

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ**  
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

**«ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ**  
**ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ: ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ**  
**ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ»**

**Ντούρος Νικόλαος**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

**Πειραιάς, Δεκέμβριος 2022**

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**



**MASTER PROGRAM IN**  
**ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**"CYCLICAL ECONOMY IN GREECE AND**  
**ABROAD: TRENDS AND PROSPECTS FOR THE**  
**FUTURE»**

**By**

**Ntouros Nikolaos**

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

**Piraeus, Greece, December 2022**

Ευχαριστίες – Αφιέρωση

*Στην οικογένεια μου*

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την καθηγήτρια μου κα. Κωνσταντίνα Κοτταρίδη, για όλη την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από τη πρώτη στιγμή, και με την επιστημονική της καθοδήγηση, και τις υποδείξεις της, με οδήγησε ώστε να ασχοληθώ με ένα από τα πιο ενδιαφέροντα και σημαντικά θέματα που αφορούν ολόκληρο το πλανήτη σήμερα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω τη συγκεκριμένη εργασία στην οικογένεια μου που με στηρίζει σε κάθε βήμα της ζωής μου, καθώς και σε όσους ήταν δίπλα μου καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

# **Κυκλική οικονομία σε Ελλάδα και εξωτερικό: Τάσεις και προοπτικές για το μέλλον**

**Σημαντικοί όροι:** κυκλική οικονομία, βιώσιμη ανάπτυξη, περιβάλλον, καινοτομία, επιχειρηματικότητα

## **Περίληψη**

Στις μέρες μας για να μπορεί να υπάρχει μια συνεχής ανάπτυξη της κοινωνίας με παράλληλη εξασφάλιση επάρκειας φυσικών πόρων και να επιτευχθεί ένα κλίμα ασφάλειας και σταθερότητας κρίνεται απαραίτητη προϋπόθεση η υιοθέτηση ενός νέου οικονομικού μοντέλου ανάπτυξης. Αυτό που θα κάνει θα είναι να περιορίζει τα απόβλητα, αλλά και θα μειώνει την ανάγκη για νέους πόρους που πρέπει να αντληθούν με μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος. Ο όρος της βιώσιμης ανάπτυξης αφορά την υιοθέτηση ενός τέτοιου μοντέλου για την οικονομία και την κοινωνία, το οποίο θα αναβαθμίσει το βιοτικό επίπεδο των ανθρώπων, καθώς θα χρησιμοποιεί με ευφυές τρόπο τους πόρους της σύγχρονης οικονομίας και θα μπορέσει να συμβάλει στην ευημερία των πολιτών. Η μετάβαση από την παραδοσιακή στην κυκλική οικονομία, εκεί που συμπεριλαμβάνεται και η κυκλική βιοοικονομία, θεωρείται τόσο από τις επιχειρήσεις όσο και από ιδιώτες που ασχολούνται με το ζήτημα αλλά και τις κυβερνήσεις των χωρών μια πολύ μεγάλη ευκαιρία που μπορεί να δημιουργήσει ορισμένα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα σε βιώσιμη βάση.

Η συγκεκριμένη εργασία έχει σαν σκοπό ξεκινώντας από τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας να αναδειξει τρόπους μέσω από μελέτες περίπτωσης που υπάρχει εφαρμογή τους σε επιχειρηματικά μοντέλα στο τομέα των τροφίμων, του καφέ αλλά και της συλλογής και μεταποίησης των απορριμμάτων.

Έχοντας τις βασικές πληροφορίες από αυτές τις περιπτώσεις έχει ως στόχο της να παρουσιάσει ένα νέο μοντέλο κυκλικής οικονομίας βασισμένο στις αρχές της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας.

# **Circular economy in Greece and abroad: Trends and prospects for the future**

**Important terms:** circular economy, sustainable development, environment, innovation, entrepreneurship, sustainable development, environment, innovation, entrepreneurship.

## **Abstract**

Nowadays, in order for there to be a continuous development of society while ensuring the sufficiency of natural resources and achieving a climate of security and stability, the adoption of a new economic model of development is considered a necessary condition. What it will do will be to reduce waste, but it will also reduce the need for new resources to be extracted at great economic and environmental cost. The term sustainable development refers to the adoption of such a model for the economy and society, which will improve people's living standards by making intelligent use of the resources of the modern economy and can contribute to the well-being of citizens. The transition from the traditional to the circular economy, which includes the circular bioeconomy, is considered by both businesses and individuals involved in the issue and by national governments as a very big opportunity that can create certain competitive advantages on a sustainable basis.

Starting from the principles of sustainable development and the circular economy, this paper aims to highlight ways through case studies that their application exists in business models in the food, coffee and waste collection and processing sectors. Having the basic information from these cases, it aims to present a new circular economy model based on the principles of innovation and entrepreneurship.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη .....	iii
Abstract.....	v
Κατάλογος Πινάκων.....	viii
Εισαγωγή.....	ix
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Κυκλική οικονομία: προέλευση και ορισμοί.....	1
1.1.1 Βασικές αρχές και γραμμική οικονομία .....	2
1.2 Σημαντικότητα και επίπεδα επηρεασμού .....	4
1.3 Βιομηχανική συμβίωση .....	5
1.3.1 Το παράδειγμα της Ιαπωνίας.....	7
1.3.2 Το παράδειγμα της Ιταλίας.....	8
1.3.3 Το παράδειγμα της Ισπανίας.....	9
1.4 Βιώσιμη ανάπτυξη.....	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΚΑΦΕ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Sustainable coffee .....	11
2.2 Μελέτη περίπτωσης Starbucks.....	13
2.3 Η περίπτωση των McDonalds.....	15
2.4 Η περίπτωση ενός ιδιώτη.....	17
2.5 Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης.....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ .....</b>	<b>20</b>
3.1 Κυκλική οικονομία και τρόφιμα.....	20
3.1.1 Έρευνες για την σπατάλη τροφίμων.....	22



3.2 Η περίπτωση της Μαλαισίας .....	24
3.3 Η εταιρεία Apeel.....	26
3.4 Ο όμιλος Balbo Group και η βιολογική ζάχαρη .....	28
3.5 Πρόγραμμα ενημέρωσης στη Σιγκαπούρη.....	30
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ Ο</b>	
<b>ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>32</b>
4.1 Κυκλική οικονομία vs ανακύκλωση .....	32
4.1.1 Η πολιτική της Ε.Ε. ....	34
4.2 Το παράδειγμα της Περιφέρειας Ηπείρου .....	37
4.3 Το παράδειγμα της Method και της Royal Auping .....	40
4.4 Το παράδειγμα του κέντρου υγείας Captain James A. Lovell .....	41
4.5 Το παράδειγμα του οργανισμού J&G.....	42
4.6 Το παράδειγμα της Φιλανδίας .....	44
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> : ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ</b>	
<b>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΤΗ ΚΥΚΛΙΚΗ</b>	
<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....</b>	<b>49</b>
5.1 Σημαντικότητα της καινοτομίας στη κυκλική οικονομία .....	49
5.2 Η αφορμή-παράδειγμα .....	51
5.3 Η κατάσταση στην Ευρώπη-Ελλάδα.....	53
5.4 Το προτεινόμενο επιχειρηματικό μοντέλο .....	55
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>57</b>
6.1 Συζήτηση.....	57
6.2 Συμπεράσματα .....	57
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>60</b>

## Κατάλογος Πινάκων

Εικόνα 1: Γραμμική και κυκλική οικονομία (Kenniskarter, 2020).....	3
Εικόνα 2: Γραμμική vs Κυκλική οικονομία (ΕΚΤ, 2019).....	4
Εικόνα 3: Μοντέλο κυκλικής οικονομίας-απεικόνιση (EuropeanParliament, 2015) ..	5
Εικόνα 4: Αύξηση ζήτησης καφέ στη Κίνα σε όλες τις μορφές Πηγή: (MordorIntelligence, 2022).....	11
Εικόνα 5: Το Coffee practices των Starbucks Πηγή: (CoffeeHabitat, 2010) .....	14
Εικόνα 6: Ανάστροφη πυραμίδα κυκλικής οικονομίας στα τρόφιμα Πηγή: (Μπορούμε, 2020).....	21
Εικόνα 7: Σύγκριση με την διαδικασία APEEL Πηγή: (Simon, 2018).....	28
Εικόνα 8: Γραμμική, ανακυκλώσιμη και κυκλική οικονομία (MaterialTrader, 2019 ) .....	33
Εικόνα 9: Ιεραρχία αποβλήτων (EuropeanCommision, 2019).....	37
Εικόνα 10: Η μονάδα στην Ήπειρο Πηγή (ΤΕΡΝΑΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, 2020).....	40
Εικόνα 11: Πως επεκτάθηκε το πρόγραμμα στη Φιλανδία Πηγή: (ResearchOutreach, 2022).....	47
Εικόνα 12: Κυκλική καινοτομία-σχέδιο στη διαδικασία παραγωγής Πηγή: (Anthesis, 2022).....	50
Εικόνα 13: Ηλεκτρονικά απόβλητα στην Ε.Ε Πηγή: (Europa, 2020).....	54
Εικόνα 14: Ποσοστά ανακύκλωσης ηλεκτρονικών αποβλήτων ανά χώρα Πηγή: (Europa, 2020) .....	55

## Εισαγωγή

Πλέον είναι μεγαλύτερη από ποτέ η ανάγκη να στραφεί ο βιομηχανικός τομέας προς μια διαφορετική κατεύθυνση. Δηλαδή να βρεθούν πιο αποδοτικοί μέθοδοι ώστε και η ίδια η βιομηχανία να μπορεί να αποδίδει καλύτερα αλλά ταυτόχρονα να μην επιβαρύνεται το φυσικό περιβάλλον ενώ θα υπάρχει και παράλληλη ανάπτυξη της οικονομίας. Για να γίνει αυτό χρειάζεται ένας ολικός μετασχηματισμός σε διαδικασίες, διοίκηση και τρόπο σκέψης. Σε αυτό ακριβώς το κομμάτι στηρίζεται και η θεωρία της Βιομηχανικής Οικολογίας, δηλαδή του τρόπου με τον οποίο το περιβάλλον από την μία μεριά και ο βιομηχανικός τομέας από την άλλη θα καταφέρουν να συμβιώσουν αρμονικά (Graedel & Allenby , 2009).

Ένας όρος που χρησιμοποιείται συχνά είναι αυτός που αφορά την βιομηχανική συμβίωση. Πρόκειται για μια καινοτόμα διαδικασία κατά την οποία τα απόβλητα ή τα υποπροϊόντα από μια βιομηχανία και τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται έχουν την δυνατότητα να γίνουν πρώτες ύλες που θα χρησιμοποιηθούν από κάποια άλλη. Η εφαρμογή αυτής της έννοιας επιτρέπει τη χρήση υλικών σε έναν τρόπο ασφαλώς περισσότερο βιώσιμο και κατά αυτόν τον τρόπο δίνει την δυνατότητα για να δημιουργηθεί κυκλική οικονομία (Chatzidimitriou, et al., 2021).

Η κυκλική οικονομία είναι ένα μοντέλο της οικονομίας που χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια και αποτελεί μία από τις βασικές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο σκοπός του είναι να παράγονται προϊόντα και υπηρεσίες με όσον το δυνατόν λιγότερους και περισσότερους πράσινους πόρους. Αυτή η τακτική συνεπάγεται ελαχιστοποίηση ή και μηδενισμό των αποβλήτων κατά την διάρκεια όλων των σταδίων που περνά η παραγωγή αλλά και κατά την στιγμή που λαμβάνει τέλος ο κύκλος ζωής των προϊόντων. Η κυκλική οικονομία για να επιτύχει την βιομηχανική συμβίωση προωθεί την χρήση δευτερογενών υλικών και αποβλήτων ως παραγωγικών πόρων και χρήσιμων υλικών (Alqaralleh & Adayleh, 2019 ).

Η βιομηχανική συμβίωση δημιουργεί ένα διασυνδεδεμένο δίκτυο το οποίο επιδιώκει να μιμηθεί τον τρόπο την λειτουργία των οικολογικών συστημάτων. Σε αυτά τα συστήματα ουσιαστικά το πλαίσιο των οποίων η ενέργεια και τα υλικά ανακυκλώνονται συνεχώς χωρίς να παράγονται απόβλητα. Με αυτήν την διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των βιομηχανιών

που εμπλέκονται σε οικονομικά συστήματα. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχει και σε μικρότερο βαθμό απαίτηση για παρθένες πρώτες ύλες και η ανάγκη για διάθεση αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής αρχίζει να γίνεται ολοένα και πιο μικρή. μειώνεται. Κατά αυτόν τον τρόπο επιτρέπεται η αύξηση της αξίας από υλικά που διαφορετικά θα έπρεπε να απορρίπτονται και τα οποία υπό αυτήν την συνθήκη θα γίνουν πολύτιμα καθώς θα παραμένουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι στα παραδοσιακά βιομηχανικά συστήματα (Ho, et al., 2011).

Υπάρχουν αρκετοί επιχειρηματικοί κλάδοι που προσπαθούν να ωφεληθούν από τέτοιες στρατηγικές και προγράμματα τόσο σε Ελλάδα όσο και διεθνώς. Η συγκεκριμένη εργασία στοχεύει σε τρεις βασικούς κλάδους που έχουν να παρουσιάσουν συγκεκριμένες μελέτες περιπτώσεις. Επιχειρήσεις και προγράμματα τα οποία στρέφονται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας και έχουν κατορθώσει με αυτόν τον τρόπο να συνεχίσουν την παραγωγή τους και να έχουν ένα κύκλο ζωής τα προϊόντα τους που να μην σταματά και να ξεκινά αλλά να είναι συνεχόμενος με μηδενικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο (Επιχειρώ, 2021).

Η συγκεκριμένη εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο σε εισαγωγικούς όρους που αφορούν την κυκλική οικονομία, την βιομηχανική συμβίωση και πως αυτές μπορούν να ενταχθούν στο πλαίσιο της επιχειρηματικότητας και της καινοτομίας. Το δεύτερο κεφάλαιο αναλύει περιπτώσεις καινοτομίας στο τομέα του καφέ και πως το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας έχει δημιουργήσει νέες προοπτικές, το τρίτο κεφάλαιο κατά τον ίδιο τρόπο έχει αφιερωθεί στο τομέα των τροφίμων και το τέταρτο σε εκείνο των απορριμμάτων. Το πέμπτο κεφάλαιο είναι μια προσπάθεια δημιουργίας ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου που θα συνδυάζει την κυκλική οικονομία και την καινοτομία. Τέλος, το έκτο κεφάλαιο αφορά τα συμπεράσματα και την συζήτηση από τα ευρήματα της εργασίας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

## 1.1 Κυκλική οικονομία: προέλευση και ορισμοί

Ως κυκλική οικονομία (CE-Circular Economy) αναφέρεται το μοντέλο παραγωγής-κατανάλωσης που περιλαμβάνει την κοινή χρήση, τη μίσθωση, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή, την ανακαίνιση και την ανακύκλωση υφιστάμενων υλικών και προϊόντων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Πλέον, βασικός στόχος της κυκλικής οικονομίας είναι να μπορεί να αντιμετωπίζει τις παγκόσμιες προκλήσεις που βασανίζουν τον πλανήτη όπως η κλιματική αλλαγή, η απώλεια βιοποικιλότητας, τα απόβλητα και η ρύπανση, δίνοντας έμφαση στη σχεδιαστική εφαρμογή των τριών βασικών αρχών του μοντέλου (Scarpellini, et al., 2019 ).

Το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας θέτει σε προτεραιότητα δράσεις που έχουν σαφείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως η χρήση ανακυκλώσιμων συσκευασιών, η προώθηση οικολογικών προϊόντων, η μείωση των εκπομπών και των αποβλήτων, η αξιολόγηση των ανανεώσιμων και εναλλακτικών πηγών ενέργειας, η εξοικονόμηση ενέργειας, η χρήση καταναλωτικών αγαθών με χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ο οικολογικός σχεδιασμός, η ανάκτηση αποβλήτων και η αποϋλοποίηση (Ghisellini, et al., 2016 ).

Σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους (Mathews & Tan, 2011) από οικονομικής απόψεως αυτό που προσπαθεί να κάνει το συγκεκριμένο μοντέλο είναι να καταφέρει να εξασφαλίσει την προώθηση των εμπορικών σχέσεων με τις επιχειρήσεις, να ενισχύσει τις σταθερές σχέσεις με τους προμηθευτές, να βελτιώσει τα επίπεδα τιμών σε σχέση με την προσφερόμενη ποιότητα και να παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες στους πελάτες για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες. Όπως είναι φυσικό, αυτές οι ενέργειες έχουν ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολλές και νέες θέσεις εργασίας, να βελτιώνεται με αυτόν τον τρόπο η ποιότητα ζωής των εργαζομένων και να υπάρχει σύνδεση της λειτουργίας του συστήματος με την διάσταση της κοινωνικής πλευράς και την διαχείριση που πραγματοποιούν οι οργανισμοί.

Από την ιστορική πλευρά οι πιο σημαντικές σχολές σκέψης που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία εμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1970 και εισήχθησαν από τους

Pearce και Kerry Turner (1990), αλλά απέκτησαν μεγάλη προβολή τη δεκαετία του 1990 (Urbinati & Chiaroni, 2017). Περιλαμβάνουν τη λειτουργική οικονομία υπηρεσιών, τον φυσικό καπιταλισμό. Σε πιο ανεπτυγμένα στάδια, η κυκλική οικονομία εμπίπτει στο πεδίο της βιομηχανικής οικολογίας), όπως και στη βιομηχανική συμβίωση μεταξύ τοπικών επιχειρήσεων με διαφορετικές διαδικασίες παραγωγής. Επιπλέον, η αρχή της εδαφικότητας είναι ένα από τα βασικά ζητήματα της CE, διότι βασίζεται στην αρχή ότι τα απόβλητα πρέπει να επεξεργάζονται κοντά στο σημείο προέλευσής τους (Kama, 2015)

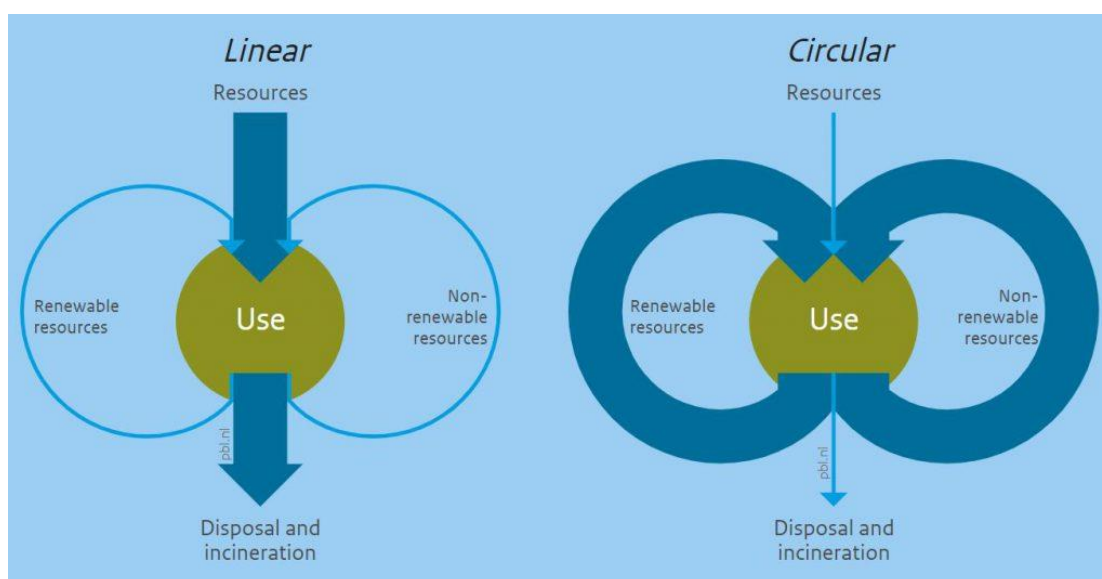
### **1.1.1 Βασικές αρχές και γραμμική οικονομία**

Οι τρεις αρχές που απαιτούνται για τον μετασχηματισμό σε μια κυκλική οικονομία είναι: η εξάλειψη των αποβλήτων και της ρύπανσης, η κυκλοφορία προϊόντων και υλικών και η αναγέννηση της φύσης. Η κυκλική οικονομία ουσιαστικά είναι το αντίπαλο δέος της λεγόμενης παραδοσιακής γραμμικής οικονομίας. Αυτό που συμβαίνει στην γραμμική οικονομία είναι ότι υπάρχουν κάποιες πρώτες ύλες οι οποίες επεξεργάζονται για ένα προϊόν, αλλά αυτό μετά την χρήση του θα πεταχτεί και δεν θα ξαναχρησιμοποιηθεί καθώς καθίσταται άχρηστο. Στην περίπτωση της κυκλικής οικονομίας αυτό που επιτυγχάνεται είναι η δημιουργία μικρών κύκλων σε πρώτες ύλες, οι οποίοι κλείνουν με διαδικασίες πιο περίπλοκες από μια απλή ανακύκλωση. Αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται και διατηρείται η αξία, τον τρόπο με τον οποίο η παραγωγή γίνεται πιο βιώσιμη και τα επιχειρηματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται (Tunn, et al., 2019).

Το κυκλικό σύστημα και το γραμμικό σύστημα διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται ή διατηρείται η αξία. Η γραμμική οικονομία ακολουθεί παραδοσιακά το σχέδιο "παίρνω-φτιάχνω-διαθέτω" βήμα προς βήμα. Αυτό σημαίνει ότι οι πρώτες ύλες συλλέγονται, στη συνέχεια μετατρέπονται σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται μέχρι να απορριφθούν τελικά ως απόβλητα. Η αξία δημιουργείται σε αυτό το οικονομικό σύστημα με την παραγωγή και την πώληση όσο το δυνατόν περισσότερων προϊόντων.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πριν, η κυκλική οικονομία ακολουθεί τις τρεις βασικές αρχές. Η χρήση πόρων ελαχιστοποιείται (μείωση). Μεγιστοποιείται η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και εξαρτημάτων (επαναχρησιμοποίηση). Και τέλος,

οι πρώτες ύλες επαναχρησιμοποιούνται (ανακυκλώνονται) με υψηλά πρότυπα. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση αγαθών με περισσότερους ανθρώπους. Ένα παράδειγμα είναι τα αυτοκίνητα που κατασκευάζονται για το ευρύ κοινό. Δεν υπάρχει περιορισμός ωστόσο μόνο στα προϊόντα. Τα προϊόντα μπορούν επίσης να μετατραπούν σε υπηρεσίες, όπως είναι το Spotify το οποίο επί της ουσίας πουλάει άδειες ακρόασης αντί για CD. Σε αυτό το σύστημα, η αξία δημιουργείται εστιάζοντας στη διατήρηση της αξίας (Bocken, et al., 2016 ). Στην **Εικόνα 1** δίνεται αυτή η διαφορά μεταξύ των δύο οικονομιών.



Εικόνα 1: Γραμμική και κυκλική οικονομία (Kenniskarter, 2020)

Το μεγάλο μειονέκτημα στο γραμμικό μοντέλο είναι πως αντιμετωπίζει τις πρώτες ύλες με αναποτελεσματικό τρόπο, επειδή η έμφαση δεν δίνεται στη διατήρησή τους. Σε μια κυκλική οικονομία, αυτή είναι η εστίαση. Αυτό σημαίνει ότι σε μια κυκλική οικονομία χρησιμοποιούνται και άλλα επιχειρηματικά μοντέλα, με μεγαλύτερη έμφαση στις υπηρεσίες και όχι στα προϊόντα. Ένα παράδειγμα μοντέλου που διευκολύνει τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία είναι ο συνδυασμός προϊόντος-υπηρεσίας (Product-As-A-Service System), ο οποίος θεωρείται ως μοντέλο για την ενσωμάτωση προϊόντων και υπηρεσιών. Ένα ευρέως διαδεδομένο παράδειγμα συνδυασμού προϊόντος-υπηρεσίας είναι το σύστημα εκτυπωτών Xerox, στο οποίο οι εταιρείες λαμβάνουν δωρεάν έναν εκτυπωτή και πληρώνουν ανά αντίγραφο. Το σύστημα αυτό ταιριάζει καλά στην κυκλική οικονομία, διότι ως κατασκευαστής, η Xerox έχει συμφέρον να διασφαλίσει ότι ο εκτυπωτής θα διαρκέσει για μεγάλο χρονικό διάστημα, έχοντας τη

δυνατότητα να τον επισκευάζει και να τον αναβαθμίζει. Στο γραμμικό σύστημα πωλήσεων, ο κατασκευαστής συχνά επωφελείται εάν το προϊόν χαλάσει γρήγορα, ώστε να μπορεί να πουλήσει ένα νέο προϊόν (Michelin & Moraesa, 2017 ).

Μια άλλη μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων είναι πως η γραμμική οικονομία δεν μπορεί να προσφέρει κάτι καινούργιο στην οικονομία αφού παίρνει πρώτες ύλες από το φυσικό περιβάλλον και ενέργεια από πηγές οι οποίες εξαντλούνται και δεν μπορεί να επιστρέψει κάποια ενέργεια. Εν αντίθεση, η κυκλική οικονομία είναι ένας συνεχόμενος κύκλος που χρησιμοποιεί ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές (ΕΚΤ, 2019). (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Γραμμική vs Κυκλική οικονομία (ΕΚΤ, 2019)

## 1.2 Σημαντικότητα και επίπεδα επηρεασμού

Η ιδέα και οι έννοιες της κυκλικής οικονομίας έχουν μελετηθεί εκτενώς στον ακαδημαϊκό χώρο, τις επιχειρήσεις και κυβερνητικούς φορείς εδώ και δέκα περίπου χρόνια. Ως αποτέλεσμα η κυκλική οικονομία καταφέρνει να κερδίζει ολοένα και μεγαλύτερη δημοτικότητα, καθώς συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών και της κατανάλωσης πρώτων υλών, ανοίγει νέες προοπτικές στην αγορά και, κυρίως, αυξάνει τη βιωσιμότητα της κατανάλωσης και βελτιώνει την αποδοτικότητα των πόρων. Σε επίπεδο διακυβέρνησης χωρών θεωρείται ως ένα μέσο καταπολέμησης της υπερθέρμανσης του πλανήτη, καθώς και ως μέσο διευκόλυνσης της μακροπρόθεσμης ανάπτυξης των χωρών του πλανήτη (Geissdoerfer, et al., 2022). Αυτό διότι το



συγκεκριμένο μοντέλο έχει την δυνατότητα να συνδέσει γεωγραφικά φορείς και πόρους για να σταματήσουν οι υλικοί βρόχοι σε περιφερειακό επίπεδο. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός πως στη βασική της αρχή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ορίζει την κυκλική οικονομία ως (EuropeanParliament, 2015): "ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την κοινή χρήση, τη μίσθωση, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή, την ανακαίνιση και την ανακύκλωση των υφιστάμενων υλικών και προϊόντων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Με τον τρόπο αυτό, παρατείνεται ο κύκλος ζωής των προϊόντων".

Όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 3** το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας έχει διάφορα στάδια για ένα προϊόν τόσο πριν την δημιουργία του όσο και μετά την χρήση του.



Εικόνα 3: Μοντέλο κυκλικής οικονομίας-απεικόνιση (EuropeanParliament, 2015)

### 1.3 Βιομηχανική συμβίωση

Η βιομηχανική συμβίωση θεωρείται ως μια μορφή διαμεσολάβησης μεταξύ εταιρειών που μπορεί να τις βοηθήσει να δημιουργήσουν καινοτόμες συνεργασίες, βρίσκοντας

τρόπους να χρησιμοποιούν τα απόβλητα της μίας ως πρώτες ύλες για την άλλη. Η λέξη "συμβίωση" συνδέεται συνήθως με σχέσεις στη φύση, όπου δύο ή περισσότερα είδη ανταλλάσσουν υλικά, ενέργεια ή πληροφορίες με αμοιβαία επωφελή τρόπο. Η τοπική ή ευρύτερη συνεργασία στο πλαίσιο της βιομηχανικής συμβίωσης μπορεί να μειώσει την ανάγκη για παρθένες πρώτες ύλες και τη διάθεση αποβλήτων, κλείνοντας έτσι τον κύκλο των υλικών - ένα θεμελιώδες χαρακτηριστικό της κυκλικής οικονομίας και μοχλό για πράσινη ανάπτυξη και οικολογικές καινοτόμες λύσεις. Μπορεί επίσης να μειώσει τις εκπομπές και τη χρήση ενέργειας και να δημιουργήσει νέες πηγές εσόδων κατά τα πρότυπα της κυκλικής οικονομίας (Chertow, 2000).

Η σημαντικότητα της βιομηχανικής συμβίωσης είναι τόσο μεγάλη που πλέον η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει διαθέσει ορισμένα δίκτυα υποστήριξης για αυτήν και τις ευρωπαϊκές συμπράξεις καινοτομίας, όπως εθνικά προγράμματα (π.χ. NISP (Ηνωμένο Βασίλειο)), περιφερειακές πρωτοβουλίες (π.χ. Cleantech Östergötland (Σουηδία)) και τοπικές πρωτοβουλίες (π.χ. Kalundborg στη Δανία). Ωστόσο, για να γίνει η βιομηχανική συμβίωση μια ευρέως διαδεδομένη εμπορική πραγματικότητα, πρέπει να γίνουν περισσότερα για τη διαχείριση της ροής των αποβλήτων από διάφορους τομείς και βιομηχανίες, και υπάρχουν ακόμη πολλά που πρέπει να γίνουν κατανοητά από όλες τις ενδιαφερόμενες πλευρές:

- περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις
- την εναρμόνιση των τεχνολογιών, των διαδικασιών, των πολιτικών
- τη δέσμευση της κοινωνίας των πολιτών για μια κυκλική οικονομία σε επίπεδο ΕΕ
- πληροφορίες για τους πόρους αποβλήτων
- τεχνολογίες επεξεργασίας αποβλήτων
- επιχειρηματικά μοντέλα και συντονισμός μεταξύ των φορέων της αλυσίδας αξίας (Couto, et al., 2018 ).

Παρακάτω θα παρουσιαστούν παραδείγματα υιοθέτησης των αρχών της βιομηχανικής συνύπαρξης σε τρεις διαφορετικές χώρες.

### 1.3.1 Το παράδειγμα της Ιαπωνίας

Το Καβασάκι της Ιαπωνίας είναι μια από τις μεγαλύτερες πόλεις της που βρίσκεται μεταξύ του Τόκιο και της Γιοκοάμα. Πρόκειται για μια από τις πιο παραγωγικές βιομηχανικές περιοχές της χώρας, φιλοξενώντας 74 βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Οι εταιρείες της περιοχής προέρχονται κυρίως από τη βιομηχανία σιδήρου και χάλυβα, την τσιμεντοβιομηχανία, τη χημική βιομηχανία και τους τομείς χαρτοπολτού και χαρτιού. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει προσπάθεια να εφαρμοστεί σχέδιο βιομηχανικής συμβίωσης το οποίο καθοδηγείται μέσω του δήμου, με την υποστήριξη του Υπουργείου Περιβάλλοντος και του Υπουργείου Οικονομίας, Εμπορίου και Βιομηχανίας. Ο λόγος που οδηγήθηκε το Καβασάκι στην εφαρμογή αυτού του σχεδίου ήταν η ανάγκη του δήμου να βρει μια λύση για τη διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων με βιώσιμο τρόπο, ενισχύοντας παράλληλα την τοπική οικονομία. Έτσι, η Βιομηχανική Συμβίωση θεωρήθηκε ως κατάλληλη λύση για ένα τέτοιο διπλό ζήτημα.

Το εμπόδιο που προέκυψε ήταν πως κατά την εφαρμογή της Βιομηχανικής Συμβίωσης έπρεπε να υπάρχει διαθεσιμότητα κατάλληλων τεχνολογιών και εγκαταστάσεων για την επεξεργασία των αποβλήτων. Η προσέγγιση που χρησιμοποίησε η ιαπωνική κυβέρνηση για να ξεπεράσει αυτό το εμπόδιο ήταν να θέσει ένα εντατικό πρόγραμμα επενδύσεων σε δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης για τις τεχνολογίες αυτές. Η διαδικασία ξεκίνησε ήδη από το 1997, όταν το Καβασάκι εγκρίθηκε ως ένα από τα πρώτα ιαπωνικά έργα οικολογικής πόλης. Η εθνική κυβέρνηση χρηματοδότησε τη δημιουργία αρκετών εγκαταστάσεων ανακύκλωσης αποβλήτων στην περιοχή, προκειμένου να καταστεί δυνατή η επαναχρησιμοποίηση των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων στην περιοχή. Μετά από αυτό, ο δήμος ξεκίνησε μια σειρά από συζητήσεις με τοπικές εταιρείες, προκειμένου να εντοπιστούν και να υλοποιηθούν πιθανές ανταλλαγές αποβλήτων.

Η βασική προϋπόθεση που επέτρεψε την εφαρμογή της Βιομηχανικής Συμβίωσης στο Καβασάκι ήταν η παρουσία σχετικά μεγάλων βιομηχανιών σιδήρου και χάλυβα και τσιμέντου. Στην πραγματικότητα, οι βιομηχανίες αυτές αποδείχθηκαν κατάλληλοι καταναλωτές για ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών ρευμάτων αποβλήτων. Επιπλέον, ορισμένες από τις ανταλλαγές που αφορούσαν τις μονάδες παραγωγής σιδήρου και χάλυβα και τσιμέντου ήταν ήδη εκείνη την εποχή γνωστές και εφαρμόζονταν ευρέως (όπως η χρήση σκωρίας υψικαμίνου για την παραγωγή τσιμέντου). Οι τοπικές και

εθνικές κυβερνήσεις ήταν επίσης πολύ υποστηρικτικές κατά τη διάρκεια του έργου, παρέχοντας κεφάλαια και θεσπίζοντας επιτακτικούς νόμους για την ανακύκλωση διαφόρων τύπων αποβλήτων (Dong & Ohnishi, 2014).

### **1.3.2 Το παράδειγμα της Ιταλίας**

Στην Ιταλία ανά τα χρόνια λόγω της βαριάς βιομηχανίας που έχει υπάρχουν πολλές προσπάθειες για υλοποίηση σχεδίων βιομηχανικής συμβίωσης. Η βιομηχανική περιοχή του Τάραντα είναι ένα πάρκο βαρέων βιομηχανιών, όπως χαλυβουργία, πετρελαϊκές διυλιστήριο, τσιμεντοβιομηχανία και σταθμοί παραγωγής ενέργειας, οι οποίοι έχουν κατανάλωση μεγάλης ποσότητας ενέργειας ανά έτος. Το συγκρότημα δεν βασίζεται στη συμβίωση, ωστόσο υπάρχει μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε προκειμένου να διαπιστωθεί ποιες συμβιωτικές σχέσεις αυτές οι βιομηχανίες θα μπορούσαν να επωφεληθούν περισσότερο.

Η μελέτη αυτή ποσοτικοποίησε την ανακύκλωση των αναποτελεσματικής χρήσης και διάθεσης ενέργειας, υλικών και υποπροϊόντων, μεταξύ των οποίων είναι η σκωρία χαλυβουργίας, τα άλατα μύλων, τα χρησιμοποιημένα πυρίμαχα υλικά και η ιπτάμενη τέφρα άνθρακα. Ακόμη και με την ύπαρξη τέτοιας ευκαιρίας, η βιομηχανική συμβίωση εξακολουθεί να εφαρμόζεται σε πραγματικά βασικό επίπεδο λόγω ορισμένων περιορισμών. Η παραγωγική περιοχή αποτελείται από την ολοκληρωμένη χαλυβουργία Πινα (τη μεγαλύτερη του είδους της στην Ευρώπη), ένα διυλιστήριο αργού πετρελαίου, ένα από τα μεγαλύτερα ναυτικά λιμάνια της Ιταλίας, τρεις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ένα εργοστάσιο τσιμέντου και ένα μεγάλο εργοστάσιο μύρας.

Ουσιαστικά το σχέδιο της συμβίωσης προσπαθεί να δημιουργήσει εναλλακτικούς τρόπους λειτουργίας ολόκληρης της βιομηχανικής μονάδας. Ένα από τα πιο διαδεδομένα σχέδια είναι η ανάκτηση της θερμικής ενέργειας με την βοήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας από θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας, με έναν οργανικό κύκλο που ονομάζεται Rankine (OCR). Η ενέργεια που ανακτάται θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις βιομηχανίες της επαρχίας, όπως η υαλουργία, η κεραμική, εργοστάσια διύλισης πετρελαίου και αποτεφρωτήρες, μειώνοντας έτσι τη χρήση ορυκτών καυσίμων και, με τον τρόπο αυτό αντίστοιχα, μειώνοντας τη συμβολή στην υπερθέρμανση του πλανήτη (Marconi, et al., 2018)

### 1.3.3 Το παράδειγμα της Ισπανίας

Η Ισπανία όπως και η Ιταλία δεν είναι η χώρα που χαρακτηρίζεται από ένα ανεπτυγμένο σχέδιο βιομηχανικής συμβίωσης. Εντούτοις, υπάρχουν κάποια σημαντικά σχέδια τα οποία γίνεται προσπάθεια να αναλυθούν στη περιοχή της Καταλονίας.

Πρόκειται για ένα έργο που αναπτύχθηκε από το 1999 έως το 2009 στην Καταλονία και είχε ως στόχο να δημιουργήσει ένα θεματικό δίκτυο περιφερειακών φορέων, συμπεριλαμβανομένων ερευνητών, πανεπιστημίων, βιομηχανίας και κυβερνητικούς οργανισμούς. Καθώς δημιουργήθηκε σε ένα πρώιμο στάδιο της έννοιας της βιομηχανικής οικολογίας, ειδικά σε μια συντηρητική χώρα όπως η Ισπανία, η δημιουργία ενός δικτύου ανταλλαγής γνώσεων δεν ήταν εύκολη

Το έργο ξεκίνησε με την συνεργασία τεσσάρων Καταλανικών πανεπιστημίων και υποστηρίχθηκε οικονομικά από τον Οργανισμό Αποβλήτων της Καταλονίας, την τότε κυβέρνηση της Καταλονίας, το Τμήμα Πανεπιστημίων και της Κοινωνίας της Έρευνας και της Πληροφορίας (DURSI). Η μελέτη αυτή αποτέλεσε το κλειδί για την ανάπτυξη περαιτέρω μελετών για εφαρμογές βιομηχανικής οικολογίας στην περιοχή της Καταλονίας. Το πεδίο εφαρμογής του δικτύου ήταν περιφερειακό, με ορισμένες διεθνείς ακαδημαϊκές εταιρείες.

Ένα δεύτερο πιο πρόσφατο σχέδιο είναι το Vallès Circular, μια πρωτοβουλία κυκλικής οικονομίας και βιομηχανικής συμβίωσης, που προωθείται από το 2014 από τους δήμους Sabadell και Barberà del Vallès, που αποτελείται από δικτύωση μεταξύ επιχειρήσεων που βρίσκονται σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Η συμφωνία έχει

υπογραφεί από 30 φορείς, συμπεριλαμβανομένων δήμων, πανεπιστημίων, ερευνητικών κέντρων, επιχειρήσεων οργανισμούς και βιομηχανίες. Στην περιοχή αυτή περιλαμβάνονται περίπου 2500 εταιρείες. Η πρωτοβουλία υποστηρίζεται από την κυβέρνηση της Καταλονίας και την πόλη της Βαρκελώνης και πρόκειται για μια ζωντανή μελέτη με συνεχιζόμενα συνέδρια σχετικά με τις αλλαγές στον κλάδο και τις σχέσεις μεταξύ των εταιρειών. Οι εταιρείες από τις οποίες αποτελείται το έργο ποικίλλουν από την τεχνολογία, τη μηχανική, επεξεργασία και αξιοποίηση αποβλήτων, τεχνητή νοημοσύνη, τρισδιάστατη εκτύπωση, οικολογικό σχεδιασμό και συσκευασία, δασική βιομάζα για θερμική ενεργειακή χρήση, κ.λπ (Puente., et al., 2015).

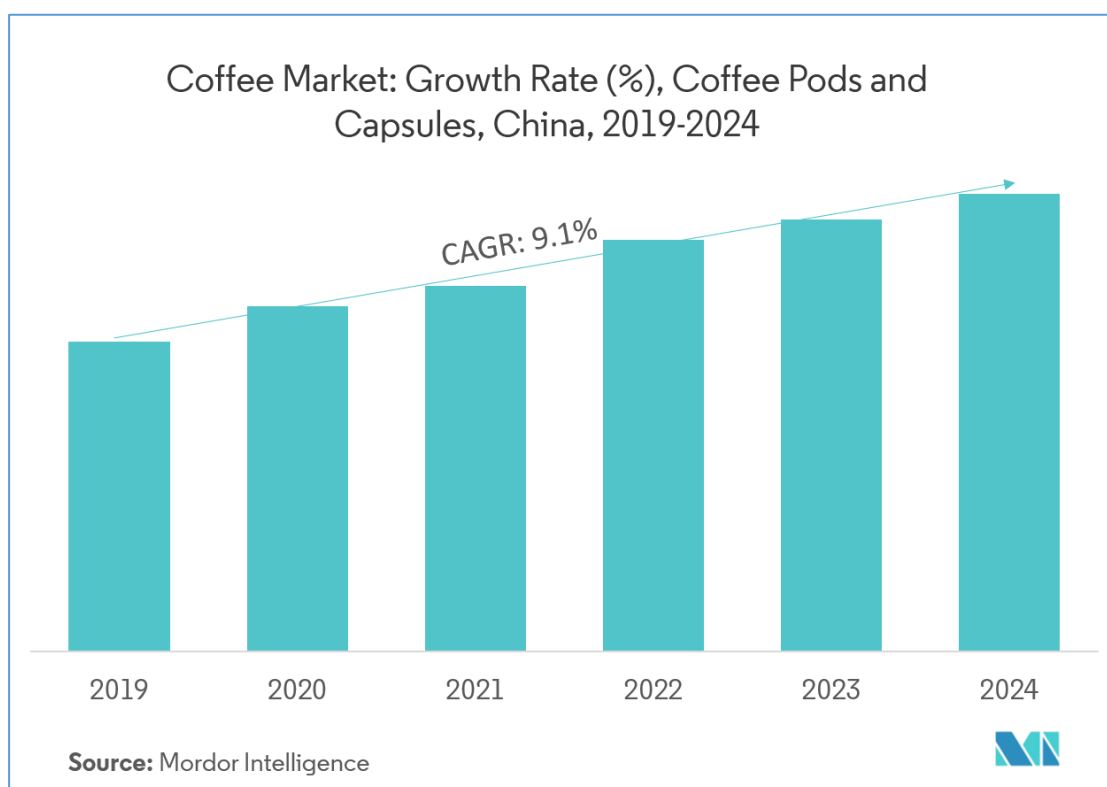
## **1.4 Βιώσιμη ανάπτυξη**

Η βιώσιμη ανάπτυξη συμπεριλαμβάνεται και αυτή με την σειρά της στην έννοια της βιομηχανικής συμβίωσης. Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης είναι μια άλλη μορφή αναπτυξιακής πολιτικής που επιδιώκει να ικανοποιήσει τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες της κοινωνίας κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τη βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και, κυρίως, τη μακροπρόθεσμη ευημερία του κοινωνικού συνόλου. Γι' αυτό ακριβώς το λόγο η βάση της είναι η παραδοχή πως η ανάπτυξη πρέπει να ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες της κοινωνίας, της βιομηχανίας και του περιβάλλοντος χωρίς σε αυτήν την προσπάθεια να υπάρχει πρόβλημα και να τίθεται σε κίνδυνο η ευημερία για τις επόμενες γενιές. Ουσιαστικά, αυτή η πολιτική δείχνει πως μπορεί να δημιουργήσει τις συνθήκες εκείνες οι οποίες θα δημιουργήσουν μια σωστή βάση για οικονομική ανάπτυξη με μακροπρόθεσμο ορίζοντα και σταθερή εξασφάλιση σχετικά με την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (Ho, et al., 2011).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΚΑΦΕ

### 2.1 Sustainable coffee

Ο καφές θεωρείται ως ένα από τα πιο ευρέως διακινούμενα τροπικά γεωργικά προϊόντα. Το πόσο έχει αποκτήσει δημοφιλία φαίνεται από στοιχεία του εμπορίου που δείχνουν πως η ζήτηση του έχει αυξηθεί πάρα πολύ σε χώρες που δεν τον είχαν σε προτίμηση όπως είναι η Κίνα και η Ινδία, δύο χώρες που ήταν συνδεδεμένες με το τσάι (Reshil, 2022). Η συγκεκριμένη αύξηση στη ζήτηση όπως είναι λογικό οδηγεί σε επεκτάσεις σε ότι αφορά την παραγωγή του καφέ, δηλαδή απόκτηση νέων γεωργικών περιοχών. Το αποτέλεσμα είναι περισσότερα δάση να οδηγηθούν σε αποψίλωση.



Εικόνα 4: Αύξηση ζήτησης καφέ στη Κίνα σε όλες τις μορφές Πηγή: (MordorIntelligence, 2022)

Η διαδικασία της αποψίλωσης ενός φυσικού δάσους έχει αποδειχτεί πως απελευθερώνει τον άνθρακα που είναι αποθηκευμένος στα δέντρα στην ατμόσφαιρα και κατά αυτόν τον τρόπο η μη βιώσιμη επέκταση του καφέ συμβάλλει κυριολεκτικά

στην κλιματική αλλαγή. Ο καφές με τη σειρά του θα υποφέρει από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως και οι κοινότητες που εξαρτώνται από τις άλλες υπηρεσίες που παρέχουν αυτά τα δάση. Δεδομένου πως η κλιματική αλλαγή μεταβάλλει τις θερμοκρασίες και τα πρότυπα βροχοπτώσεων, οι περιοχές που κάποτε ήταν κατάλληλες για την καλλιέργεια καφέ - ο οποίος απαιτεί ένα συγκεκριμένο είδος κλίματος - δεν θα είναι πλέον κατάλληλες (Marcano-Vega, et al., 2002).

Τέτοιες περιπτώσεις στις οποίες το ίδιο το φυσικό περιβάλλον δημιουργεί πρόβλημα στην καλλιέργεια του καφέ έχουν διαπιστωθεί στο Μεξικό. Σε αυτήν την χώρα υπάρχει μια μερίδα από αγρότες που έχουν αποφασίσει να στραφούν σε άλλες καλλιέργειες που είναι λιγότερο ευαίσθητες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αυτό σημαίνει πως την ίδια στιγμή είναι και λιγότερο εκτεθειμένες σε οποιεσδήποτε διακυμάνσεις των τιμών που προκαλούνται από την αστάθεια της αγοράς. Με αυτό το στοιχείο ως δεδομένο είναι σίγουρο πως θα υπάρξει μείωση στην προσφορά καφέ, πράγμα που σημαίνει ότι μακροπρόθεσμα οι τιμές θα αυξηθούν. Ένα πιο προχωρημένο σενάριο θα έλεγε πως θα μπορούσαν να δημιουργηθούν και σημαντικές ελλείψεις καφέ στο μέλλον (Vaca, et al., 2012).

Πλέον, έχει εισαχθεί η ιδέα στο εμπόριο του βιώσιμου καφέ-sustainable coffee. Πρόκειται δηλαδή για καφέ ο οποίος καλλιεργείται με τρόπο που προστατεύει τη φύση και παρέχει καλύτερες συνθήκες διαβίωσης στους ανθρώπους που τον καλλιεργούν και τον επεξεργάζονται. Ένα βασικό ερώτημα είναι κατά πόσο ο καφές μπορεί να συλλεχθεί με τρόπο ο οποίος να μην επιβαρύνει το περιβάλλον.

Η βασική ιδέα για την βιωσιμότητα του εγχειρήματος έχει να κάνει με το ότι πρόκειται για ένα γεωργικό είδος που καλλιεργείται στο μεγαλύτερο μέρος του στις τροπικές περιοχές, σε μέρη όπου βρίσκονται τα περισσότερα από τα εναπομείναντα τροπικά δάση του κόσμου. Όταν οι αγρότες θέλουν να επεκτείνουν τις φυτείες καφέ τους, το πιο εύκολο πράγμα που μπορούν να κάνουν είναι να κόψουν μέρος του γύρω δάσους. Υπάρχουν ακόμα και περιπτώσεις στις οποίες ο καφές μπορεί να καλλιεργείται και σε απότομες πλαγιές. Αν δεν ληφθεί μέριμνα γι' αυτό τότε μπορεί να οδηγηθεί η περιοχή σε διάβρωση και καθίζηση των υδάτινων οδών. Η επεξεργασία του καφέ απαιτεί επίσης πολύ νερό και τα λύματα μπορούν να μολύνουν ποτάμια και ρυάκια. Στο σύνολό τους, αυτές οι πρακτικές καθίστανται πολύ γρήγορα μη βιώσιμες (Giovannucci, 2001).



Ένας αριθμός που φτάνει τα 120 εκατομμύρια άτομα είναι εκείνος που δείχνει πως εξαρτώνται από τον καφέ για τα προς το ζην, στην πλειονότητά τους μικροκαλλιεργητές και εργάτες. Σύμφωνα με τον τρόπο που λειτουργεί η αγορά, οι συγκεκριμένοι αγοραστές επιθυμούν να αγοράζουν χαμηλά και να πωλούν ψηλά. Βέβαια με το πέρασμα των χρόνων και την αστάθεια που επικρατεί στην παγκόσμια αγορά η λογική αυτή δεν λειτουργεί πάντα υπέρ των αγροτών και των εργατών των αγροκτημάτων και μπορεί να οδηγήσει σε εκμετάλλευση των εργατών για τη διατήρηση τεχνητά χαμηλών τιμών. Η επίτευξη αυτών των χαμηλών τιμών μπορεί να αναγκάσει τους αγρότες να αποψιλώσουν περισσότερα δάση, να χρησιμοποιήσουν φυτοφάρμακα χαμηλής ποιότητας και να βασιστούν σε φθηνή εργασία - παιδική εργασία, σε ορισμένες περιπτώσεις - για να βγάλουν κέρδος.

Όπως γίνεται ευκόλως αντιληπτό οι δυνατότητες που έχουν οι παραγωγοί στη καλλιέργεια του καφέ είναι περιορισμένες. Μία λύση είναι να μετακινήσουν τις φάρμες καφέ τους σε μεγαλύτερα υψόμετρα που γίνονται πιο κατάλληλα για την παραγωγή καφέ - ο καιρός είναι λίγο πιο δροσερός κατά μέσο όρο όσο πιο ψηλά πηγαίνεις. Μπορούν να μετατρέψουν τις καλλιέργειες καφέ που προηγουμένως καλλιεργούνταν σε χαμηλότερα υψόμετρα σε μια εναλλακτική καλλιέργεια, όπως το κακάο. Ή μπορούν να προσπαθήσουν να επιμείνουν και να αποκρούσουν τα παράσιτα, τις υψηλές θερμοκρασίες και τις μεταβλητές βροχοπτώσεις διπλασιάζοντας τις ορθές γεωργικές πρακτικές και τη βελτιωμένη διαχείριση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των παλαιών, άρρωστων δέντρων καφέ με βελτιωμένες, ανθεκτικές στις ασθένειες ποικιλίες (Velde, 2016).

## **2.2 Μελέτη περίπτωσης Starbucks**

Η εταιρεία-αλυσίδα καφέ Starbucks δραστηριοποιείται διεθνώς και γι' αυτό το λόγο είναι και πολύ περισσότερο υπεύθυνη σε σχέση με το αντίκτυπο που έχουν οι καλλιέργειες καφέ ανά τον κόσμο. Η αποστολή της εταιρείας είναι να εμπνέει και να καλλιεργεί το ανθρώπινο πνεύμα, επεκτείνοντας το εκτός από τις σχέσεις με τους πελάτες, τους συνεργάτες και τα καταστήματα της. Η εταιρεία έχει υπολογιστεί πως είναι εκείνη που αγοράζει περίπου το 3% του παγκόσμιου καφέ, ο οποίος προέρχεται από περισσότερους από 400.000 αγρότες σε 30 χώρες, η Starbucks κατανοεί ότι το μέλλον της επιχείρησης είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το μέλλον των αγροτών και των οικογενειών τους.

Για τον παραπάνω λόγο ακολουθεί μια πρακτική όσον αφορά το καφέ που ονομάζεται Coffee and Farmer Equity (C.A.F.E.). Η συγκεκριμένη αποτελεί ένα πρότυπο ο ηθικής προμήθειας καφέ στη βιομηχανία, από όταν ξεκίνησε το 2004. Το C.A.F.E. Practices αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την Conservation International και είναι ένα πρόγραμμα επαλήθευσης που μετρά τις φάρμες με βάση οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια, όλα σχεδιασμένα για να προωθήσουν διαφανείς, κερδοφόρες και βιώσιμες πρακτικές καλλιέργειας καφέ, προστατεύοντας παράλληλα την ευημερία των καλλιεργητών και των εργαζομένων στον καφέ, των οικογενειών τους και των κοινοτήτων τους.

Το C.A.F.E. Practices έχει βοηθήσει τη Starbucks να δημιουργήσει μια μακροπρόθεσμη προμήθεια καφέ υψηλής ποιότητας και να επηρεάσει θετικά τις ζωές και τα μέσα διαβίωσης των καλλιεργητών καφέ και των κοινοτήτων τους. Το πρόγραμμα με ανοιχτή πηγή αποτελείται από περισσότερους από 200 δείκτες - από την οικονομική πληροφόρηση μέχρι την προστασία των δικαιωμάτων των εργαζομένων και τη διατήρηση του νερού και της βιοποικιλότητας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει μια διαδικασία επαλήθευσης από τρίτους που επιβλέπεται από την SCS Global Services, η οποία είναι υπεύθυνη για τη διασφάλιση της ποιότητας και της ακεραιότητας των ελέγχων. Η εταιρεία χρησιμοποιεί αυτή την πρακτική ώστε να καταφέρει να παρέχει μια ολιστική υποστήριξη στους αγρότες και τις κοινότητές τους για να καταφέρει να διασφαλίσει ένα βιώσιμο μέλλον του καφέ για όλους (Starbucks, 2022).



Εικόνα 5: To Coffee practices των Starbucks Πηγή: (CoffeeHabitat, 2010)

Μέσω από αυτό το πρότυπο αναπτύχθηκε και η πρόκληση του Sustainable Coffee Challenge. Πρόκειται για μια περιβαλλοντική πρόκληση για δράση, την καθοδήγηση της οποίας έχει η Conservation International, ώστε ο καφές να γίνει το πρώτο βιώσιμο γεωργικό προϊόν στον κόσμο. Η πρόκληση συγκαλεί τον κλάδο για τη διατήρηση της μελλοντικής προσφοράς καφέ, εξασφαλίζοντας παράλληλα την ευημερία και την ευημερία των αγροτών και των εργαζομένων και διατηρώντας τη φύση.

Η Πρόκληση για τον Αειφόρο Καφέ, είναι μια κοινή πρωτοβουλία στην οποία περιλαμβάνονται περισσότεροι από 100 εταίροι που συνεργάζονται για να καταστήσουν τον καφέ το πρώτο αειφόρο γεωργικό προϊόν στον κόσμο. Τα μέλη αυτά μπορεί να είναι παραγωγοί καφέ, λιανοπωλητές, έμποροι, καβουρδιστές, εισαγωγείς, βιομηχανικές ενώσεις, κυβερνήσεις, οργανισμούς δωρητές και άλλες μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ), οι οποίοι δημιουργούν έναν οδικό χάρτη βιωσιμότητας για την επίτευξη ενός πλήρως βιώσιμου τομέα καφέ.

Το 2017 η Sustainable Coffee Challenge εγκαινίασε τα πρώτα δίκτυα δράσης για τον συντονισμό της δράσης και των επενδύσεων του κλάδου. Με την έναρξη των δικτύων συλλογικής δράσης η Πρόκληση θα προωθήσει την ανταλλαγή εμπειριών και τη συνεργασία για να προωθήσει σημαντικά την πρόοδό της εταιρείας προς την κατεύθυνση της βιώσιμης παραγωγής καφέ. Ένα από τα πρώτα Δίκτυα Δράσης αντιμετωπίζει το ζήτημα γύρω από τη γήρανση των δέντρων και την εστίαση στην υποστήριξη της αντικατάστασης ή της αποκατάστασης των δέντρων. Η δέσμευση της Starbucks είναι να μπορέσει να παράσχει 100 εκατομμύρια δέντρα στους αγρότες μέχρι το 2025. Γενικότερα το πρόγραμμα προβλέπει ένα αποτέλεσμα για επαναφύτευση 1 δισεκατομμυρίου δέντρων καφέ (Starbucks, 2022).

### **2.3 Η περίπτωση των McDonalds**

Το Νοέμβριο του 2018 η εταιρεία McDonald's ανακοίνωσε ότι πλέον προμηθεύεται με βιώσιμο τρόπο το 84% του καφέ McCafé για τα αμερικανικά εστιατόρια - και το 54% όλου του καφέ McCafé παγκοσμίως - στο πλαίσιο των προσπαθειών της για την προστασία του καφέ από τις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η ανακοίνωση αυτή σηματοδοτεί σημαντική πρόοδο από τότε που η εταιρεία ανακοίνωσε για πρώτη φορά το 2014 το στόχο της να προμηθεύεται με βιώσιμο τρόπο το 100% του

καφέ της παγκοσμίως έως το 2020, με ορισμένες αγορές να έχουν ήδη επιτύχει αυτόν τον στόχο (Schramade, 2019 ).

Η καλλιέργεια του καφέ είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στην άνοδο της θερμοκρασίας. Στην πραγματικότητα, μια μελέτη έδειξε ότι η κλιματική αλλαγή έχει τη δυνατότητα να μειώσει στο μισό την παγκόσμια έκταση καλλιέργειας καφέ μέχρι το 2050. Τον Μάρτιο του 2018, η McDonald's έγινε η πρώτη παγκόσμια εταιρεία εστιατορίων στον κόσμο που αντιμετώπισε την παγκόσμια κλιματική αλλαγή, θέτοντας έναν στόχο εγκεκριμένο από ανεξάρτητους εμπειρογνώμονες για τη σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της.

Η McDonald's ακολουθεί την αντίληψη ότι οι άνθρωποι απολαμβάνουν τον καφέ ως μέρος της καθημερινής τους ρουτίνας και η εταιρεία λαμβάνει ουσιαστικά μέτρα για να υποστηρίξει τους αγρότες που τον προστατεύουν από την κλιματική αλλαγή. Για να μπορέσει να συμβάλει στη προστασία του καφέ ως προϊόντος και ταυτόχρονα να συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η McDonald's έχει συνεργαστεί με οργανώσεις που ακολουθούν τέτοιες πρακτικές όπως είναι η Rainforest Alliance, η Conservation International, η Solidaridad, η COSA και η Fair Trade. Με την στήριξη αυτών μπορεί να βοηθήσει και τους αγρότες που απασχολούνται στην αλυσίδα εφοδιασμού τους, στις κοινότητες και την γη τους. Ήδη από το 2012 η εταιρεία έχει επενδύσει εκατομμύρια για να εκπαιδεύσει περίπου 20.000 αγρότες σε βιώσιμες πρακτικές που κυμαίνονται από την αναδάσωση έως την ποιότητα του νερού, ώστε να συνεχίσουν να διαχειρίζονται τη γη τους.

Το 2016, η McDonald's εγκαινίασε την πλατφόρμα βελτίωσης της βιωσιμότητας McCafé (SIP), σε συνεργασία με την Conservation International. Το McCafé SIP είναι ένα πλαίσιο που καθοδηγεί την αλυσίδα εφοδιασμού καφέ σε βιώσιμες προμήθειες, καθώς και μια επένδυση στους καλλιεργητές καφέ και τις κοινότητές τους μακροπρόθεσμα. Η McDonald's συμμετέχει επίσης στην πρόκληση της Conservation International για τη βιωσιμότητα του καφέ, η οποία στοχεύει να καταστήσει τον καφέ το πρώτο βιώσιμο γεωργικό προϊόν στον κόσμο. Ενωμένη με άλλους βασικούς παράγοντες του κλάδου - λιανοπωλητές, καβουρδιστές, ομάδες παραγωγών, βιομηχανικές ενώσεις και μη κυβερνητικές οργανώσεις - η McDonald's συμβάλλει

στην πραγματοποίηση των αλλαγών που απαιτούνται για τον μετασχηματισμό του κλάδου.

Πέρα από τους κόκκους καφέ και την ειδική επεξεργασία στην οποία επέρχονται, η McDonald's στην Αμερική έχει αναπτύξει μια στενή συνεργασία με Αμερικανούς αγρότες γαλακτοπαραγωγούς για την προμήθεια των γαλακτοκομικών προϊόντων που χρειάζεται ο McCafé. Μέχρι το 2020, είχε τεθεί ένα πρόγραμμα με το οποίο ο μεγαλύτερος αριθμός από γαλακτοκομικά προϊόντα που σερβίρονται στις ΗΠΑ θα προέρχονταν από φάρμες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα Farmers Assuring Responsible Management (FARM), το οποίο προσπαθεί να κρατήσει τα μέλη του σε υψηλά πρότυπα φροντίδας των ζώων, καθώς και περιβαλλοντικής και αντιβιοτικής διαχείρισης (McDonalds, 2022).

## **2.4 Η περίπτωση ενός ιδιώτη**

Δεν είναι μονάχα οι μεγάλες επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται για ένα βιώσιμο τύπο καφέ. Ο Alberto Méndez, είναι ένας νεαρός παραγωγό καφέ από την πόλη του Utuado, και πρέπει να αναλάβει μόνος του όλα τα στάδια της επεξεργασίας, διανομής και διαχείρισης του καφέ. Η διανομή του βασίζεται σε καφετέριες, αρτοποιεία και εστιατόρια. Ο ανταγωνισμός που γνώρισε στα σούπερ-μάρκετ και στις μεγάλες αλυσίδες καφέ τον πείσμωναν να αλλάξει στρατηγική και να στραφεί προς την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Ουσιαστικά, ο ίδιος προσπαθεί να πουλήσει καφέ σε παραδοσιακά καταστήματα, εκεί όπου δίνεται βάση στη ποιότητα. Ο καφές που πουλάει ονομάζεται premium και ο ίδιος αναφέρει πως το 50% των πωλήσεων προέρχεται από αυτόν τον καφέ.

Ο ίδιος εξηγεί ότι η ύπαρξη μιας βιώσιμης βιομηχανίας καφέ, είναι εκείνη που βασίζεται στην επίγνωση της κλιματικής αλλαγής. Τα τελευταία τρία χρόνια έχει δει πώς αλλάζει η διαδικασία συγκομιδής και ανθοφορίας. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι εμφανείς, για παράδειγμα, τα προβλήματα ξηρασίας. Ως εκ τούτου, επισημαίνει ότι πρέπει να αλλάξει ο τρόπος φύτευσης του καφέ. Μετά τον τυφώνα που

χτύπησε την περιοχή του άλλαξε ο τρόπος καλλιέργειας του καφέ. Για παράδειγμα, πλέον η καλλιέργεια γίνεται με διαφορετικό τρόπο, στην σκιά.

Αφού πέρασε ο τυφώνας, οι εργάτες καθάρισαν και προετοίμασαν μια περιοχή του αγροκτήματος και άρχισαν να φυτεύουν καφέ που καλλιεργείται στη σκιά. Το αποτέλεσμα ήταν ότι δεν χρειάστηκε σχεδόν καθόλου να προσθέσουν λιπάσματα ή κοπριά. Παράγεται λιγότερος καφές, ωστόσο ο κόκκος είναι πολύ πυκνός. Το μοντέλο που ακολουθούν για τη φύτευση του καφέ είναι το Agroforestation. Ο καφές που φυτεύεται στον ήλιο παράγει περισσότερο, αλλά δημιουργεί περισσότερα έξοδα, λέει ο Αλμπέρτο. Σε αυτό το μοντέλο θα χρειαστούν δαπάνες για εργασία, νερό, λιπάσματα. Η συντήρηση της καλλιέργειας στον ήλιο είναι περίπου τρεις φορές πιο ακριβή από την καλλιέργεια στη σκιά. Παράγει περισσότερα ζιζάνια για τα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται λιπάσματα κάθε τρεις μήνες.

Για να γίνει καλύτερη η βιομηχανία καφέ και η γεωργία στην περιοχή του Πουέρτο Ρίκο, σύμφωνα με τον ίδιο είναι απαραίτητη μια καλύτερη τεχνική βοήθεια για τους αγρότες. Είναι απαραίτητο να γίνουν μελέτες βιωσιμότητας των ποικιλιών για το νησί ώστε οι καλλιεργητές να ξέρουν ποιες είναι οι πιο αποτελεσματικές ποικιλίες για το έδαφός μας. Για να μπορέσει μια κοινωνία να είναι αυτοσυντηρημένη χρειάζεται η τοπική κατασκευή εξοπλισμού παραγωγής καφέ και σύγχρονων μηχανημάτων, καθώς αυτή τη στιγμή εξαρτάται από τις εισαγωγές (Cafeteros, 2022).

## 2.5 Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης

Υπάρχει ένας φορέας στη Θεσσαλονίκη, ο οποίος ονομάζεται InCommOn και το 2020 είχε μια ιδέα σχετικά με έναν εναλλακτικό τρόπο αξιοποίησης και παραγωγής ενέργειας. Η βασική ιδέα ήταν να σωθούν τα χιλιάδες υπολείμματα καφέ τα οποία δεν αξιοποιούνται από τις καφετέριες, σε μια πόλη που είναι πλημμυρισμένη από αυτές.

Η εταιρεία δημιούργησε ένα έργο το οποίο ονόμασε "κάΦσιμο". Το συγκεκριμένο έργο θέλει να εκμεταλλευτεί τις μεγάλες ποσότητες υπολειμμάτων που πετούν οι καφετέριες κάθε φορά που φτιάχνουν εσπρέσο, καπουτσίνο, γαλλικό ή και ελληνικό. Ο καφές, δηλαδή ότι έχει απομείνει από αυτόν συλλέγεται, γίνεται η κατάλληλη επεξεργασία και έπειτα γίνεται προσπάθεια για εκ νέου αξιοποίηση του. Όπως λέει και το όνομα του πρότζεκτ, η κύρια χρήση του είναι να τον μετατρέψουν σε βιοκαύσιμο για παραγωγή θερμικής ενέργειας».

Στο έργο αυτό συμμετέχουν περίπου 70 καφετέριες σε Θεσσαλονίκη και Κιλκίς, που πετούν τα υπολείμματα καφέ σε ειδικούς πλαστικούς κλάδους που έχουν παραληφθεί και τους οποίους συγκεντρώνει ο φορέας με ένα ηλεκτροκίνητο βανάκι. Το βανάκι, είναι καταλλήλως σχεδιασμένο ώστε να μην εκπέμπει ρύπους. Την ίδια στιγμή μεταφέρει τον όγκο των υπολειμμάτων σε θερμοκήπια στον νομό Κιλκίς όπου γίνεται η ξήρανσή τους με φυσικό τρόπο.

Μέσω της εργοστασιακής φάσης η οποία έχει ολοκληρωθεί έχει ανακαλυφθεί πως ο καφές που επεξεργάζεται έχει μεγάλη θερμογόνο δύναμη. Ο φορέας μέχρι και σήμερα έχει δύο διόδους αξιοποίησης. Ο πρώτος αφορά την δημιουργία πέλετ για οικιακή χρήση ή τη ξήρανση, την ανασυσκευασία του και προώθησή του σε εγκαταστάσεις βιομηχανίας που έχουν λέβητες που καίνε βιομάζα. Στόχος της «InCommOn» είναι αργότερα να εφαρμοστεί το μοντέλο αυτό αξιοποίησης και σε άλλες ροές υπολειμμάτων. Ο φορέας συνεργάστηκε με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) για τους τρόπους αξιοποίησης του καφέ αλλά και με το Σταραμάκι (καλαμάκι από σιτάρι), προσφέροντας συμβολικά σταραμάκια στις καφετέριες που συμμετέχουν στο πρότζεκτ (Energypress, 2020).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

### 3.1 Κυκλική οικονομία και τρόφιμα

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει και στο χώρο των τροφίμων μια σταδιακή μετάβαση προς την Κυκλική Οικονομία στα Τρόφιμα με απώτερο στόχο την βιώσιμη χρήση των αρκετά περιορισμένων πόρων ώστε να υπάρξει μια βέλτιστη χρήση στα τρόφιμα. Εκτός από αυτό την ίδια στιγμή στοχεύει και σε μια επαναχρησιμοποίηση όλων αυτών των πόρων ώστε να μπορεί να γίνει με τον πλέον δυνατό τρόπο η διαχείριση και των καταλοίπων – αποβλήτων της τροφής.

Το πρόβλημα που προσπαθεί η επιστημονική κοινότητα να αντιμετωπίσει είναι ο περιορισμός της αλόγιστης σπατάλης τροφίμων σε ένα φαινόμενο που έχει πολλές διαστάσεις: κοινωνικές, οικονομικές αλλά και επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ουσιαστικά, το βασικό όπλο για την αντιμετώπιση του είναι η πρόληψη. Η πρόληψη επιτυγχάνεται με τον έλεγχο στην ανθρώπινη κατανάλωση, δηλαδή αυτό μπορεί να συνεπάγεται την αναδιανομή περισσευούμενων τροφίμων από κάποια εκδήλωση ή από καταστήματα εστίασης σε οργανισμούς για κοινωφελή σκοπό (Jamaludin, et al., 2022).

Αν μπορεί να δημιουργηθεί μια ιεραρχία σε αυτόν τον τομέα τότε αυτή ακολουθεί την **Εικόνα 6**. Πρόκειται για μια «αντίστροφη πυραμίδα», όπου η αρχή έχει να κάνει με την πρόληψη και τα τελευταία αλλά μεγαλύτερα στάδια της με τα απόβλητα. Επειδή αναφέρεται στη πυραμίδα και η διαδικασία της ταφής των αποβλήτων αξίζει να σημειωθεί πως πρόκειται για μια περίπτωση που τις περισσότερες φορές πρέπει να αποφεύγεται. Αυτό διότι τα τρόφιμα τα οποία αποσυντίθενται στη χωματερή εκλύουν μεθάνιο, μια ουσία 25 φορές πιο επιβλαβής από το διοξείδιο του άνθρακα όσον αφορά το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Μπορούμε, 2020).

Σύμφωνα με έρευνες περίπου το 1/3 της τροφής παγκοσμίως σπαταλιέται ή χάνεται κάθε χρόνο. Την ίδια στιγμή αυξάνονται συνεχώς και δραματικά οι αριθμοί που αφορούν τα άτομα τα οποία λιμοκτονούν. Αξίζει να σημειωθεί πως ο αριθμός αυτός έφτανε τα 690 εκατομμύρια το 2019 και οι μελέτες εκείνης της περιόδου έκαναν εκτιμήσεις πως πρόκειται να αυξηθεί ακόμα (Marchant, 2021). Υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν πως μέχρι και το 2050 και το εισόδημα στις αναπτυσσόμενες χώρες αλλά και ο πληθυσμός παγκοσμίως θα αυξηθούν ξεπερνώντας τα 10 δις (Forum, 2021). Αυτό



σημαίνει πως η ζήτηση για τρόφιμα θα συνεχίσει και αυτή να αυξάνεται. Οι εκτιμήσεις κάνουν λόγο για μια αύξηση που θα αγγίξει ακόμα και το 70% σε περισσότερα τρόφιμα από αυτά που καταναλώνονται αυτήν την εποχή. Άλλωστε η συνήθεια της σπατάλης τροφίμων όχι μόνο συμβάλλει σε περισσότερους από 1,3 δισεκατομμύρια τόνους αποβλήτων ετησίως αλλά τα σάπια τρόφιμα δημιουργούν 3,3 δισεκατομμύρια τόνους αερίων του θερμοκηπίου (Nations, 2022).



Εικόνα 6: Ανάστροφη πυραμίδα κυκλικής οικονομίας στα τρόφιμα Πηγή: (Μπορούμε, 2020)

Όλο και περισσότερες έρευνες τονίζουν πως τόσο η απώλεια όσο και η σπατάλη τροφίμων δεν μπορούν να θεωρούν μονάχα σαν ένα κοινωνικό και περιβαλλοντικό ζήτημα, αλλά και σαν ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζει η παγκόσμια οικονομία. Ετησίως αυτό το ζήτημα κοστίζει περίπου στα 936 δισεκατομμύρια δολάρια. Δεδομένης αυτής της κατάστασης, η σπατάλη τροφίμων δεν αποτελεί επιλογή. Το σημείο που καταλήγουν αν όχι όλες οι έρευνες αλλά το 90% αυτών είναι πως πρόκειται για ένα ζήτημα ζωτικής σημασίας το να υπάρξει μια αναζήτηση εναλλακτικών μεθόδων για τη μείωση του προβλήματος των αποβλήτων τροφίμων (Zhongming, et al., 2021).

Για πάρα πολλά χρόνια τα τρόφιμα αντιμετωπίζονταν ως προϊόν μιας χρήσης - παραγωγή, κατανάλωση και απόρριψη. Η πρακτική ενός γραμμικού μοντέλου στην

αντιμετώπιση των φυσικών πόρων δεν είναι βιώσιμη, επειδή η γη έχει πεπερασμένα αποθέματα, αλλά το σημερινό καταναλωτικό πρότυπο της χρήσης αυτών των περιορισμένων πόρων για την ικανοποίηση των απεριόριστων επιθυμιών των ανθρώπων δεν αντικατοπτρίζει αυτόν τον περιορισμό (Jamaludin, et al., 2022).

### **3.1.1 Έρευνες για την σπατάλη τροφίμων**

Στη μελέτη των (Dora, et al., 2021) η βιβλιογραφική ανασκόπηση που επιχειρήθηκε είχε ως βασικό σκοπό της να εντοπίσει τα βαθύτερα αίτια τα οποία οδηγούν στην αλόγιστη σπατάλη στα τρόφιμα εφοδιαστικής αλυσίδας και τον εντοπισμό των κενών στην αξιολόγηση και τον μετριάσμό τους τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

Η μελέτη έδειξε πως υπάρχουν αρκετές διαφορές στα διαθέσιμα στοιχεία σε ότι έχει να κάνει με την κατανομή κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας τόσο ανά περιοχή όσο και ανά προϊόν. Αυτό που διαπιστώθηκε ήταν πως στις χώρες υψηλού εισοδήματος, η μεγαλύτερη σπατάλη λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια της διανομής. Από την άλλη πλευρά στις χώρες με χαμηλό εισόδημα, η σπατάλη εντοπίζεται στις καταστάσεις που έχουν να κάνουν με την παραγωγή και τα στάδια έπειτα από την συγκομιδή.

Ένα βασικό πρόβλημα σε αυτές τις μελέτες είναι η ετερογένεια που εντοπίζεται στους ορισμούς, τις μετρικές και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση. Η έλλειψη προτύπων για τη συλλογή δεδομένων είναι βασική δυσκολία σε τέτοιες μελέτες ειδικά όταν πρόκειται για συγκριτική ανάλυση μεταξύ διαφορετικών χωρών και προϊόντων. Αυτό αποτελεί εμπόδιο για τον προσδιορισμό των αιτιών και της έκτασης της σπατάλης, του σχεδιασμού των λύσεων, της ιεράρχησης της δράσης και της παρακολούθησης της προόδου στη διαδικασία μείωσης της (Silvennoinen, et al., 2012).

Ένα άλλο στοιχείο αυτής της έρευνας ήταν πως υπάρχουν συγκεκριμένοι παράγοντες που μπορούν να χαρακτηριστούν ως προσδιοριστικοί για το φαινόμενο της σπατάλης των τροφίμων:

- Στο στάδιο της λιανικής πώλησης: Η ύπαρξη υψηλών ποιοτικών προτύπων που απορρίπτουν όσα τρόφιμα δεν διαθέτουν το κατάλληλο σχήμα, έχουν διαφορετική εμφάνιση, έχουν υπερβεί την ημερομηνία λήξης

- Στο στάδιο των καταναλωτών: Μια λανθασμένη ερμηνεία σχετικά με τις ημερομηνίες λήξης, το μαγείρεμα μεγάλων γευμάτων, η τάση να μην χρησιμοποιούνται εκ νέου υλικά που έχουν περισσέψει.
- Στο στάδιο της παραγωγής: Οι κακές τεχνικές συγκομιδής, η έλλειψη εγκαταστάσεων αποθήκευσης και ψύξης, καθώς και η ανεπαρκής υποδομή και συσκευασία είναι οι κυριότεροι λόγοι για τα απώλειες τροφίμων.

Η έρευνα των έδειξε πως μπορεί να βελτιωθεί η πρακτική που ακολουθεί η αλυσίδα του εφοδιασμού τροφίμων με το να μειώσει την απώλεια τροφίμων μέσω της ευαισθητοποίησης του προσωπικού, της αύξησης ευαισθητοποίησης των καταναλωτών και την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών. Οι πρωτοβουλίες πρέπει να αναλαμβάνονται πλέον από τις κυβερνήσεις μέσω της εκπαίδευσης, της κατάρτισης και της συνεργασίας μεταξύ γεωργών και προμηθευτών ακόμα και μικρής κλίμακας.

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και ερευνητές που έχουν τονίσει ότι η δωρεά των πλεοναζόντων τροφίμων σε φιλανθρωπικές οργανώσεις είναι ένας δημοφιλής τρόπος για την αντιμετώπιση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων. Ωστόσο ακόμα και αυτός ο τομέας ερευνητικά μπορεί να χαρακτηριστεί ως υποανάπτυκτος δεδομένου ότι υπάρχει σαφής έλλειψη έρευνας στον τομέα των τροφίμων και στις αλυσίδες εφοδιασμού αναδιανομής τροφίμων (Porter & Reay, 2016).

Στην μελέτη τους οι (Ponis, et al., 2017) είχαν θέσει έναν διττό στόχο. Αρχικά θέλησε να συμβάλει στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία σε ότι έχει να κάνει με τα οικιακά απορρίμματα τροφίμων παρέχοντας χρήσιμα αποτελέσματα και αναδεικνύοντας τις επιδράσεις των συνηθειών των νοικοκυριών όσον αφορά τα ψώνια, την κατανάλωση προτιμήσεων και των πρακτικών διαχείρισης τροφίμων που μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην καταπολέμηση της οικιακής σπατάλης τροφίμων. Δεύτερον, να δώσει κάποια σημάδια προειδοποίησης τόσο στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τους πολίτες σε όλο τον κόσμο για τη σημασία και το μέγεθος της οικιακής σπατάλης τροφίμων.

Η συγκεκριμένη έρευνα θέτει στο επίκεντρο της μελέτης της την Ελλάδα. Ο αντίκτυπος της καθυστέρησης δραστικών δράσεων κατά της σπατάλης τροφίμων είναι απόρροια της σοβαρής ανθρωπιστικής κρίσης που πλήττει την Ευρώπη τα τελευταία χρόνια. Η Ελλάδα ως ανατολικό σύνορο της Ευρώπης έχει υποστεί σοβαρές συνέπειες το 2015,

οι οποίες μετά το πρόσφατο κλείσιμο των συνόρων από τις βαλκανικές χώρες οδήγησε σε περισσότερες από 100.000 ανθρώπους σε καταυλισμούς προσφύγων που είναι διασκορπισμένοι σε όλη τη χώρα. Αυτοί οι άνθρωποι λάμβαναν τροφή από το κράτος και από διάφορες ΜΚΟ αλλά και κάποιων άλλων εθελοντών.

Τα βασικότερα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν πως οι καταναλωτές που επιδεικνύουν σχετικά επιπόλαιη αγοραστική συμπεριφορά, δηλαδή είναι αυτοί οι οποίοι αγοράζουν χωρίς να βασίζονται σε λίστα και το επαναλαμβάνουν συχνά κυρίως λόγω της έντασης των προσφορών επιδεικνύουν την τάση να πετούν περισσότερα τρόφιμα εξαιτίας όλων των ειδών των αιτιών σπατάλης τροφίμων (Beretta & Stoessela, 2013). Από την άλλη πλευρά, οι άνθρωποι που επιλέγουν να μαγειρεύουν τα γεύματά τους, σπαταλούν τρόφιμα σε μικρότερο βαθμό από εκείνους που προτιμούν να παραγγέλνουν και να τρώνε έξω συχνότερα.

Εκτός από την άμεση επίδραση των διαφορετικών επιλογών προετοιμασίας γευμάτων στη σπατάλη τροφίμων, οι συγγραφείς θεωρούν πως τα νοικοκυριά που μαγειρεύουν συχνά έχουν καταφέρει να εφαρμόσουν αποτελεσματικότερες πρακτικές διαχείρισης τροφίμων (αποθήκευση, συντήρηση, παρακολούθηση της ημερομηνίας λήξης κ.λπ.) μέσω των οποίων επιτυγχάνουν να ελαχιστοποιήσουν την ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων λόγω αλλοίωσης.

Ένα άλλο ενδιαφέρον πόρισμα ήταν το γεγονός πως μια αύξηση στην κατανάλωση τόσο φρούτων όσο και λαχανικών μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη σπατάλη των αντίστοιχων κατηγοριών, σε αντίθεση με ό,τι παρατηρείται στην περίπτωση των αμυλούχων τροφίμων, δηλαδή στο ρύζι, τα ζυμαρικά και τις πατάτες. Από την άλλη πλευρά τα άτομα που καταναλώνουν φρούτα ή λαχανικά τείνουν να πετούν λιγότερα τρόφιμα. Αντιθέτως φάνηκε πως μια κατανάλωση υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες (κρέας, ψάρι και αυγά) και αμυλούχων τροφίμων συσχετίζεται με αυξημένη σπατάλη των περισσότερων τύπων τροφίμων.

### **3.2 Η περίπτωση της Μαλαισίας**

Στο άρθρο τους οι (Jamaludin, et al., 2022) μελέτησαν το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων στην χώρα της Μαλαισίας. Θέλησαν να αποδείξουν πως η σπατάλη τροφίμων είναι κοινή τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Μαλαισίας. Η Μαλαισία ως χώρα είναι ιδιαίτερος γνωστή καθώς διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία επιλογών τροφίμων, τις προσιτές τιμές όπου ένα

γεύμα κοστίζει λιγότερο από \$2,42 και την εύκολη πρόσβαση σε πάγκους τροφίμων με περισσότερες ώρες λειτουργίας. Ταυτόχρονα σε αυτήν την αγορά υπάρχουν υπηρεσίες παράδοσης φαγητού, όπως το Food Panda και το Grab Food τα οποία κερδίζουν επίσης δημοτικότητα προκειμένου να ανταποκριθούν στις πολυάσχολες ρουτίνες μιας αστικής κοινωνίας. Οι παραπάνω παράγοντες θα μπορούσαν να αυξήσουν την κατανάλωση τροφίμων γεγονός που θα οδηγούσε τελικά σε αύξηση των αποβλήτων τροφίμων (Miller, et al., 2016).

Στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε φάνηκε πως περίπου το ένα τρίτο από τους ερωτώμενους πέταξε φαγητό επειδή μαγείρεψε πολύ (27%) και είχε ξεχάσει ότι τα τρόφιμά του ήταν αποθηκευμένα στο ψυγείο (31%), γεγονός που υποδηλώνει κακό προγραμματισμό των γευμάτων, επειδή απέτυχαν να υπολογίσουν πόσο μπορούν να καταναλώσουν με βάση τον αριθμό των ατόμων στο νοικοκυριό. Όταν τα νοικοκυριά δεν προγραμματίζουν σωστά το γεύμα τους τελειώνοντας τα παλιά τρόφιμα πριν καταναλώσουν τα νέα, τείνουν να ξεχθούν να καταναλώσουν τα παλιά γεύματα που είναι αποθηκευμένα στο ψυγείο. Επιπλέον, αρκετά νοικοκυριά (34%) απορρίπτουν το φαγητό τους επειδή η γεύση ή η υφή του φαγητού είχε αλλάξει όταν το αποθήκευαν στο ψυγείο. Συνεπώς, θα πρέπει να προετοιμάζεται η σωστή ποσότητα γεύματος για να μειθούν τα υπολείμματα που θα αποθηκεύονται στο ψυγείο.

Στα βασικά ευρήματα της εργασίας είναι πως η κακή διαχείριση των τροφίμων αποτελεί και το πιο σημαντικό παράγοντα για τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων. Αυτό εξηγεί γιατί το ποσοστό των αποβλήτων τροφίμων (σχεδόν το μισό) επί του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται σε ολόκληρη τη χώρα δεν έχει μεταβληθεί από τη δεκαετία του 1980. Αυτό που έχει να προτείνει η εργασία είναι να δημιουργηθεί μια νέα προσέγγιση βασισμένη σε ένα τρόπο μείωσης της σπατάλης των τροφίμων. Από την μία πλευρά δεν είναι εύκολο να αλλάξει η πρακτική ή η συνήθεια των νοικοκυριών. Αφήνοντας τα πάντα στην αγορά, όπου η παραγωγή αγαθών εξαρτάται από τη ζήτηση των καταναλωτών, θα οδηγήσει σε ανεπιθύμητες επιπτώσεις. Δεδομένης της αγοραστικής δύναμης, οι καταναλωτές θα καταναλώνουν ό,τι θέλουν, για να μεγιστοποιήσουν το προσωπικό τους συμφέρον. Αυτού του είδους η κατανάλωση δεν είναι βιώσιμη, με αποτέλεσμα την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και την αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η εναλλακτική που προτείνεται εδώ είναι να βρεθεί ένα προϊόν σε αφθονία στην αγορά και να χρησιμοποιηθεί έχοντας βασιστεί σε παράγοντες όπως το εισόδημα αλλά και οι τιμές άλλων υποκατάστατων προϊόντων. Προτάθηκε η παραγωγή ρυζοκροκετών από περισσευούμενο ρύζι -που είναι γνωστή ως ανακυκλωμένα προϊόντα- ως μια πολλά υποσχόμενη λύση αφού τόσο τα κανονικά αγαθά όσο και τα ανακυκλωμένα που είναι οι ρυζοκροκέτες είναι υποκατάστατα και παρέχουν την ίδια ικανοποίηση. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί η χρήση νέων πόρων με τη χρήση των υφιστάμενων πόρων, γεγονός που μπορεί ταυτόχρονα να μειώσει τα απόβλητα. Επίσης, το κόστος των ανακυκλωμένων αγαθών (υποκατάστατα αγαθά) είναι πιθανότερο να είναι φθηνότερο από τα κανονικά αγαθά και, συνεπώς, μπορεί να έχει μεγαλύτερη ζήτηση.

### **3.3 Η εταιρεία Apeel**

Η Apeel είναι μια εταιρεία που έχει καταφέρει να βρει έναν καινοτόμο τρόπο για την εξάλειψη των πλαστικών συσκευασιών μίας χρήσης για τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, ενώ ταυτόχρονα την ίδια στιγμή αντιμετωπίζει τα απόβλητα τροφίμων. Ουσιαστικά η εταιρεία χρησιμοποιεί ένα στρώμα βρώσιμης, φυτικής βάσης επικάλυψης που εφαρμόζεται σε φρέσκα προϊόντα και ενισχύει τις φυσικές άμυνες των φρούτων και των λαχανικών, το οποίο ονομάζεται Apeel. Αυτό επιβραδύνει τα δύο κύρια πράγματα που προκαλούν αλλοίωση - την απώλεια νερού και την οξείδωση.

Πρόκειται για ένα παράδειγμα κυκλικής οικονομίας καθώς μιμείται τις διεργασίες της φύσης έτσι ώστε να μπορέσει να αυξήσει τη διάρκεια ζωής των φρέσκων προϊόντων, χρησιμοποιώντας τις εξελιγμένες άμυνες του φυτικού βασιλείου. Αυτό που κάνει είναι να περιορίσει την σπατάλη τροφίμων καθώς με την διαδικασία που εφαρμόζει προσπαθεί να αποτρέψει την σήψη των προϊόντων. Την ίδια στιγμή περιορίζει τα πλαστικά απόβλητα καθώς σε κανένα στάδιο της διαδικασίας δεν χρειάζονται τεχνητές συσκευασίες. Την ίδια στιγμή μειώνεται δραστικά η σπατάλη τόσο σε ενέργεια όσο και σε πόρους καθώς κάθε φορά που καλύπτεται ένα αβοκάντο με το Apeel μπορούν να εξοικονομηθούν μέχρι και 23 λίτρα νερού και αρκετή ενέργεια για να καταφέρει να φορτιστεί ένα κινητό smartphone μέχρι και 9 φορές.

Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί είναι ο εξής: Όλα τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν μια "φλούδα" για να τα προστατεύουν από την ξήρανση και τη σήψη. Η εταιρεία

λαμβάνει τα δομικά στοιχεία που υπάρχουν στις φλούδες, τους σπόρους και τον πολτό όλων των φρούτων και των λαχανικών και ονομάζονται λιπίδια και γλυκερολιπίδια για να τα χρησιμοποιήσει. Αυτές οι φυσικές ουσίες διατηρούν την υγρασία μέσα στα τρόφιμα και κρατούν το οξυγόνο έξω.

Η διατήρηση της υγρασίας και η μείωση της οξείδωσης επιβραδύνουν δραματικά το ρυθμό αλλοίωσης των φρούτων και των λαχανικών και υποστηρίζουν τις φυσικές ικανότητες του φυτού να αυτοπροστατεύεται. Το Apeel διανέμεται στους εταίρους που ασχολούνται με τέτοια προϊόντα σε μορφή σκόνης και αναμιγνύεται με νερό στα κέντρα συσκευασίας. Μπορεί να εφαρμοστεί με μεθόδους ψεκασμού, εμβάπτισης ή επάλειψης με πινέλο. Ο καρπός επικαλύπτεται μέχρι να βραχεί και στη συνέχεια αφήνεται να στεγνώσει.

Πέρα από τους πελάτες, αυτή η τεχνική που εφαρμόζει η εταιρεία δίνει την δυνατότητα και στους παραγωγούς να αποφεύγουν τη συγκομιδή πριν από την ωρίμανση. Αυτό επιτρέπει στα φρούτα και τα λαχανικά να αναπτύξουν την πλήρη ποιότητά τους (από τη θρέψη και τη γεύση έως την εμφάνιση και την υφή) πριν ξεκινήσουν το ταξίδι προς τα σούπερ μάρκετ και τα σημεία πώλησης. Τα φρούτα και τα λαχανικά που έχουν υποστεί επεξεργασία με το Apeel παραμένουν φρέσκα δύο έως τρεις φορές περισσότερο, γεγονός που προάγει την καλύτερη ποιότητα των τροφίμων και τη μείωση της σπατάλης τροφίμων για όλους (ELLENMACARTHURFOUNDATION, 2021).

Είναι γνωστό πως ο καρπός σε οποιοδήποτε φρούτο καταναλώνει θρεπτικά συστατικά για να εκτελέσει τις κυτταρικές λειτουργίες και καθώς αυτά τα θρεπτικά συστατικά εξαντλούνται, ο καρπός καταπονείται. Τότε αρχίζει να αναζητά περισσότερους μεταβολίτες για να καταναλώσει και κατά αυτό τον τρόπο καταναλώνει ότι θρεπτική ουσία έχει μέσα του. Ο ρυθμός αυτού του μεταβολισμού εξαρτάται, εν μέρει, από την παροχή οξυγόνου: Μειώνοντας τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου, επιβραδύνετε και ο ρυθμός με τον οποίο το δέχεται το φρούτο. Με τις ιδιότητες του φραγμού οξείδωσης, μπορεί να επιβραδυνθεί ο συνολικός ρυθμός των χημικών αντιδράσεων που συμβαίνουν στο εσωτερικό των προϊόντων (Simon, 2018).

Στην **Εικόνα 7** φαίνεται η διάβρωση που έχει υποστεί ένα αβοκάντο, η οποία είναι και η φυσική διαδικασία την οποία θα υποστεί όταν έρχεται αντιμέτωπο με το περιβάλλον

και έχει αποκοπεί από το δέντρο ενώ στη δεύτερη φαίνεται η διαφορά σε ένα μήνα έχοντας εφαρμόσει την διαδικασία APEEL.



Εικόνα 7: Σύγκριση με την διαδικασία APEEL Πηγή: (Simon, 2018)

### 3.4 Ο όμιλος Balbo Group και η βιολογική ζάχαρη

Υπάρχει ένας όμιλος που ονομάζεται Balbo Group και καλλιεργεί βιολογική ζάχαρη. Χρησιμοποιεί τροποποιημένα μηχανήματα και αποκαθιστά τις φυσικές διεργασίες για να μειώσει τις επιπτώσεις της καλλιέργειας ζαχαροκάλαμου στο περιβάλλον και να αναζωογονήσει τις προβληματικές καλλιέργειες στη γη.

Αυτό που κάνει επι της ουσίας είναι να καλλιεργεί βιολογική ζάχαρη. Για να το πετύχει αυτό χρησιμοποιεί τροποποιημένα μηχανήματα και αποκαθιστά τις φυσικές διεργασίες για να μειώσει τις επιπτώσεις της καλλιέργειας ζαχαροκάλαμου στο περιβάλλον και να αναζωογονήσει τις προβληματικές καλλιέργειες και τη γη. Πρόκειται για ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλικής οικονομίας αφού:

- Έχει δημιουργήσει ένα μοντέλο αναγεννητικής γεωργίας, δηλαδή δημιουργεί τρόπους καλλιέργειας οι οποίοι έχουν την έμπνευση μέσα από τις φυσικές διεργασίες
- Έχει την δυνατότητα να επιστρέφει ένα μεγάλο μέρος οργανικής ύλης στη γη αλλά και στο ίδιο το περιβάλλον για να μπορέσει να ενισχύσει και την υγεία του.
- Αντικαθιστά τα επιβλαβή χημικά λιπάσματα με τη χρήση οργανικής λίπανσης και αλλάζει τα φυτοφάρμακα για ένα φυσικό σύστημα διαχείρισης παρασίτων και ασθενειών.



Αξίζει να σημειωθεί πως ο ίδιος όμιλος έχει την δυνατότητα να παράγει σε ένα ποσοστό το 100% της ενέργειας που χρειάζεται για την επεξεργασία περίπου 6 εκατομμυρίων τόνων ζαχαροκάλαμου ετησίως σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς. Αυτά λειτουργούν με μπαγάσα ζαχαροκάλαμου. Με αυτό τον τρόπο περιγράφεται το πολτώδες υπόλειμμα που απομένει μετά την εξαγωγή του χυμού του ζαχαροκάλαμου.

Το πρόβλημα που έρχεται να αντιμετωπίσει η εταιρεία είναι αυτό των παραδοσιακών μεθόδων καλλιέργειας. Οι μέθοδοι αυτοί μέχρι πρότινος βασίζονταν σε ακριβά φυτοφάρμακα και λιπάσματα που μπορούν να οδηγήσουν σε υποβάθμιση του εδάφους και ρύπανση του περιβάλλοντος. Οι μέθοδοι αυτές επικεντρώνονται επίσης κυρίως στην εξαγωγή της σοδειάς. Αυτό καταστρέφει ή εξαντλεί ουσίες που υπάρχουν στη φύση, όπως το εδαφικό χρώμα και τα δίκτυα μυκήτων, τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για την υγεία του εδάφους και τη μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα.

Ο στόχος που είχε θέσει ο όμιλος ήταν να μπορέσουν με ένα αποτελεσματικό τρόπο να αποκατασταθούν οι φυσικές διεργασίες αλλά και να γίνει με τέτοιο τρόπο η τροποποίηση των μηχανημάτων ώστε να βελτιωθεί η υγεία των καλλιεργειών και να αυξήσουν τα κέρδη. Το στοίχημά αυτό απέδωσε και ο όμιλος Balbo Group αύξησε την παραγωγικότητα της γης του κατά 20% από τότε που σταμάτησε να χρησιμοποιεί χημικά και μηχανική άρδευση.

Για να αναδημιουργήσει το φυσικό κεφάλαιο, αντί να το εξαντλήσει, το αγρόκτημα ανέπτυξε ένα σύστημα συγκομιδής που ονομάζεται Γεωργία Αναζωογόνησης Οικοσυστημάτων (ERA). Το ERA συνδυάζει τις αρχές της αναγεννητικής γεωργίας με την τεχνική καινοτομία για την αναπαραγωγή του ανθεκτικού οικοσυστήματος της ακαλλιέργητης γης. Ο Όμιλος ανέπτυξε μια θεριζοαλωνιστική μηχανή με ελαστικά χαμηλής πίεσης για την αποφυγή της επιβλαβούς συμπίεσης. Κόβει το ζαχαροκάλαμο και τεμαχίζει ταυτόχρονα τα υποπροϊόντα για να επιστρέφει 20 τόνους προηγούμενος αχρησιμοποίητου οργανικού υλικού ανά εκτάριο κάθε χρόνο (EllenMacArthurFoundation, 2020).

Τα δυνητικά επιβλαβή λιπάσματα έχουν αντικατασταθεί από το μοναδικό πρόγραμμα ολοκληρωμένης οργανικής λίπανσης, το οποίο περιλαμβάνει τη λήψη όλων των οργανικών αποβλήτων του εργοστασίου ζάχαρης "Vinasse" και την επιστροφή τους στη γη. Τα φυτοφάρμακα έχουν αντικατασταθεί από ένα σύστημα φυσικής διαχείρισης

παρασίτων και ασθενειών, το οποίο χρησιμοποιεί φυσικά ανθεκτικές ποικιλίες καλλιεργειών, ένα πρόγραμμα βιολογικής καταπολέμησης και μεθόδους καλλιεργητικού ελέγχου για την αναστολή των παρασίτων και των ζιζανίων.

Για να μπορέσουν να αξιοποιηθούν στο έπακρο όλες οι υλικές ροές έχει δημιουργηθεί ένα σύστημα ανακύκλωσης των οργανικών υποπροϊόντων. Το στερεό υπόλειμμα από τη διήθηση του χυμού, η τέφρα από τους λέβητες και το υγρό υπόλειμμα που απομένει μετά την απόσταξη της αιθανόλης, συλλέγεται, εφαρμόζεται ξανά στους αγρούς και η ξηρή ύλη τροφοδοτείται απευθείας σε έναν κλίβανο, παράγοντας 200 τόνους ατμού ανά ώρα. Μέρος αυτού χρησιμοποιείται για την εξαγωγή ζάχαρης από το ζαχαροκάλαμο και το υπόλοιπο δημιουργεί θερμική ηλεκτρική ενέργεια που τροφοδοτεί το εργοστάσιο και άλλα κτίρια, ενώ το πλεόνασμα πωλείται στο δίκτυο.

Η Native που είναι και η γεωργική μάρκα του ομίλου Balbo παράγει 75.000 τόνους βιολογικής ζάχαρης ετησίως - το 34% της παγκόσμιας αγοράς. Επίσης, η διαδικασία που κάνουν δεν τελειώνει εδώ καθώς παράγουν 55.000 m<sup>3</sup> βιολογικής αιθανόλης, εκπαιδεύουν τους εργαζόμενους, προσφέρουν προσόντα και την ευκαιρία να καταλάβουν πιο εξειδικευμένες θέσεις στο πρόγραμμα παραγωγής και παράγουν αρκετή επιπλέον ενέργεια για την τροφοδοσία μιας πόλης 476.000 κατοίκων (EllenMacArthurFoundation, 2020). Επομένως, από ένα πρόγραμμα που αφορά την μη σπατάλη σε χημικές ουσίες για την καλλιέργεια τροφής προκύπτουν πολλαπλά οφέλη για την κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον

### **3.5 Πρόγραμμα ενημέρωσης στη Σιγκαπούρη**

Ο Διεθνής Οργανισμός για την προστασία του Περιβάλλοντος στη Σιγκαπούρη ξεκίνησε ένα πρόγραμμα ενημέρωσης για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων (FWR) τον Νοέμβριο του 2015 για να ενθαρρύνει την υιοθέτηση έξυπνων συνηθειών αγοράς, αποθήκευσης και προετοιμασίας τροφίμων που βοηθούν τους καταναλωτές να εξοικονομήσουν χρήματα, μειώνοντας παράλληλα τη σπατάλη τροφίμων στην πηγή.

Το πρόγραμμα προβολής εμπεριέχει εκπαιδευτικό υλικό που δημοσιοποιείται τόσο σε έντυπα όσο και σε πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. εφημερίδες, τηλεόραση, ιστότοποι) και πρωτοβουλίες υπό την ηγεσία της κοινότητας, οι οποίες περιλάμβαναν ένα εκπαιδευτικό σκετς. Ο οργανισμός έχει καταφέρει να αναπτύξει

διάφορα υλικά προβολής για το πρόγραμμα FWR. Οι οργανισμοί που επιθυμούν να ξεκινήσουν το δικό τους πρόγραμμα μπορούν να αξιοποιήσουν αυτούς τους πόρους. εδώ.

Η βασική ιδέα του προγράμματος είναι πως ο καθένας μπορεί να διαδραματίσει ενεργό ρόλο και να παρακινήσει τους φίλους και την οικογένειά του να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων στο σπίτι. Μάλιστα, για εύκολες και χρήσιμες συμβουλές σχετικά με τον τρόπο μείωσης της σπατάλης τροφίμων στο σπίτι και όταν κάποιος τρώει έξω, τα μέλη του κοινού μπορούν να κατεβάσουν έναν διαδικτυακό εύχρηστο οδηγό από τον επίσημο ιστότοπο. Ο οδηγός παρέχει χρήσιμες υποδείξεις για τον προγραμματισμό γευμάτων, την αποθήκευση τροφίμων, καθώς και συνταγές και καινοτόμες ιδέες για το πώς γίνεται κάποιος να χρησιμοποιήσει το φαγητό που περισσεύει για να δημιουργήσει νόστιμα πιάτα.

Ο οργανισμός προχώρησε το 2016 σε μια μελέτη για τα οικιακά απόβλητα, προκειμένου να συγκεντρώσει ποσοτικά στοιχεία σχετικά με την ποσότητα των αποβλήτων που απορρίπτονται από τα νοικοκυριά και να κατανοήσει τα συναισθήματα του κοινού σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων. Η μελέτη διαπίστωσε ότι τα απόβλητα τροφίμων αντιστοιχούν περίπου στο ήμισυ των αποβλήτων που απορρίπτονται από κάθε νοικοκυριό της Σιγκαπούρης ημερησίως. Από αυτά, περισσότερα από τα μισά από τα απορρίμματα τροφίμων θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί με ενέργειες όπως η μη υπερ-παραγγελία, η υπερ-αγορά ή το υπερβολικό μαγείρεμα. Το ρύζι, τα ζυμαρικά και το ψωμί βρέθηκαν να είναι τα πιο συχνά σπαταλημένα είδη τροφίμων.

Επιπλέον, ο Οργανισμός και ο Οργανισμός Τροφίμων της Σιγκαπούρης συνεργάστηκαν με διάφορους ενδιαφερόμενους φορείς του κλάδου για τη δημοσίευση οδηγιών ελαχιστοποίησης των αποβλήτων τροφίμων για τα καταστήματα λιανικής πώλησης τροφίμων, τα σούπερ μάρκετ και τις εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων, προκειμένου να μειωθούν τα απόβλητα τροφίμων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού (NEA, 2022).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

### 4.1 Κυκλική οικονομία vs ανακύκλωση

Με την συζήτηση που έχει ξεκινήσει στη βιβλιογραφία και την επιστημονική κοινότητα για την κυκλική οικονομία, όπως είναι φυσικό εμπλέκεται σε αυτή και η έννοια της ανακύκλωσης των απορριμμάτων. Η ανακύκλωση μπορεί να οριστεί ως η ενέργεια ή η διαδικασία μετατροπής των αποβλήτων σε επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά.

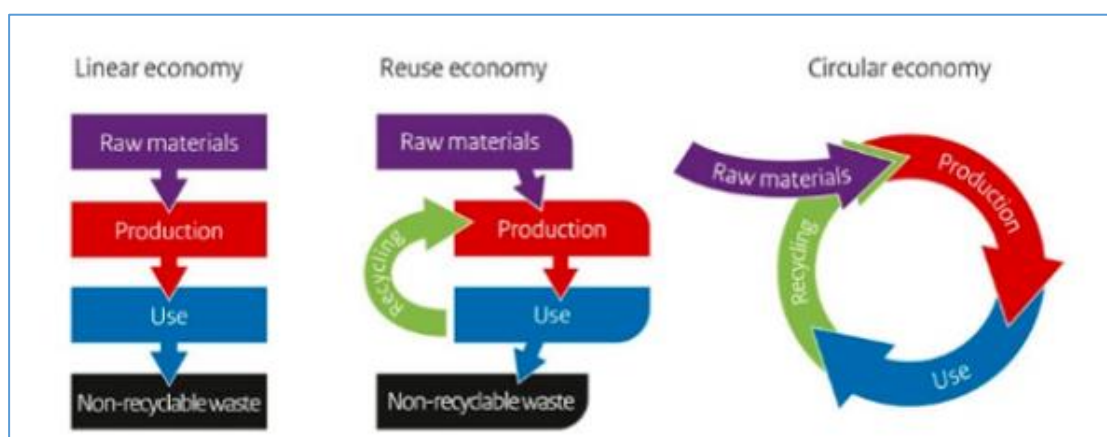
Η βασική τους διαφορά είναι πως η ανακύκλωση ξεκινά στο τέλος, δηλαδή στο τελικό στάδιο της "απαλλαγής" του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Από την άλλη πλευρά η κυκλική οικονομία ξεκινά πηγαίνοντας πίσω στην αρχή ώστε να αντιμετωπίσει ριζικά το πρόβλημα, δηλαδή επιθυμεί να σταματήσει την δημιουργία που προκαλεί τα απόβλητα και την ρύπανση που επιφέρουν. Με τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η σημερινή κοινωνία ολοένα και περισσότεροι ειδικοί θεωρούν πως από μόνη της η ανακύκλωση δεν είναι αρκετή ώστε να μπορέσει να ξεπεράσει το τεράστιο όγκο που παράγει η ανθρώπινη δραστηριότητα.

Υπάρχουν απόψεις που θεωρούν ότι για να υπάρξει ένα δομημένο σχέδιο κυκλικής οικονομίας αυτό που χρειάζεται είναι μια πλήρης αποφυγή του σταδίου της ανακύκλωσης με κάθε κόστος (Ragossnig & Schneider, 2019). Η αποτροπή της δημιουργίας αποβλήτων εξ αρχής φαίνεται να αποτελεί την μοναδική ρεαλιστική στρατηγική. Η ανακύκλωση πλέον ως επιλογή είναι η τελευταία λύση, δεν προλαβαίνει κάποιο πρόβλημα απλά μπορεί να το αντιμετωπίσει ως ύστατη λύση. Από την άλλη πλευρά, οι λύσεις που έχει να προτείνει η κυκλική οικονομία είναι και αυτές που θα αντιμετωπίσουν το πρόβλημα στον πυρήνα του.

Αν και η ανακύκλωση είναι αναμφίβολα ένα απαραίτητο στοιχείο, πρέπει να υπάρχει πάντα στην διαδικασία η διασφάλιση πως τόσο τα προϊόντα όσο και τα υλικά έχουν την δυνατότητα να σχεδιάζονται εξ αρχής για να επαναχρησιμοποιούνται, να επισκευάζονται και να ανακατασκευάζονται. Είναι οι συνέπειες των αποφάσεων που λαμβάνονται στο στάδιο του σχεδιασμού που καθορίζουν περίπου το 80% των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι εταιρείες διερευνούν ήδη τρόπους "σχεδιασμού" της

απομάκρυνσης των αποβλήτων όταν τα προϊόντα βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της σύλληψης (EllenMancArthur, 2020).

Στην **Εικόνα 8** φαίνεται η διαφορά ανάμεσα στη γραμμική διαδικασία που ακολουθεί η οικονομία, το παραδοσιακό μοντέλο που η εισροή των πρώτων υλών (raw materials) τελικά καταλήγει σε μια εκροή που δεν πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί (Non-recyclable waste), την ανακύκλωση που έχει μια τάση επαναχρησιμοποίησης αλλά και πάλι παράγει εκροές και τέλος την κυκλική οικονομία που όλα τα στάδια είναι κυκλικά συνδεδεμένα μεταξύ τους και δεν παράγουν κάποιου τύπου εκροή (MaterialTrader, 2019 ).



Εικόνα 8: Γραμμική, ανακυκλώσιμη και κυκλική οικονομία (MaterialTrader, 2019 )

Αυτό που διαφοροποιεί την κυκλική οικονομία είναι η απάντησή της σε αυτό το ζήτημα του τι γίνεται εν τέλει με τα υλικά. Μια τέλεια κυκλική οικονομία ανακτά την αξία όλων των υλικών και τα διατηρεί εντός του συστήματος - κλείνοντας τον κύκλο - μέσω του σχεδιασμού τόσο του συστήματος όσο και των προϊόντων ώστε να διατηρούν την αξία τους σε κάθε στάδιο του κύκλου. Κατ' αρχάς, το προϊόν και η παραγωγή μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην παράγουν απόβλητα, για παράδειγμα χρησιμοποιώντας όλα τα μέρη μιας πατάτας και όχι μόνο τη σάρκα για τη δημιουργία διαφορετικών προϊόντων (MaterialTrader, 2019 ).

Όταν κάτι τέτοιο είναι αδύνατο, το σύστημα σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα απόβλητα μιας βιομηχανίας να χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη σε μια άλλη. Στη φάση της χρήσης, χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως τα συστήματα ανάκτησης ή μίσθωσης, η κοινή χρήση προϊόντων, η ανακατασκευή για να παραταθεί η διάρκεια ζωής του προϊόντος και να χρησιμοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο. Τέλος, αντί να

καταστούν απόβλητα στο τέλος της ζωής του προϊόντος, τα εξαρτήματα μπορούν να επανέλθουν στο σύστημα στο ίδιο επίπεδο αξίας μέσω της ανακύκλωσης και της ανακατασκευής ή σε χαμηλότερο επίπεδο αξίας μέσω της ανακύκλωσης.

Έτσι, αυτό που καθιστά την κυκλική οικονομία διαφορετική και πιο αποτελεσματική από την οικονομία της ανακύκλωσης είναι ότι βρίσκει τρόπους ώστε ολόκληρα προϊόντα ή/και τα συστατικά τους να είναι χρήσιμα μέσα στον κύκλο ως έχουν, για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Πρόκειται για την αρχή "το άθροισμα είναι μεγαλύτερο από τα μέρη του" - τα μέταλλα και τα πλαστικά στη μορφή μιας επισκευασμένης καφετιέρας είναι πιο χρήσιμα και αξίζουν περισσότερο από τα ίδια αυτά μέταλλα και πλαστικά όταν ανακυκλωθούν πίσω στη μορφή της πρώτης ύλης τους.

Ως εκ τούτου, η ανακύκλωση είναι ένα σημαντικό στοιχείο της κυκλικής οικονομίας, αλλά σίγουρα δεν πρέπει να θεωρείται το κύριο στοιχείο. Όπως τονίστηκε αρκετές φορές και στις προηγούμενες παραγράφους, στην πραγματικότητα, η ανακύκλωση θα πρέπει να θεωρείται ως μια "τελευταία προσπάθεια" για τη διατήρηση της αξίας όταν όλες οι άλλες προσεγγίσεις έχουν εξαντληθεί, απλώς και μόνο επειδή μέθοδοι όπως η επαναχρησιμοποίηση ή η ανακατασκευή είναι πιο αποτελεσματικές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018).

#### 4.1.1 Η πολιτική της Ε.Ε.

Αυτήν την στιγμή στην Ε.Ε υπάρχει ένα πρόβλημα στις βιομηχανίες και την παραγωγή που εντοπίζεται στην εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών το οποίο δείχνει να αμβλύνεται μέχρι κάποιο βαθμό με την ανάκτηση υλικών από τα απόβλητα. Αυτό τονίζεται μέσω των πολιτικών της ΕΕ για τη διαχείριση των αποβλήτων, οι οποίες αποσκοπούν στη μείωση των επιπτώσεων της διαχείρισης των αποβλήτων στην υγεία και στο περιβάλλον και στη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων.

Η οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το 2008 δημιούργησε τις οριακές συνθήκες για την αυξημένη ανάκτηση υλικών με τον καθορισμό μιας ιεραρχίας αποβλήτων που ορίζει την ανακύκλωση ως προτιμώμενη επιλογή για την ανάκτηση αποβλήτων (European Commission, 2007). Η δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία που βρίσκεται σε ισχύ ήδη από το 2015 έκανε το επόμενο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση, εισάγοντας την έννοια του "κλεισίματος του κύκλου" του κύκλου ζωής των υλικών/προϊόντων και μέτρα που καλύπτουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής των

υλικών, από την παραγωγή και τη χρήση, τη διαχείριση των αποβλήτων και την τελική διάθεση, έως την αγορά για τους ανακτημένους πόρους και την ανάκτηση. Υπάρχει η κάλυψη του κενού μεταξύ του τέλους του κύκλου ζωής του προϊόντος και της παραγωγής του επιτρέπει την κυκλοφορία των πόρων, των υλικών και των προϊόντων και διατηρεί την υλική ή/και ενεργειακή και οικονομική τους αξία εντός της οικονομίας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Eurostat, 2020).

Η δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία δίνει σαφώς έμφαση στο κλείσιμο του κύκλου από την πλευρά των υλικών. Στο πλαίσιο αυτό, οι (Donald, et al., 2015) ασχολήθηκαν με το να αναπτύξουν ένα μοντέλο κυκλικής οικονομίας, το οποίο λαμβάνει υπόψη του, τη ρύπανση και την εισροή ανακυκλώσιμων υλικών, δίπλα στις οικονομικές παραμέτρους. Το μοντέλο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η οικονομική ανάπτυξη από μόνη της δεν μπορεί να διατηρήσει/βελτιώσει την υπάρχουσα περιβαλλοντική ποιότητα. Βασική προϋπόθεση για να συμβεί αυτό είναι να αυξηθεί αρκετά το ποσοστό της ανακύκλωσης.

Ως εκ τούτου, η αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης αποτελεί κεντρικό στόχο για την εφαρμογή αποτελεσματικών και περιβαλλοντικά ορθών, συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων σε όλο τον κόσμο. Από τη σκοπιά του μηχανικού περιβάλλοντος, η ανακύκλωση περιλαμβάνει την υποκατάσταση πρωτογενών πόρων από δευτερογενείς πόρους. Για να έχει νόημα από περιβαλλοντική άποψη, η ανακύκλωση θα πρέπει να μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του συνολικού συστήματος παροχής προϊόντων/υπηρεσιών που αξιολογείται με βάση την προσέγγιση της αξιολόγησης του κύκλου ζωής. Στο σημείο αυτό υπεισέρχονται κρίσιμες λειτουργίες του τομέα διαχείρισης αποβλήτων: Παροχή δευτερογενών πόρων για βιώσιμους κύκλους υλικών, εξασφαλίζοντας παράλληλα την απομάκρυνση των ρύπων και των υλικών χωρίς αγορές και την εκτροπή τους σε κατάλληλους αποδέκτες (Hagelüken & Goldmann, 2022).

Οι επιλογές και οι ποσοτικές δυνατότητες ανακύκλωσης των διαφόρων αποβλήτων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ανακυκλωσιμότητα των αγαθών και τον ορισμό του τι πρέπει να θεωρείται "ανακυκλωμένο". Γενικότερα, ο ορισμός της διεπαφής μεταξύ της σφαίρας των αποβλήτων και των προϊόντων αποτελεί κεντρικό στοιχείο για τη λειτουργική εφαρμογή της διαχείρισης των αποβλήτων στις διάφορες νομοθεσίες ανά τον κόσμο.

Επί του παρόντος, υπάρχουν σημαντικά διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά τις εθνικές εφαρμογές των νομοθετικών διατάξεων σχετικά με την ανακύκλωση στην Ε.Ε. Ενώ υπάρχουν εθνικές εφαρμογές που θεωρούν την ποσότητα των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ως "ανακυκλωμένη", άλλες εθνικές εφαρμογές επιτρέπουν μόνο να υπολογίζεται ως "ανακυκλωμένη" η έξοδος των μονάδων διαλογής, αντίστοιχα, η εισροή στην πραγματική διαδικασία ανακύκλωσης. Αυτές οι διαφορετικές προσεγγίσεις καθιστούν τις συγκρίσεις των ποσοστών ανακύκλωσης δύσκολες ή και ανούσιες, καθώς κάθε βήμα στην αλυσίδα επεξεργασίας των αποβλήτων/ανακυκλώσιμων υλικών, από τη συλλογή μέχρι την αποτελεσματική υποκατάσταση των πρωτογενών υλικών, οδηγεί σε ποσοτικές απώλειες και συνεπώς μειώνει το πρακτικά επιτεύξιμο ποσοστό ανακύκλωσης (Murray, 2002).

Η ίδια κατάσταση ανακύκλωσης ενός συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων μπορεί, για παράδειγμα, να οδηγήσει σε ποσοστό ανακύκλωσης μεταξύ 40% και 80% με βάση τους διαφορετικούς κανόνες για την αναφορά των ποσοστών ανακύκλωσης. Ως εκ τούτου, τα υποχρεωτικά πρότυπα όσον αφορά την ανακυκλωσιμότητα και οι σαφείς ορισμοί σχετικά με την ανακύκλωση αποκτούν ακόμη μεγαλύτερη σημασία όταν καθορίζονται ποσοτικοί στόχοι ανακύκλωσης. Αυτό αναγνωρίστηκε κατά την ανάπτυξη της δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία το 2015 από την επιτροπή και συνεχίζει να αντιμετωπίζεται κατά την τρέχουσα εφαρμογή (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018).

Η ανακύκλωση των αποβλήτων συνεπάγεται ότι δευτερογενείς πόροι - υλικά που μπορεί να μοιάζουν με απόβλητα - παύουν να θεωρούνται απόβλητα, τα οποία αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία ως end-of-waste- EoW εισέρχονται στη σφαίρα των προϊόντων. Σημασία έχει σε ποια σφαίρα της νομοθεσίας ανήκει το συγκεκριμένο υλικό. Για τα απόβλητα υλικά πρέπει να εφαρμόζεται όλη η νομοθεσία που σχετίζεται με τον τομέα των αποβλήτων και για τα προϊόντα (μη απόβλητα) στην οποία εφαρμόζεται όλη η νομοθεσία που σχετίζεται με το προϊόν. Η μετάβαση από τα απόβλητα στο προϊόν μπορεί να λάβει χώρα στο πλαίσιο μιας διεργασίας στην οποία το δευτερογενές υλικό εισέρχεται ως εισροή αποβλήτων. Μια διαφορετική επιλογή είναι να επιτευχθεί το καθεστώς EoW πριν από μια συγκεκριμένη διεργασία που χρησιμοποιεί τον αντίστοιχο δευτερογενή πόρο. Στην περίπτωση αυτή, το δευτερογενές υλικό πρέπει όχι μόνο να πληροί ορισμένα κριτήρια EoW, τα οποία αποτελούν και τις προδιαγραφές της ποιότητας, αλλά και κριτήρια που προβλέπονται για την εμπορία ουσιών και κριτήρια που ισχύουν και για οποιαδήποτε άλλη πρωτογενή



ουσία, όπως οι υποχρεώσεις που ορίζονται στην οδηγία REACH (αριθ. 1907/2006) (Ragossnig & Schneider, 2019).

Γενικότερα ο οδηγός αυτός βασίζεται στην ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων όπως ορίζει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και φαίνεται στην **Εικόνα 9**.



Εικόνα 9: Ιεραρχία αποβλήτων (European Commission, 2019)

## 4.2 Το παράδειγμα της Περιφέρειας Ηπείρου

Στην Ελλάδα έχουν ξεκινήσει να γίνονται προσπάθειες ώστε να ενσωματωθεί η έννοια της κυκλικής οικονομίας στις μεγάλες βιομηχανικές μονάδες, για να μπορέσει να υπάρξει μια κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών και μια καλύτερη διαχείριση των απορριμμάτων-απόβλητων τους. Ο λόγος είναι διττός και αφορά τόσο την προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας και χρήματος για τις βιομηχανικές μονάδες αλλά και την προσπάθεια που γίνεται να υπάρξει όσο το δυνατόν μικρότερος αντίκτυπος στις τοπικές κοινωνίες.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της Μονάδας Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων Περιφέρειας Ηπείρου το οποίο έχει κατορθώσει να παράγει μεγάλα ποσά ενέργειας από αστικά απόβλητα. Η ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων είναι μια βασική προτεραιότητα πλέον για την Ευρώπη (European Commission, 2019). Επομένως και η Ελλάδα που βρίσκεται στις τελευταίες

θέσεις μεταξύ των χωρών της Ευρώπης σε σχέση με την διαχείριση των απορριμμάτων, έχει να αντιμετωπίσει μια ακόμα πιο μεγάλη πρόκληση.

Σύμφωνα με στοιχεία έρευνας η Ελλάδα είναι ουραγός στην ανακύκλωση. Αυτό συμβαίνει καθώς σε ένα πλέον συντριπτικό ποσοστό το οποίο σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά και το 80% οι δήμοι και οι περιφέρειες εμμένουν στην διαδικασία της εδαφικής τοποθέτησης απορριμμάτων σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ), ενώ σε μεγάλο βαθμό χρησιμοποιούνται και οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ). Από την άλλη πλευρά στο χώρο της ΕΕ μόνο το 22,6% των αποβλήτων καταλήγει σε ταφή (EcoTerra, 2022).

Όπως διατυπώθηκε και σε προηγούμενη ενότητα το πρόβλημα με τέτοιους είδους διαδικασίες δεν μπορεί να θεωρηθεί πως βλάπτει μονάχα την δημόσια υγεία αλλά έχει και πολύ σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την οικονομία. Άλλωστε, το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο έχει κατά καιρούς επιδικάσει στην Ελλάδα ένα σύνολο από πρόστιμα εκατομμυρίων ευρώ, για το γεγονός ότι εξακολουθεί παρανόμως να τηρεί σε λειτουργία χωματερές, αν και έχει εισπράξει ευρωπαϊκά κονδύλια προκειμένου να τις κλείσει και να τις αντικαταστήσει με άλλες μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων.

Πλέον, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υψηλές επιταγές για την Ελλάδα θέλοντας μια εκ βάθρων αλλαγή του τρόπου που διαχειρίζεται το ζήτημα, στο πλαίσιο των φιλόδοξων ευρωπαϊκών περιβαλλοντικών και ενεργειακών πολιτικών. Μια αλλαγή που ξεκινά από το επίπεδο του σχεδιασμού των προϊόντων και επεκτείνεται στη βελτίωση των συστημάτων ανακύκλωσης και των επιδόσεων των μονάδων διαχείρισης απορριμμάτων. Σε πρώτο πλάνο, λοιπόν, εκτός από το μακροπρόθεσμο στόχο της μείωσης της ποσότητας των αστικών απορριμμάτων, έμφαση πρέπει να δοθεί στην υιοθέτηση πολιτικών ορθολογικής τους διαχείρισης (European Commission, 2019).

Το παράδειγμα της Ηπείρου αποτελεί ένα καινοτόμο «πράσινο» έργο το οποίο θα προσφέρει πολλαπλά οφέλη για το οικοσύστημα, την οικονομία και την αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων στην Περιφέρεια Ηπείρου. Είναι μια από τις πιο σύγχρονες μονάδες επεξεργασίας απορριμμάτων (Μ.Ε.Α) της Ευρώπης, η οποία κατασκευάστηκε από την ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, τέθηκε σε λειτουργία το Μάρτιο του 2019, ενώ βραβεύτηκε ως έργο της χρονιάς το 2018.

Το βασικό πλεονέκτημα του έργου αυτού είναι ότι με τις ενέργειες που έχει κάνει έχει καταφέρει να επιλύσει είναι ότι με αυτό επιλύονται οριστικά για τα επόμενα 25 χρόνια

το πρόβλημα της διαχείρισης απορριμμάτων της Περιφέρειας Ηπείρου, μια και μπορεί να προσαρμοστεί με σχετική ευκολία στις μελλοντικές Ευρωπαϊκές Οδηγίες και την ελληνική νομοθεσία.

Πιο συγκεκριμένα, με τη ΜΕΑ Ηπείρου, υπερκαλύπτονται οι στόχοι του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕΣΔΑ) καθώς παράγει υπόλειμμα επεξεργασίας μικρότερο από 35% έναντι 52% του ΠΕΣΔΑ, ανακτά το 36% των ανακυκλώσιμων έναντι 22% του ΠΕΣΔΑ, ενώ επιτυγχάνει εκτροπή από την ταφή των βιοαποδομήσιμων υλικών σε ποσοστό 77%. Ταυτόχρονα υπερκαλύπτει και τους στόχους του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Απορριμμάτων(ΕΣΔΑ) αφού και αυτοί ταυτίζονται με τον ΠΕΣΔΑ. Επιπλέον, σχεδόν μηδενίζει τις εκλύμενες οσμές (Περιφέρεια Ηπείρου, 2013).

Η συγκεκριμένη μονάδα είναι η πρώτη στην Ήπειρο αλλά και στην Ελλάδα που έχει την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας αποκλειστικά από Αστικά Στερεά Απόβλητα. Δηλαδή μέσω της διαδικασίας που αφορά την επεξεργασία των απορριμμάτων μπορεί να παραχθεί ενέργεια η οποία βοηθά ενεργειακά όλο το δίκτυο της χώρας. Με αυτήν την διαδικασία η ΜΕΑ Ηπείρου έχει επιτύχει ένα διπλό ρόλο. Από την μία μπορεί να βοηθήσει στο έργο της αναβάθμιση του περιβάλλοντος τόσο στη τοπική κοινωνία όσο και στην Ελλάδα γενικότερα ενώ από την άλλη βοηθά στο να παράγεται μια μορφή «πράσινης» ενέργειας καθιστώντας την Περιφέρεια Ηπείρου μια «Πράσινη Περιφέρεια».

Τεχνολογικά, για να επιτευχθεί μια τέτοια διαδικασία η μονάδα χρησιμοποιεί τον τελευταίο ενημερωμένο τεχνολογικό εξοπλισμό που ασχολείται με την μηχανική διαλογή των απορριμμάτων. Η βάση είναι ένα υπερσύγχρονο πληροφοριακό σύστημα που χρησιμοποιείται για την εσωτερική παρακολούθηση και τον έλεγχο της μονάδας, όσο και για τις εμπορικές της λειτουργίες με ταυτόχρονη ενημέρωση της Αναθέτουσας Αρχής, δηλαδή της Περιφέρειας Ηπείρου.

Αν μετρηθεί σε αριθμούς όλη αυτή η διαδικασία η μονάδα έχει μια ετήσια δυναμικότητα ετησίως που ανέρχεται σε 105.000 τόνους. Η λειτουργία της μονάδας επιτυγχάνει μια συνολική ανάκτηση 17.000 τόνων ανακυκλώσιμων υλικών ανά έτος, ενώ παράγονται 10.800MWh/έτος Πράσινης Ενέργειας μέσω της οποίας καλύπτονται ενεργειακά 3.000 οικογένειες. Παράλληλα εξοικονομούνται 12.000 τόνοι CO<sub>2</sub> το χρόνο.

Τα οφέλη που προκύπτουν από αυτό το σχέδιο κυκλικής οικονομίας είναι πολλά:

- Αρχικά, υπάρχει ένα αρκετά χαμηλό τέλος εισόδου από όλα τα έργα που αφορούν την συγκομιδή απορριμμάτων της χώρας. Συγκριτικά και με άλλα παρόμοια προγράμματα της Ευρώπης είναι επίσης χαμηλότερο σε όλους τους πολίτες.
- Μειώνεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της διαχείρισης των απορριμμάτων της Περιφέρειας Ηπείρου.
- Επιτυγχάνεται για πρώτη φορά η δημιουργία ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων με την ανάπτυξη των συστημάτων διαλογής στην πηγή, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην επίτευξη των εθνικών στόχων για ανακύκλωση.
- Μεγιστοποιούνται οι διαδικασίες ανακύκλωσης και της κομποστοποίησης.
- Η προώθηση της παραγωγής πράσινης ενέργειας (ΤΕΡΝΑΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, 2020).



Εικόνα 10: Η μονάδα στην Ήπειρο Πηγή (ΤΕΡΝΑΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, 2020)

### 4.3 Το παράδειγμα της Method και της Royal Auping

Υπάρχει μια μάρκα οικιακών καθαριστικών που ονομάζεται Method και χρησιμοποιεί παλιά πλαστικά μπουκάλια για να φτιάξει νέες συσκευασίες για τα προϊόντα της. Τα περισσότερα από τα προϊόντα της όσον αφορά την συσκευασία τους είναι κατασκευασμένο από πλαστικά μπουκάλια. Πολλά από αυτά τα μπουκάλια καταλήγουν κάθε χρόνο στον ωκεανό και συλλέγονται από εθελοντές στη Χαβάη. Τα συστατικά των προϊόντων καθαρισμού τους είναι επίσης βιοδιασπώμενα και δεν έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στις υδάτινες οδούς.

Αυτή η ενέργεια δεν αφορά μόνο μόνο τα προϊόντα της Method τα οποία βασίζονται στο σχέδιο της κυκλικής οικονομίας αλλά και την παραγωγή που ακολουθούν: το 99% των αποβλήτων από τα εργοστάσια της Method ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται με κάποιο τρόπο. Η εταιρεία ουσιαστικά στοχεύει να φτάσει το 100%, αυξάνοντας τη δυνατότητα κομποστοποίησης και ανακύκλωσης στα εργοστάσιά της και αποφεύγοντας εξαρχής τα δύσκολα ανακυκλώσιμα υλικά. Ταυτόχρονα η οροφή του εργοστασίου της Method στο Σικάγο φιλοξενεί ένα θερμοκήπιο 75.000 τετραγωνικών ποδιών, το οποίο ετοιμάζεται να παράγει 500 τόνους φρέσκων, χωρίς φυτοφάρμακα, προϊόντων ετησίως για την τοπική κοινότητα και τα γύρω εστιατόρια (Method, 2019).

Η ολλανδική εταιρεία κατασκευής κρεβατιών και στρωμάτων Royal Auping θεωρείται πρωτοπόρος στην κυκλική οικονομία στην Ολλανδία, με στόχο την επίτευξη διαδικασιών παραγωγής στις οποίες όλες οι ίνες ανακυκλώνονται. Παίρνοντας πίσω τα χρησιμοποιημένα στρώματα, το εργοστάσιό τους μπορεί να τα ανακυκλώσει σε νέα στρώματα. Κατασκευάζοντας προϊόντα που είναι 100% ανακυκλώσιμα, η Royal Auping έχει μειώσει τη χρήση νερού κατά 60% και τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας κατά 30%, ενώ με τη συγκέντρωση της παραγωγής της έχει μειώσει 120.000 χιλιόμετρα μεταφοράς ετησίως (TOMRA, 2019).

#### **4.4 Το παράδειγμα του κέντρου υγείας Captain James A. Lovell**

Το Ομοσπονδιακό Κέντρο Υγείας Captain James A. Lovell που αφορά τα Τμήματα Υποθέσεων Βετεράνων και Ναυτικού στο Βόρειο Σικάγο, αποτελεί ένα ακόμα παράδειγμα αυτού του τομέα. Μέχρι σήμερα έχει κατορθώσει να αποτρέψει στο Ιλινόις των ΗΠΑ την απόρριψη 320 τόνων αποβλήτων γκαζόν σε χώρους υγειονομικής ταφής μέσω της "ψυχρής κομποστοποίησης".

Όλη η διαδικασία αφορά την πρακτική του κουρέματος ενός γκαζόν που αφήνει κομμένα χόρτα στο έδαφος. Τα κομμένα φύλλα στη συνέχεια αποσυντίθενται και αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους αντί να συλλέγονται και να στέλνονται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή σε παραδοσιακές εγκαταστάσεις κομποστοποίησης. Με την ψυχρή κομποστοποίηση κατά τη διάρκεια της επτάμηνης περιόδου κουρέματος του γκαζόν, αυτή η τεχνική βοήθησε το Lovell FHCC να αυξήσει τα συνολικά απόβλητα από την υγειονομική ταφή με ποσοστό εκτροπής από λιγότερο από 18 σε 39 τοις εκατό. Βασικό συστατικό της ψυχρής κομποστοποίησης της εγκατάστασης ήταν η δημιουργία

μιας μέτρησης εργαλείου για την ποσοτικοποίηση των πλεονεκτημάτων αυτής της τεχνικής κομποστοποίησης (Fan, et al., 2021).

Ο επονομαζόμενος υπολογιστής ψυχρής κομποστοποίησης-Cold Composting Calculator, το εργαλείο έχει την δυνατότητα ως εργαλείο να ποσοτικοποιεί την ποσότητα των αποκομμάτων χόρτου που οι μέθοδοι που είναι βασισμένοι στην ψυχρή κομποστοποίηση αφήνουν πίσω τους. Το εργαλείο που βασίζεται σε υπολογιστικό φύλλο χρησιμοποιεί μετεωρολογικά στοιχεία, κλιματικά, γεωγραφικά και άλλα δεδομένα από το Εθνικής Υπηρεσίας Ωκεανών και Ατμόσφαιρας Εθνικό Κέντρο Κλιματικών Δεδομένων-Victory Seeds και άλλου είδους πηγές για να μπορέσει να υπολογίσει την ποσότητα των αποβλήτων που εκτρέπονται σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε χώρο γκαζόν.

Για να διευκολυνθεί η έγκριση αυτού του εργαλείου για χρήση στο Lovell FHCC, δημιουργήθηκε ένα έγγραφο που περιγράφει λεπτομερώς τα οφέλη της ψυχρής κομποστοποίησης και αιτιολογεί τη χρήση της ως τρόπο με τον οποίο η εγκατάσταση μπορεί να επιτύχει την εκτροπή των αποβλήτων της στόχους, συμπεριλαμβανομένου του 50 τοις εκατό των μη επικίνδυνων, μείωση των επικίνδυνων αποβλήτων, όπως ορίζεται στο εκτελεστικό διάταγμα 13514 των ΗΠΑ.

Τα κομποστοποιημένα κομμένα χόρτα αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους. Η σχετική ενέργεια, τα καυσαέρια και το φαινόμενο του θερμοκηπίου με τα συνακόλουθα αέρια που σχετίζονται με τη μεταφορά των κλαδεμάτων στο ΧΥΤΑ αντισταθμίζονται άμεσα. Επίσης, εκτρέπονται τα απόβλητα από τη χωματερή. Το εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο για να βοηθήσει τις εγκαταστάσεις να καταγράψουν μια πτυχή των δραστηριοτήτων τους που μπορεί να μην αναφέρουν επαρκώς τις δραστηριότητές τους (LandandChemicalsDivision, 2015 ).

#### **4.5 Το παράδειγμα του οργανισμού J&G**

Η βιομηχανία της εκτύπωσης είναι από εκείνες που έχουν μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε σχέση με τα απορρίμματα που παράγει. Η δημιουργία αποβλήτων σε συνδυασμό με την χρήση ενέργειας και την κατανάλωση χημικών ουσιών είναι μία από τις τρεις μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εκτυπωτικής βιομηχανίας. Η διαχείρισή τους αποτελεί πρόκληση για όλες τις εταιρείες εκτυπώσεων.

Όμως, όλο και περισσότερες από αυτές αναλαμβάνουν τις περιβαλλοντικές τους ευθύνες, είτε ως απάντηση στις νομοθετικές απαιτήσεις, είτε για να ανταποκριθούν στα πρότυπα περιβαλλοντικής πιστοποίησης, είτε επειδή συνειδητοποιούν τα πιθανά οφέλη από το να θεωρούνται πράσινοι προμηθευτές. Σε ορισμένες περιπτώσεις, πρόκειται για συνδυασμό και των τριών κινήτρων.

Η προληπτική περιβαλλοντική διαχείριση, στην οποία η επένδυση πόρων και ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί δέσμευση του διοικητικού συμβουλίου, ήταν κάποτε, με λίγες εξαιρέσεις, προνόμιο των μεγάλων τυπογραφείων, αλλά όχι πια. Ο κλάδος αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από μικρομεσαίες επιχειρήσεις και πολλές από αυτές αγκαλιάζουν τώρα με ενθουσιασμό τα περιβαλλοντικά προγράμματα και τα καθιστούν σημαντικό στοιχείο των δραστηριοτήτων μάρκετινγκ τους (Palmer, 2022).

Μια εταιρεία του κλάδου της εκτύπωσης που έχει δώσει μεγάλη προσοχή στη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων της είναι η Kingsley Print, με έδρα το Egham, Surrey. Η Kingsley Print είναι μια οικογενειακή επιχείρηση που παρέχει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών σχεδιασμού και εκτύπωσης για πάνω από 30 χρόνια. Έχει επιτύχει πιστοποιήσεις ISO 14001 και FSC. Η εταιρεία συνειδητοποίησε πριν από περίπου 10 χρόνια, νωρίτερα από πολλούς συγχρόνους της, ότι η διαχείριση των αποβλήτων της δεν γινόταν με τον πλέον βιώσιμο τρόπο και μία από τις πρώτες ενέργειες της ήταν να προσλάβει την J&G Environmental, την κορυφαία εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων εκτυπώσεων στο Ηνωμένο Βασίλειο.

*"Ένα από τα πρώτα μας βήματα ήταν να διαχωρίσουμε τους διάφορους ατμούς αποβλήτων στο χώρο μας για να μας βοηθήσει να ανακυκλώνουμε περισσότερο",* δήλωσε ο περιβαλλοντικός διευθυντής της Kingsley, Roger Randall. *"Με τη βοήθεια της J&G παρέχουμε στους εργαζόμενους ξεχωριστά δοχεία απορριμμάτων, τοποθετημένα σε κοντινή απόσταση ως οπτική υπενθύμιση".*

Τα τελευταία χρόνια αφού οι διαδικασίες και η τεχνολογία που χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία αποβλήτων γίνονται ολοένα και πιο εξελιγμένες, η πολιτική της Kingsley για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, όποτε αυτό είναι δυνατό, σήμανε σταδιακή αλλά σημαντική αύξηση του αριθμού των ρευμάτων αποβλήτων που διαχωρίζονται.

Περίπου το 95% αυτών των ρευμάτων αποβλήτων που συλλέγονται από την J&G ανακυκλώνονται ή επαναχρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα, τα πλαστικά τύμπανα

πλένονται και τεμαχίζονται πριν ανακυκλωθούν σε προϊόντα όπως σωλήνες αποχέτευσης. Οι ξύλινες παλέτες τεμαχίζονται και μετατρέπονται σε μοριοσανίδες ή MDF. Οι πλάκες αλουμινίου (οι οποίες παρέχουν επίσης εισόδημα για την Kingsley) και τα κουτιά στέλνονται στις διαδικασίες για επαναχρησιμοποίηση και μπορούν να κατασκευαστούν σε περισσότερες πλάκες ή ακόμη και σε εξαρτήματα αυτοκινήτων.

*"Τα αποτελέσματα του προγράμματος ήταν αρκετά εντυπωσιακά", δήλωσε ο Roger Randall. "Σήμαινε τη θυσία μιας μικρής ποσότητας χώρου στο δάπεδο για τα δοχεία απορριμμάτων, αλλά αυτό είναι ένα μικρό ζήτημα αν αναλογιστεί κανείς ότι έχουμε επιτύχει μείωση των απορριμμάτων κατά 75 τοις εκατό και τεράστια μείωση του κόστους απομάκρυνσης των απορριμμάτων κατά 89 τοις εκατό. "*

Με ένα πρόγραμμα διαχείρισης αποβλήτων σε πλήρη εξέλιξη και τα ποσοστά ανακύκλωσης να αυξάνονται, όλο και λιγότερα από τα απόβλητα του Κίνγκσλεϊ καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, όπου οι αυξανόμενοι φόροι αποτελούν ένα αυξανόμενο βάρος για τις επιχειρήσεις και τη βιομηχανία. Δήλωσε ο Roger Randall: *"Η Kingsley έχει δεσμευτεί σε μεγάλο βαθμό να βελτιώσει ακόμη περισσότερο τα περιβαλλοντικά της πρότυπα και είμαστε ευτυχείς που συνεργαζόμαστε στενά με την J&G, μια εταιρεία που μοιράζεται τη δική μας στάση απέναντι στο περιβάλλον"* (Environmental, 2020).

#### **4.6 Το παράδειγμα της Φινλανδίας**

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα σε αυτήν την εργασία έχει αυξηθεί κατά πολύ η αντίθεση στην άποψη της "κουλτούρα της κοινωνίας της απόρριψης", δηλαδή μια κοινωνία που δημιουργεί απλά ρύπους και δεν ευθύνεται γι αυτούς. Πλέον έχει αυξηθεί η συνειδητοποίηση ότι η ανακύκλωση και η διαχείριση των αποβλήτων είναι όχι μόνο αναγκαίες αλλά και επιθυμητές από το κοινό. Ο Δρ Pekka Peura του VEBIC, Πανεπιστήμιο της Vaasa, Φινλανδία, σε συνεργασία με τον Δρ Olli Voutilainen του Ινστιτούτου Φυσικών Πόρων της Φινλανδίας και τον καθηγητή Jussi Kantola του Πανεπιστημίου του Turku, εξετάζουν την εξέλιξη ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων που εφαρμόστηκε στην περιοχή Vaasa της Φινλανδίας το 1984, όπου ιδρύθηκε η εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων "Ab Avfallsservice Stormossen Jätehuolto Oy (ASJ)". Η ASJ και ο επακόλουθος σχηματισμός της Westenergy έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην προσπάθεια της Φινλανδίας να μεταβεί σε μια κυκλική οικονομία.



Οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν όλο και περισσότερο το περιβάλλον και την άγρια φύση. Όπως αναφέρουν οι (Peura, et al., 2022) τα τελευταία 40 χρόνια, η ανάγκη επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και σοβαρής αντιμετώπισης της διαχείρισης των αποβλήτων έχει κερδίσει έδαφος στο κοινό, και αυτή η αλλαγή στη στάση του κοινού γίνεται αισθητή από τις εταιρείες και τις κυβερνήσεις. Ωστόσο, με περισσότερους από 300 ορισμούς σημαίνει διαφορετικά πράγματα για διαφορετικούς ανθρώπους και αποδεικνύεται δύσκολο να επιτευχθεί σε παγκόσμιο επίπεδο.

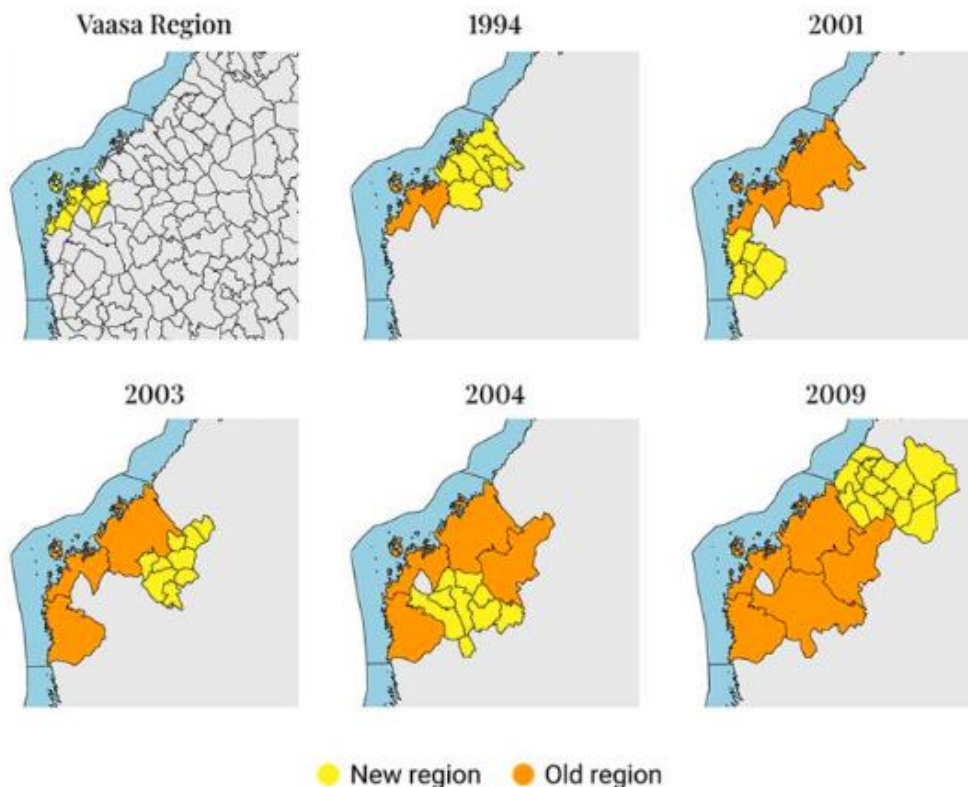
Ο Δρ Pekka Peura στο VEBIC (Vaasa Energy Business Innovation Center στο Πανεπιστήμιο της Vaasa) και οι συνάδελφοί του, Δρ Olli Voutilainen και καθηγητής Jussi Kantola, παρακολουθούν την εμφάνιση και την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων που εφαρμόζεται στην περιοχή Vaasa της Φινλανδίας. Επισημαίνουν τη συμβολή του στη μετάβαση της Φινλανδίας σε μια "κυκλική οικονομία" - που σημαίνει τη χρήση και την ανακύκλωση των υλικών, τη μείωση της ανάγκης για φυσικούς πόρους, την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και, κατά συνέπεια, την παραγωγή μιας πιο βιώσιμης και πράσινης οικονομίας.

Η Φινλανδία είναι μια χώρα αρκετά πρωτοπόρος στο συγκεκριμένο χώρο. Έτσι, ο πρώτος νόμος που αφορούσε την διαχείριση των αποβλήτων στη χώρα τέθηκε σε ισχύ το 1979, ενώ πριν από αυτόν η νομοθεσία για τη δημόσια υγεία ρύθμιζε μόνο τη διάθεση των αποβλήτων. Το 1984 ιδρύθηκε η πρωτοποριακή εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων "Ab Avfallsservice Stormossen Jätehuolto Oy (ASJ)" στην περιοχή Vaasa της Φινλανδίας, η οποία περιλαμβάνει την πόλη Vaasa και τον γειτονικό δήμο Mustasaari. Η Stormossen ήταν η πρώτη μονάδα βιοαερίου που αποτέλεσε μέρος ενός τέτοιου περιφερειακού συστήματος διαχείρισης αποβλήτων και διαδραμάτισε κεντρικό ρόλο στην επιτυχία της στρατηγικής διαχείρισης αποβλήτων της περιοχής.

Το 1990, η αρχική περιοχή Vaasa παρήγαγε 62.300 τόνους αστικών αποβλήτων, κυρίως από τη βιομηχανία και την πόλη Vaasa. Το ποσοστό αυτό αυξήθηκε κατά 33% περίπου με την επέκταση της συνεργασίας σε γειτονικούς δήμους, ενώ το ένα τρίτο του συνόλου των οικιακών αποβλήτων ήταν οργανικά. Παρόλο που η ανακύκλωση χαρτιού, χαρτονιού και μετάλλων είχε καθιερωθεί στην περιοχή, οι ιδιώτες έπρεπε να μεταφέρουν τα υλικά αυτά σε ειδικά σημεία συλλογής και τα υλικά είτε δεν διαχωρίζονταν είτε η διαλογή ήταν εθελοντική. Αυτά τα σημεία συλλογής ενσωματώθηκαν σε ένα σύστημα συλλογής αποβλήτων στις αρχές της δεκαετίας του

1990. Ταυτόχρονα, προστέθηκαν και άλλοι μη χρησιμοποιούμενοι σταθμοί υποδοχής αποβλήτων (οικολογικά σημεία). Κάθε οικολογικό σημείο αναμενόταν να εξυπηρετεί 400 έως 500 κατοίκους και τα περισσότερα βρίσκονταν σε περιοχές με μονοκατοικίες. Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1990, υπήρχαν περίπου 100 οικολογικά σημεία στην περιοχή Vaasa, καθώς και δέκα κατειλημμένοι σταθμοί ελεγχόμενης επαναχρησιμοποίησης που εξυπηρετούσαν 4.000 έως 5.000 κατοίκους ο καθένας.

Κατά τη διάρκεια αυτού του πρώιμου σταδίου της στρατηγικής διαχείρισης αποβλήτων, η ανακύκλωση στην περιοχή έγινε ρουτίνα. Η ASJ ήταν υπεύθυνη για τη σημαντική μείωση της απόρριψης αποβλήτων που κατάφερε να μειωθεί από το 90% σε 50% και τη μείωση του αριθμού των χώρων απόρριψης. Το κλείσιμο των χώρων απόρριψης ήταν αυστηρά ρυθμισμένο, εξασφαλίζοντας την κατάλληλη διαχείριση των λυμάτων, τη συλλογή των αερίων του XYTA και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος- οι διαδικασίες αυτές ήταν δαπανηρές, χρονοβόρες και απαιτούσαν εξειδικευμένες γνώσεις. Σήμερα, αντί για το πλήθος των μικρών μη ρυθμιζόμενων χώρων απόρριψης, η περιοχή Vaasa διαθέτει μόνο έναν, ο οποίος είναι επίσης αυστηρά ρυθμιζόμενος. Ένα σύστημα κλειστού κυκλώματος αποτρέπει τη διαρροή νερού και τα εκπεμπόμενα αέρια συλλέγονται και αποτεφρώνονται για να αποτραπεί η απελευθέρωσή τους στην ατμόσφαιρα (ResearchOutreach, 2022).



Εικόνα 11: Πως επεκτάθηκε το πρόγραμμα στη Φινλανδία Πηγή: (ResearchOutreach, 2022)

Καθώς η συνεργασία μεγάλωνε, τα οφέλη για την περιοχή της Vaasa αυξάνονταν. Η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και η συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων έγιναν πιο αποτελεσματικές και η απόρριψη αποβλήτων συνέχισε να μειώνεται. Ο Peura και οι συνεργάτες του προσδιορίζουν την ίδρυση της Westenergy το 2007 ως τη μεγαλύτερη μεταρρύθμιση. Μετά τον σχηματισμό της Westenergy, τα οργανικά και καύσιμα απόβλητα διαχωρίστηκαν στην πηγή, βελτιώνοντας την ποιότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

Μέχρι το 2012, μόνο το 3% των αποβλήτων από την περιοχή Vaasa απορρίπτονταν, η αποδοτικότητα της ανακύκλωσης είχε φτάσει το 45% και η αποδοτικότητα της μετατροπής των αποβλήτων σε ενέργεια είχε φτάσει το 60-65%. Μετά το 2012, ο όγκος των αποβλήτων που επεξεργάστηκε η ASJ τριπλασιάστηκε και μέχρι το 2017, μόνο το 0,5% του συνόλου των αποβλήτων απορρίφθηκε και έως και το 60% ανακτήθηκε σε ενέργεια από την Westenergy. Η Westenergy και η Stormossen συνεχίζουν να αναλαμβάνουν κεντρικό ρόλο στην υποστήριξη του ταξιδιού της Φινλανδίας προς την καλύτερη διαχείριση των αποβλήτων και την κυκλική οικονομία, αναπτύσσοντας νέες

τεχνικές λύσεις για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών της περιοχής Vaasa και της χώρας (ResearchOutreach, 2022).

Η επιτυχία στην περιοχή Vaasa έχει επαναληφθεί σε ολόκληρη τη Φινλανδία, αν και το μερίδιο της ανάκτησης ενέργειας είναι υψηλότερο στην ASJ. Σε ολόκληρη την Ευρώπη, η απόρριψη αποβλήτων έχει μειωθεί σημαντικά από το 2010, γεγονός που υποδηλώνει ότι παρόμοιες μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων έχουν εφαρμοστεί και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Ωστόσο, η απόρριψη αποβλήτων εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ποσοστό της διάθεσης αποβλήτων και σε πολλές χώρες εξακολουθούν να υπάρχουν σοβαρές προκλήσεις για την αύξηση της ανάκτησης ενέργειας και υλικών. Το 2018, το επίπεδο απόρριψης αποβλήτων στη Φινλανδία, την Ελβετία, τη Σουηδία, τη Γερμανία και τη Δανία ήταν μικρότερο από 1% - σημαντικά χαμηλότερο από άλλες μεγάλες ευρωπαϊκές οικονομίες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο (15%), η Γαλλία (21%), η Ιταλία (24%) και η Ισπανία (51%) (EuropeanEnvironmentalAgency, 2016).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> : ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΤΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

### **5.1 Σημαντικότητα της καινοτομίας στη κυκλική οικονομία**

Μέσω από τις προηγούμενες μελέτες περιπτώσεων σε διάφορους τομείς και κλάδους το βασικό συμπέρασμα είναι πως η καινοτομία στην κυκλική οικονομία είναι απαραίτητη. Ένας βασικός τομέας είναι αυτός της παραγωγής. Μια αύξηση της διάρκειας ζωής των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή μπορεί να δημιουργηθεί μόνο με νέους τρόπους. Αυτό μπορεί να σημαίνει εύρεση νέων τρόπων επισκευής, επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανακατασκευής προϊόντων. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι η δυνατή η μέγιστη παραγωγή νέων προϊόντων και η όθηση όλο και λιγότερων αποβλήτων (Minoli, 2021).

Οι ηγέτες των επιχειρήσεων και οι επενδυτές αρχίζουν γρήγορα να εκτιμούν τους εμπορικούς κινδύνους και τις ευκαιρίες της βιωσιμότητας. Αυτό σημαίνει ότι πολλοί περισσότεροι οργανισμοί σχεδιάζουν προγράμματα βιωσιμότητας και τα προγράμματα αυτά γίνονται όλο και πιο φιλόδοξα. Συνήθως, οι στρατηγικές σχεδιάζονται και δομούνται σιωπηρά για να εμπνεύσουν βελτιώσεις στη βιωσιμότητα των υφιστάμενων, γραμμικών επιχειρηματικών μοντέλων (Anthesis, 2022).

Πλέον, οι επιχειρήσεις βασίζονται σε κάποιους στόχους που καταδεικνύουν την ανάγκη που έχει ο σημερινός επιχειρηματικός κόσμος για να:

1. Δημιουργήσει μεγαλύτερη προσλαμβάνουσα αξία από τα προϊόντα και υπηρεσίες που παρέχει με την χρήση λιγότερων πόρων.
2. Μείωση και εξάλειψη της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που συνδέεται με το μοντέλο της μέχρι τώρα επιχειρηματικής πορείας.

Με βάση αυτούς τους δύο στόχους ο σημερινός επιχειρηματικός κόσμος προσπαθεί να απαντήσει σε δύο βασικά ερωτήματα:

1. Πώς μπορεί να επιτυγχάνει συνεχώς πολλά περισσότερα πράγματα με την χρήση πολύ λιγότερων πόρων.

2. Πώς μπορεί στη προσπάθεια του αυτή να αποφύγει να καταστρέψει τον πλανήτη.

Το βασικό επιχειρηματικό μοντέλο που χρησιμοποιείται σε τέτοιες περιπτώσεις είναι αυτό της **Εικόνας 12**. Αν και αφορά περισσότερο τον τομέα της παραγωγής μπορεί να εφαρμοστεί για κάθε επιχείρηση που θέλει να ακολουθήσει μια στρατηγική κυκλικής οικονομίας.



Εικόνα 12: Κυκλική καινοτομία-σχέδιο στη διαδικασία παραγωγής Πηγή: (Anthesis, 2022)

## 5.2 Η αφορμή-παράδειγμα

Βασικός κλάδος που θεωρείται πως μπορεί να ωφεληθεί στο μέγιστο βαθμό από την κυκλική οικονομία είναι αυτός της τεχνολογίας. Η σημερινή κοινωνία προχωρά και γίνεται ολοένα και περισσότερο τεχνολογικά εξελιγμένη. Την ίδια στιγμή το μεγαλύτερο πρόβλημα που προκύπτει είναι αυτό της συσσώρευσης ολοένα και περισσότερων ηλεκτρονικών αποβλήτων. Η ικανότητα επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης αυτών των ηλεκτρονικών αποβλήτων είναι υψίστης σημασίας (Vishwakarma, et al., 2022).

Το παράδειγμα για το επιχειρηματικό μοντέλο που επιδιώκει να αναπτύξει η εργασία είναι αυτό της Αφρικής. Η Αφρική κατατάσσεται ως η ταχύτερα αναπτυσσόμενη αγορά κινητής τηλεφωνίας στον κόσμο, δημιουργώντας πολλαπλές οικονομικές και εκπαιδευτικές ευκαιρίες για την ήπειρο. Οι πωλήσεις Ηλεκτρικού Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΗΗΕ), όπως ψυγεία, τηλεοράσεις και κινητά τηλέφωνα, αυξάνονται ετησίως και οι καταναλωτικές δαπάνες, κυρίως της μεσαίας εισοδηματικής τάξης, εκτιμάται ότι έφτασαν το 2010 σε 1,3 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ (που αντιστοιχούν στο 60% του ΑΕΠ της Αφρικής) και προβλέπεται να διπλασιαστούν έως το 2030.

Οι πωλήσεις των ηλεκτρονικών ειδών στην ήπειρο συνεχίζουν να αυξάνονται με ταχείς ρυθμούς, η παραγωγή ηλεκτρονικών αποβλήτων αυξάνεται επίσης, λόγω του διεθνούς εμπορίου και της εγχώριας κατανάλωσης. Το 2019, η Αφρική παρήγαγε 2,9 εκατ. τόνους ηλεκτρονικών αποβλήτων που μεταφράζεται σε 2,5 κιλά/κάτοικο. Παρόλο που η κατά κεφαλήν παραγωγή ηλεκτρονικών αποβλήτων στην Αφρική είναι η δεύτερη χαμηλότερη παγκοσμίως, πάνω από το 60% προέρχεται από εισαγωγές.

Ο χειρισμός των ηλεκτρονικών αποβλήτων στις αφρικανικές χώρες περιορίζεται συχνά σε ακατέργαστα μέσα επεξεργασίας σε αυλές. Αυτό μπορεί να σημαίνει δραστηριότητες που μπορεί να αφορούν το σπάσιμο των συσκευών ή ένα απλό άνοιγμα του περιβλήματος που έχουν, χειρωνακτική απογύμνωση για την αφαίρεση ηλεκτρονικών πλακετών προς μεταπώληση και καύση για την απελευθέρωση και ανάκτηση επιλεγμένων υλικών. Άλλα χύδην εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένων των καθοδικών λυχνιών (CRT), απορρίπτονται σε ανοικτές χωματερές. Αυτές οι μέθοδοι επεξεργασίας έχουν καταστροφικές επιπτώσεις τόσο στο φυσικό περιβάλλον αλλά και πιο άμεσα στην υγεία των ανθρώπων (Lebbie, et al., 2021).

Για τους λόγους αυτούς, η διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων έχει αναδειχθεί σε πολιτική προτεραιότητα, με χώρες όπως η Γκάνα, η Ρουάντα, η Νιγηρία και η Νότια Αφρική να δημοσιεύουν πλαίσια πολιτικής για τη βελτίωση της διαχείρισης των ηλεκτρονικών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής της πολιτικής της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (EPR). Ο αναλυτικός οδηγός που δημιουργήθηκε για αυτήν την περίπτωση έχει να αναφέρει τέσσερις βασικούς πυλώνες για το πώς μπορεί να σταματήσει αυτή η πορεία και να αντιστραφεί η κατάσταση με την χρήση της κυκλικής οικονομίας (EllenMcArthurFoundation, 2020).

Η πρώτη οδηγία έχει να κάνει με την κατασκευή και ανακατασκευή των παλιών ηλεκτρονικών συσκευών. Δηλαδή, αντί να καταστρέφονται όποιες ηλεκτρονικές συσκευές θεωρούνται παλιές ή προβληματικές μπορεί να μπαίνουν σε μια διαδικασία κατασκευής του προβλήματος τους και πώλησης τους σε χαμηλότερη τιμή ή μετά από επεξεργασία σε κατάλληλο χώρο να αποσυντίθενται και τα εξαρτήματα τους να χρησιμοποιούνται για την δημιουργία νέου εξοπλισμού και εξαρτημάτων.

Η δεύτερη οδηγία έχει να κάνει με την ευκαιρία του urban mining, δηλαδή της αστικής εξόρυξης πολύτιμων μετάλλων που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρονικές συσκευές και συνήθως απορρίπτονται σε χωματερές και σκουπίδια χωρίς να γίνει επαναχρησιμοποίησή τους. Η αξία τους τείνει να είναι μεγαλύτερη αν εκμεταλλευτούν με το κατάλληλο τρόπο και επαναχρησιμοποιηθούν σε επόμενες συσκευές καθώς προσδίδουν αξία από το να αδρανοποιηθούν μαζί με μια παλαιωμένη ή χαλασμένη συσκευή.

Η τρίτη οδηγία έχει να κάνει με την ανακύκλωση αυτών των συσκευών και διάθεση τους σε αρκετά χαμηλότερη τιμή καθώς όλες οι χώρες της Αφρικής δεν μπορούν με ευκολία να έχουν τα ίδια εισοδήματα και να μπορούν να αγοράσουν ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Μια τέτοια διαδικασία θα βοηθούσε και στη δημιουργία κέντρων καινοτομίας για την δημιουργία νέων συσκευών. Με αυτόν τον τρόπο και δεν θα υπήρχαν απόβλητα από τις συσκευές και οι ίδιοι οι κάτοικοι των χωρών θα έβλεπαν την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας με την απασχόληση να αυξάνεται.

Η τέταρτη οδηγία-σύσταση έχει να κάνει με το ότι η ανακύκλωση των συσκευών μπορεί να βοηθήσει περιοχές που λόγω των υψηλών κοστών μεταφοράς αλλά και του γεγονότος πως δεν υπάρχουν πολλά καταστήματα με ηλεκτρονικά είδη να καταφέρουν



και αυτές με αυτόν τον τρόπο να εφοδιαστούν κατάλληλα και να υπάρχει πρόσβάσιμη τεχνολογία για όλους.

### 5.3 Η κατάσταση στην Ευρώπη-Ελλάδα

Τα ηλεκτρονικά απόβλητα θεωρούνται αυτήν την στιγμή η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ροή αποβλήτων στην ΕΕ καθώς η ανακύκλωση τους φτάνει ένα ποσοστό λιγότερο από το 40% εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο της προσπάθειες των κρατών μελών να μειώσουν το οικολογικό τους αποτύπωμα (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2020).

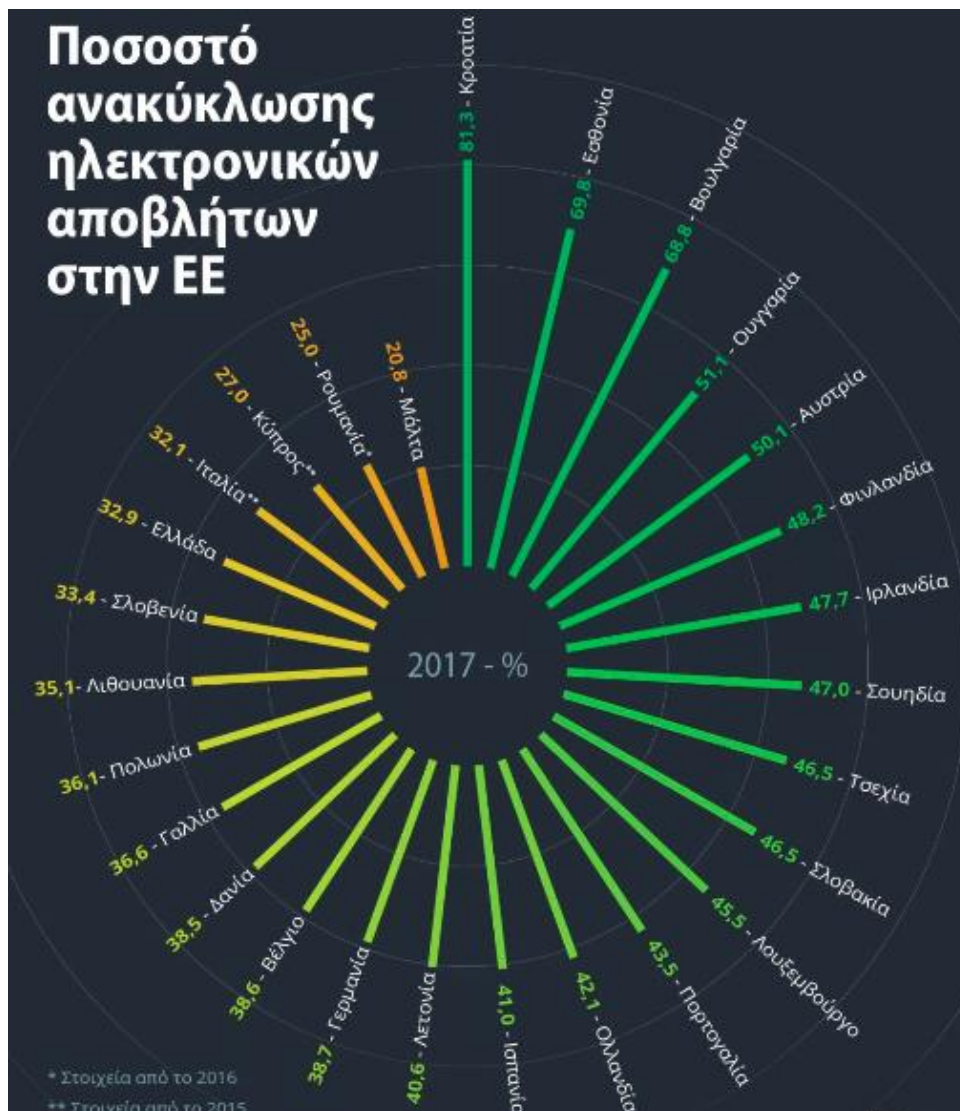
Ως ηλεκτρονικά απόβλητα θεωρούνται τόσο οι ίδιες οι ηλεκτρονικές συσκευές όσο και τα εξαρτήματά τους, δηλαδή μια ποικιλία διαφορετικών προϊόντων τα οποία έπειτα από την χρήση τους απορρίπτονται. Σε αυτά μπορεί να θεωρούνται Οι μεγάλες οικιακές συσκευές, όπως είναι τα πλυντήρια ρούχων και οι ηλεκτρικές κουζίνες, που πλέον είναι συλλεγόμενες, αντιπροσωπεύουν δε πάνω από το ήμισυ του συνόλου των συλλεγόμενων ηλεκτρονικών αποβλήτων (Αντωνίου, 2018).

Έπειτα ακολουθεί ο εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών που αφορά τους φορητούς υπολογιστές και τους εκτυπωτές, τις ηλεκτρονικές συσκευές ευρείας κατανάλωσης και τα φωτοβολταϊκά πάνελ (βιντεοκάμερες, λαμπτήρες φθορισμού) αλλά και τις πιο μικρές οικιακές συσκευές όπως είναι οι ηλεκτρικές σκούπες και οι καφετιέρες. Οι υπόλοιπες κατηγορίες που μπορεί να αφορούν ένα εύρος από ηλεκτρικά εργαλεία και ιατροτεχνολογικά προϊόντα, αποτελούν το 7,2 % των συλλεγόμενων ηλεκτρονικών αποβλήτων όπως φαίνεται στην **Εικόνα 13** (Europra, 2020).

Το ποσοστό ανά χώρα ανακύκλωσης ηλεκτρονικών συσκευών φαίνεται στην **Εικόνα 14**. Η Ελλάδα έχει ένα πολύ μικρό ποσοστό ανακύκλωσης καθώς περίπου από τις 10 συσκευές ανακυκλώνει μονάχα τις 4 από αυτές με το ποσοστό της να είναι ανάμεσα στα μικρότερα της Ευρώπης (32,9%). Το στοιχείο αυτό αποτελεί και το μεταβατικό στάδιο στο επιχειρηματικό μοντέλο που θέλει να δημιουργήσει η εργασία και αφορά ως αγορά στόχο την Ελλάδα, η οποία ακόμα και αν δεν βρίσκεται στη θέση της Αφρικής, μπορεί να ακολουθήσει το παράδειγμά της λόγω της κακής διαχείρισης των ηλεκτρονικών αποβλήτων.



Εικόνα 13: Ηλεκτρονικά απόβλητα στην Ε.Ε Πηγή: (Eurostat, 2020)



Εικόνα 14: Ποσοστά ανακύκλωσης ηλεκτρονικών αποβλήτων ανά χώρα Πηγή: (Eurostat, 2020)

## 5.4 Το προτεινόμενο επιχειρηματικό μοντέλο

Η εργασία αυτή προτείνει ένα επιχειρηματικό μοντέλο που αφορά την χρήση των ηλεκτρονικών αποβλήτων στην Ελλάδα. Μέχρι τώρα στην χώρα υπάρχουν κάποιες υπαρκτές δομές που ασχολούνται με την χύτευση τέτοιων συσκευών ή με την μερική ανακύκλωση τους χωρίς ωστόσο να έχουν καταφέρει να προχωρήσουν σε ένα σχέδιο κυκλικής οικονομίας (Αντωνίου, 2018).

Αυτό που προτείνεται είναι να δημιουργηθεί μια κεντρική μεγάλη μονάδα η οποία θα ασχολείται αποκλειστικά με την συλλογή και επανακατασκευή-ανακύκλωση ηλεκτρικών συσκευών ή εξαρτημάτων αυτών. Σε άλλες περιπτώσεις θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν οι συσκευές και σε άλλες περιπτώσεις θα αποκόπτονται

χρήσιμα υλικά, πχ κάποια κάρτα μνήμης, κάποιο μέταλλο για μελλοντική χρήση σε άλλη συσκευή. Με αυτόν τον τρόπο θα μειωθούν δραστικά τα απορρίμματα από ηλεκτρικές συσκευές ενώ θα μπορέσει να υπάρξει μεγαλύτερη παραγωγή με λιγότερη απαίτηση πόρων και κόστους.

Αρχικά, πρέπει να καθοριστεί η αγορά. Η αγορά αφορά όλους τους χρήστες ηλεκτρικών συσκευών στην Ελλάδα οι οποίοι δεν θέλουν να χρησιμοποιήσουν την συσκευή τους και υπό κανονικές συνθήκες θα την πετούσαν ή θέλουν να την αντικαταστήσουν. Επομένως, χρειάζεται μια κατάλληλη καμπάνια ενημέρωσης σε αυτούς τους χρήστες.

Η επόμενη μεταβλητή είναι η ιδέα και το πώς θα επικοινωνηθεί όχι μόνο στους πελάτες αλλά και στα ενδιαφερόμενα μέρη (επενδυτές, κράτος, ιδιωτικούς φορείς) ώστε να πείσει για την αποτελεσματικότητα της, να χρηματοδοτηθεί και να ξεκινήσει η ενεργοποίηση της. Αυτό αποτελεί και μέρος της επιχειρηματικής πρότασης που δίνονται όλες οι προδιαγραφές του προγράμματος και του σχεδίου με τα οφέλη, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα αλλά και το αρχικό κόστος όσο και το λειτουργικό κόστος.

Σε επόμενο στάδιο πρέπει να δοθεί η στρατηγική, δηλαδή πως θα οργανωθεί η μονάδα, σε τι τεχνολογία θα βασιστεί, πως θα χειρίζεται τις συσκευές, τι χρόνους χρειάζεται, τον τύπο εξειδίκευσης, τον αριθμό εργαζομένων και ταυτόχρονα, η στρατηγική πρέπει να είναι τέτοια που να έχει μια μελέτη του ανταγωνισμού, που στη χώρα κυρίως συνίσταται είτε σε κρατικά προγράμματα ανακύκλωσης συσκευών ή σε ιδιωτικές εταιρείες τεχνολογίας που επιθυμούν να δαπανήσουν ποσά για ανακύκλωση και απόσυρση συσκευών αλλά χωρίς να μπορούν να δημιουργήσουν από αυτές νέες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 6.1 Συζήτηση

Η κυκλική οικονομία είναι ένα από τα πιο συζητημένα θέματα του επιχειρηματικού τομέα και όλων των κλάδων. Ο σκοπός της είναι να παράγονται προϊόντα και υπηρεσίες με τρόπο τέτοιο ώστε η φύση να μην στερείται τους πόρους της. Αυτή η τακτική συνεπάγεται με ελαχιστοποίηση ή και μηδενισμό των αποβλήτων κατά την διάρκεια όλων των σταδίων που περνά η παραγωγή αλλά και κατά την στιγμή που λαμβάνει τέλος ο κύκλος ζωής των προϊόντων. Η κυκλική οικονομία για να επιτύχει την βιομηχανική συμβίωση προωθεί την χρήση δευτερογενών υλικών και αποβλήτων ως παραγωγικών πόρων και χρήσιμων υλικών

Πολλές χώρες και εταιρείες ανά τον κόσμο κάνουν την προσπάθεια να ενσωματώσουν τις πρακτικές της κυκλικής οικονομίας, ενός μοντέλου διαφορετικού από την ανακύκλωση καθώς αυτό δεν σταματά την διαδικασία όπως κάνει η ανακύκλωση αλλά την συνεχίζει διαρκώς σε ένα κύκλο. Κάθε εκροή-απόβλητο μετατρέπεται αυτομάτως σε καινούργια εισροή χωρίς να χρειάζεται καμία περαιτέρω ανάμειξη από το περιβάλλον.

Σε κάθε περίπτωση αυτό που μπορούν να κερδίσουν οι επιχειρήσεις είναι λιγότερο κόστος σε σχέση με τα υλικά που χρησιμοποιούν, λιγότερο κόπο για εύρεση πόρων, περισσότερη καινοτομία και ευελιξία στην αγορά. Η κυκλική οικονομία εμπίπτει σε ένα μεγάλο κύκλο πράσινων-οικολογικών πολιτικών που συνεισφέρει στην εταιρική εικόνα κάθε επιχείρησης. Ο σκοπός της εργασίας ήταν να δείξει πως αυτή εφαρμόζεται σε τρεις διαφορετικούς κλάδους και πως μπορεί να εφαρμοστεί ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο για την Ελλάδα.

### 6.2 Συμπεράσματα

Ο πρώτος κλάδος που μελετήθηκε είναι ένας αρκετά κερδοφόρος κλάδος καθώς έχει να κάνει με την διάθεση και την εμπόρεια του καφέ. Είτε μικρή, είτε μεγαλύτερη επιχείρηση τοπική ή πολυεθνική υπάρχει μια τάση κυκλικής οικονομίας. Πλέον, οι επιχειρήσεις του καφέ προσπαθούν τα απόβλητα που δημιουργούν να τα αλλάζουν και να τα διαθέτουν ώστε να παραχθεί κάποια άλλη ουσία, είτε προσπαθούν να αλλάξουν τις πρακτικές που ακολουθούν κατά την παραγωγή. Πλέον, οι ποικιλίες μπορεί να είναι

βιολογικής καλλιέργειας, είτε να υπάρχουν ορθές γεωργικές πρακτικές χωρίς να υπάρχει ταυτόχρονα χημικές ουσίες και χρήση λιπασμάτων.

Ένας παραπλήσιος κλάδος με πολλές πρακτικές εφαρμογές είναι εκείνος των τροφίμων. Αξίζει να σημειωθεί πως τα περισσότερα απόβλητα από την ανθρώπινη δραστηριότητα έχουν να κάνουν με τα τρόφιμα. Οι βελτιώσεις εδώ έχουν να κάνουν με μια ορθότερη χρήση της εφοδιαστικής αλυσίδας ώστε τα τρόφιμα να καταναλώνονται στο χρόνο που πρέπει, πριν περάσει η ημερομηνία λήξης τους αλλά και από την άλλη πλευρά η ζήτηση να είναι ισάζια με την προσφορά τους ώστε να μην μένουν σε απόθεμα.

Πέρα από τις επιχειρήσεις πρακτικές με τρόφιμα μπορεί να έχουν να κάνουν και σε επίπεδο χωρών. Το παράδειγμα της Μαλαισίας έδειξε πως αντί να καταστρέφονται και να σπαταλούνται τόσες επιλογές φαγητού, διαφορετική η καθεμία χρειάζεται να βρεθεί ένα προϊόν σε αφθονία στην αγορά και να χρησιμοποιηθεί έχοντας βασιστεί σε παράγοντες όπως το εισόδημα αλλά και οι τιμές άλλων υποκατάστατων προϊόντων. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί η χρήση νέων πόρων με τη χρήση των υφιστάμενων πόρων, γεγονός που μπορεί ταυτόχρονα να μειώσει τα απόβλητα ακολουθώντας το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας. Στη περίπτωση του κλάδου των τροφίμων υπάρχει με μεγαλύτερη σαφήνεια και η ευθύνη του καταναλωτή στο κατά πόσο είναι προσεκτικός και ενδιαφέρεται για την τροφή του.

Ο τρίτος κλάδος που μελετήθηκε ήταν αυτός των απορριμμάτων και γενικότερα της διαχείρισης των αποβλήτων. Σε αυτό το σημείο υπάρχουν μελέτες περίπτωσης τόσο από την Ελλάδα όσο και από το εξωτερικό που προχωρούν περισσότερα βήματα την ανακύκλωση. Δηλαδή επαναχρησιμοποιούν υλικά και διαδικασίες δίνοντας τους νέα μορφή και όσον αφορά τα απορρίμματα αποφεύγουν την ταφή και την αδρανοποίηση τους. Υπάρχουν παραδείγματα χωρών και επιχειρήσεων που προσπαθούν να εντάξουν στη διαδικασία της κυκλικής οικονομίας της εκροές τους που σχετίζονται με απορρίμματα και με αυτόν τον τρόπο είτε να επανασχεδιάσουν τις διαδικασίες τους και να μετατρέψουν τα απόβλητα τους σε κάτι άλλο πχ τα αστικά λύματα είτε να χρησιμοποιήσουν την εκροή ως νέα εκροή όπως γίνεται στον εκτυπωτικό τομέα.

Η εργασία βασίζεται στο προτεινόμενο επιχειρηματικό της μοντέλο στα ηλεκτρονικά απόβλητα, δηλαδή τα απόβλητα που αφορούν τις ηλεκτρικές συσκευές. Ξεκινά με την αφορμή της περίπτωσης της Αφρικής, μιας ηπείρου που αν αποφασίσει να εντάξει την

κυκλική οικονομία σε αυτόν τον κλάδο θα μπορέσει να αποκομίσει κέρδη και ένα καλύτερο φυσικό περιβάλλον. Έπειτα, μελετώντας και τα στοιχεία της Ευρώπης η εργασία προτείνει να εφαρμοστεί μέσω των κατάλληλων βημάτων ένα τέτοιο έργο και στην Ελλάδα, ώστε οι ηλεκτρονικές συσκευές αντί να καταλήγουν στα απορρίμματα να ανακυκλώνονται και να δημιουργούνται εκ νέου, είτε κάποιο υλικό από αυτές το οποίο είναι πολύτιμο (κάποιου είδους μεταλλικό εξάρτημα) και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια νέα συσκευή. Με αυτόν τον τρόπο τίποτα δεν πάει χαμένο στη διαδικασία αυτή και η αγορά αποκτά μια νέα δυναμική και καινοτομία.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Ελληνική

1. Alqaralleh, H. & Adayleh, R., 2019 . The dynamics of the economic cycle with duration dependence: Further evidence from Jordan. *Cogent Economics & Finance* .
2. Beretta, C. & Stoessela, F., 2013. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, March , pp. 764-773.
3. Bocken, N., De Pauw, I., Bakker, C. & Van der Grinten, B., 2016 . *Product design and business model strategies for a circular economy*, s.l.: TUDElft .
4. Cafeteros, T., 2022. *Alberto Méndez Custodio: An Example of Sustainable Coffee Growing*. [Online]  
Available at: <https://cuela.coffee/blogs/news/alberto-mendez-custodio-an-example-of-a-sustainable-coffee-grower>  
[Accessed 29 October 2022].
5. Chatzidimitriou, T., Gentimis, T., Michalopoulos, C. & Kokossis, A. C., 2021. Intelligent Management Platform for Material Exchange Optimization and Industrial Symbiosis. *Computer Aided Chemical Engineering*, pp. 761-766.
6. Chertow, M. R., 2000. INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annu. Rev. Energy Environ*, pp. 313-337.
7. CoffeeHabitat, 2010. *Starbucks CAFE Practices*. [Online]  
Available at: <https://www.coffeehabitat.com/2010/09/starbucks-cafe-practices/>  
[Accessed 30 October 2022].
8. Couto, G., Mantesea, M., Bianchia, J. & CapaldoAmarala, D., 2018 . The industrial symbiosis in the product development: an approach through the DFIS. *Procedia Manufacturing*, pp. 862-869.
9. Donald, G., Chi-angLin, B. & Chen, Y., 2015. A circular economy model of economic growth. *Environmental Modelling & Software*, November , pp. 60-63.
10. Dong, H. & Ohnishi, S., 2014. Achieving carbon emission reduction through industrial & urban symbiosis: A case of Kawasaki. *Energy*.
11. Dora, M. et al., 2021. A system-wide interdisciplinary conceptual framework for food loss and waste mitigation strategies in the supply chain. *Industrial Marketing Management* , pp. 492-508.
12. EllenMacArthurFoundation, 2020. *Regenerating an ecosystem to grow organic sugar: The Balbo Group*. [Online]  
Available at: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-balbo-group>  
[Accessed 29 November 2022].
13. EllenMacArthurFoundation, 2020. *Regenerative sugar production supporting wildlife: Native, Balbo group*. [Online]



- Available at: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/regenerative-sugar-production-supporting-wildlife-native-balbo-group>  
[Accessed 10 November 2021].
14. ELLENMACARTHURFOUNDATION, 2021. *Working with nature to make food last longer: Apeel*. [Online]  
Available at: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/apeel>  
[Accessed 30 November 2022].
  15. EllenMavcArthur, 2020. *Recycling and the circular economy: what's the difference?*. [Online]  
Available at: <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/recycling-and-the-circular-economy-whats-the-difference>  
[Accessed 30 November 2022].
  16. Energypress, 2020. *Ο καφές στη Θεσσαλονίκη και το Κιλκίς γίνεται "ΚΑΦΣΙΜΟ" για θερμική ενέργεια*. [Online]  
Available at: <https://energypress.gr/news/o-kafes-sti-thessaloniki-kai-kilkis-ginetai-kafsimo-gia-thermiki-energeia>  
[Accessed 10 October 2022].
  17. Environmental, J., 2020. *Case Study: Kingsley Print*. [Online]  
Available at: <https://jg-environmental.com/waste-management-case-study/kingsley-print-printing-waste/>  
[Accessed 22 November 2022].
  18. Europa, 2020. *Waste statistics*. [Online]  
Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics\\_-\\_electrical\\_and\\_electronic\\_equipment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment)  
[Accessed 2 December 2022].
  19. EuropeanComission, 2007. *Directive 2002/47/EC on Financial Collateral Arrangements (the "FCD") – the Commission's Evaluation Report of*, s.l.: s.n.
  20. EuropeanCommision, 2019. *Waste Framework Directive*, s.l.: EuropeanCommision.
  21. EuropeanEnvironmentalAgency, 2016. *Municipal waste management across European countries*. *EuropeanEnvironmentalAgency*.
  22. Eurostat, 2020. *WasteStatistics*, s.l.: Eurostat.
  23. Fan, S., Anran, L., Annemiekter, H. & Cees, J., 2021. Heat potential, generation, recovery and utilization from composting: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, December.
  24. Forum, W. –. W. E., 2021. *Agriculture, food and beverage*. [Online]  
Available at: <https://www.weforum.org/communities/agriculture-food-and-beverage>  
[Accessed 22 November 2022].
  25. Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P., Pigosso, D. C. A. & Soufani, K., 2022. *Circular business models: A review*. *DTU Library*.

26. Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiat, S., 2016 . A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems. *Journal of Cleaner Production*.
27. Giovannucci, D., 2001. Sustainable Coffee Survey of the North American Coffee Industry.. *Jointly published by The Commission for Environmental Cooperation*.
28. Graedel , T. & Allenby , B., 2009. *Βιομηχανική Οικολογία*. 2η Έκδοση επιμ. σ.λ.:Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
29. Hagelüken, C. & Goldmann, D., 2022. Recycling and circular economy—towards a closed loop for metals in emerging clean technologies. *Mineral Economics* , p. 539–562.
30. Ho, Y., Tsai, H. & Day, J., 2011. Using the theory of planned behaviour to predict public sector training participation.. *The Service Industries Journal*, pp. 771-790.
31. Jamaludin, H., Elmaky, H. & Sulaiman, S., 2022. The future of food waste: Application of circular economy. *Energy Nexus*, September.
32. Kama, K., 2015. Circling the Economy: Resource-Making and Marketization in EU Electronic Waste Policy. *Area* 47, p. 16–23.
33. Kelishadi, R., 2012. Environmental pollution: health effects and operational implications for pollutants removal. *J Environ Public Health*.
34. KennisKarter, 2020. *How is a circular economy different from a linear economy*. [Online]  
Available at: [How is a circular economy different from a linear economy](#) [Accessed October 2022].
35. LandandChemicalsDivision, 2015 . *Case Study: Waste Diversion through Cold*, s.l.: FederalGreenChallenge .
36. Lebbie, T., Moyebi, O. & AnsongAsante, K., 2021. E-Waste in Africa: A Serious Threat to the Health of Children. *Int J Environ Res Public Health*, 11 August .
37. Marcano-Vega, H., Aide, T. M. & Báez, D., 2002. Forest regeneration in abandoned coffee plantations and pastures in the Cordillera Central of Puerto Rico. *Plant Ecology volume*, pp. 75-87 .
38. Marchant, N., 2021. The world’s food waste problem is bigger than we thought- here’s what we can do about it. *World Economic Forum*.
39. Marconi, M., Gregori, F. & Germani, M., 2018. An approach to favor the case of waste electrical and electronic equipment. *Procedia Manufacturing*, pp. 502-509.
40. MaterialTrader, 2019 . *The Circular Economy: More than Just ‘Recycling Better’*. [Online]  
Available at: <https://community.materialtrader.com/the-circular-economy-more-than-just-recycling-better/> [Accessed 9 February 2022].

41. Mathews, J. & Tan, H., 2011. Progress Toward a Circular Economy in China. *Journal of Industrial Ecology* , pp. 435-457.
42. McDonalds, 2022. *McDonald's On Track to Meet Coffee Sustainability Goal*. [Online] Available at: [https://corporate.mcdonalds.com/corpmcd/en-us/our-stories/article/ourstories.coffee\\_sustainabilit.html](https://corporate.mcdonalds.com/corpmcd/en-us/our-stories/article/ourstories.coffee_sustainabilit.html) [Accessed 15 October 2022].
43. Method, 2019. *method*. [Online] Available at: <https://methodproducts.co.uk/products/> [Accessed 30 November 2022].
44. Michelin, G. & Moraesa, R. N., 2017 . From Linear to Circular Economy: PSS Conducting the Transition. *Procedia CIRP*, pp. 2-6 .
45. Miller, V. et al., 2016. Availability, affordability, and consumption of fruits and vegetables in 18 countries across income levels–Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet Glob. Health*,, pp. 695-703.
46. Minoli, A., 2021. *The Impact of Innovation in the Circular Economy*. [Online] Available at: <https://www.circularcities.asia/post/the-impact-of-innovation-in-the-circular-economy> [Accessed 1 December 2022].
47. MordorIntelligence, 2022. *CHINA COFFEE MARKET - GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECAST (2022 - 2027)*. [Online] Available at: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-coffee-market> [Accessed 10 October 2022].
48. Murray, R., 2002. Zero Waste. *FrontierWeekly* , pp. 1-3.
49. Nations, A. –. F. a. A. O. o. t. U., 2022. *Agriculture, Food and Beverage*. [Online] Available at: <https://www.weforum.org/communities/agriculture-food-and-beverage> [Accessed 22 November 2022].
50. NEA, 2022. *National Environmental Agency*. [Online] Available at: <https://www.nea.gov.sg/corporate-functions/who-we-are/about-us> [Accessed 10 November 2022].
51. Palmer, L., 2022. *What is the Printing Industry?*. [Online] Available at: <https://www.aboutmechanics.com/what-is-the-printing-industry.htm> [Accessed 12 November 2022].
52. Peura, P., Voutilainen, O. & Kantola, J., 2022. A Longitudinal Finnish Case Study of Waste Management Evolution. *Waste Management*, 25 May, pp. 143-153.
53. Ponis, S., Papanikolaou, P. & Xenos, K., 2017. Household food waste in Greece: A questionnaire survey. *Journal of Cleaner Production*, pp. 1268-1277.
54. Porter, S. & Reay, D., 2016. Addressing food supply chain and consumption inefficiencies: potential for climate change mitigation. *Regional Environmental Change*, pp. 2279-2290.

55. Puente,, . M., Arozamena, , E. & Evans, , S., 2015. Industrial symbiosis opportunities for small and medium sized enterprises: Preliminary study in the Besaya Region. *J. Clean. Prod.*.
56. Ragossnig, A. & Schneider, D., 2019. Circular economy, recycling and end-of-waste. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*.
57. ResearchOutreach, 2022. Waste management and transition to a circular economy. 25 May .
58. Reshil, C., 2022. *Coffee consumption: Will India catch up with China?*. [Online] Available at: <https://intelligence.coffee/coffee-consumption-india-catch-up-china/> [Accessed 10 October 2022].
59. Scarpellini, S., Portillo-Tarragona, P. & Aranda-Usón, A., 2019 . Definition and measurement of the circular economy's regional impact. *Journal of Environmental Planning and Management* , pp. 2211-2237.
60. Schramade, W., 2019 . *Case study: McDonald's* , s.l.: Erasmus Platform for Sustainable Value Creation.
61. Silvennoinen, K. et al., 2012. Food waste volume and composition in the Finnish supply chain: Special focus on food. *Proceedings of the Fourth International Symposium on Energy from Biomass and Waste* .
62. Simon, M., 2018. *The Amphiphilic Liquid Coating That Keeps Your Avocados Fresh*. [Online] Available at: <https://www.wired.com/story/apeel/> [Accessed 12 November 2022].
63. Starbucks, 2022. *STARBUCKS + CONSERVATION INTERNATIONAL*. [Online] Available at: <https://www.conservation.org/corporate-engagements/starbucks> [Accessed 30 October 2022].
64. Starbucks, 2022. *Sustainable Coffee Farms*. [Online] Available at: <https://athome.starbucks.com/learn/sustainable-coffee-farms> [Accessed October 2022].
65. TOMRA, 2019. *Tomra*. [Online] Available at: [5 ways the circular economy is reducing waste and increasing value for people and the planet](#) [Accessed 12 November 2022].
66. Tunn, V., Bocken, N. & Van den Hende, E., 2019. Business models for sustainable consumption in the circular economy: An expert study. *Journal of Cleaner Production*, March , pp. 324-333.
67. Urbinati, A. & Chiaroni, D., 2017. Towards a New Taxonomy of Circular Economy Business Models. *Journal of Cleaner Production*, p. 487–498..
68. Vaca, R. A. et al., 2012. Evidence of Incipient Forest Transition in Southern Mexico. *Plos One*, 8 August .

69. Velde, B., 2016. *What on Earth is 'sustainable' coffee?*. [Online]  
Available at: <https://www.conservation.org/blog/what-on-earth-is-sustainable-coffee>  
[Accessed 13 October 2022].
70. Vishwakarma, S., Kumar, V. & Shashi, A., 2022. E-waste in Information and Communication Technology Sector: Existing scenario, management schemes and initiatives. *Environmental Technology & Innovation*, August.
71. Zhongming, Z. et al., 2021. UNEP Food Waste Index Report 2021.
72. Anthesis, 2022. *How the Circular Economy is Driving Innovation*. [Online]  
Available at: <https://www.anthesisgroup.com/circular-economy-innovation/>  
[Accessed 1 December 2022].
73. Αντωνίου, Β., 2018. *Διαχείριση Ηλεκτρονικών-Ηλεκτρικών Αποβλήτων και οι Δυνατότητες Επαναχρησιμοποίησής τους*, s.l.: ΕΑΠ.
74. Αντωνίου, Β., 2018. *Διαχείριση Ηλεκτρονικών-Ηλεκτρικών Αποβλήτων και οι Δυνατότητες Επαναχρησιμοποίησής τους*, s.l.: ΕΑΠ.
75. EcoTerra, 2022. *Ουραγός στην ανακύκλωση η Ελλάδα*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.eco-terra.gr/p1059/>  
[Πρόσβαση 12 Δεκέμβριος 2022].
76. EllenMcArthurFoundation, 2020. *Circular economy in Africa: Electronics and e-waste*, s.l.: EllenMcArthurFoundation.
77. EuropeanParliament, 2015. *Circular Economy: definition, importance and benefits*. [Online]  
Available at:  
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>  
[Accessed 1 October 2022].
78. ΕΚΤ, 2019. *Κυκλική Οικονομία: Ένα νέο οικονομικό μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.ekt.gr/el/magazines/features/23377>  
[Πρόσβαση 13 Οκτώβριος 2022].
79. Επιχειρώ, 2021. *Πώς η κυκλική οικονομία διασφαλίζει τη βιωσιμότητα και την κλιματική ουδετερότητα*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.epixeiro.gr/article/274629>  
[Πρόσβαση 12 Σεπτέμβριος 2022].
80. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018. *Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: Συνδέοντας, δημιουργώντας και διατηρώντας την αξία*, s.l.: Ευρωπαϊκή Επιτροπή;
81. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2020. *Ηλεκτρονικά απόβλητα στην ΕΕ: στοιχεία και αριθμοί (γράφημα)*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at:  
<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20201208STO93325/il>

ektronika-apovlita-stin-ee-stoicheia-kai-arithmoi-grafima

[Πρόσβαση 2 Δεκέμβριος 2022].

82. Μπορούμε, 2020. *Κυκλική Οικονομία στα Τρόφιμα*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.boroume.gr/enimerosi/ta-nea-mas/kykliki-oikonomia-sta-trofima/>  
[Πρόσβαση 12 Νοέμβριος 2022].
83. Περιφέρεια Ηπείρου, 2013. *Εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών στερεών αποβλήτων*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.php.gov.gr/citizen/elections/29-sterea-apovlita.html>  
[Πρόσβαση 12 Νοέμβριος 2022].
84. ΤΕΡΝΑΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, 2020. *ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.terna-energy.com/restories/diacheirisi-aporrimation-i-kykliki-oik/>  
[Πρόσβαση 29 Νοέμβριος 2022].