα από Μη εξαργυρωμένες καταθέσεις (εκατ. €)	154	129	120	110	100	90	85

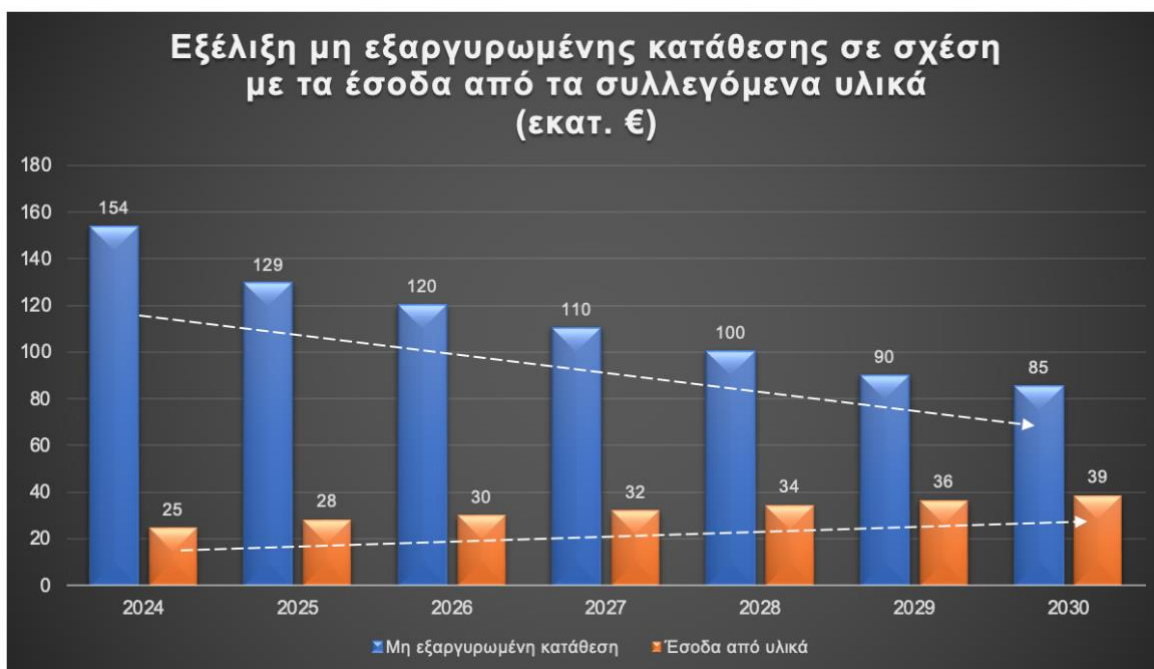
4.1.2. Συλλεγόμενα υλικά

Λαμβάνοντας υπόψη την εκτίμηση του όγκου των αδειοδοτημένων πρωτογενών συσκευασιών ανά υλικό και ανά έτος στην αγορά και την συλλογή τους μέσω του συστήματος, υπολογίστηκε ότι εξαργυρώνονται 97,3 χιλιάδες τόνοι υλικού πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του συστήματος, 107 χιλιάδες τόνοι υλικού κατά τον δεύτερο χρόνο λειτουργίας, 110,9 χιλιάδες τόνοι υλικού κατά τον τρίτο χρόνο λειτουργίας και οι χιλιάδες τόνοι αυξάνονται σταδιακά ανά χρόνο έως το τελευταίο

έτος 2030 που μελετάται το σύστημα, το υλικό από τις συλλεγόμενες συσκευασίες ανέρχεται στους 126 χιλιάδες τόνους. Το οικονομικό μοντέλο βασίστηκε στις τιμές των υλικών σε ευρώ ανά τόνο για κάθε υλικό ξεχωριστά που αναλύονται στην Ενότητα 3.4.6.2 της Μεθοδολογίας και σύμφωνα με αυτές προέκυψαν τα έσοδα από τα υλικά των επιστρεφόμενων συσκευασιών, τα οποία πωλούνται στους ανακυκλωτές. Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται τα έσοδα από τα υλικά των συσκευασιών που τίθενται προς ανακύκλωση σε εκατομμύρια ευρώ ανά υλικό συσκευασίας και ανά χρόνο λειτουργίας του συστήματος. Το ετήσιο εισόδημα για τον πρώτο χρόνο εκτιμάται στα 24,55 εκατ. ευρώ και παρουσιάζει σταδιακή αύξηση με την εκτίμηση για το δεύτερο χρόνο στα 28 εκατ. ευρώ και αγγίζει τα 38,6 εκατ. ευρώ έως το 2030. Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.1, σε αντίθεση με τα έσοδα από τις μη εξαργυρωμένες συσκευασίες που όσο περνάνε τα έτη μειώνονται, ξεκινώντας το 2024 από 154 εκατ. ευρώ και καταλήγοντας το 2030 σε 85 εκατ. ευρώ, τα έσοδα από την πώληση των συλλεγόμενων υλικών συνεχώς αυξάνονται. Αυτό συμβαίνει, καθώς όσο αυξάνεται το ποσοστό επιστροφής των συσκευασιών, τόσο αυξάνεται το υλικό των συσκευασιών που θα πωληθεί στους ανακυκλωτές με στόχο την ανακύκλωση του και έτσι θα αυξηθούν και τα έσοδα των πωλήσεων του υλικού.

Πίνακας 4.2: Συνολικά έσοδα πωλήσεων συλλεγόμενου υλικού ανά κατηγορία και έτος

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Έσοδα από PET (εκατ. €)	8.87	10.09	10.83	11.62	12.44	13.31	13.92
Έσοδα από Γυαλί (εκατ. €)	4.11	4.57	4.79	5.02	5.27	5.52	5.78
Έσοδα από Αλουμίνιο (εκατ. €)	11.58	13.30	14.29	15.35	16.45	17.61	18.83
Συνολικά Έσοδα από Πωλήσεις υλικών (εκατ. €)	24.55	27.95	29.92	31.99	34.16	36.44	38.53



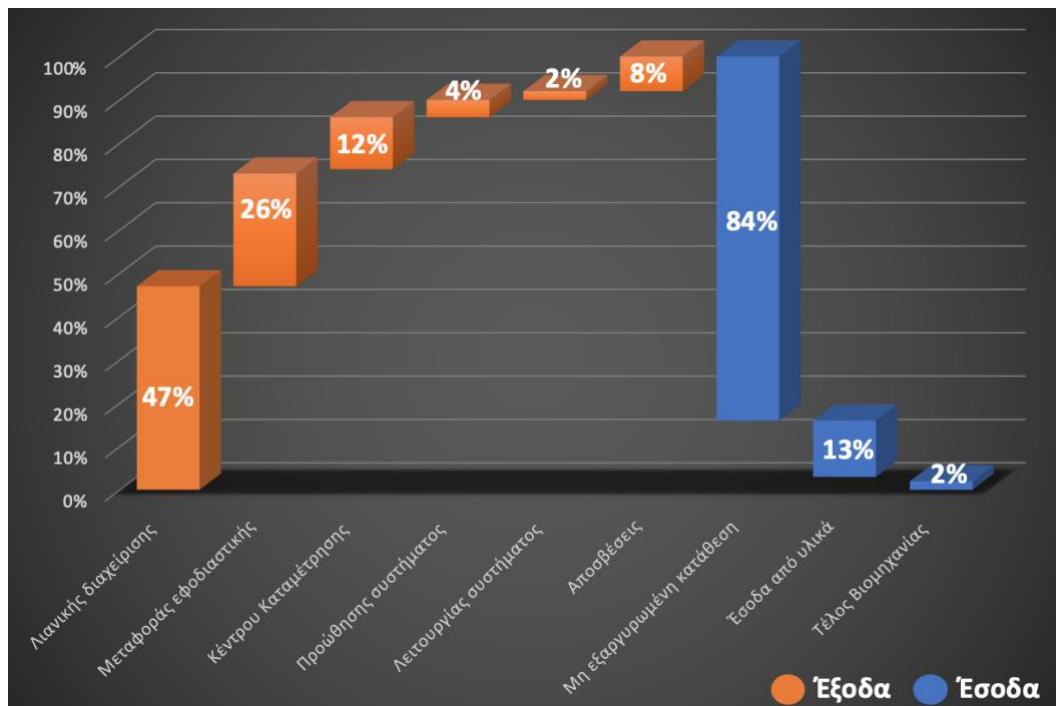
Διάγραμμα 4.1: Μη εξαργυρωμένη κατάθεση σε σχέση με τα έσοδα των πωλήσεων από τα συλλεγόμενα υλικά ανά έτος

4.1.3. Βιομηχανικό τέλος

Η αξία που εκπίπτει από το βιομηχανικό τέλος αναγνωρίζεται στο σύστημα επιστροφής εγγύησης ως έσοδο που καλύπτει τα έξοδα του συστήματος που δεν καλύπτονται από τα έσοδα των μη εξαργυρωμένων καταθέσεων και την πώληση των συλλεγόμενων υλικών. Το υπολογιζόμενο ποσό του βιομηχανικού τέλους παρουσιάζεται ως υψηλά ευαίσθητο έσοδο συγκριτικά με τις παραδοχές των εξόδων του οικονομικού μοντέλου. Για παράδειγμα, ανάγκη για υψηλότερη επένδυση για την στήριξη της διαχείρισης του συστήματος, οδηγεί σε μεγαλύτερες αποσβέσεις ανά χρόνο και απαιτεί αύξηση του βιομηχανικού τέλους για την εξισορρόπηση εσόδων και εξόδων.

4.2. Έξοδα συστήματος – Συνολικό κόστος

Ο Πίνακας 4.3 παρουσιάζει το εκτιμώμενο κόστος σε επίπεδο Ελλάδας κατά την περίοδο αξιολόγησης. Το κόστος που παρουσιάζεται αναγνωρίζει ότι είναι πιθανό να υπάρξει μια σταδιακή περίοδος εισαγωγής, με σταδιακή υιοθέτηση κατά τα πρώτα έτη. Το κόστος λιανικής διαχείρισης αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό εξόδων με 47% και ακολουθεί το κόστος μεταφοράς και εφοδιαστικής με 26%. Το κόστος λιανικής διαχείρισης προβλέπεται να αυξηθεί κατά 1,5 εκατομμύριο τον δεύτερο χρόνο και να φτάσει σε αύξηση έως και 10 εκατομμύρια μέχρι το 2030 συγκριτικά με την αύξηση των πωλήσεων και των ποσοστών επιστροφής. Παρόμοιος συσχετισμός αύξησης παρατηρείται και στο κόστος μεταφοράς και εφοδιαστικής. Κατά αντιστοιχία, το κόστος κέντρου καταμέτρησης, αποσβέσεων, προώθησης συστήματος και λειτουργίας του αντιπροσωπεύουν το 12%, 8%, 4% και 2%. Τα συνολικά έξοδα για τον πρώτο χρόνο εκτιμώνται στα 155 εκατομμύρια και αυξάνονται κατά 13,6% έως το 2030 φτάνοντας τα 176 εκατομμύρια. Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.2 κατά τους πρώτους χρόνους λειτουργίας του συστήματος το 84% του κόστους του συστήματος καλύπτεται από τα έσοδα των μη εξαργυρωμένων εγγυήσεων επιστροφής και το 13% από τα έσοδα των πωλήσεων υλικών. Επομένως, αυτές οι δυο ροές εισοδήματος είναι αρκετά υψηλές και αρκούν για να καλύψουν σχεδόν όλο το κόστος του συστήματος επιστροφής εγγύησης. Για την πλήρη κάλυψη του συστήματος όμως κρίνεται αναγκαία η προσθήκη του βιομηχανικού τέλους στους παραγωγούς για να καλύψει το 2% των εξόδων του εναπομείναντος καθαρού κόστους του συστήματος.



Διάγραμμα 4.2: Επισκόπηση εσόδων και εξόδων συστήματος επιστροφής εγγύησης

Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα και μεταβολές εξόδων και εσόδων για τα έτη 2024 έως 2030

	2024			2025	2026	2027	2028	2029	2030
Έξοδα (εκατ. €)	154.83	100%		161.24	165.48	168.66	171.05	173.45	175.87
Κόστος λιανικής διαχείρισης	73.27	47%		75.81	76.73	77.57	78.42	79.28	80.15
Κόστος μεταφοράς εφοδιαστικής	40.82	26%		42.03	42.74	43.21	43.69	44.17	44.65
Κόστος κέντρου καταμέτρησης	18.91	12%		19.16	19.80	20.02	20.24	20.46	20.69
Κόστος προώθησης συστήματος	6.59	4%		6.82	6.90	6.98	7.06	7.13	7.21
Κόστος λειτουργίας συστήματος	3.42	2%		3.24	3.58	3.62	3.66	3.70	3.74
Κόστος αποσβέσεων	11.82	8%		14.18	15.73	17.27	17.99	18.71	19.42
Έσοδα (εκατ. €)	181.95	100%		161.04	165.14	168.72	170.68	173.76	175.58
Μη εξαργυρωμένη κατάθεση	153.74	84%		129.38	119.97	110.18	100.17	89.93	85.26
Έσοδα από υλικά	24.55	13%		27.95	29.92	31.99	34.16	36.44	38.53
Τέλος Βιομηχανίας	3.66	2%		3.71	15.26	26.55	36.35	47.40	51.79
Καθαρό κέρδος	27			0	0	0	0	0	0

4.2.1 Επενδύσεις - Αποσβέσεις

Στο σύστημα επιστροφής εγγύησης, οι καταναλωτές θα μπορούν να επιστρέφουν τις άδειες συσκευασίες ποτών μιας χρήσης μέσω ενός δικτύου δημόσιων σημείων επιστροφής. Τα δημόσια σημεία επιστροφής θα βρίσκονται σε βολική τοποθεσία για να μεγιστοποιηθεί η πρόσβαση και η ευελιξία των καταναλωτών να συμμετάσχουν στο σύστημα. Η μέγιστη κάλυψη μηχανημάτων αντίστροφης πώλησης εκτιμάται να είναι περίπου 3,8 χιλιάδες συμπεριλαμβανομένου τα μικρά καταστήματα από το οργανωμένο λιανεμπόριο. Ενώ, θα συναντώνται σημεία επιστροφής μέσω χειροκίνητης συλλογής σε μικρές πόλεις στην ηπειρωτική χώρα και στα καταστήματα της μικρής λιανικής, όπου διαθέτουν λιγότερο χώρο για να φιλοξενήσουν μηχανήματα επιστροφής εγγύησης. Εκτιμάται ότι για την ελληνική αγορά θα χρειαστούν περίπου 2,3 χιλιάδες RVM κατά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος επιστροφής εγγύησης το 2024, ενώ το δεύτερο έτος λειτουργίας θα προστεθούν 770 μηχανήματα αντίστροφης πώλησης. Για το τρίτο και τέταρτο έτος θα ενισχυθεί η αγορά με την εγκατάσταση επιπλέον 760 και 380 μηχανημάτων ανά χρόνο. Με δεδομένη την επένδυση έχει υπολογιστεί απόσβεση των μηχανημάτων επιστροφής σε περίοδο επταετίας (2024 – 2030) και έχει λογιστεί στα έξοδα του μοντέλου. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, οι αποσβέσεις των μηχανημάτων αντίστροφης πώλησης κυμαίνεται στα 5 εκατομμύρια για τον πρώτο χρόνο, 14 εκατομμύρια για τον δεύτερο και τρίτο χρόνο (7 εκατομμύρια ανά χρόνο) και 33 εκατομμύρια για τα έτη 2027 έως 2030 (8 εκατομμύρια ανά χρόνο).

Όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 3.4.9 της μεθοδολογίας μεγάλο μέρος της επένδυσης αφορά την διαχείριση του συστήματος και πιο συγκεκριμένα τα μηχανήματα καταμέτρησης, διαλογής και ο λοιπός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί στα κέντρα διαχείρισης και καταμέτρησης. Σύμφωνα με τον υπολογισμό των αποσβέσεων στα 7 χρόνια λειτουργίας του συστήματος επιστροφής εγγύησης, η απόσβεση ανά χρόνο ανέρχεται στα 7 εκατομμύρια.

Όσον αφορά το ετήσιο κεφάλαιο συντήρησης που υπολογίστηκε στο 10% με έναρξη αποσβέσεων τον δεύτερο χρόνο λειτουργίας, όπου θα χρειαστεί η συντήρηση του εξοπλισμού, οι αποσβέσεις κυμαίνονται στα 15 εκατομμύρια για τα έτη 2025 έως 2030.

Πίνακας 4.4: Οικονομική επισκόπηση μοντέλου συστήματος επιστροφής εγγύησης Ελλάδας για έτη 2024 έως 2030

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Επένδυση σε RVMs	(35)	(12)	(6)	(6)	-	-	-
Επένδυση Διαχείρισης DRS (Μηχανήματα διαλογής και εξοπλισμός)	(48)	-	-	-	-	-	-
Επίσιο Κεφάλαιο Συντήρησης 10%	-	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
Επενδύσεις / Αγορές	(83)	(17)	(11)	(11)	(5)	(5)	(5)
Έσοδα							
Μη εξαργυρωμένη κατάθεση / Unredeemed Deposit	154	129	120	110	100	90	85
Έσοδα από πώληση υλικών / Materials Income	25	28	30	32	34	36	39
Τέλος Βιομηχανίας / Industry Fee	4	4	15	27	36	47	52
Καθαρά Έσοδα / Net Revenue	182	161	165	169	171	174	176
Κόστη και Λειτουργικά Έξοδα (χωρίς κόστος αποσβέσεων)							
κόστος λιανικής διαχείρισης / Handling Costs	(73)	(76)	(77)	(78)	(78)	(79)	(80)
Κόστος μεταφοράς εφοδιαστικής / Logistic Costs	(41)	(42)	(43)	(43)	(44)	(44)	(45)
Κόστος Κέντρου Καταμέτρησης / Counting Centre Costs	(19)	(19)	(20)	(20)	(20)	(20)	(21)
Κόστος προώθησης συστήματος / Marketing Costs	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
Κόστος λειτουργίας συστήματος / Administration Costs	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Σύνολο Λειτουργικών Εξόδων	(143)	(147)	(150)	(151)	(153)	(155)	(156)
Μικτό κέρδος / Gross Profit	39	14	15	17	18	19	19
Απόσβεση / Depreciation	(12)	(14)	(16)	(17)	(18)	(19)	(19)
Καθαρό κέρδος / Net Profit	27	0	0	0	0	0	0

Θεμελιώδης αρχή σχεδιασμού ενός επιτυχημένου συστήματος επιστροφής εγγύησης αποτελεί η μη κερδοσκοπική δομή του. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο δομήθηκε το οικονομικό μοντέλο του συστήματος και αυτό αποτυπώνεται από το δεύτερο χρόνο εφαρμογής του και μεταγενέστερα. Το πρώτο έτος λειτουργίας του συστήματος παρουσιάζονται κέρδη για να καλύψουν τα έξοδα και το χρηματοοικονομικό κόστος της προετοιμασίας εφαρμογής του πριν το 2024. Το σύστημα επιστροφής εγγύησης εξαρτάται από τους όγκους των τεμαχίων που εναπόκεινται στην ελληνική αγορά και την ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών στο σύστημα με τα ποσοστά επιστροφής συσκευασιών που διαμορφώνουν.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός ενός βιώσιμου συστήματος επιστροφής εγγύησης για την ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης από πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο, ώστε να αντιμετωπιστούν οι μεγάλες απαιτήσεις της εποχής σχετικά με την μείωση των αποβλήτων συσκευασιών μιας χρήσης στο περιβάλλον, το αυξανόμενο κόστος ανακύκλωσης και την κλιματική αλλαγή. Ως γνώμονα τα υψηλά ποσοστά ανάκτησης συσκευασιών από πάρα πολλές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα συστήματα επιστροφής εγγύησης αποτελούν λύση της προώθησης της κυκλικής οικονομίας και εντοπίζονται σε αυτά σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη.

Από την τεchnοοικονομική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Μέσω της εφαρμογής του συστήματος επιστροφής εγγύησης οι συσκευασίες που υπόκεινται στο σύστημα από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας του, 2024, θα αυξηθούν κατά 8% έως το 2030. Πιο συγκεκριμένα, από τις 3,6 δισεκατομμύρια συσκευασίες το 2024, θα αυξηθούν στις 3,9 δισεκατομμύρια συσκευασίες το 2030. Τα επιστρεφόμενα προς ανακύκλωση δοχεία το 2024 υπολογίζονται στα 2,3 δισεκατομμύρια και έως το 2030 τα συλλεγόμενα τεμάχια θα έχουν αυξηθεί κατά 39%, στις 3,2 δισεκατομμύρια ανακυκλωμένες συσκευασίες.
2. Τα ποσοστά ανάκτησης συσκευασιών για ανακύκλωση ξεκινώντας από τον πρώτο χρόνο λειτουργίας είναι 70%, 65% και 45% για το πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο αντίστοιχα. Ενώ, τα υψηλότερα ποσοστά επιστροφής που αναμένεται να έχουν επιτευχθεί το 2030 είναι 90%, 75% και 60% για το πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο αντίστοιχα, καλύπτοντας τον ελάχιστο στόχο για ανακύκλωση της εθνικής νομοθεσίας του έτους 2030. Τα ποσοστά αυτά είναι εμφανώς πολύ μεγαλύτερα από τα ποσοστά ανακύκλωσης συσκευασιών ποτών μια χρήσης που έχουν επιτευχθεί με την τρέχουσα κατάσταση.
3. Το ύψος εγγυήσεων από το σύνολο συσκευασιών σε κυκλοφορία κυμαίνεται από 400 εκατ. ευρώ το 2024 έως 430 εκατ. ευρώ το 2030. Ενώ, το ύψος των μη εξαργυρωμένων καταθέσεων θα ξεκινά από 154 εκατ. ευρώ και θα μειωθεί στα 85 εκατ. ευρώ μέχρι το 2030, καθώς αυξάνονται τα ποσοστά επιστροφής.
4. Μέσω της συλλογής συσκευασιών υπολογίστηκε ότι εξαργυρώνονται 97,3 χιλιάδες τόνοι υλικού πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του συστήματος και οι ποσότητες αυτές αυξάνονται σταδιακά ανά χρόνο έως το έτος 2030 που μελετάται το σύστημα, όπου το υλικό από τις συλλεγόμενες συσκευασίες ανέρχεται στους 126 χιλιάδες τόνους. Η ανάκτηση των υλικών έχει ως αποτέλεσμα την οικονομική ενίσχυση του συστήματος, με το ετήσιο εισόδημα για τον πρώτο χρόνο να εκτιμάται στα 24,55 εκατ. ευρώ και να παρουσιάζει σταδιακή αύξηση με την εκτίμηση για το δεύτερο χρόνο στα 28 εκατ. ευρώ και να φτάνει τα 38,6 εκατ. ευρώ έως το 2030. Αυτό συμβαίνει καθώς, όσο αυξάνεται το ποσοστό επιστροφής των συσκευασιών, τόσο αυξάνεται το υλικό των συσκευασιών που θα πωληθεί στους ανακυκλωτές. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνονται τα έσοδα από τις πωλήσεις των υλικών που εν συνεχεία θα επενδυθούν για την διατήρηση της βιωσιμότητας του συστήματος.
5. Προωθώντας την ευκολία και την προσβασιμότητα του συστήματος επιστροφής εγγύησης για όλους τους καταναλωτές, με στόχο τα όσο το δυνατόν υψηλότερα

ποσοστά ανάκτησης, εκτιμάται ότι για την ελληνική αγορά θα χρειαστούν περίπου 2,3 χιλιάδες RVM κατά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος επιστροφής εγγύησης το 2024, ενώ έως το τέταρτο έτος λειτουργίας θα έχει ενισχυθεί η αγορά με την συνολική εγκατάσταση να ανέρχεται τα 4 χιλιάδες RVM.

6. Το συνολικό κόστος της επένδυσης για τα RVM ανέρχεται στα 57,6 εκατομμύρια ευρώ, ενώ η συνολική επένδυση του συστήματος επιστροφής εγγύησης συμπεριλαμβανομένου της εγκατάστασης των κέντρων διαλογής και καταμέτρησης φτάνει στα 105,6 εκατομμύρια ευρώ.
7. Κατά το πρώτο έτος λειτουργίας του συστήματος παρουσιάζονται κέρδη 27 εκατομμυρίων ευρώ με σκοπό να καλυφθούν τα έξοδα και το χρηματοοικονομικό κόστος της προετοιμασίας εφαρμογής του πριν το 2024. Από το δεύτερο έτος εφαρμογής του συστήματος επιστροφής εγγύησης αποτυπώνεται η θεμελιώδης αρχή σχεδιασμού ενός επιτυχημένου συστήματος, η οποία αποτελεί την μη κερδοσκοπική δομή του και την ακεραιότητά του.

Απόρροια των παραπάνω συμπερασμάτων της τεchnοοικονομικής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε προσδιορίζονται τα ακόλουθα βασικά οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή συστήματος επιστροφής εγγύησης για ανακύκλωση δοχείων ποτών μιας χρήσης:

1. Καθαρότεροι δημόσιοι χώροι, καθώς το σύστημα επιστροφής εγγύησης μειώνει σημαντικά τον αριθμό των δοχείων που απορρίπτονται στους δρόμους των δημόσιων χώρων, εγκυμονώντας μάλιστα και κινδύνους για την υγεία, όπως για παράδειγμα τραυματισμός από σπασμένα γυάλινα μπουκάλια. Αντίθετα, προωθεί τον ορθό τρόπο απόρριψης των συσκευασιών ποτών που καλούνται οι καταναλωτές να υιοθετήσουν. Το εγγυοδοτικό αντίτιμο αποτελεί παράγοντα παρακίνησης για τους καταναλωτές να επιστρέψουν τις άδειες συσκευασίες ποτών στο σύστημα επιστροφής εγγύησης.
2. Συμβολή στην επιτακτική ανάγκη για αντιμετώπιση του τεράστιου προβλήματος της ρύπανσης των θαλασσών, μειώνοντας τον όγκο των συσκευασιών μιας χρήσης πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου που διαρρέουν στις θάλασσες και προαγωγή της βιώσιμης χρήσης των ωκεανών. Με την χωριστή συλλογή συσκευασιών ποτών μιας χρήσης θα μειωθούν οι οικολογικές επιπτώσεις της θαλάσσιας ρύπανσης όπως η βιοσυσσώρευση και η τοξικότητα, ενώ παράλληλα θα μειωθούν και οι οικονομικές επιπτώσεις.
3. Εξοικονόμηση κόστους εναλλακτικής διαχείρισης και επεξεργασίας των αποβλήτων συσκευασιών έναντι του κόστους της συμβατικής διαχείρισης, αφού τα ανακτημένα δοχεία ποτών συλλέγονται χωριστά είτε μέσω των αυτόματων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης, είτε μέσω χειροκίνητης συλλογής, αποφεύγοντας την απόρριψη τους σε κάδους απορριμμάτων.
4. Διατήρηση υψηλής ποιότητας καθαρών ανακυκλωμένων υλικών με σκοπό την παραγωγή νέων συσκευασιών ποτών. Αυτό έχει ως συνέπεια την υψηλότερη εμπορική αξία ανακυκλωμένου υλικού και την αντικατάσταση παρθένου υλικού στην παραγωγή νέων προϊόντων.
5. Μείωση του όγκου των αποβλήτων συσκευασιών στους χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ). Η θετική συμβολή του συστήματος επιστροφής εγγύησης είναι μεγίστης σημασίας, καθώς μέσω της συλλογής και ανακύκλωσης των συσκευασιών ποτών μιας χρήσης μειώνεται ο μεγάλος όγκος των αποβλήτων συσκευασίας που

εναποτίθενται στους ΧΥΤΑ, αυξάνοντας την χωρητικότητα και διάρκεια ζωής του ΧΥΤΑ, καθώς επίσης μειώνοντας την ρύπανση του περιβάλλοντος του εδάφους που προκαλούν οι μη βιοδιασπώμενες συσκευασίες. Αυτό συμβαίνει, καθώς αυξάνονται οι συσκευασίες ποτών που συλλέγονται και κατά συνέπεια αυξάνονται και τα υλικά από τις συσκευασίες που αποστέλλονται στους ανακυκλωτές.

6. Μέσω της εφαρμογής του συστήματος επιστροφής εγγύησης και της συλλογής ανακυκλωμένων υλικών από την ανακύκλωση επιστρεφόμενων συσκευασιών ποτών στο σύστημα, εισέρχεται πληθώρα ανακυκλωμένων υλικών πλαστικού, γυαλιού και αλουμινίου στις διαδικασίες της παραγωγής, μειώνοντας έτσι τη ρύπανση που δημιουργείται από τις διαδικασίες αυτές. Με την χρήση ανακυκλωμένων υλικών χρησιμοποιείται λιγότερη ενέργεια από εκείνη που θα απαιτούνταν να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία νέου υλικού και κατά συνέπεια αυτή η εξοικονόμηση ενέργειας οδηγεί σε μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την παραγωγή πρωτογενούς υλικού και καταληκτικά και σε μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των αερίων του θερμοκηπίου.
7. Τέλος, με την εφαρμογή του συστήματος επιστροφής εγγύησης θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας σε τομείς όπως η συλλογή, η διαλογή, η καταμέτρηση, η μεταφορά και η επεξεργασία των άδειων επιστρεφόμενων συσκευασιών ποτών μιας χρήσης όπου θα οδηγήσουν σε οικονομική ανάπτυξη.

Συμπερασματικά, το σύστημα επιστροφής εγγύησης για ανακύκλωση συσκευασιών ποτών μιας χρήσης συνεπάγεται υψηλό κόστος, ιδίως όσον αφορά την ανάπτυξη υποδομών και την λειτουργία του. Ωστόσο, τα περιβαλλοντικά οφέλη και η συμβολή του στην βιώσιμη διαχείριση των συσκευασιών μιας χρήσης υπερτερούν του κόστους και ενισχύουν την μετάβαση προς την κυκλική οικονομία. Για τον λόγο αυτό προτείνονται μελλοντικές έρευνες για την εξέλιξη τους και την ακόμη πιο αποτελεσματική λειτουργία τους. Για την βελτιστοποίηση του συστήματος επιστροφής εγγύησης στην Ελλάδα προτείνεται:

1. Συμπερίληψη επιστροφής RGBs (Returnable Glass Bottles) και σχεδιασμός των RVMs, ώστε να διασφαλίζει το μη σπάσιμο των μπουκαλιών κατά την επιστροφή τους. Τα RGBs σήμερα αφορούν συσκευασίες ποτών αποκλειστικά για τον κλάδο του HoReCa και η επιστροφή τους πραγματοποιείται με παράδοση απευθείας στον παραγωγό. Στο μέλλον, η επιστροφή τους θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μέσα από το σύστημα επιστροφής εγγύησης DRS εκμεταλλευόμενη την παρουσία RVMs στην αγορά και του αντίστοιχου δικτύου μεταφοράς, καταμέτρησης και διαλογής. Είναι απαραίτητο να προσαρμοστούν τα RVMs με ξεχωριστά διαμορφωμένο χώρο, ώστε να διασφαλίζει την ακεραιότητα του μπουκαλιού κατά την ρίψη του.
2. Μετάβαση στην εφαρμογή των ψηφιακών συστημάτων επιστροφής εγγύησης DDRS (Digital Deposit Refund Scheme) με ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών. Το ψηφιακό σύστημα επιστροφής εγγύησης θα αποτελεί ένα εναλλακτικό σύστημα επιστροφής εγγύησης, σύμφωνα με το οποίο το ποσό της εγγύησης σε ένα δοχείο ποτού μιας χρήσης θα εξαργυρώνεται από τον καταναλωτή σαρώνοντας τον μοναδικό σειριακό κωδικό QR που θα βρίσκεται πάνω σε κάθε δοχείο ποτού μιας χρήσης μέσω μιας εφαρμογής για smartphone, η οποία θα αναγνωρίζει τον κωδικό μέσω τεχνολογίας κάμερας και γεωγραφικού εντοπισμού και θα ειδοποιεί το υποστηρικτικό σύστημα πληροφορικής ότι η εγγύηση δεν μπορεί να εξαργυρωθεί ξανά, διασφαλίζοντας την πρόληψη της απάτης. Τα σημεία συλλογής θα είναι διαθέσιμα για τους καταναλωτές, οι νέοι «έξυπνοι κάδοι», που θα βρίσκονται σε

δημόσιους χώρους ή μέσω των ήδη υπαρχόντων μηχανημάτων επιστροφής εγγύησης και των χειροκίνητων σημείων συλλογής στους λιανοπωλητές. Πρόκειται για μια αναδυόμενη τεχνολογική λύση που έχει τη δυνατότητα να καταστήσει τα συστήματα επιστροφής εγγύησης ακόμα πιο προσιτά και ελκυστικά για τους καταναλωτές ποτών. Η ιδέα αυτή είναι αρκετά πρώιμη και υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με το αν μπορούν να επεκταθούν σε εθνικό επίπεδο και αν υπάρχουν οφέλη, καθώς ο έλεγχος της ποιότητας και του προϊόντος του υλικού που συλλέγεται μέσω των DDRS αποτελεί πρόκληση. Επιπλέον, επισημαίνεται η αμφιβολία σχετικά με την ποιότητα του υλικού μέσω των DDRS από ότι μέσω της συλλογής τους από το σύστημα επιστροφής εγγύησης DRS.

3. Σχεδιασμός refPET (refillable PET), με σκοπό την συλλογή και επαναχρησιμοποίηση του όπως το αντίστοιχο επιστρεφόμενο γυάλινο μπουκάλι στο κλάδο του HoReCa. Τα επαναγεμιζόμενα ή αλλιώς επαναχρησιμοποιούμενα μπουκάλια PET είναι η πιο βιώσιμη λύση ποτών. Μπορούν να ξαναγεμιστούν έως και 25 κύκλους και είναι διαθέσιμα με έως και 30% rPET (recycled PET). Ένα επαναγεμιζόμενο μπουκάλι PET ενός λίτρου (30% ανακυκλωμένο περιεχόμενο) έχει 81% όφελος σε μειώσεις άνθρακα έναντι των επαναγεμιζόμενων γυάλινων μπουκαλιών. Οι άδειες φιάλες θα επιστρέφονται μέσω του συστήματος επιστροφής εγγύησης για επαναχρησιμοποίηση με σκοπό να ξαναγεμιστούν από τους εμφιαλωτές. Συνεπώς, χρησιμοποιείται χαμηλότερη ποσότητα νέου υλικού πλαστικού σε σύγκριση με τις συσκευασίες ποτών πλαστικού μιας χρήσης. Ως αποτέλεσμα, η εισαγωγή refPET θα επιφέρει αντίστοιχη μείωση όγκου μιας χρήσης PET μπουκαλιών που συλλέγονται και ανακυκλώνονται.
4. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να μελετηθεί ο σχεδιασμός συστήματος επιστροφής εγγύησης για απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ηλεκτρονικές συσκευές, μπαταρίες, απόβλητα ηλεκτρικών σπηλών (ΗΣ) και συσσωρευτών αυτοκινήτων.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1 Ξένη

Balcers, O., Moora, H., Raal, R., 2019. Deposit Return Systems for Beverage Containers in the Baltic States, Riga: Green Liberty.

Calabrese, A., Costa, R., Levialdi, Ghiron, N., Menichini, T., Miscoli, V., Tiburzi, L., 2021. Operating modes and cost burdens for the European deposit-refund systems: A systematic approach for their analysis and design. J. Clean. Prod. 288.

Consulting & Reloop, 2018. Deposit Systems for One-Way Beverage Containers: Global Overview 2018.

Deloitte, April 2019. Deposit-Refund System: Facts and Myths.

Drab J., Sluciakova S., 2018. Analysis of the introduction of the deposit-refund system for single-use beverage packaging in the Slovak Republic, p.22.

EU Commission. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council on Waste and Repealing Certain Directives; EU Commission: Strasbourg, France, 2008.

EUNOMIA, 2021. Poland Extended Producer Responsibility: Designing an EPR Scheme for Poland, p. 49.

IUCN, 2021. Economic Assessment of a Deposit Refund System (DRS), an Instrument for the Implementation of a Plastics Circular Economy in Menorca, Spain. www.iucn.org

Lavee, D., 2010. A cost-benefit analysis of a deposit-refund program for beverage containers in Israel. Waste Management. 30, 338–345.

Linderhof, V., Oosterhuis, F.H., van Beukering, P.J.H., Bartelings, H., 2019. Effectiveness of deposit-refund systems for household waste in the Netherlands: Applying a partial equilibrium model. J. Environ. Manag. 232, 842-850.

Lu, Z., Hasselström, L., Finnvenden, G., Johansson, N., 2022. Cost-benefit analysis of two possible deposit-refund systems for reuse and recycling of plastic packaging in Sweden. Cleaner Waste Systems 3.

Nashfa, H., 2016. Implementing a Deposit Refund System for P.E.T Bottles in the Maldives. Lund University, Lund.

Reloop, 2022. Global Deposit Book 2022: An Overview of Deposit Return Systems for Single-Use Beverage Containers.

SENSEO, 2023. Detailed overview and results of the current deposit return scheme implementations in Europe.

TOMRA, 2023. Slovakia exceeds return-rate targets for beverage containers as new deposit return scheme marks first anniversary.

UNESDA, 2022. State of implementation of Deposit Refund Systems across Europe.

Walls, M., 2013. Deposit-refund systems in practice and theory. Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics.

Zero Waste Europe, et al., 2021. It's time to acknowledge the role of Deposit Refund Systems (DRS) in achieving a Circular Economy for beverage packaging in the EU. www.zerowasteurope.eu

Zhou, G., Gu, Y., Wu, Y., Gong, Y., Mu, X., Han, H., Chang, T., 2020. A systematic review of the deposit-refund system for beverage packaging: operating mode, key parameter and development trend. J. Clean. Prod. 251.

6.2 Ελληνική

Αθηναϊκή Ζυθοποιία, 2019. Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2019-2020.

ΕΕΑΑ, 2022. Έκθεση του Συστήματος Συλλογής Εναλλακτικής Διαχείρισης – Ανακύκλωση 2022.

ΕΚ, 1994. Οδηγία 94/62/ΕΚ.

ΕΚ, 2008. Οδηγία 2008/98/ΕΚ.

ΕΚ, 2018. Οδηγία 2018/851/ΕΚ.

ΕΚ, 2018. Οδηγία 2018/852/ΕΚ.

ΕΚ, 2019. Οδηγία 2019/904/ΕΚ.

Ελληνική Δημοκρατία, 2001. Νόμος 2939/2001. π. Άρθρο 2, 4.

Ελληνική Δημοκρατία, 2012. Νόμος 4042/2012. π. Άρθρο 29.

Ελληνική Δημοκρατία, 2020. Νόμος 4736/2020.

Ελληνική Δημοκρατία, 21.7.2022. ΦΕΚ, (Β' 3883/2022), ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/76254/1331.

Ελληνική Δημοκρατία, 23.7.2021. ΦΕΚ, (Α' 129/2021), Νόμος 4819/2021.

ΕΟΑΝ, 3.3.2023. Οδηγίες Σήμανσης Συσκευασιών συστήματος επιστροφής εγγύησης συσκευασιών ποτών από πλαστικό, αλουμίνιο και γυαλί.

Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, 2023. Μακροοικονομικές προβολές: Προοπτικές για τον πληθωρισμό.

Κομίλης, Δ., 2021. Διαχείριση και μηχανική στερεών αποβλήτων, Εκδόσεις Τζιόλα, 2η έκδοση.