

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και Προστασία
Περιβάλλοντος**

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Η Επίδραση της Κυκλικής Οικονομίας στην Κατασκευαστική και
Παραγωγική Διαδικασία Καταναλωτικών Ειδών**

Έλενα Χριστοφή

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Σταματία Κοντογιάννη**

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και Προστασία
Περιβάλλοντος**

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Η Επίδραση της Κυκλικής Οικονομίας στην Κατασκευαστική και
Παραγωγική Διαδικασία Καταναλωτικών Ειδών.**

Έλενα Χριστοφή

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Δρ. Σταματία Κοντογιάννη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών Στη Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η κυκλική οικονομία και η επίδραση της τόσο στη βιώσιμη ανάπτυξη όσο και στην καθημερινότητα του καταναλωτή. Γίνεται αναλυτική παρουσίαση του όρου της κυκλικής οικονομίας, καθώς και των διεθνών προτύπων που έχουν αναπτυχθεί για να τον πλαισιώσουν. Διερευνάται μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης η επίδραση της κυκλικής οικονομίας στη βιώσιμη ανάπτυξη και στις καταναλωτικές επιλογές δίνοντας έμφαση στον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας, με αναφορές σε εταιρείες του εξωτερικού που έχουν εφαρμόσει βιώσιμες πρακτικές. Τέλος παρουσιάζονται οι θετικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας στην οικονομία και το περιβάλλον, καθώς και προτάσεις για ενίσχυση της συγκεκριμένης πρακτικής τόσο σε ατομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: κυκλική οικονομία, βιώσιμη ανάπτυξη, κλωστοϋφαντουργία

Abstract

In this paper, the circular economy and its effect on both sustainable development and the daily life of the consumer are investigated. The term circular economy will be presented, as well as the international standards that have been developed to frame it. Through a literature review, the impact of the circular economy on sustainable development and consumer choices will be explored, emphasizing the textile industry, with references to foreign companies that have implemented more sustainable practices. Finally, the positive aspects of the circular economy in the economy and the environment are presented, as well as proposals to strengthen this practice both at the individual and at the social level.

Keywords: Circular economy, sustainable development, textile industry.

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Η Επίδραση της Κυκλικής Οικονομίας στην Κατασκευαστική και Παραγωγική Διαδικασία Καταναλωτικών Ειδών», σηματοδοτεί το κλείσιμο του διετούς κύκλου σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος». Ως εκ τούτου θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συνέβαλαν στην υλοποίηση αυτής της διαδρομής.

Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην Δρ. Σταματία Κοντογιάννη για την επίβλεψη της εργασίας μου, της καθοδήγηση και την αμέριστη βοήθεια της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου Δρ. Μαρίνο Στυλιανού, τον Δρ. Σταύρο Κολιό και τον Δρ. Αντώνη Ζορπά, για όσα μας δίδαξαν. Ευχαριστώ θερμά τον συμφοιτητή μου Μιχάλη Εφραίμ για την πολύτιμη βοήθεια του καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης μου. Τέλος εκφράζω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη στην οικογένεια μου, που στάθηκαν δίπλα μου και με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Περιεχόμενα

Περίληψη	2
Abstract.....	3
Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 1	8
1.1 Ιστορική Αναδρομή Κυκλικής Οικονομίας.....	8
1.2 Σχέδιο Δράσης Κυκλικής Οικονομίας	9
1.3 Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO: 14001	13
1.4 Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου-EMAS	14
1.5 Σύγκριση ISO 14001 και EMAS	15
1.6 Πρόγραμμα LIFE	16
Κεφάλαιο 2	17
Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα	17
Μεθοδολογία	19
Κεφάλαιο 4	21
4.1 Παρουσίαση ευρημάτων	21
4.2 Πρακτικές που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την θεμελίωση της κυκλικής οικονομίας	25
4.3 Μόδα και Κυκλική Οικονομία	29
4.3.1 Αλυσίδα Αξίας Ενδυμάτων και οι Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Της.....	31
4.4 Κυκλικές Στρατηγικές Μόδας	34
4.5 Εταιρείες ανακύκλωσης ενδυμάτων στην Ευρώπη και παγκοσμίως	38
Κεφάλαιο 5	43
Συζήτηση Αποτελεσμάτων.....	43
Κεφάλαιο 6	49
6.1 Συμπεράσματα.....	49
6.2 Προτάσεις.....	51
Βιβλιογραφία	53

Εισαγωγή

Η εξάντληση των πόρων και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος καθοδηγούμενη από φαινόμενα παγκοσμιοποίησης και καταναλωτισμού, στρέφει σε παγκόσμια κλίμακα το ενδιαφέρον προς την έννοια της Κυκλικής Οικονομίας. Τα τελευταία 150 χρόνια βιομηχανικής εξέλιξης κυριαρχούνται από ένα γραμμικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης στο οποίο τα προϊόντα κατασκευάζονται από πρώτες ύλες, πωλούνται, χρησιμοποιούνται και στη συνέχεια απορρίπτονται ή αποτεφρώνονται ως απόβλητα. Ως το 2050, εκτιμάται ότι ο πληθυσμός θα αγγίξει τα 9,6 δις, συνεπώς θα χρειάζονται σχεδόν 3 πλανήτες σαν τη Γη για να παράσχουν τους απαραίτητους φυσικούς πόρους που χρειάζονται για τη διατήρηση του σύγχρονου τρόπου ζωής. Οι πρόσφατες μελέτες προτείνουν ότι πάνω από 2 δισεκατομμύρια τόνοι στερεών αποβλήτων παράγονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Ως εκ τούτου τα απόβλητα αποτελούν ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα. Οι στόχοι που προκύπτουν στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας επικεντρώνονται στην ανακύκλωση τουλάχιστον 65% των απορριμμάτων έως το 2035 και έως 70% έως το 2030, σύμφωνα με τον κοινό στόχο της ΕΕ (Zorpas, Doula and Jeguirim, 2021).

Η αναζήτηση μιας ουσιαστικής βελτίωσης της απόδοσης των πόρων σε ολόκληρη την οικονομία οδήγησε τις επιχειρήσεις να διερευνήσουν τρόπους για να επαναχρησιμοποιήσουν τα προϊόντα ή τα συστατικά τους και να αποκαταστήσουν περισσότερα από τα πολύτιμα υλικά, την ενέργεια και τις εισροές εργασίας τους. Η Κυκλική Οικονομία θεωρείται ευρέως ως ένα μονοπάτι προς τη βιωσιμότητα, παρουσιάζοντας μια αντίρροπη δύναμη στο συμβατικό γραμμικό μοντέλο take-make-dispose που παρατηρείται σε μεγάλο μέρος της σύγχρονης οικονομίας (MacArthur, 2022). Η αυξανόμενη ζήτηση για την ταυτόχρονη παρουσία καινοτομίας, λειτουργικότητας και αισθητικής σε ένα προϊόν φιλικό προς το περιβάλλον, δημιούργησε την έννοια cradle to cradle. Η έννοια αυτή περιγράφει ένα προϊόν το οποίο κατασκευάζεται σε φιλικές προς το περιβάλλον συνθήκες και παραμένει φιλικό προς το περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ενώ μπορεί να ανακυκλωθεί. Η Κυκλική Οικονομία θα μπορούσε να συμβάλει στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης: «Ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος προστατεύοντας παράλληλα το σύστημα υποστήριξης της ζωής της Γης, από το οποίο εξαρτάται η ευημερία των σημερινών και

των μελλοντικών γενεών» (Griggs et al., 2013). Εν ολίγοις, χωρίς ένα ασφαλές και ακμάζον φυσικό περιβάλλον, δεν μπορεί να υπάρξει ακμάζουσα κοινωνία ή οικονομία (Griggs et al., 2013).

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, κάθε χρόνο στην Ε.Ε., χρησιμοποιούνται σχεδόν 15 τόνοι υλικών ανά άτομο, ενώ κάθε πολίτης της Ε.Ε. παράγει, κατά μέσο όρο, πάνω από 4,5 τόνους αποβλήτων ετησίως, εκ των οποίων πάνω από το μισό καταλήγει σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α). Το υπάρχον παραγωγικό μοντέλο κοστίζει στην Ε.Ε. περίπου 7 τρις ευρώ ετησίως. Μια ενδεχόμενη στροφή στην κυκλική οικονομία θα μπορούσε να μειώσει αυτό το κόστος κατά 600 δις ευρώ ετησίως. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του think tank Ellen MacArthur Foundation, το ευρωπαϊκό Α.Ε.Π. θα μπορούσε να αυξηθεί κατά 11% σε περίπτωση προσαρμογής στο κυκλικό μοντέλο οικονομίας έως το 2030, όταν σήμερα ενισχύεται κατά 4%. Επίσης, η στροφή προς την κυκλική οικονομία θα μπορούσε να αποφέρει στο σύνολο της Ε.Ε. όφελος έως και 1,8 τρις. ευρώ σε περίπου 12 χρόνια από τώρα. Η ανάπτυξη του όρου της κυκλικής οικονομίας υποστηρίζεται πλέον και σε θεσμικό επίπεδο τόσο από εθνικούς όσο και από διεθνείς οργανισμούς. Προκειμένου να εφαρμοστεί σωστά χρειάζεται τόσο δομικές αλλαγές σε επίπεδο διαχείρισης της δραστηριότητας των οργανισμών, όσο και αλλαγή νοοτροπίας. Ωστόσο οι θετικές επιπτώσεις της συγκεκριμένης πρακτικής, στο περιβάλλον σε συνδυασμό με την ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια έντονης οικολογικής συνείδησης σε παγκόσμιο επίπεδο, μπορεί να συνδεθεί με σημαντικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

Κεφάλαιο 1

1.1 Ιστορική Αναδρομή Κυκλικής Οικονομίας

Η κυκλική οικονομία ως ορισμός διαμορφώθηκε μέσα από διάφορες σχολές και ερμηνευτικές αναζητήσεις. Σημαντικές σχολές σκέψης που σχετίζονταν με την κυκλική οικονομία εμφανίστηκαν τη δεκαετία του '70 αλλά απέκτησαν μεγάλη σημασία κατά τη δεκαετία του 1990. Πιο συγκεκριμένα το '70' εκφράστηκε ως «Αναγεννητικό Σχέδιο» από τον καθηγητή John T. Lyle, εστιάζοντας στη δυνατότητα που έχουν τα συστήματα να αναγεννώνται από τις ίδιες τις ενέργειες που εκείνα χρησιμοποιούν. Ο Walter Stahel, βιομηχανικός και αρχιτεκτονικός αναλυτής, το 1976 αναφέρεται συγκεκριμένα στο κυκλικό σύστημα ως τρόπο εξοικονόμησης πόρων και κερδών μέσα από την ανθεκτικότητα των προϊόντων, την επιδιόρθωση και τον περιορισμό των σκουπιδιών. Επίσης συμβάλλει στη σημασία της πώλησης υπηρεσιών και όχι στην πώληση προϊόντων (MacArthur, 2017).

Η πορεία της κυκλικής οικονομίας ξεκινά το 2015, όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ψηφίζει το πρώτο σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία «Το κλείσιμο του Κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της Ε.Ε. για την κυκλική οικονομία», αποτελεί μια σειρά μέτρων τα οποία καλούνται να ενισχύσουν τη μετάβαση της Ευρώπης στην κυκλική οικονομία, την τόνωση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας, την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Η επίτευξη των στόχων γίνεται με καθορισμένες και φιλόδοξες δράσεις, που περιλαμβάνουν μέτρα για ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος, από την παραγωγή και την κατανάλωση, μέχρι τη διαχείριση απορριμμάτων και την προμήθεια δευτερογενών πρώτων υλών, μέσα από μια κατάλληλα προσαρμοσμένη σε αυτά, νομοθετική πρόταση για τα απόβλητα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015).

Η ιδέα της Κυκλικής Οικονομίας βασίζεται στην ανακύκλωση υλικών, στην επιβράδυνση των βρόχων υλικών πόρων μέσω επαναχρησιμοποίησης και επισκευής, στη βελτιστοποίηση της κοινής χρήσης των περιουσιακών στοιχείων και στην αναγέννηση του φυσικού οικοσυστήματος, με στόχο τη μείωση της ζήτησης για πρώτες ύλες και την εκμετάλλευση πόρων. Είναι ένα σύνολο οικονομικών δραστηριοτήτων, που εστιάζουν μακροπρόθεσμα στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην αποτροπή των ανεπανόρθωτων βλαβών που προκαλεί η κατανάλωση πόρων στην παραγωγική διαδικασία, με ρυθμό μεγαλύτερο από την ικανότητα της Γης να τους ανανεώνει (κλίμα, βιοποικιλότητα, ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υδάτων). Την τελευταία δεκαετία κυριαρχεί σε μεγάλο μέρος της ατζέντας για τη βιωσιμότητα (Geissdoerfer et al., 2017). Οι κυβερνήσεις και η βιομηχανία ασχολούνται με την ιδέα και πολλές φαινομενικά υποσχόμενες πρωτοβουλίες αναδύονται (Ghisellini et al., 2016). Η κυκλική οικονομία προσφέρει δυνητικά έναν τρόπο αποσύνδεσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την οικονομική ανάπτυξη. Με άλλα λόγια, δημιουργούνται περισσότερα κέρδη με ταυτόχρονη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Kjaer et al., 2019; Velenturf & Purnell, 2021).

1. 2 Σχέδιο Δράσης Κυκλικής Οικονομίας

Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές επιστημονικές, επαγγελματικές και νομοθετικές προσπάθειες για την κυκλική οικονομία, προκειμένου να βρεθούν και να εφαρμοστούν οι καλύτεροι τρόποι για την αύξηση της δευτερογενούς παραγωγής, λαμβάνοντας υπόψη μεθοδολογίες μέτρησης όπως είναι η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (Xue, Chen & Atherton, 2007; Ekvall & Finnveden, 2001). Η Ευρωπαϊκή κοινότητα έχει υιοθετήσει την ιδέα και έχει ήδη δεσμεύσει πάνω από έξι δισεκατομμύρια ευρώ, ώστε να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να μεταβούν σε μια φάση κυκλικής οικονομίας (European Commission, 2016). Η θέση της Ευρωπαϊκής κοινότητας σχετίζεται με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία η οποία βασίζεται σε ιδιωτικές εταιρίες και καταναλωτές, όπου ρυθμιστικοί φορείς προωθούν ενεργά την ιδέα, δημιουργώντας ρυθμιστικά πλαίσια με οικονομικά κίνητρα και βοήθεια, συμπεριλαμβανομένων των προνομιακών προγραμμάτων κρατικών προμηθειών. Αυτό αποσκοπεί στο να ωθήσει τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές να

«αναπτύξουν μια βιώσιμη με χαμηλές εκπομπές άνθρακα, αποδοτική ως προς τους πόρους και ανταγωνιστική οικονομία» (Mathews & Tan, 2016).

Η Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 της 30ής Μαΐου 2018 αποτελεί τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα. Το παρόν πλαίσιο θεσπίζει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και της ανθρώπινης υγείας. Κεντρικό γνώμονα έχει την πρόληψη ή τη μείωση παραγωγής αποβλήτων και των αντίστοιχων αρνητικών συνεπειών, καθώς και τον περιορισμό στο συνολικό αντίκτυπο από τη χρήση των πόρων, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα της, στοιχείο που έχει καθοριστική σημασία για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία και για την εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης ανταγωνιστικότητας της Ένωσης (Becker, 2019).

Πιο συγκεκριμένα, η Επιτροπή παρακολουθεί την ανάπτυξη των εθνικών κριτηρίων αποχαρακτηρισμού αποβλήτων στα κράτη μέλη, και αξιολογεί την ανάγκη για την ανάπτυξη τους. Τα εν λόγω αναλυτικά κριτήρια εξασφαλίζουν υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας και διευκολύνουν τη συνετή και ορθολογική χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων. Περιλαμβάνουν το επιτρεπόμενο υλικό εισροής αποβλήτων στη διαδικασία ανάκτησης, επιτρεπόμενες διεργασίες και τεχνικές επεξεργασίας, κριτήρια ποιότητας για τον αποχαρακτηρισμό αποβλήτων υλικών που προκύπτουν από την εργασία ανάκτησης. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις εφαρμοστέες προδιαγραφές προϊόντος, συμπεριλαμβάνουν οριακές τιμές για τους ρύπους όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Επιπλέον, τα κράτη μέλη μπορούν να λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα για να ενθαρρύνουν το σχεδιασμό των προϊόντων και των συστατικών μερών των προϊόντων κατά τρόπον, ώστε να μειώνονται ο αντίκτυπός τους στο περιβάλλον καθώς και η παραγωγή αποβλήτων κατά τη διάρκεια της παραγωγής και της συνακόλουθης χρήσης των προϊόντων, να εξασφαλίζουν ότι η ανάκτηση και η διάθεση των προϊόντων που έχουν καταστεί απόβλητα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα άρθρα 4 και 13 της οδηγίας 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018. Αναλυτικότερα, τα εν λόγω μέτρα ενθαρρύνουν, μεταξύ άλλων, την ανάπτυξη, την παραγωγή και την εμπορία προϊόντων και συστατικών μερών προϊόντων που

είναι κατάλληλα για πολλαπλές χρήσεις, περιέχουν ανακυκλωμένα υλικά, είναι ανθεκτικά από τεχνική άποψη, και δυναμικά επισκευάσιμα (Nnorom and Osibanjo, 2008).

Εταιρείες ένδυσης παγκόσμιας εμβέλειας αγκάλιασαν την ιδέα της Κυκλικής Οικονομίας υιοθετώντας καινοτόμες στρατηγικές. Συγκεκριμένα η γνωστή εταιρεία H&M κατά τη διάρκεια της Παγκόσμιας Εβδομάδας Ανακύκλωσης με την εκστρατεία «Garment Collection Program» κατόρθωσε να συγκεντρώσει 25.000 τόνους ρούχων και παρουσίασε την πρώτη της σειρά «Close to the loop» το 2014, η οποία δημιουργήθηκε μέσα από επιστροφή μεταχειρισμένων ρούχων από τους καταναλωτές οι οποίοι ακολούθως επωφελούνταν με έκπτωση 10% στην επόμενη αγορά (Radhakrishnan, 2022).

Όσον αφορά στην πρόληψη παραγωγής αποβλήτων με βάση την οδηγία 2018/851 λαμβάνονται μέτρα τα οποία:

- προωθούν μοντέλα βιώσιμης παραγωγής και κατανάλωσης
- στοχεύουν σε προϊόντα που περιέχουν συγκεκριμένες πρώτες ύλες προκειμένου να μην μετατραπούν τα εν λόγω υλικά σε απόβλητα,
- ενθαρρύνουν την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και τη θέσπιση συστημάτων για την προώθηση των δραστηριοτήτων επισκευής και επαναχρησιμοποίησης τους κ.ά. (Becker, 2019)

Η ΕΕ ξοδεύει το 14% του ΑΕΠ σε δημόσιες συμβάσεις, για την υποστήριξη των στόχων βιωσιμότητας, εντός του δημόσιου τομέα (Eurora, E. C., 2020). Το σχετικά νέο πλάνο της κυκλικής οικονομίας στην ΕΕ, επιδιώκει την επίτευξη των στόχων αυτών σε υψηλότερο επίπεδο και συνεπώς οι πράσινες διαδικασίες προμηθειών θα πρέπει επίσης να προσαρμοστούν σε υψηλότερα πρότυπα ως προς την προσέγγιση του κύκλου ζωής. Αυτό οδηγεί στον όρο «κυκλική προμήθεια» που ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως μια προσέγγιση για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις όπου επιδιώκεται η συνεισφορά στην αλυσίδα εφοδιασμού με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση ή/και αποφυγή αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την δημιουργία αποβλήτων σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενέκρινε τα πρώτα μέτρα για την κυκλική οικονομία στα τέλη του 2015 με τα οποία επιδιωκόταν η ενίσχυση της ανακύκλωσης και μείωση της απώλειας πολύτιμων υλικών με παράλληλη δημιουργία θέσεων εργασίας και οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον, ένας ακόμα στόχος ήταν η ανάδειξη κατευθύνσεων για το πως τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα, ο οικολογικός σχεδιασμός και η βιομηχανική συμβίωση μπορούν να επιφέρουν μηδενικά απόβλητα καθώς και η μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Hysa et al., 2020).

Για την επίτευξη μιας κλιματικής ουδέτερης και κυκλικής οικονομίας, είναι αναγκαία η πλήρης κινητοποίηση της βιομηχανίας. Απαιτούνται περίπου 25 χρόνια για το μετασχηματισμό ενός βιομηχανικού κλάδου και όλων των αλυσίδων αξίας. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο μέχρι το 2050, πρέπει να ληφθούν αποφάσεις και μέτρα εντός της επόμενης πενταετίας. Από το 1970 έως το 2017, η ετήσια εξόρυξη υλικών σε παγκόσμιο επίπεδο τριπλασιάστηκε και εξακολουθεί να αυξάνεται, συνιστώντας μείζονα παγκόσμιο κίνδυνο. Περίπου το ήμισυ των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και πάνω από το 90% της απώλειας βιοποικιλότητας και της καταπόνησης των υδάτινων πόρων οφείλονται στην εξόρυξη πόρων και στη μεταποίηση υλικών, καυσίμων και τροφίμων (Williams et al., 2017). Η βιομηχανία της ΕΕ έχει αρχίσει να αλλάζει, αλλά εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει το 20% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ως εκ τούτου παραμένει υπερβολικά «γραμμική», και εξαρτημένη από την παροχή νέων υλικών που εξορύσσονται, πωλούνται και μεταποιούνται σε αγαθά και, στο τέλος απορρίπτονται ως απόβλητα ή εκπομπές.

Περαιτέρω, το μάρκετινγκ και η διαφήμιση συμβάλουν θετικά στην προσπάθεια για δημιουργία και υιοθέτηση μιας ευαισθητοποιημένης κουλτούρας ως προς το περιβάλλον από μεριάς κατασκευαστή και καταναλωτή. Κορυφαίες παγκόσμιες εταιρείες όπως η Nike, Patagonia, Speedo, BASF, ανακοινώνουν μελλοντικές υποσχέσεις στο κοινό μέσα από εκστρατείες μάρκετινγκ και δηλώσεις για την ενίσχυση της συμβολής τους στην κυκλική οικονομία και περιβαλλοντικούς στόχους για το εγγύς μέλλον (Radhakrishnan, 2022).

1. 3 Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO: 14001

Δύο από τα κύρια πιστοποιημένα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι το EMAS (Eco-management and Audit Scheme) και το πρότυπο ISO 14001 (Heras & Arana, 2010). Το δεύτερο φαίνεται να είναι το ευρύτερα εφαρμοσμένο πρότυπο με 348.473 έγκυρα πιστοποιητικά και 568.798 πιστοποιημένους ιστοτόπους για το 2020 (ISO, 2021). Η επιλογή ενός από αυτά προκειμένου να εφαρμοστούν, εξαρτάται από το είδος της επιχείρησης, την υφιστάμενη κατάσταση της και την αγορά στην οποία απευθύνεται. Δεν είναι ανταγωνιστικά, εντούτοις, θέτουν σε άλλη κατεύθυνση το βάρος, με το EMAS να έχει περισσότερες απαιτήσεις από το πρότυπο ISO 14001. Αναλυτικότερα, το EMAS απαιτεί σαφή και τεκμηριωμένη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων, συμμόρφωση με τη νομοθεσία και αναφορά της περιβαλλοντικής τους συμπεριφοράς μέσω δηλώσεων (Martins & Fonseca, 2018).

Η πιστοποίηση κατά ISO 14001 έχει ως στόχο να παρέχει ένα πλαίσιο προστασίας του περιβάλλοντος και να ανταποκριθεί στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες σε ισορροπία με τις κοινωνικοοικονομικές ανάγκες. Απευθύνεται σε οποιαδήποτε οργάνωση στο δημόσιο ή τον ιδιωτικό τομέα και σε κάθε επιχείρηση, που επιθυμεί να εγκαταστήσει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, με σκοπό να εξασφαλίσει ότι η πολιτική της θα εφαρμόζεται, με προσαρμοστικότητα και ευελιξία αναπτύσσοντας ένα πρόγραμμα συνεχούς βελτίωσης που αφορούν στις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το ISO 14001 βασίζεται σε διαδικασίες (Boiral & Henri, 2012; Heras-Saizarbitoria & Boiral, 2013). Το πρότυπο δεν καθορίζει το αποτέλεσμα αλλά ορίζει τις πρακτικές που οδηγούν στην περιβαλλοντική διαχείριση την εταιρία ή τον οργανισμό. Με βάση αυτές τις πρακτικές θα βελτιωθεί η αυστηρότητα που οι εταιρείες επιδιώκουν ώστε να μειώσουν το αντίκτυπο τους στο περιβάλλον (González-Benito & González-Benito, 2008; Turk, 2009; Zeng et al., 2005).

Το συγκεκριμένο πρότυπο λειτουργεί με κύριο γνώμονα την έννοια του plan-do-check-act (PDCA), αρχή στην οποία στηρίζονται κι όλα τα άλλα Διαχειριστικά Πρότυπα. Το μοντέλο PDCA παρέχει μια επαναληπτική διαδικασία που χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς για να διασφαλίζεται ότι τα

οφέλη πραγματοποιούνται και το πρότυπο διατηρείται ενώ υπάρχει συνεχής βελτίωση του. Το PDCA όπως το θέτει το ISO 14001 αποτελεί «τη βάση για την προσέγγιση που βασίζεται σε ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης» (CII, 2013; Min et al 2020).

Πρόσφατη έρευνα για τα προφανή οφέλη του ISO 14001 αναφέρει ότι η ολοκληρωμένη προσέγγιση με άλλα υποσυστήματα διαχείρισης, η ευθυγράμμιση με την επιχειρηματική στρατηγική, η δέσμευση ανώτατης διοίκησης και η βελτιωμένη εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία είναι τα κύρια οφέλη που επιτυγχάνονται από τους οργανισμούς που έχουν πιστοποιηθεί με επιτυχία με την έκδοση ISO 14001 (Boiral et al., 2018; Salim et al., 2018).

1.4 Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου-EMAS

Ο κανονισμός EMAS εισήχθη για πρώτη φορά το 1993 ((EWG No 1836/93), και από τότε έχει ενημερωθεί τρεις φορές. Η δεύτερη αναθεώρηση κυκλοφόρησε το 2001 ((EK 761/2001) και η τρίτη αναθεώρηση το 2009 ((EK 1221/2009). Το 2017 δημοσιεύθηκε η τέταρτη αναθεώρηση του η οποία στόχευε στην εισαγωγή τροποποιήσεων στα παραρτήματα, ώστε να συμπεριληφθούν αλλαγές που σχετίζονται με την αναθεώρηση του ISO 14001:2015. Οι βασικοί δείκτες απόδοσης τους EMAS επικεντρώνονται σε έξι τομείς: ενέργεια, υλικά, νερό, απόβλητα, χρήση γης σχετικά με τη βιοποικιλότητα και τις εκπομπές. Είναι λοιπόν το Ευρωπαϊκό Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Ελέγχου που επιτρέπει την ενεργή συμμετοχή των οργανισμών για την αξιολόγηση και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης τους και την παροχή των σχετικών πληροφοριών σε τρίτους ενδιαφερόμενους. Αποτελεί εργαλείο, για την τροποποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, της διοικητικής και οργανωτικής δομής των επιχειρήσεων αλλά και της εξοικονόμησης φυσικών πόρων και ενέργειας. Πρόκειται για ένα εργαλείο που σχεδίασε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο των δυνατοτήτων ενός οργανισμού να εφαρμόσει ένα οργανωμένο περιβαλλοντικό σύστημα λειτουργίας (Lo-Iacono-Ferreira, Capuz-Rizo & Torregrosa-López, 2018).

Η εφαρμογή του εργαλείου έχει σχεδιαστεί για να διαμορφώσει συνολικά τη λειτουργία ενός οργανισμού προκειμένου να βελτιωθεί το οικολογικό αποτύπωμα του οργανισμού αλλά και να αναβαθμιστούν συνολικά οι περιβαλλοντικές του επιδόσεις. Σύμφωνα με το πρότυπο EMAS, τα στάδια παραγωγής των προϊόντων όπως και όλα τα υπόλοιπα στάδια λειτουργίας ενός οργανισμού ελέγχονται για να αξιολογηθεί το αποτύπωμά τους στο περιβάλλον. Αφού διερευνηθεί ολόκληρη η αλυσίδα παραγωγής, αξιολογούνται οι μετρήσεις και παρέχονται συγκεκριμένες οδηγίες προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, μέσω της εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων και αλλαγή της διαδικασίας παραγωγής, όπου αυτό χρειάζεται. (Γώγου και Τσιόδρα, 2017).

1.5 Σύγκριση ISO 14001 και EMAS

- Το ISO 14001 αποτελεί διεθνές πρότυπο που μπορεί να υιοθετηθεί σε όλο το κόσμο, ενώ το EMAS περιορίζεται σε οργανισμούς που απασχολούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ο κανονισμός EMAS εστιάζει στην πληροφόρηση των πελατών και του κοινού γενικότερα, σε θέματα που αφορούν την περιβαλλοντική συμπεριφορά αλλά και ευθύνη της επιχείρησης, ως προς την προστασία του περιβάλλοντος και εκτός εργασιακού χώρου.
- Κατά την εφαρμογή του EMAS γίνονται τακτικοί έλεγχοι, και σε περίπτωση μη συμμόρφωσης αφαιρούνται από τον πίνακα πιστοποιημένων επιχειρήσεων της Ε.Ε., ενώ στο ISO 14001, δεν προσδιορίζεται περιοδική αξιολόγηση.
- Πριν από την εφαρμογή του EMAS, διεξάγεται μια περιβαλλοντική ανασκόπηση, προκειμένου να αναπτυχθεί το κατάλληλο περιβαλλοντικό πρόγραμμα, ενώ το ISO 14001 διεξάγει μια πρώτη εξέταση το ΣΠΔ.
- Ο κανονισμός EMAS έχει περισσότερες απαιτήσεις, ως προς την τήρηση όλων των σχετικών νομοθετικών απαιτήσεων που αφορούν το περιβάλλον, όπου και γίνονται έλεγχοι στους οποίους η επιχείρηση είναι υποχρεωμένη να υποβάλλει αποδείξεις της προόδου σε περιβαλλοντικά δεδομένα. Ωστόσο, το ISO14001 προτείνει ότι πρέπει να υπάρξει δέσμευση για την ευθυγράμμιση με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία χωρίς όμως να γίνεται έλεγχος.

Σε αντίθεση με το EMAS, το ISO 14001 δεν απαιτεί τη δημοσίευση Περιβαλλοντικής Δήλωσης, αλλά ζητάει να δημοσιευτεί η περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού. Το EMAS προϋποθέτει τη δημοσιοποίηση τόσο της διαπιστευμένης από εξωτερικό ελεγκτή Περιβαλλοντικής Δήλωσης, όσο και της απλουστευμένης ετήσιας ανακοίνωσης (Watzold & Bultmann, 2000).

1.6 Πρόγραμμα LIFE

Το πρόγραμμα LIFE αποτελεί το χρηματοδοτικό μέσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή. Στόχος του LIFE είναι να συμβάλει στην εφαρμογή, τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής και κλιματικής πολιτικής και νομοθεσίας μέσω της συγχρηματοδότησης έργων με προστιθέμενη αξία για την Ευρώπη. Μέχρι σήμερα, ο άξονας Περιβάλλον και Αποδοτικότητα Πόρων του LIFE έχει συγχρηματοδοτήσει 11 έργα στην Κύπρο. Τα έργα αυτά αντιστοιχούν σε συνολική επένδυση ύψους €13 εκατ. ευρώ εκ των οποίων τα €7 εκατ. αποτελούν συνεισφορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως προκύπτει από τον επίσημο ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

https://ec.europa.eu/environment/archives/life/countries/documents/cyprus_el_dec18.pdf

Το υποπρόγραμμα κυκλική οικονομία και ποιότητα ζωής στοχεύει στη διευκόλυνση της μετάβασης προς μια βιώσιμη, κυκλική, απαλλαγμένη από τοξικές ουσίες, ενεργειακά αποδοτική και ανθεκτική στο κλίμα οικονομία, καθώς επίσης και στην προστασία, αποκατάσταση και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, είτε μέσω άμεσων παρεμβάσεων, είτε υποστηρίζοντας την ενσωμάτωση αυτών των στόχων σε άλλες πολιτικές. Πιο συγκεκριμένα το υποπρόγραμμα παρέχει κυρίως επιχορηγήσεις δράσεων για έργα που εφαρμόζουν καινοτόμες και βέλτιστες πρακτικές λύσεις σε αυτούς τους τομείς μέσω των λεγόμενων Standard Action Projects (SAP). Καλύπτει επίσης την εφαρμογή, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής και νομοθεσίας της ΕΕ μέσω των λεγόμενων Στρατηγικών Ολοκληρωμένων Έργων (Migliore, Oberti & Talamo, 2020).

Κεφάλαιο 2

Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Ενόψει των επικείμενων περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών θεμάτων, ο «πράσινος» προσανατολισμός της σύγχρονης επιχειρηματικότητας μοιάζει αναπόφευκτη εξέλιξη. Ζητήματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος έχουν κυριαρχήσει στις πολιτικές προτεραιότητες, κυρίως στις δυτικές χώρες, ενώ παράλληλα έχει αυξηθεί η ευαισθητοποίηση των πολιτών γύρω από τις οικολογικές και ενεργειακές διαστάσεις της κατανάλωσης. Ως εκ τούτου οι επιχειρήσεις καλούνται να ανταπεξέλθουν στην νέα πραγματικότητα, εστιάζοντας στην ενεργειακή επάρκεια, την περιβαλλοντική διαχείριση και αποδοτικότητα των παραγωγικών διαδικασιών, προϊόντων και υπηρεσιών που παρέχουν. Συγκεκριμένα οι νέες συνθήκες αφορούν μια σειρά επιχειρηματικών δραστηριοτήτων με κυριότερες τις πράσινες τεχνολογίες, τη διαχείριση φυσικών πόρων και αποβλήτων, την ενεργειακή παραγωγή και εξοικονόμηση, την πράσινη χημεία και συσκευασία. Προκειμένου να αναπτυχθεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε αυτούς τους τομείς, η «πράσινη» επιχείρηση οφείλει να ενσωματώσει μια ολοκληρωμένη περιβαλλοντική πολιτική στο επίπεδο των στρατηγικών και εργαλείων του μάρκετινγκ που εφαρμόζει (Sharma & Kushwaha, 2016).

Μέσα από την έρευνα επιδιώκεται η ανάλυση της επίδραση της κυκλικής οικονομίας σε επιχειρηματικό επίπεδο στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας, με αναφορές από περιπτώσεις που αφορούν εταιρείες που εδρεύουν στο εξωτερικό. Επιπλέον η έρευνα θα επιδιώξει να απαντήσει στα πιο κάτω ερωτήματα:

- Ποια είναι η υπάρχουσα κατάσταση όσον αφορά τη ρύπανση του περιβάλλοντος σε σχέση με τη βιομηχανία;
- Η μετάβαση από τη γραμμική στην κυκλική οικονομία και πως αυτό επιτυγχάνεται;
- Ποιοι οι παράγοντες που καθορίζουν μια οικονομία ως κυκλική;

- Πως ο τομέας της κλωστοϋφαντουργίας μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη της ιδέας της Κυκλικής Οικονομίας;

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

Η θεωρητική έρευνα προσεγγίζεται ως προς τη μελέτη επίδρασης της Κυκλικής Οικονομίας στην σχεδιαστική, κατασκευαστική και παραγωγική διαδικασία καταναλωτικών ειδών μέσα από τη χρήση βιώσιμων μοντέλων και διαδικασιών βιομηχανικής παραγωγής, κατανάλωσης και ανακύκλωσης, φιλικής προς το οικοσύστημα σε συνδυασμό με την καλλιέργεια μιας συνάδουσας καταναλωτικής κουλτούρας που είναι δυνατόν να επιτευχθεί μέσα από το πλαίσιο καταρτισμένων διεθνών αναγνωρισμένων προτύπων που καθορίζουν τις απαιτήσεις για ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης και καθοδηγούν κατά τρόπο τινά επιχειρήσεις και κρατικούς/ιδιωτικούς οργανισμούς να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις αποκτώντας συνάμα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων συναφών επιχειρήσεων.

Μετά από συστηματική διερεύνηση πρωτοπόρων εταιρειών παροχής ένδυσης, αποδεικνύεται η αξιολογη προσπάθεια τους για αλλαγή του status quo στη βιομηχανία με τα στατιστικά οικονομικά δεδομένα που προκύπτουν από τις ενέργειες αυτές, να αλλάζουν άρδην τα οικονομικά οφέλη των εκάστοτε επιχειρήσεων και τα συνεπακόλουθα κέρδη απόσβεσης των εν λόγω περιβαλλοντικών επενδύσεων να ενθαρρύνουν ακόμη περισσότερο τη συνολική προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος.

Μέσα από μελέτη δημοσιεύσεων που αναλύουν αποτελέσματα στατιστικών ερευνών, καταδεικνύεται η ανάγκη κατοχύρωσης επιχειρηματικών μοντέλων κυκλικής οικονομίας στον τομέα της βιομηχανίας κατά τις διαδικασίες παραγωγής, εξαγωγής/εισαγωγής, κατανάλωσης, ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης με σκοπό την επίτευξη μιας βιώσιμης ανάπτυξης, μέσω της αντικατάστασης πρώτων υλών, με δευτερογενείς ή δεύτερης γενεάς ίνες που θα εξυπηρετούν στην μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Γνωστοί κολοσσοί στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας εμπνέουν με το παράδειγμα τους αντίστοιχες και μικρομεσαίες επιχειρήσεις μέσα από την υιοθέτηση καινοτόμων περιβαλλοντικών μοντέλων διαχείρισης της βιομηχανικής παραγωγής. Η I:CO και η SOEX Group, συνδυάζουν ένα σύγχρονο όραμα κυκλικότητας με μια μακρόχρονη παράδοση πάνω από 40 χρόνια εμπειρίας, στη συλλογή, επεξεργασία, εμπορία και ανακύκλωση μεταχειρισμένων υφασμάτων και υποδημάτων (<https://www.soex.de/en/>). Στην ίδια κατεύθυνση βρίσκεται και η ισπανική Ecoalf, η οποία τάσσεται ολοκληρωτικά υπέρ της ανακύκλωσης ενώ τα προϊόντα που λανσάρει αποτελούν προϊόν ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας (<https://ecoalf.com/>). Στο ίδιο πλαίσιο δραστηριοποιείται και η Aquafil η οποία τοποθετεί στον πυρήνα των αξιών και της αναπτυξιακής της στρατηγικής τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία (<https://www.aquafil.com/history/>).

Η μελέτη εστιάζεται γύρω από τον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας, τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει στην παρούσα φάση, τα καινοτόμα κυκλικά μοντέλα που υιοθετούν οι μεγαλοεπιχειρήσεις, τα περιθώρια λύσεων που προτείνονται και πως αυτά θα επηρεάσουν την παγκόσμια οικονομία, θα συμβάλουν στην προστασία του οικοσυστήματος και θα αλλάξουν τον τρόπο σκέψης και αντίληψης των καταναλωτών.

Κεφάλαιο 4

4.1 Παρουσίαση ευρημάτων

Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία σε επίπεδο εταιρικής στρατηγικής προϋποθέτει παράλληλα και την καθιέρωση καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων, τα οποία επιτρέπουν στις εταιρίες που τα εφαρμόζουν να δημιουργούν και να εξασφαλίζουν αξία στο πλαίσιο μιας κυκλικής οικονομίας, με σκοπό την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα με την υιοθέτηση ενός κυκλικού επιχειρηματικού μοντέλου δημιουργούνται κλειστοί βρόγχοι εφοδιασμού ελαχιστοποιώντας στο μέγιστο την εξάρτηση από τους ολοένα σπάνιους και πολύτιμους φυσικούς πόρους με αποτέλεσμα τα απόβλητα να μετατρέπονται σε πηγές εσόδων. Παρόλα αυτά, οι ήδη υπάρχουσες στρατηγικές, δομές και λειτουργίες των επιχειρήσεων είναι βαθιά ριζωμένες στη γραμμική προσέγγιση της ανάπτυξης, γεγονός που αποτελεί στοιχειώδη δυσκολία στην εφαρμογή της κυκλικότητας (European Commission, 2011).

Συγκεκριμένα κατά την προσπάθεια μετάβασης από τη γραμμική οικονομία στην κυκλική προκύπτουν εμπόδια και παράγοντες, που χωρίζονται σε 4 κατηγορίες. Αποτελούνται από πολιτισμικά (Cultural), ρυθμιστικά (regulatory), στα σχετικά με την αγορά (market) και στα τεχνολογικά (technological). Τα πολιτισμικά εμπόδια, αφορούν κυρίως τους καταναλωτές και την κουλτούρα των εταιρειών, αφού η αποδοχή από τους καταναλωτές είναι ακόμα περιορισμένη γεγονός που εξηγεί την περιορισμένη διάδοση και εφαρμογή μοντέλων Κυκλικής Οικονομίας (Bicket et al., 2014). Όσον αφορά την εταιρική κουλτούρα, διαπιστώνεται ότι η Κυκλική Οικονομία δεν είναι ενσωματωμένη στη στρατηγική, την αποστολή, το όραμα, τους στόχους και τους βασικούς δείκτες απόδοσης της, γεγονός που φανερώνει ότι ακόμα οι εταιρείες δεν έχουν εμπεδώσει την έννοια αυτή (Pheifer, 2017). Επιπλέον παράγοντες που αναχαιτίζουν τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία είναι τα χαμηλά επίπεδα ύπαρξης πρώτων υλών, εξορυσσόμενων

υλών, κ.λπ., αλλά και το κόστος των επιχειρηματικών μοντέλων Κυκλικής Οικονομίας καθώς επίσης και το υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος καθώς και η ελλιπής χρηματοδότηση τέτοιων προσπαθειών (Preston, 2012; Rizos et al., 2015; Ranta et al., 2018). Εξίσου σημαντικά με τα προαναφερθέντα είναι και η έλλειψη προτύπων ώστε να υπάρχει μια καθολικά ολοκληρωμένη μέθοδος να ακολουθηθεί, ενώ όσον αφορά τα ρυθμιστικά, η έλλειψη έξυπνων ρυθμίσεων δυσκολεύει τη στροφή στην κυκλική οικονομία (Preston, 2012). Το ίδιο συμβαίνει και με την έλλειψη υποστηρικτικών πλαισίων πολιτικής (Rizos et al., 2015). Ακόμα ο υπάρχων ελεγκτικός μηχανισμός και οι νόμοι του εμπορίου για τα υλικά λειτουργούν αποτρεπτικά στην εισαγωγή και εξαγωγή τους από τα διεθνή σύνορα. Για παράδειγμα, η παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα λειτουργεί με βάση συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία φανερώνουν έλλειψη ανεπτυγμένης περιβαλλοντικής συνείδησης. Τόσο οι προμηθευτές όσο και οι καταναλωτές, σε παγκόσμιο επίπεδο, δεν τοποθετούν τη συμμόρφωση με τα περιβαλλοντικά μοντέλα και τη βιωσιμότητα ως βασικές προτεραιότητες, επομένως εκτιμάται ότι επιδρούν αποτρεπτικά στην υιοθέτηση και στην εφαρμογή τέτοιων στρατηγικών (Rizos et al., 2015). Τέλος είναι προφανές ότι τα μοντέλα κυκλικής οικονομίας δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά αν δεν υπάρχει η κατάλληλη υποστήριξη από την τεχνολογία. Μέχρι τώρα η τεχνολογία δεν έχει καταφέρει να βοηθήσει τα μοντέλα στο βαθμό που απαιτείται ώστε να είναι βιώσιμα. Η εφαρμογή των συγκεκριμένων μοντέλων απαιτεί τόσο τεχνογνωσία όσο και ιδιαίτερες τεχνικές και νομικές γνώσεις, οι οποίες μπορεί να επιβαρύνουν σημαντικά τη διοίκηση, ειδικά στην περίπτωση μιας μικρής ή μεσαίας επιχείρησης. Οι ειδικές τεχνικές γνώσεις σχετικά με το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η κυκλική οικονομία ως παράγοντας ανάπτυξης, απουσιάζουν από τη μέση επιχείρηση, η οποία αναγκάζεται συνήθως να επιβαρυνθεί οικονομικά προκειμένου να αναζητήσει σε εξωτερικούς συνεργάτες την τεχνική κατάρτιση (Rizos et al., 2015). Οι δυνατότητες είναι τεράστιες αν καταστεί δυνατό να ξεπεραστούν όλες οι τεχνικές δυσκολίες των θεωρητικών μοντέλων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω λοιπόν δεν απαιτούνται απλουστευμένες βελτιώσεις στον τομέα της διαχείρισης των πόρων και των αποβλήτων αλλά ούτε και τοπικές αλλαγές στις διεργασίες και την παραγωγική αλυσίδα. Χρειάζεται να εφαρμοστούν δραστικές ολιστικές μεταρρυθμίσεις στο εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης, μιας και η κυκλικότητα αφορά και επηρεάζει όλες τις πτυχές της. Ως εκ τούτου είναι αναγκαίος ο πλήρης επαναπροσδιορισμός των

βιομηχανικών και εταιρικών δραστηριοτήτων υιοθετώντας μια νέα φιλοσοφία η οποία θα βασίζεται στη δημιουργία προϊόντων με μεγάλη διάρκεια ζωής και πολλαπλούς χρήστες, στο μετασχηματισμό των διαδικασιών εφοδιασμού και παραγωγής από ομοιογενείς αλυσίδες σε ετερογενείς ροές πόρων (Lacy et al., 2014).

Συγκεκριμένα, ο οικολογικός σχεδιασμός αυξάνει σημαντικά τις δυνατότητες ανακύκλωσης και τον κύκλο ζωής των προϊόντων, και αποτελεί μια προσέγγιση που δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του προϊόντος καθόλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, την κατασκευή, τη χρήση και τη διάθεση. Τα προϊόντα μπορούν να σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να είναι εύκολη η επισκευή τους, να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης μόνο των ελαττωματικών τμημάτων και τα εξαρτήματά τους να είναι εύκολα στη διαλογή για καλύτερη ανακύκλωση. Ο στόχος είναι να καταστεί η διαδικασία τόσο φιλική προς το περιβάλλον όσο και η οικονομική, ώστε το οικονομικό κομμάτι να αποτελεί κίνητρο για την εφαρμογή της. Ο κύκλος ζωής ενός προϊόντος αποτελεί μια αυξανόμενη ευθύνη και κατανόηση του οικολογικού μας αποτυπώματος στον πλανήτη. Η πράσινη συνείδηση, ο υπερπληθυσμός, η εκβιομηχάνιση και ο αυξημένος περιβαλλοντικός πληθυσμός έχουν οδηγήσει στην αμφισβήτηση των αξιών των καταναλωτών. Είναι επιτακτική ανάγκη να αναζητηθούν νέες κατασκευαστικές λύσεις, φιλικές προς το περιβάλλον που θα οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης υλικών και ενέργειας (Abbes, Martinez & Champenois, 2012). Με το σχεδιασμό ενός οικολογικού προϊόντος εξασφαλίζεται η δημιουργία μηδενικών αποβλήτων σε όλη τη διαδικασία. Οι εταιρίες με βάση τις συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της αύξησης των θερμοκηπικών εκπομπών, εξετάζουν πλέον μια πιο φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση της σχεδιαστικής τους σκέψης και διαδικασίας.

Ο Πράσινος Σχεδιασμός του προϊόντος περιλαμβάνει προϊόντα που: 1) κατασκευάζονται από ανακυκλώσιμα ή ανακατασκευασμένα υλικά, 2) που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και να ανακατασκευαστούν, 3) που διαθέτουν φιλική συσκευασία προς το περιβάλλον, 4) που δημιουργούνται από οργανικά υλικά, και 5) που προσδιορίζουν την βέλτιστη ακολουθία συναρμολόγησης τους όταν σχεδιάζονται. Έτσι, πολυάριθμες παγκοσμιοποιημένες εταιρείες έχουν συμβάλει με μεγάλη επιτυχία στην προσπάθεια ανακύκλωσης ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών

συσκευών, κάτι το οποίο προωθείται και από τα ΜΜΕ βρίσκοντας τους καταναλωτές σε μεγάλο βαθμό υπέρμαχους. Προοδευτικά, όλο και περισσότεροι καταναλωτές δηλώνουν ότι θα μπορούσαν να αλλάξουν τις καταναλωτικές τους συνήθειες προκειμένου να υποστηρίξουν εταιρείες που υιοθετούν κοινωνικά υπεύθυνες συμπεριφορές προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος (Bénabou & Tirole, 2010). Η διαδικασία απόσυρσης και ανακύκλωσης τόσο αυτών των συσκευών, όσο και πλήθους άλλων προϊόντων θεωρείται πολύ σημαντική αφού από την επεξεργασία τους προκύπτουν επαναχρησιμοποιούμενα υλικά, εξοικονομώντας πόρους και ενέργεια. Παράλληλα, μειώνεται δραστικά ο όγκος των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ περιορίζεται και ο κίνδυνος που προκύπτει από τις βλαβερές ουσίες που εμπεριέχονται σε ορισμένες συσκευές, οι οποίες μολύνουν το έδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα. Η Sony κατάφερε να μειώσει τη χρήση νέων πόρων και να παράγει τηλεοράσεις από πλαστικό που έχει ανακυκλωθεί από τα ίδια της τα προϊόντα, χρησιμοποιώντας ανακυκλώσιμα υλικά είτε από την εξωτερική συσκευασία είτε από τα εσωτερικά εξαρτήματα των προϊόντων της (Vlachos & Mallidis, 2010).

Οι αρχές της κυκλικής οικονομίας μπορούν να μεταφραστούν σε ένα σύνολο έξι επιχειρηματικών ενεργειών: Αναγέννηση (Regenerate), Ενοικίαση (Share), Βελτιστοποίηση (Optimise), Βρόχος (Loop), Εικονικοποίηση (Virtualise) και Ανταλλαγή (Exchange) (Hannon, Kuhlmann and Thaidigsmann, 2016).

Σύμφωνα με το ίδρυμα Ellen McArthur το επίπεδο προϊόντων που αντιπροσωπεύουν το 80% της συνολικής αγοράς καταναλωτικών αγαθών ως αξία όπως είναι τα τρόφιμα, ποτά, υφάσματα και συσκευασίες, υπάρχουν κυκλικές ευκαιρίες σε όλη την αλυσίδα αξίας, δηλαδή στη μεταποίηση (τρόφιμα και ποτά), στα στάδια της διανομής και της κατανάλωσης (κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, συσκευασίες) και στην επεξεργασία μετά τη χρήση (απόβλητα τροφίμων). Παρακάτω ακολουθούν παραδείγματα κυκλικής διαχείρισης στους τομείς του εστίασης, ένδυσης και βιομηχανίας.

4.2 Πρακτικές που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την θεμελίωση της κυκλικής οικονομίας

Τα απόβλητα τροφίμων που προκύπτουν από τα νοικοκυριά και τους χώρους εστίασης, μπορούν να τύχουν διαχείρισης με ποικίλους τρόπους και συνάμα να επιφέρουν κέρδος. Με την επεξεργασία αυτών των αποβλήτων θα μπορούσε να δημιουργηθεί εισοδηματική ροή ύψους 1,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως, παρέχοντας μια σημαντική οικονομική ευκαιρία τόσο για τους δήμους όσο και για τους επενδυτές, παράλληλα με την παραγωγή βιοαερίου και την επιστροφή θρεπτικών ουσιών στα γεωργικά εδάφη (Khan & Haleem, 2021).

Τα απόβλητα τροφίμων είναι μια δεξαμενή σύνθετων υδατανθράκων, πρωτεϊνών, λιπιδίων και διατροφικών φαρμάκων και μπορούν να σχηματίσουν τις πρώτες ύλες για εμπορικά σημαντικά προϊόντα. Πρόσφατες μελέτες αξιοποίησης για τα απόβλητα της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων ανοίγουν δρόμους για την παραγωγή βιοκαυσίμων, ενζύμων, βιοδραστικών ενώσεων, βιοαποικοδομήσιμων πλαστικών και νανοσωματιδίων μεταξύ πολλών άλλων μορφών. Ο καλύτερος τρόπος συλλογής τους, είναι η παραλαβή τους από πόρτα σε πόρτα. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο υπεύθυνος της εταιρείας Robert Brocklesby που παράγει βιοαέριο από τα λίπη και τα λάδια των τροφίμων, για να μπορέσουν να συγκεντρώσουν τις απαραίτητες ποσότητες, συλλέγουν τα λίπη πόρτα-πόρτα από χώρους εστίασης. Πέρα όμως από την παραγωγή βιοαερίου, λιπάσματος θα μπορούσε να παραχθεί από τα υπολείμματα τροφίμων μέσω της αναερόβιας χώνευσης. Η

Η αναερόβια χώνευση που προέρχεται από απόβλητα τροφίμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα για τη γεωργία καθώς έχει υψηλή θρεπτική αξία. Στην πραγματικότητα, το digestate AD διατηρεί την ίδια περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά από τα εισερχόμενα απορρίμματα τροφίμων και χαρακτηρίζεται από υψηλό διαθέσιμο άζωτο (εκτιμάται σε 80% για τα υπολείμματα τροφίμων), καθιστώντας το αποτέλεσμα συγκρίσιμο με τα ανόργανα λιπάσματα. Από αυτή την άποψη, διαφέρει από το λίπασμα, το οποίο περιέχει κυρίως άζωτο βραδείας απελευθέρωσης

αναερόβια χώνευση φαίνεται πως είναι η μόνη διαδικασία για αποτελεσματική διαχείριση των υπολειμμάτων (Hollins, 2011).

Αναπόσπαστο μέρος κάθε καταναλωτικού αγαθού, αποτελεί η συσκευασία που απορρίπτεται κατά τη στιγμή της κατανάλωσης. Διαδραματίζει σημαντικό λειτουργικό ρόλο στην προστασία και διανομή του προϊόντος, αντιπροσωπεύοντας ένα σημαντικό ποσοστό, συνήθως το 10-25% του συνολικού κόστους προϊόντος. Τα υλικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους, έχουν την δυνατότητα να επανακυκλοφορήσουν είτε μέσω της ανακύκλωσης τους, είτε με την επιστροφή θρεπτικών ουσιών στο έδαφος μέσω βιοδιασπώμενης συσκευασίας. Οι βιομηχανίες τροφίμων και οι επιστήμονες έδωσαν έμφαση στην ανάπτυξη νέων υλικών συσκευασίας, προκειμένου να παραταθεί η διάρκεια ζωής των τροφίμων διατηρώντας, κατά αυτόν τον τρόπο, την ποιότητα και τα γευστικά τους χαρακτηριστικά. Οι νέες τεχνικές συσκευασίας τροφίμων αποτελούν σημαντικό τομέα έρευνας για την προώθηση της ποιότητας και της ασφάλειάς τους. Παρατηρείται, πως το καταναλωτικό κοινό τείνει προς περιβαλλοντικά εδώδιμες μορφές συσκευασίας από βιοαποικοδομήσιμο υλικό. Ως εδώδιμες μεμβράνες, χαρακτηρίζονται πρωτογενείς συσκευασίες παρασκευασμένες από βρώσιμα πολυμερή ή βιοπολυμερή, όπως για παράδειγμα είναι οι πρωτεΐνες, οι πολυσακχαρίτες και τα λιπίδια ή από το συνδυασμό αυτών. Η εδώδιμη συσκευασία θεωρείται μια ανεκτική και βιοδιασπώμενη εναλλακτική προσέγγιση στην τεχνολογία συσκευασίας τροφίμων, καθώς παρέχει βελτιωμένη ποιότητα τροφίμων σε σύγκριση με την παραδοσιακή συσκευασία, παρατείνει τη διάρκεια ζωής, μειώνει τα απόβλητα από τις χωματερές και αυτό οδηγεί στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και κατ' επέκταση στην κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, συμβάλλει στην οικονομική απόδοση των υλικών συσκευασίας. Η μετατόπιση της βιομηχανίας συσκευασιών καταναλωτικών αγαθών σε κυκλικά μοντέλα θα οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση υλικών και θα μειώσει τη ρύπανση κάτι το οποίο αποτελεί θετική οικονομική ευκαιρία για τους κατασκευαστές, τους λιανοπωλητές, τους καταναλωτές και τις δημοτικές αρχές (Trajkovska Petkoska et al. 2021).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι κύριοι τομείς της κατασκευαστικής βιομηχανίας, δηλαδή της παραγωγής τσιμέντου, σιδήρου και χάλυβα, ευθύνονται για το 40% περίπου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε όλες τις βιομηχανικές διεργασίες (Guerreiro, Foltescu & Leeuw, 2014). Επιπλέον,

τα έργα κατασκευής και κατεδάφισης παράγουν περίπου το ένα τρίτο των συνολικών αποβλήτων στην ΕΕ, ενώ ένα σημαντικό μερίδιο απορρίπτεται (BIO Intelligence Services, 2011). Με τα κτίρια να είναι πιο ενεργειακά αποδοτικά κατά τη διάρκεια της φάσης χρήσης τους, η σχετική σημασία της ενσωματωμένης ενέργειας και φυσικών πόρων γίνεται όλο και πιο σημαντική για την ενίσχυση της αποδοτικότητας των κτιρίων (Crowther 1999; Thormark 2002). Οι μελετητές στον τομέα της αποδοτικής χρήσης των πόρων έχουν μελετήσει και αναπτύξει μια σειρά από στρατηγικές όπου χρησιμοποιούν τους πόρους σε επίπεδο προϊόντος, συστατικού ή υλικού (από εδώ και στο εξής αναφέρονται ως κυκλικές στρατηγικές) προκειμένου να σωθεί η ενσωματωμένη ενέργεια και οι πόροι, (Stahel 1994, 1997; Cooper & Gutowski 2017; Allwood et al., 2011). Αυτές οι κυκλικές στρατηγικές αποσκοπούν στην παράταση της ωφέλιμης ζωής των προϊόντων και των εξαρτημάτων (π.χ. επισκευή, ανακατασκευή ή ανακατασκευή) και στη συνέχεια κλείσιμο των υλικών ροών (μέσω της ανακύκλωσης) μόλις επιτευχθεί αμετάκλητα το τέλος της ζωής τους (Bocken et al., 2016; Stahel 1994). Αυτό έχει τη δυνατότητα να διατηρήσει την ποιότητα των πόρων με την πάροδο του χρόνου (Braungart et al., 2007) πέρα από μια ενιαία ζωή και να μειώσει την εξόρυξη πόρων και την παραγωγή αποβλήτων (Zink & Geyer 2017). Οι επιχειρήσεις σε μια κυκλική οικονομία μπορούν να αξιοποιήσουν την υπολειμματική αξία των πόρων και να σχεδιάσουν δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας γύρω από την παρατεταμένη ωφέλιμη ζωή των πόρων (Bakker et al., 2014). Για να αντιμετωπίσει αυτά τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, ο κατασκευαστικός τομέας έχει χαρακτηριστεί ως ένας από τους τρεις τομείς υψηλού δυναμικού (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Ωστόσο, για τον τομέα των κατασκευών η μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία απαιτεί συστημική καινοτομία σε όλη την αλυσίδα αξίας (Ness & Xing, 2017). Οι πόροι που ανακτώνται στο τέλος της ζωής τους (εξαρτήματα ή υλικά) πρέπει να επανενταχθούν στην αλυσίδα αξίας. Για να γίνει αυτό, οι εταιρείες πρέπει να συλλέγουν και να ανακτούν τα κατασκευαστικά στοιχεία και τα υλικά σε επαρκή ποσότητα και ποιότητα με οικονομικό τρόπο. Πρόκειται για μια διαδικασία η οποία τουλάχιστον στα πρώτα στάδια της εφαρμογής της προϋποθέτει οικονομική επιβάρυνση στοχευμένη ιδιαίτερα σε μετρήσεις που αφορούν συγκεκριμένες επιθυμητές ποιότητες στα ανακυκλώσιμα υλικά. Στην πορεία όμως, οι επενδύσεις αυτές γίνονται σταδιακά μικρότερες και τα συγκριτικά οικονομικά οφέλη μεγαλύτερα (Kosson et al., 2002; Tanigaki, 2007). Επιπλέον, οι εταιρείες στην αρχή της αλυσίδας αξίας πρέπει να

προσαρμόσουν το σχεδιασμό των κτιρίων ώστε να καταστεί δυνατή η ανάκτηση του οικοδομικού υλικού στο τέλος του κύκλου ζωής του και η επανένταξή του σε νέα κατασκευαστικά έργα.

Οι κύριες πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τσιμέντου είναι παραδοσιακά ασβεστόλιθος και άργιλος, οι οποίες είναι διαθέσιμες σε αφθονία. Ωστόσο, είναι δυνατόν να αντικατασταθεί μέρος των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τσιμέντου με απόβλητα και υποπροϊόντα από άλλες βιομηχανικές διεργασίες. Επιλεγμένα απόβλητα και υποπροϊόντα που περιέχουν χρήσιμα στοιχεία όπως ασβέστιο, πυρίτιο, αλουμίνια και σίδηρο μπορούν να ανακυκλωθούν ως πρώτες ύλες στον κλίβανο, αντικαθιστώντας τις φυσικές ουσίες (Mikulčič et al., 2016). Το σκυρόδεμα είναι κατασκευασμένο από φυσικά υλικά, τα οποία είναι γενικά άφθονα και διαθέσιμα σε τοπικό επίπεδο. Στον τομέα της κατασκευής σκυροδέματος, αποτρέπεται η απόρριψη αποβλήτων με τη χρήση ανακυκλωμένου (μη-σκληρυμένου) σκυροδέματος σε παραγωγή έτοιμου σκυροδέματος. Επιπλέον, το σκυρόδεμα μπορεί να ανακυκλωθεί 100% στο τέλος της ζωής του. Επιπλέον, ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που χρησιμοποιείται, μπορούν να ανακυκλωθούν εναλλακτικά υλικά όπως πτητική τέφρα, παραπροϊόντων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα και σκυρόδεμα κοκκοποιημένου βολφραμίου (GGBS) από την παραγωγή χάλυβα στη διαδικασία παραγωγής σκυροδέματος (Mohajerani et al., 2019).

Σημαντικές δυνατότητες για εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας υπάρχουν και στον τομέα των ενδυμάτων, όπου μετά τον κύκλο ζωής τους αφού μετατραπούν σε ινώδη μορφή, μπορούν να αποτελέσουν πρώτη ύλη για την κατασκευή νέων προϊόντων προστιθέμενης αξίας. Σε αυτά περιλαμβάνονται εξαρτήματα αυτοκινήτων, υποστρώματα χαλιών, οικοδομικά υλικά όπως μονωτικά σε τοίχους και στέγες, κλινοσκεπάσματα, κ.ά. Η πλειοψηφία αυτής της κατηγορίας αποτελείται από άχρηστα ενδύματα, ενδύματα λερωμένα ή σκισμένα και γενικότερα ακατάλληλα για άλλη χρήση. Με την υιοθέτηση κυκλικών λύσεων στα είδη ένδυσης δημιουργούνται νέες κερδοφόρες επιχειρήσεις, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιείται η χρήση παρθένων υλικών. Στο συγκεκριμένο κλάδο εφαρμόζονται σχεδόν αποκλειστικά μοντέλα γραμμικής κατανάλωσης, όπου τα περισσότερα από αυτά καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή απλώς αφήνουν τα

ενδύματα αχρησιμοποίητα. Αξίζει να εξεταστεί κατά πόσο μπορούν να αξιοποιηθούν οι υπάρχουσες ροές κλωστοϋφαντουργικών υλικών, ώστε να βελτιωθεί η κυκλικότητα των υλικών, καθώς επίσης είναι ενδιαφέρον να διερευνηθούν και οι ευκαιρίες που μπορούν να προκύψουν από το σχεδιασμό υλικών και προϊόντων σκοπίμως για μια κυκλική οικονομία. Μια τέτοια περίπτωση είναι οι νέες τεχνολογίες χημικής ανακύκλωσης όπου χρησιμοποιούνται ενζυμικές, θερμικές, γλυκολυτικές ή μεθανολυτικές τεχνικές, όπου σε αντίθεση με τη μηχανική ανακύκλωση, διατηρεί την ποιότητα των ινών καθ' όλη τη διαδικασία ανακύκλωσης, πράγμα που σημαίνει ότι τα απόβλητα από ένα μπλουζάκι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να φτιάξουν ένα νέο μπλουζάκι της ίδιας ποιότητας (Ellen MacArthur Foundation, 2014). Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί το νέο γένος μαγιό της Aquafil που έχει πολλαπλούς κύκλους ζωής και κατασκευάζεται από 100% ανακυκλωμένο νάυλον από ρεύματα απορριμάτων όπως χρησιμοποιημένα δίχτυα και χαλιά (Radhakrishnan, 2022).

Για την παραγωγή όλων των ειδών ένδυσης, υποδημάτων και ειδών οικιακής χρήσης που αγόρασαν τα νοικοκυριά της ΕΕ το 2017, χρησιμοποιήθηκαν 675 εκατομμύρια τόνοι πρωτογενών πρώτων υλών, δηλαδή 1321 χιλιόγραμμα (kg) ανά άτομο.

4.3 Μόδα και Κυκλική Οικονομία

Όπως επιβεβαιώθηκε την 1η Φεβρουαρίου 2019 από τον πρόεδρο του Οικονομικού και Κοινωνικού Συμβουλίου των Ηνωμένων Εθνών στη Διάσκεψη Κορυφής για τη Βιώσιμη Μόδα «η βιώσιμη μόδα είναι το κλειδί για την επίτευξη της Ατζέντας του 2030». Στην πραγματικότητα, η βιομηχανία της μόδας είναι σίγουρα ένας τομέας με υψηλό περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο, αφού περιλαμβάνει μια εξαιρετικά μακρά και περίπλοκη αλυσίδα εφοδιασμού, αναγνωρίζεται ως ένας από τους πιο ρυπογόνους τομείς και με τη μεγαλύτερη κατανάλωση νερού και συχνά συνδέεται με καταχρήσεις στο χώρο εργασίας (Whalepower Corporation, 2021).

Σε μόλις δύο δεκαετίες, η παραγωγή ρούχων έχει σχεδόν διπλασιαστεί, λόγω της αύξησης του αριθμού των ενδυμάτων που αγοράζονται κάθε χρόνο από έναν μέσο καταναλωτή, το οποίο με τη σειρά του οφείλεται κυρίως στο φαινόμενο της γρήγορης μόδας, με τις χαμηλές τιμές του και τον αυξημένο αριθμό συλλογών ρούχων που προσφέρεται ετησίως στους καταναλωτές. Οι συνεχείς αλλαγές στη μόδα συχνά σημαίνουν ότι ένα ρούχο, αφού χρησιμοποιηθεί για μια σεζόν, απλά πετιέται. Αυτό οδήγησε τους καταναλωτές να αγοράζουν περισσότερα ρούχα από όσα χρειάζονται και να αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερα ενδύματα σε χαμηλές τιμές σχεδόν ως προϊόντα μιας χρήσης που μπορούν να πεταχτούν μετά από μόλις επτά ή οκτώ χρήσεις. Αυτό το είδος «δημοκρατικής» θεώρησης της μόδας επέτρεψε να πληρώνονται όλο και χαμηλότερες τιμές χάρη στο ολοένα και χαμηλότερο κόστος, έτσι ώστε να καταστήσει απρόσιτη την εγγύηση καλής ποιότητας και δίκαιης παραγωγικής διαδικασίας (Weerasinghe et al., 2019).

Ακόμη και αν η συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της μόδας είναι σε χαμηλό επίπεδο στο ευρύ κοινό, το ζήτημα της βιωσιμότητας βρίσκεται ολοένα και περισσότερο στο επίκεντρο της προσοχής του κοινού και οι καταναλωτές απαιτούν όλο και περισσότερο προϊόντα με χαμηλό περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο. Στην πραγματικότητα, η πίεση των καταναλωτών και ιδιαίτερα των μη κυβερνητικών οργανώσεων και των μέσων ενημέρωσης λειτούργησε και εξακολουθεί να λειτουργεί ως κίνητρο για την υιοθέτηση βιώσιμης συμπεριφοράς στον τομέα της μόδας (Vehmas et al., 2018). Περαιτέρω, έχει προταθεί η έκδοση καρτών επιβράβευσης ώστε να ενθαρρύνουν τους καταναλωτές να αναγνωρίσουν τι μπορεί να ανακυκλωθεί από τα προϊόντα ένδυσης που δεν επιθυμούν να έχουν πλέον στην κατοχή τους με τους πελάτες να πιστώνονται με ανταμοιβές και επιδοτήσεις με βάση το υλικό που επιστρέφουν (Radhakrishnan, 2022).

Το 2017 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε ψήφισμα σχετικά με την εμβληματική πρωτοβουλία της ΕΕ για τον τομέα των ενδυμάτων, όπου ζητά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να ενισχύσει τη δέσμευσή της και ειδικότερα να αναπτύξει ένα νομικό πλαίσιο που θα περιλαμβάνει μέτρα για τη δέουσα επιμέλεια υποχρεώσεων για τις αλυσίδες εφοδιασμού στον τομέα των ενδυμάτων καθώς και μέτρα για την ενίσχυση της διαφάνειας και της ιχνηλασιμότητας της αλυσίδας εφοδιασμού.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως στις 31 Δεκεμβρίου 2019 ξεκίνησε σε επίπεδο ΕΕ μια πρωτοβουλία με την ονομασία European Clothing Action Plan για τη βελτίωση της βιωσιμότητας των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους από το σχεδιασμό έως το τέλος της χρήσης, με σκοπό την εφαρμογή ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας με ιδιαίτερη προσοχή στη μείωση των απορριμμάτων, δεδομένου ότι τα απόβλητα από κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα έχουν γίνει μια τεράστια παγκόσμια ανησυχία (Stahel, 2020). Η πρόληψη των απορριμμάτων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος και η ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων που καταλήγουν σε αποτεφρωτήρες ή χωματερές είναι δύο βασικά στοιχεία για τη μετάβαση της βιομηχανίας της μόδας στην κυκλική οικονομία (Snyder, 2019).

4.3.1 Αλυσίδα Αξίας Ενδυμάτων και οι Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Της

Η βιομηχανία της μόδας δημιουργεί παγκόσμιες αλυσίδες αξίας όπου τα διάφορα στάδια παραγωγής λαμβάνουν χώρα σε διάφορα κράτη, με σύνθετες αλυσίδες που συνδέονται στενά μεταξύ τους και περιλαμβάνουν σχεδιασμό, κατασκευή υλικών και προϊόντων μόδας, καθώς και τη διανομή και λιανική πώληση τους στους τελικούς καταναλωτές (Smith et al., 2017). Πρόκειται για ένα από τα πιο σύνθετα μοντέλα παραγωγής, όπου οι παγκόσμιες παραγωγικές διαδικασίες κατακερματίζονται όλο και περισσότερο σε πολύπλοκες αλυσίδες εφοδιασμού, με πολλούς φορείς, μεγάλη χρήση υπεργολαβιών και μορφές παράνομης εργασίας. Ως εκ τούτου, η διαφάνεια και η ιχνηλασιμότητα σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού φαίνονται απαραίτητες στη διαδικασία εξέλιξης προς την κατεύθυνση της πιο βιώσιμης παραγωγής και τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία στον τομέα της μόδας (Shrivastava et al., 2021).

Ως εκ τούτου, δεν μπορούν να εκτιμηθούν με ακρίβεια τα επίπεδα ρύπανσης του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, τα ελλιπή διαθέσιμα δεδομένα, καθιστούν δύσκολη την εκτίμηση των σημερινών επιπτώσεων. Η ακρίβεια διαθέσιμων δεδομένων αξιολόγησης πάσχουν από την ακατάστατη παγκοσμιοποιημένη δομή των εφοδιαστικών αλυσίδων, οι οποίες σχηματίζονται από πολύπλοκα δίκτυα βιομηχανικών διαδικασιών μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (Zhang et al., 2021). Στην πραγματικότητα, οι

περιβαλλοντικές επιπτώσεις ποικίλλουν ανάλογα με τα προϊόντα, αλλά γενικά σύμφωνα με μια ανάλυση του κύκλου ζωής είναι δυνατό να εντοπιστούν ορισμένα κρίσιμα ζητήματα.

Όσον αφορά τις πρώτες ύλες, τα κύρια θέματα που έχουν προκύψει σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας, νερού, εδάφους και με τη χρήση βιοκτόνων, όσον αφορά τις φυσικές ίνες, και την κατανάλωση μη ανανεώσιμων πόρων, με τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα, απορρίψεις στα νερά και γενικά στις εκπομπές CO₂, όσον αφορά τις συνθετικές ίνες (Randall, 2016). Για τις διαδικασίες μετασχηματισμού, τα προβλήματα σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας και νερού, τη χρήση χημικών, την απόρριψη ρύπων στο περιβάλλον και την παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων.

Επιπρόσθετα, κατά τη διαδικασία μεταφοράς και διανομής, οι περισσότερες πρώτες ύλες και τα τελικά προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας μεταφέρονται από τις χώρες παραγωγής στις τελικές αγορές, με υψηλή κατανάλωση καυσίμου και σημαντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (Purt & Chang, 2021). Ωστόσο, η φάση χρήσης από τον καταναλωτή θεωρείται ότι έχει τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον κύκλο ζωής των ενδυμάτων, λόγω της χρήσης νερού, ενέργειας και χημικών ουσιών για τη συντήρησή τους, ενώ περισσότερα από τα μισά ρούχα δεν επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται για να καταλήξουν στη συνέχεια σε χωματερές ή να καούν σε αποτεφρωτήρια (Pedersen et al., 2019).

Στον τομέα της μόδας, ένα κυκλικό όραμα περιλαμβάνει την προώθηση της παράτασης του τέλους ζωής των προϊόντων κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης, την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση τους για άλλους κύκλους παραγωγής, αφενός, και τη χρήση οικολογικών και βιώσιμων πρώτων υλών αφετέρου. Με άλλα λόγια, η κυκλική μόδα στοχεύει να ελαχιστοποιήσει τα απόβλητα και να διατηρήσει την κυκλική ροή εντός της παραγωγής και της κατανάλωσης όσο το δυνατόν περισσότερο. Η χρήση ορισμένων πρώτων υλών και η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση σε ένα σύστημα κυκλικής οικονομίας έχουν ως στόχο τη μείωση, αν όχι την εξάλειψη, των απορριμμάτων ως βάση για ένα βιώσιμο σύστημα μόδας (Moorhouse, 2017).

Κατά τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία είναι σημαντικό να συνυπάρχει ένα πλαίσιο νομικών κανόνων που εάν όχι σε παγκόσμιο επίπεδο, τουλάχιστον σε ευρωπαϊκό επίπεδο, διασφαλίζει την επαρκή

συνεκτίμηση τόσο των περιβαλλοντικών όσο και των οικονομικών συμφερόντων (McDonough, 2021). Υπό αυτή την προοπτική, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει το προαναφερθέν Σχέδιο Δράσης για μια Κυκλική Οικονομία το οποίο προβλέπει τη λήψη οριζόντιων και κάθετων μέτρων σύμφωνα με τις αρχές της καλύτερης νομοθεσίας, συμπεριλαμβανομένης, κατά περίπτωση, εκτίμησης επιπτώσεων.

Ενόψει της εφαρμογής των αρχών της κυκλικής οικονομίας τα απόβλητα θα είναι σημαντικό να αντιμετωπίζονται όλο και περισσότερο ως πόρος. Υπό αυτή την προοπτική, το 2018 το θεσμικό όργανο της ΕΕ ενέκρινε ορισμένα νομοθετικά μέτρα με στόχο την προσαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας στους στόχους της μετάβασης στην κυκλική οικονομία (Manshoven et al., 2019). Η οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα απαιτεί για πρώτη φορά από τα κράτη μέλη να δημιουργήσουν χωριστή συλλογή απορριμμάτων για κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένης μιας προθεσμίας εφαρμογής, δηλαδή η 1η Ιανουαρίου 2025 (Manavalan & Jayakrishna, 2019). Αυτή η διάταξη εμπίπτει στην ευρύτερη προοπτική της διάχυσης της χωριστής συλλογής: «Για να αποφευχθεί η επεξεργασία των απορριμμάτων που κλειδώνουν πόρους στα χαμηλότερα επίπεδα της ιεραρχίας των αποβλήτων, να αυξηθεί η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και να επιτραπεί η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας και να ενισχυθεί η απορρόφηση ποιοτικών δευτερογενών πρώτων υλών».

Ταυτόχρονα, άλλες διατάξεις της δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία ενδέχεται επίσης να έχουν αντίκτυπο στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και των ειδών ένδυσης. Ειδικότερα, η οδηγία για την υγειονομική ταφή προβλέπει ότι έως το 2035 τα αστικά απόβλητα που διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 10% κατ' ανώτατο όριο των συνολικών αστικών απορριμμάτων, συμπεριλαμβανομένων των κλωστοϋφαντουργικών. Τέλος, δεδομένου του αντίκτυπου της συσκευασίας και στον τομέα της μόδας, η εισαγωγή στην οδηγία για τα απόβλητα συσκευασίας ενός συνολικού στόχου ανακύκλωσης 65% των υλικών έως το 2025 και 70% έως το 2030 είναι σίγουρα σχετική (Malley et al., 2020).

4.4 Κυκλικές Στρατηγικές Μόδας

Η κυκλική μόδα μπορεί να περιλαμβάνει μια σειρά από στοιχεία της κυκλικής οικονομίας κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος από την επιλογή πρώτων υλών έως την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση (Lifset & Graedel, 2021). Οι ακόλουθες υποενότητες προσδιορίζουν και συζητούν βασικές στρατηγικές που μπορούν να βοηθήσουν να γίνει η μόδα κυκλική.

Η αποδοτικότητα των πόρων επικεντρώνεται στον περιορισμό χρήσης πόρων για την παραγωγή προϊόντων. Στοχεύει επίσης στην αποτελεσματική χρήση των πόρων και τη μείωση της ρύπανσης. Η χρήση δευτερογενούς ύλης μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων πρωτογενών υλικών στη διαδικασία παραγωγής. Για να διευκολυνθεί η κυκλικότητα, απαιτείται να διασφαλιστεί ότι η εισαγωγή πρώτων υλών είναι ασφαλής και υγιής για να επιτραπεί η κυκλική διαδικασία και να αποφευχθούν αρνητικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος (Koszewska, 2018). Η αποδοτικότητα των πόρων ενός προϊόντος μόδας μπορεί να επιτευχθεί με τρεις βασικούς δρόμους: τη χρήση ανανεώσιμων και βιώσιμων πρώτων υλών, μείωση της κατανάλωσης πρωτογενών πόρων και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, όπως περιγράφεται παρακάτω.

➤ *Χρήση Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Πρώτων Υλών*

Η επιλογή των πρώτων υλών καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός προϊόντος μόδας. Η επιλογή βιώσιμων υλών μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που υπολογίζονται στο στάδιο της πρώτης ύλης. Οι στρατηγικές που θα κάνουν τις ίνες πιο βιώσιμες μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο της ίνας. Για φυσικές ίνες όπως το βαμβάκι, η μείωση της χρήσης νερού, γης και χημικών κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας θα πρέπει να αποτελούν προτεραιότητα, ενώ για συνθετικές ίνες όπως ο πολυεστέρας, η κατανάλωση ενέργειας και η χρήση ορυκτών καυσίμων θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν. Για παράδειγμα, το οργανικό βαμβάκι θεωρείται πιο βιώσιμο από το συμβατικό, καθώς καλλιεργείται χωρίς τη χρήση συνθετικών εισροών όπως λιπάσματα, φυτοφάρμακα και γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, υποστηρίζοντας έτσι τους βιολογικούς κύκλους. Η εταιρεία Kusaga Athletic με έδρα την Αυστραλία ανέπτυξε μια σειρά φυτικών βιώσιμων υφασμάτων που θα

μπορούσαν να αντικαταστήσουν τα παραδοσιακά υφάσματα όπως το βαμβάκι και ο πολυεστέρας (Ki et al., 2020). Η τρέχουσα διαδικασία παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων περιλαμβάνει τη χρήση τοξικών χημικών ως εισροών στη λεύκανση, το μέγεθος και τις διεργασίες χρωματισμού και επίσης για την επίτευξη επιθυμητών ιδιοτήτων. Η αντικατάσταση αυτών των τοξικών εισροών με εισροές βιολογικής βάσης είναι απαραίτητη για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα μπορούν να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας την έννοια της βιομημητικότητας για να αποκτήσουν τις επιθυμητές λειτουργίες χωρίς τη χρήση τοξικών χημικών (Jia et al., 2020).

➤ **Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων**

Μια από τις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας είναι μέσω της διαδικασίας επαναχρησιμοποίησης ή ανακύκλωσης, τα απόβλητα επιστρέφουν στο περιβάλλον με ασφαλή τρόπο. Ωστόσο, οι καθαροί βιολογικοί κύκλοι δεν είναι πάντα κατάλληλοι για ορισμένους τύπους ρούχων που είναι κατασκευασμένοι από συνθετικά υλικά (Jacometti, 2019). Σε τέτοιες περιπτώσεις, η αύξηση της διάρκειας ζωής του προϊόντος και η βελτίωση της ανακύκλωσης θα καθίστατο κατάλληλες κυκλικές διαδρομές. Η εξάλειψη των απορριμμάτων με επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση οδηγεί σε εξοικονόμηση κόστους και λιγότερη εξάρτηση από τους πόρους. Η αύξηση της διάρκειας ζωής του προϊόντος διευκολύνεται ήδη από ορισμένες μάρκες μέσω επισκευών και επιλογών κοινής χρήσης. Για παράδειγμα, το Nudie jeans παρέχει κιτ επισκευής στους πελάτες για να επισκευάσουν τα τζιν τους στο σπίτι. Η Eileen Fisher, μια μάρκα με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο, προσφέρει οικολογική μόδα και ενθαρρύνει τους πελάτες να επιστρέψουν τα προϊόντα τους για να ανανεωθούν και να πουληθούν ξανά. Το Rent the Runway είναι μια δημοφιλής υπηρεσία κοινής χρήσης ρούχων επώνυμων σχεδιαστών, στην οποία τα μέλη έχουν πρόσβαση σε ενοικίαση ρούχων σε σταθερή μηνιαία τιμή (Haruwatte et al., 2016).

➤ **Μείωση Της Κατανάλωσης Πόρων**

Η κλωστοϋφαντουργία καταναλώνει 93 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού ετησίως και πέρα από την παραγωγή, ενώ τα οικιακά πλυντήρια ρούχων απαιτούν επιπλέον 20 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό ετησίως (European Commission, 2015). Περίπου το 20% της ρύπανσης των βιομηχανικών υδάτων οφείλεται

στη βαφή και την επεξεργασία υφασμάτων. Η μείωση της κατανάλωσης νερού μπορεί να επιτευχθεί με την υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών με μηχανισμούς εξοικονόμησης. Η «τεχνολογία βαφής αέρα» είναι μια τεχνική βαφής που χρησιμοποιεί αέρα αντί για νερό για τη βαφή ενδυμάτων, η οποία απαιτεί 95% λιγότερο νερό και 87% λιγότερη ενέργεια από την παραδοσιακή βαφή. Η αντιμετώπιση όσον αφορά το θέμα αλλοίωσης του νερού με τοξικές χημικές ουσίες, η δέσμευση και ο καθαρισμός των λυμάτων που προκύπτουν από τη διαδικασία χρωματισμού και επαναχρησιμοποίησης των υφασμάτων, αποτελούν προϋποθέσεις που εξυπηρετούν προς την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης (Ellen Macarthur Foundation, 2017). Η κατανάλωση πόρων μπορεί επίσης να μειωθεί με την αντικατάσταση παρθένων πρώτων υλών από ανακυκλωμένα υλικά και τη μετάβαση σε νέους τύπους ινών που παράγονται από γεωργικά απόβλητα, όπως ίνες μπανάνας και ανανά (Dissanayake & Weerasinghe, 2015).

➤ ***Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία***

Το στάδιο του σχεδιασμού είναι κρίσιμο για την επίτευξη κυκλικότητας στη μόδα. Περισσότερο από το 80% των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος προσδιορίζεται στο στάδιο του σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός για κυκλικότητα επικεντρώνεται στο σχεδιασμό του προϊόντος ώστε να είναι κατάλληλο για πολλούς κύκλους ζωής, κάτι που διευκολύνεται από τον αρχικό σχεδιασμό. Το θεμελιώδες στοιχείο για τον κυκλικό σχεδιασμό είναι ότι τα προϊόντα και τα υλικά προορίζονται να επαναλαμβάνονται σε κλειστούς βρόχους. Εδώ, πρέπει να γίνουν ορισμένες υποθέσεις σχετικά με τη συμπεριφορά των παραγόντων-κλειδί σε περισσότερους από έναν κύκλους ζωής. Για παράδειγμα, οι καταναλωτές οφείλουν να είναι αφοσιωμένοι στην κυκλική μόδα και να είναι πρόθυμοι να αξιοποιήσουν το εκάστοτε ρούχο σε διάφορους κύκλους ζωής. Τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται για αποσυναρμολόγηση και επαναχρησιμοποίηση και η σιλουέτα πρέπει να επιλέγεται ώστε να είναι πιο κατάλληλη κατά την παράταση της διάρκειας ζωής του ενδύματος (Chynowetha et al., 2021).

➤ ***Παράταση Ζωής Προϊόντος***

Η απόρριψη του προϊόντος σε ένα γραμμικό σύστημα δεν ανακτά καμιά υπολειμματική ενέργεια, ενώ η αποτέφρωση ή η ανακύκλωση δεσμεύουν μια μικρή ποσότητα υπολειμματικής ενέργειας. Η παράταση της διάρκειας ζωής του προϊόντος στοχεύει στη διατήρηση του προϊόντος σε χρήση στο μέγιστο δυνατό βαθμό

μέσω σχεδιαστικών και λειτουργικών πρακτικών. Είναι ο καλύτερος τρόπος για να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις παρθένων υλικών και η χρήση ενέργειας στην εξόρυξη και την επεξεργασία πρώτων υλών. Η αύξηση του αριθμού χρήσης των ρούχων από τον κάθε καταναλωτή, οδηγεί σε δέσμευση υλικής αξίας, μείωση των απορριμμάτων, της ρύπανσης και του αριθμού των ειδών που αγοράζονται. Εάν ο μέσος χρόνος φορέματος ενός ρούχου διπλασιαζόταν, οι εκπομπές GHG θα ήταν 44% χαμηλότερες (Smith et al., 2017). Τα συστήματα προϊόντων-υπηρεσιών όπως τα μοντέλα επισκευής, χρηματοδοτικής μίσθωσης και ενοικίασης παρέχουν έναν νέο τρόπο επέκτασης της διάρκειας ζωής του προϊόντος, εστιάζοντας στη χρήση.

Οι εργασίες επισκευής και συντήρησης μπορούν να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των ρούχων και να μειώσουν τη χρήση παρθένων υλικών. Εμφανίζονται οι υπηρεσίες επισκευής που προσφέρουν οι λιανοπωλητές, στις οποίες οι πελάτες μπορούν να φέρουν τα ρούχα τους στο κατάστημα και να τα επισκευάσουν. Έχουν σχεδιαστεί βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα που παρέχουν στους καταναλωτές ένα πλήρες πακέτο υπηρεσιών επισκευής που περιλαμβάνει παράδοση και επιστροφές. Αυτός ο τύπος μοντέλων «do-it-yourself» γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Ωστόσο, η έλλειψη χρόνου και οι δεξιότητες ραπτικής μπορεί να αποθαρρύνουν τους καταναλωτές να πραγματοποιούν υπηρεσίες επισκευής στο σπίτι (Randall, 2016).

Η ανακατασκευή είναι μια χρήσιμη στρατηγική για την παράταση της διάρκειας ζωής των ρούχων που διαφορετικά σχεδιάζονται για πρόωρη απαξίωση. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει αποσυναρμολόγηση μεταχειρισμένων ενδυμάτων, ανάκτηση χρήσιμων εξαρτημάτων, επανασχεδιασμό και ομοιότητά τους για την κατασκευή νέων ρούχων, με επίπεδο ποιότητας ίσο, αν όχι καλύτερο από το νέο ρούχο (Manshoven et al., 2019). Τα ανακατασκευασμένα ρούχα ενδέχεται να μην φέρουν την αρχική ταυτότητα ή λειτουργικότητα. Για παράδειγμα, ένα παντελόνι μπορεί να ανακατασκευαστεί σε παλτό ή φούστα. Η ανακατασκευή είναι μια αποδοτική από πλευράς κόστους και οικονομικά αποδοτική μέθοδος επεξεργασίας από την ανακύκλωση, στην οποία μπορούν να αποφευχθούν διεργασίες επεξεργασίας υψηλής έντασης ενέργειας ή χημικών και ρυπογόνων. Η δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησης ενός ενδύματος είναι σημαντική στη διαδικασία ανακατασκευής. Η διαδικασία σχεδιασμού μπορεί να διευκολύνει την εύκολη αποσυναρμολόγηση με την εισαγωγή προσαρμοσμένων τρόπων ραψίματος ή μεθόδων συγκόλλησης. Τα υφάσματα πρέπει να είναι ανθεκτικά με αρκετά καλή ποιότητα, προκειμένου να μπουν στη διαδικασία ανακατασκευής. Ορισμένες προκλήσεις σε επίπεδο διαδικασίας εμποδίζουν την κλιμάκωση της βιομηχανίας ανακατασκευής, όπως η προμήθεια κατάλληλων εισροών, ο υψηλός χρόνος διεκπεραίωσης της διαδικασίας και οι απαιτήσεις δεξιοτήτων για αποσυναρμολόγηση και επανασχεδιασμό, οι οποίες μπορεί να ξεπεραστούν με τον κατάλληλο σχεδιασμό ενδυμάτων για την διευκόλυνση της αποσυναρμολόγησης και ανακατασκευής (Manavalan &

Jayakrishna, 2019). Η ολλανδική Oatshoes, καινοτομεί φέρνοντας στην αγορά 100% βιοδιασπώμενα μη τοξικά παπούτσια και δερμάτινες τσάντες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως δοχεία για φυτά (Radhakrishnan, 2022). Επιπλέον ακόμα μια ενδιαφέρουσα στρατηγική στοχεύει στην εποικοδομητική επικοινωνία μεταξύ του σχεδιαστή και του κατασκευαστή ένδυσης ώστε να επιτευχθούν συμφωνίες περιβαλλοντικού συμφέροντος με χρήση υφασμάτων που δεν απελευθερώνουν μικροπλαστικά με σκοπό τη μείωση των αποβλήτων πριν από την κατανάλωση (Hopkins et al, 2023).

Όσον αφορά τις τεχνολογίες ανακύκλωσης αυτές διακρίνονται κυρίως σε μηχανική και χημική ανακύκλωση. Η μηχανική ανακύκλωση περιλαμβάνει την εξώθηση τήγματος για τη λήψη ινών από απόβλητα υλικά και στη συνέχεια την εκ νέου κλώση τους σε νήματα (Lifset & Graedel, 2021). Στη χημική ανακύκλωση, τα υλικά αποπολυμερίζονται σε μονομερή και επαναπολυμερίζονται ξανά σε ίνες. Η οδός διάλυσης χρησιμοποιείται επίσης στη χημική ανακύκλωση για ίνες κυτταρίνης όπως το βαμβάκι ή η βισκόζη, στην οποία ιοντικά υγρά χρησιμοποιούνται ως διαλύτες για τη διάλυση της κυτταρίνης. Υπάρχουν διάφορες πρωτοβουλίες που έχουν αναλάβει εταιρείες για την ανακύκλωση κλωστοϋφαντουργικών απορριμμάτων. Για παράδειγμα, η *Worn Again*, μια εταιρεία με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο, ανέπτυξε μια τεχνολογία χημικής ανακύκλωσης και συνεργάστηκε με εταιρείες μόδας όπως η *H&M* για την ανακύκλωση κλωστοϋφαντουργικών απορριμμάτων και τη χρήση τους για τη δημιουργία κυκλικής μόδας. Το *Pure Waste* και το *Relooping Fashion* είναι λίγα ακόμη παραδείγματα για τη δημιουργία παραγωγής κλειστού βρόχου μέσω της ανακύκλωσης υφασμάτων (Koszewska, 2018).

4.5 Εταιρείες ανακύκλωσης ενδυμάτων στην Ευρώπη και παγκοσμίως

Η βιομηχανία της κλωστοϋφαντουργίας, διπλασίασε την παράγωγη της κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες και ως εκ τούτου η μέση παγκόσμια ετήσια κατανάλωση υφασμάτων αυξήθηκε από 7 σε 13 κιλά ανά άτομο, φτάνοντας στα 100 εκατομμύρια τόνους υφασμάτων. Τα χρησιμοποιημένα υφάσματα ανακυκλώνονται σε ποσοστό 15%, ενώ πάνω από τα δύο τρίτα καταλήγουν σε χωματερές. Σύμφωνα με πρόσφατες βιομηχανικές εκθέσεις, ρούχα αξίας 400 δισεκατομμυρίων δολαρίων σπαταλούνται κάθε χρόνο (Drew & Reichart, 2019).

Αξιοσημείωτη είναι η χαρακτηριστική υπερκατανάλωση που χαρακτηρίζει το Ηνωμένο Βασίλειο στα είδη ένδυσης λόγω του χαμηλού κόστους αγοράς των ενδυμάτων, με την ετήσια κατανάλωση να ξεπερνάει τα 25 κιλά ανά άτομο. Ωστόσο, έχουν προταθεί στρατηγικές εστιασμένες στον καταναλωτή, μεταξύ άλλων που αφορούν επιχειρηματικά μοντέλα που βασίζονται σε εννοικίαση, και αγορές μεταπώλησης ρούχων (Hopkins et al, 2023).

Παρ' όλα αυτά, στη Γερμανία και τη Δανία υπάρχουν διαφοροποιήσεις, με την πρώτη να συλλέγει το 70% των υφασμάτων που απορρίπτονται προκειμένου να τα προωθήσει σε επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση, ενώ γίνεται και διαχωρισμός ενός ποσοστού για να οδηγηθεί σε αποτέφρωση. Στη Δανία, το ποσοστό συλλογής των απορριφθέντων υφασμάτων φτάνει το 50%, με κύρια κατεύθυνση την επαναχρησιμοποίηση εντός αλλά και εκτός της χώρας ('Oouvertes Project – Report by Textile Reuse and Recycling Players on the Status of the Industry in Europe', 2005).

Η εταιρεία-ηγέτης SOEX group στη Γερμανία πρωτοπορεί στην ανακύκλωση κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων από τη δεκαετία του '80. Το 98% των απορριφθέντων Κ/Υ ειδών ανακυκλώνεται στις εγκαταστάσεις της, ποσοστό που αναλογεί σε 135.000 τόνους ρουχισμού, ενώ παράγει 20-30% σε απορρίμματα (Ishfaq, 2015). Ο όμιλος διαθέτει κέντρο διαλογής και ανακύκλωσης «I:CO» (I collect) στο οποίο συγκεντρώνονται είδη ρουχισμού, υποδήματα, τσάντες και αξεσουάρ, τα οποία ανακυκλώνονται με το σύστημα 'κλειστού βρόγχου ανακύκλωση' (KBA), και ως εκ τούτου από τα ανακυκλωμένα υλικά παράγονται νέα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα τα οποία επαναπροωθούνται στην αγορά. Τα τελευταία χρόνια η SOEX έχει αναπτύξει συνεργασία με τη σουηδική εταιρεία Fast Fashion Hennes & Mauritz (H&M), η οποία διαθέτει περισσότερα από 4.000 καταστήματα σε 62 χώρες, και στα οποία πραγματοποιείται η συλλογή των μεταχειρισμένων ρούχων τα οποία στη συνέχεια διοχετεύονται στη SOEX. Ο όμιλος έχει αναπτύξει περαιτέρω συνεργασία σε παγκόσμια κλίμακα και με άλλες γνωστές εταιρείες ένδυσης όπως Adidas, Calzedonia, Carhartt, Foot Locker, Intimissimi, Jack & Jones, Lidl, Puma, S.Oliver, Volcom κ.ά.

Η εταιρεία H&M σε συνεργασία με τις εταιρείες HKRITA (Hong Kong Textile and Clothing Research Institute) και την Novetex Textiles, έχει προβεί και σε μια ακόμη καινοτόμο ενέργεια. Έχει αναπτύξει μια μηχανή νέας τεχνολογίας που ονομάζεται «Looor», και έχει στόχο να μετατρέπει τα ρούχα που απορρίπτουν οι καταναλωτές και τα θεωρούν πλέον ανεπιθύμητα, σε νέα είδη ένδυσης (Burklin & Wynants, 2020). Η διαδικασία απαιτεί περίπου πέντε ώρες για να ολοκληρωθεί. Αρχικά γίνεται απολύμανση στο κάθε ρούχο με όζον ώστε να απομακρυνθούν οι μικροοργανισμοί και έπειτα μετατρέπεται σε ίνες οι οποίες ακολουθώντας θρυμματίζονται και φιλτράρονται για την απομάκρυνση τυχόν βρωμιάς. Σε αυτό το στάδιο, το μηχάνημα προσθέτει στην ελάχιστη δυνατή ποσότητα κάποιο παρθένο υλικό, προερχόμενο από βιώσιμες πηγές. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε αυτή την περίπτωση είναι σαφώς μικρότερο σε σχέση με εκείνο της διαδικασίας παραγωγής του ενδύματος εξαρχής, αφού δεν χρειάζεται νερό ή χημικά όπως για παράδειγμα βαφές.

Στην αναφορά της H&M για το έτος 2019 αναγράφονται τα εξής:

- Συλλέχθηκαν 29.005 τόνοι ενδυμάτων που ισοδυναμούν με 145 εκατομμύρια μπλουζάκια, προκειμένου να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Κυκλοφόρησαν νέα βιώσιμα υλικά από ανανά, φύκια και εσπεριδοειδή για την παραγωγή ρούχων (H&M Group, 2020)

Ένα ακόμα αξιοσημείωτο παράδειγμα αποτελεί η εταιρεία “Patagonia” η οποία κατασκευάζει στολές για σερφινγκ και στολές ορειβασίας με βιώσιμο τρόπο μέσω της πρωτοβουλίας “Common Threads”. Εκτελεί όλες τις βιώσιμες ενέργειες, κατασκευάζοντας ρούχα που είναι ανθεκτικά και μακράς διάρκειας. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται είναι είτε ανακυκλωμένη είτε οργανική με ελάχιστη ή καθόλου αρνητική επίδραση στο περιβάλλον και την κοινωνία. Επιπλέον, η εταιρία έχει μια ξεχωριστή επωνυμία που ονομάζεται “Worn Wear” όπου συλλέγονται μεταχειρισμένα ενδύματα και μεταπωλούνται εκ νέου με βάση την ποιότητα τους. Τα κατεστραμμένα προϊόντα και τα προϊόντα που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους συμπεριλαμβανομένων ενδυμάτων, αποσκευών και υποδημάτων ανακυκλώνονται και μετατρέπονται σε νέα προϊόντα της επωνυμίας. Η Patagonia συνεργάζεται με την ιαπωνική εταιρία “Teijin” για την ανακύκλωση συνθετικών υλικών, όπου και μετατρέπονται ξανά σε πρώτες ύλες. Ο αντιπρόεδρος της Environment Initiative της εταιρίας εξηγεί την διαδικασία της ανακύκλωσης, “Clothes go in and clothes go out”. Σήμερα, το 80% των πολυεστερικών υφασμάτων της εταιρείας είναι κατασκευασμένα από ανακυκλωμένο

πολυεστέρα. Η χρήση ανακυκλωμένων ινών πολυεστέρα, σε ολόκληρη τη γραμμή παραγωγής της εταιρείας, οδήγησε σε μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 7% σε σύγκριση με τη χρήση νέων πρωτογενών ινών πολυεστέρα, κατά τη διάρκεια της ανοιξιάτικης σεζόν του 2020, δεδομένα που προκύπτουν μέσα από την επίσημη ιστοσελίδα της εταιρείας (www.patagonia.com/our-footprint/recycled-polyester.htm).

Η Ecoalf είναι γνωστή για τη δέσμευση της στους ανθρώπους και τον πλανήτη και αποτελεί την πρώτη εταιρεία μόδας στην Ισπανία που συμπεριλήφθηκε στη λίστα της “B Corps TM”, έχουν δηλαδή τη νόμιμη υποχρέωση να λάβουν υπόψη τον αντίκτυπο που έχουν οι αποφάσεις τους, στους εργαζόμενους, τους πελάτες, τους προμηθευτές τους, την κοινότητα και το περιβάλλον. Το όραμα της Ecoalf είναι να δημιουργήσει την πρώτη γενιά ανακυκλωμένων προϊόντων με ανάλογη ποιότητα, σχεδιασμό και τεχνικές προδιαγραφές, όπως αυτές που έχουν τα καλύτερα μη οικολογικά προϊόντα. Στην παρούσα φάση, η δραστηριότητά της επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των πλαστικών απορριμμάτων που συλλέγονται από τις ωκεανούς προσφέροντας στα απορρίματα νέο κύκλο ζωής. Μέχρι στιγμής ενέπλεξε πάνω από 3000 αλιείς σε 40 λίμνες της Ισπανίας και έχει συλλέξει περίπου 500 τόνους σκουπιδιών από το βυθό της Μεσογείου. Επιπλέον, κατόρθωσε να δημιουργήσει υποδήματα και συγκεκριμένα πλαστικές σαγιονάρες, χρησιμοποιώντας ελαστικά από οχήματα. Για ορισμένα ενδύματα όπως μπλουζάκια ή παντελόνια χρησιμοποιεί φυσικά υφάσματα με χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως κάνναβη. Η συγκεκριμένη εταιρία χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία επικοινωνίας για να δημοσιοποιήσει τα προϊόντα της και να προσεγγίσει το κοινό της. Ένα από αυτά είναι η ιστοσελίδα της όπου γίνονται διαδικτυακές αγορές και υπάρχουν περιγραφές για καθένα από τα προϊόντα στα οποία φαίνεται το ποσοστό CO₂ και νερού που έχουν εξοικονομηθεί.

Το ECONYL Regeneration System, εισήχθη το 2011 παρέχοντας ευκαιρίες για μια νέα αλυσίδα εφοδιασμού, η οποία είναι καινοτόμος και βιώσιμη. Σε αυτό το σύστημα, τα πολυμερή Nylon 6 παράγονται χρησιμοποιώντας, τόσο απόβλητα μετά την κατανάλωση όσο και απόβλητα πριν την κατανάλωση. Η Aquafil άρχισε να εργάζεται για τη διαδικασία το 1998 και συνεχίζει να επεκτείνει τις ενέργειες της αυξάνοντας το ποσοστό των χώρων συλλογής απορριμμάτων. Μεγάλο μέρος των

απορριμμάτων προέρχεται από δίχτυα ψαρέματος που απορρίπτονται στον ωκεανό. Επί του παρόντος, υπάρχουν χώροι συλλογής απορριμμάτων στις ΗΠΑ, την Αίγυπτο, το Πακιστάν, την Ταϊλάνδη, τη Νορβηγία και την Τουρκία (Leonas, 2017).

Παρατίθεται πίνακας με την κάθε εταιρεία και τη στρατηγική που ακολουθείται. Όλες οι εταιρείες δραστηριοποιούνται με διαφορετικά καινοτόμα μοντέλα βιώσιμης ανάπτυξης, εντούτοις ο σκοπός είναι κοινός και αφορά την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση.



Κεφάλαιο 5

Συζήτηση Αποτελεσμάτων

Η βιομηχανία της μόδας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην πορεία της βιωσιμότητας και στην κυκλική οικονομία, καθώς αποτελεί ένα από τους στρατηγικούς τομείς καινοτομίας για τη μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης στην Ευρώπη. Σε αυτή την προοπτική, δεδομένου του γεγονότος ότι τα απορρίμματα κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και ειδών ένδυσης έχουν γίνει μια τεράστια παγκόσμια ανησυχία, έχει τονιστεί πώς η δέσμη μέτρων της ΕΕ για την κυκλική οικονομία ανοίγει νέα σενάρια για τα απόβλητα πριν από την κατανάλωση και τα απόβλητα μετά την κατανάλωση, στην αλυσίδα αξίας των ενδυμάτων.

Η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων που προκαλούνται από την βιομηχανία της μόδας εκτιμάται ότι θα μπορούσε να αποφέρει όφελος 192 δισεκατομμυρίων δολαρίων στην παγκόσμια οικονομία μέχρι το 2030. Συγκεκριμένα, με την παραγωγή ανακυκλωμένων ειδών, οι απαιτήσεις σε νερό αλλά και οι εκπομπές CO₂ αναλογούν σε 5-10% της ποσότητας που θα χρειαζόταν για την παραγωγή πρωτογενών ειδών ίδιου τύπου και βάρους (Reichart & Drew, 2019). Η χρήση ανακυκλωμένων ινών βαμβακιού αντί για παρθένες βαμβακερές ίνες, μπορεί να εξοικονομήσει μέχρι και 75% της καταναλισκόμενης ποσότητας νερού (Δρατζίδα, 2017).

Πιο ειδικά, κατά την παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων γίνεται κατανάλωση τεράστιων ποσοτήτων νερού, ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται επιπλέον γη για την καλλιέργεια βαμβακιού και άλλων ινών. Υπολογίζεται ότι το 2015, η παγκόσμια βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης κατανάλωσε 79 δισ. κυβικά μέτρα νερού, τη στιγμή που οι συνολικές ανάγκες της ευρωπαϊκής οικονομίας το 2017 ανήλθαν σε 266 δισ. κυβικά μέτρα

(<https://www.europarl.europa.eu>). Αξίζει να σημειωθεί πως για να παραχθεί ένα κιλό βαμβάκι απαιτούνται από 7 έως 29 λίτρα νερού, ενώ για να παραχθεί ένα βαμβακερό μπλουζάκι εκτιμάται ότι απαιτούνται 2.700 λίτρα γλυκού νερού, που συνεπάγεται με τις ανάγκες που έχει ένα άτομο για 2,5 χρόνια σε πόσιμο νερό (Muthu et al., 2012). Ακόμα όμως και η παραγωγή πρωτεϊνικών ινών όπως το μαλλί, έχει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως η εντατική βόσκηση των ζώων, η διάβρωση του εδάφους και η εκπομπή αερίων θερμοκηπίου.

Μέσα από τις διαδικασίες βαφής και φινιρίσματος κατά την παραγωγή Κ/Υ προϊόντων προκαλείται περίπου το 20% της παγκόσμιας ρύπανσης των καθαρών υδάτων. Με βάση μια αναφορά που πραγματοποιήθηκε από την Ένωση Χημικών Σουηδίας (Swedish Chemicals Agency) το 2014, στην παραγωγή Κ/Υ προϊόντων χρησιμοποιούνται γύρω στις 2.450 διαφορετικές χημικές ουσίες, εκ των οποίων οι 1.150 χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνες, ενέχοντας δυνητικό κίνδυνο για το περιβάλλον και τους καταναλωτές Κ/Υ προϊόντων (Riba et al., 2020). Επιπλέον τα συνθετικά υφάσματα κατά την πλύση τους απελευθερώνουν κάθε χρόνο στους ωκεανούς περίπου 0,5 εκατ. τόνους μικροϊνών που σημαίνει πως αποτελεί το 35% των μικροπλαστικών που απελευθερώνονται στο περιβάλλον. Μόνο ένα φορτίο πλυντηρίου με ρούχα από πολυεστέρα μπορεί να απελευθερώσει 700.000 μικροπλαστικές ίνες που μπορούν να καταλήξουν στην τροφική αλυσίδα.

Πραγματοποιήθηκε μια εκτίμηση του κύκλου ζωής (LCA-Life Cycle Assessment) από τους Woolridge, Ward, Phillips, Collins & Gandyc (2005), με βάση την επαναχρησιμοποίηση ρούχων από δωρεές στο Ηνωμένο Βασίλειο, συγκριτικά με την παραγωγή παρθένου υλικού. Η έκθεση έδειξε, ότι από την αντικατάσταση ενός κιλού παρθένου βαμβακιού με μεταχειρισμένα ρούχα, εξοικονομείται ενέργεια περίπου 65 kWh και για κάθε κιλό πολυεστέρα περίπου 90 kWh. Για αυτή την εκτίμηση, έλαβαν υπόψη την εξαγωγή των πόρων, την κατασκευή των επιμέρους υλικών, την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, τη διαδικασία συλλογής των μεταχειρισμένων ρούχων, την επεξεργασία και διανομή των ενδυμάτων και τελικά τη διάθεση των όποιων αποβλήτων. Το συμπέρασμα ήταν, ότι η επαναχρησιμοποίηση των ενδυμάτων καταναλώνει μόνο το 1,8 % της ενέργειας που απαιτούν παρθένα υλικά από πολυεστέρα και το 2,6 % της ενέργειας που απαιτούν

τα αντίστοιχα από βαμβάκι, οδηγώντας έτσι σε σημαντική μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης (Woolridge et al., 2006).

Επιπλέον το 2007 πραγματοποιήθηκε από το Aitex-Textile Research Institute, έναν οργανισμό έρευνας πάνω στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας, που δημιουργήθηκε από την περιφερειακή κυβέρνηση της Βαλένθια στην Ισπανία, μια μελέτη που συνέκρινε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ανακυκλωμένων νημάτων βαμβακιού με τα συμβατικά νήματα από βαμβάκι. Συγκεκριμένα συνέκρινε τα ανακυκλωμένα νήματα με σύσταση 80%-20 % βαμβάκι-ίνες πολυεστέρα αντίστοιχα, με 100 % παρθένο βαμβάκι και έδειξε πως εξοικονομείται πάνω από 17 % εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Spathas, 2017). Επίσης οι απαιτήσεις σε νερό ήταν πολύ λιγότερες, αφού τα ανακυκλωμένα νήματα καταλάωναν σχεδόν 8 φορές λιγότερο νερό από τα παρθένα νήματα και ως εκ τούτου οδηγούσαν σε σχεδόν 5 φορές μικρότερες ποσότητες λυμάτων. Τέλος, τα ανακυκλωμένα νήματα απέφυγαν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο από τη χρήση λιπασμάτων, λόγω της μη παραγωγής βαμβακιού και επίσης δεν χρειάζονταν βαφή (Spathas, 2017).

Η Ecoalf χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένο βαμβάκι, εξοικονομεί 2.500 λίτρα νερού ανά μπλουζάκι, ενώ από τη χρήση ανακυκλωμένου πλαστικού εξοικονομεί 20% νερό, 50% ενέργεια και περιορίζει κατά 60% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, από 70 πλαστικά μπουκάλια που συλλέχθηκαν από τον ωκεανό, παράγει 1 μέτρο υφάσματος. Ακόμα χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένα δίκτυα αλιείας εξοικονομεί 27% φυσικούς πόρους και ελαχιστοποιεί κατά 28% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου..

ECOALF



3.1. Βιομηχανία ένδυσης από απόβλητα του ωκεανού (Gaya, 2022)

Δεδομένου του μεγάλου όγκου κλωστοϋφαντουργικών αποβλήτων, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωσή τους θα οδηγήσει σε μείωση της συνολικής τους ποσότητας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, περιβαλλοντικά και οικονομικά. Μια παράταση της μέσης διάρκειας ζωής των ρούχων, που σήμερα είναι περίπου τα 3 χρόνια, θα έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθεί το αποτύπωμα άνθρακα και νερού καθώς και η παραγωγή αποβλήτων, κατά 5-10% (Shirvanimoghaddam et al, 2020). Στον Πίνακα που ακολουθεί, φαίνεται αυτή ακριβώς η επίδραση που μπορεί να έχει η επέκταση του χρόνου ζωής των ενδυμάτων κατά 3 και 9 μήνες, στην εξοικονόμηση άνθρακα, νερού και αποβλήτων, με δεδομένα του 2012 από το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου ο μέσος χρόνος ζωής των ρούχων εκτιμάται στα 2,2 χρόνια:

Extending the use with	Carbon Saving	Water saving	Waste saving
10%=3months	8%	10%	9%
33%=9 months	27%	33%	22%

Πηγή: WRAP, 2012

Όσον αφορά την περίπτωση της Κύπρου, η κυκλική οικονομία βρίσκεται ακόμη σε αναπτυξιακή φάση συγκριτικά με άλλες χώρες, όμως πραγματοποιούνται προσπάθειες για την προώθηση και την εφαρμογή της, αφού έχει ξεκινήσει να αναπτύσσει μια ανερχόμενη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας και υφαντουργίας, η οποία αρχίζει να ενσωματώνει ολοένα και περισσότερο την κυκλική οικονομία στις δραστηριότητές της. Έχει αναπτυχθεί από την κυβέρνηση μια εθνική στρατηγική, η οποία στοχεύει στην αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων, στη μείωση της σπατάλης και στην προώθηση βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης. Επιπλέον υπάρχουν αρκετές πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται από επιχειρήσεις και οργανισμούς, όπως η Κυπριακή Πρωτοβουλία Αειφόρου Τουρισμού, η οποία εστιάζει στην προώθηση πρακτικών βιώσιμου τουρισμού (Angelis-Dimakis et al., 2022).

Ορισμένες από τις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ της Κύπρου και του εξωτερικού είναι το χαμηλό επίπεδο ευαισθητοποίησης, και οι πολιτικές προσεγγίσεις. Τα εμπόδια που προκύπτουν από την εφαρμογή της είναι η έλλειψη κατάλληλων υποδομών για τη συλλογή, την ταξινόμηση και την ανακύκλωση των υλικών, και το υψηλό κόστος αφού η επένδυση σε νέες τεχνολογίες και υποδομές που υποστηρίζουν την κυκλική οικονομία είναι συνήθως ακριβή, και αυτό αποτελεί πρόκληση για τις επιχειρήσεις της κλωστοϋφαντουργίας στην Κύπρο.

Η Κύπρος μπορεί να υιοθετήσει αρκετές πρακτικές από άλλες χώρες στον τομέα της κυκλικής μόδας, όπως για παράδειγμα η προώθηση του ντόπιου και βιώσιμου υλικού, ενθαρρύνοντας τους τοπικούς παραγωγούς υλικών να παράγουν βιώσιμα υλικά, όπως οργανικό βαμβάκι και λινό. Επιπλέον, όπως και σε άλλες χώρες, η Κύπρος μπορεί να υιοθετήσει την πρακτική της ενοικίασης ρούχων, με σκοπό τη μείωση της ανάγκης για αγορά νέων ρούχων, καθώς και ενίσχυση της ανακύκλωσης ενθαρρύνοντας τις επιχειρήσεις που αναλαμβάνουν την ανακύκλωση και αξιοποίηση υλικών όπως πλαστικά μπουκάλια και υφάσματα.

Στη παρούσα φάση γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας στην Κύπρο για τις επόμενες δεκαετίες. Το Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος αναθεώρησε πρόσφατα τον εθνικό δημοτικό κανονισμό για τη διαχείριση αποβλήτων και το

πρόγραμμα πρόληψης των αποβλήτων, καθώς και ορισμένους από τους κύριους στόχους για τη μείωση της υγειονομικής ταφής στο 10% κατ' ανώτατο όριο έως το 2035 και αύξηση της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίηση αστικών απορριμμάτων σε 55% έως το 2025, 60% έως το 2030 και σε 65% έως το 2035 (Angelis-Dimakis et al., 2022). Η Κύπρος συγκριτικά με άλλες χώρες της ΕΕ στον τομέα της κυκλικής οικονομίας παρέχει το χαμηλότερο κρατικό κεφάλαιο που επενδύει ένα κράτος μέλος της ΕΕ. Ως εκ τούτου, χρειάζεται περαιτέρω έρευνα και σχεδιασμός ως προς την κυκλική οικονομία και σε άλλους τομείς όπως της κλωστοϋφαντουργίας. Η μετάβαση από τα επιχειρηματικά μοντέλα της γραμμικής στην κυκλική οικονομία δεν αποτελεί εύκολη υπόθεση. Υπάρχουν εμπόδια, τόσο σε εταιρικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο αλυσίδας αξίας, καθώς και στην υιοθέτηση του εν λόγω μοντέλου μέσα από νέες πολιτικές σε επίπεδο ΕΕ αλλά και σε εθνικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων και δυσκολιών στη χρηματοδότηση νέων επιχειρησιακών μοντέλων, και φανερή αντίσταση στην αλλαγή ενώ υφίστανται παράλληλα εμπορικοί φραγμοί όπως η φορολογία και τα νομικά πλαίσια (Angelis-Dimakis et al., 2022).

Κλείνοντας η κυβέρνηση και οι δημόσιοι φορείς θα μπορούσαν να συμβάλουν σε αυτή τη μετάβαση προωθώντας μέσα από την εκπαίδευση και το εργασιαστικό περιβάλλον, την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τη σημαντικότητα της βιώσιμης μόδας. Επιπλέον κρατική χρηματοδοτική στήριξη, επιδοτήσεις και φορολογικά κίνητρα είναι επίσης καθοριστικής σημασίας. Με την εφαρμογή της βιώσιμης μόδας, οι επιχειρήσεις μπορούν να μειώσουν τα λειτουργικά τους έξοδα σε θέματα όπως η κατανάλωση ενέργειας, η χρήση χημικών ουσιών και το κόστος απόρριψης αποβλήτων. Ακόμη, επιτυγχάνεται αύξηση των πωλήσεων αφού πολλοί καταναλωτές πλέον αναζητούν προϊόντα που παράγονται με βιώσιμο τρόπο και είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον. Επιπρόσθετα, η κυκλική μόδα μπορεί να αποτελέσει μια ευκαιρία για τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα ανακύκλωσης και αναβάθμισης παλαιών ρούχων, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνεται καλύτερη φήμη στην αγορά για τις επιχειρήσεις και έτσι δημιουργούνται πιο θετικές σχέσεις με τους καταναλωτές (Moorhouse & Moorhouse, 2017).

Κεφάλαιο 6

6.1 Συμπεράσματα

Έχει διαπιστωθεί τις τελευταίες δεκαετίες σε παγκόσμιο επίπεδο σημαντική ανησυχία ως προς την κοινωνική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η αλόγιστη κατανάλωση νερού και ενέργειας, η εξάντληση των φυσικών πόρων, οι εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου και γενικότερα η επιβάρυνση του περιβάλλοντος, έχουν στρέψει σταδιακά την πλειοψηφία τόσο των ανεπτυγμένων όσο και των αναπτυσσόμενων χωρών στην ανεύρεση λύσεων για την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων και την εκμετάλλευση τους για την μετατροπή τους σε πηγές ενέργειας και την ανάκτηση τους σε αναγκαία υλικά.

Η κυκλική οικονομία μέσω ποικίλων πρακτικών, μεθόδων και τεχνολογιών που έχει αναπτύξει θα μπορούσε να θεωρηθεί το κλειδί στα πιο πάνω προβλήματα, αφού έχει σαν στόχο να περιορίσει την σπατάλη των πόρων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία, και να εξαλείψει το γραμμικό μοντέλο που συνεχίζει να επικρατεί μέχρι σήμερα. Στη μετάβαση αυτή δεν θα μπορούσε να απέχει η κλωστοϋφαντουργία, αφού αποτελεί τον δεύτερο πιο ρυπογόνο βιομηχανικό τομέα, καθώς για την παραγωγή ειδών ένδυσης γίνεται χρήση φυσικών ινών (μετάξι, βαμβάκι, μαλλί) και κατ' επέκταση μεγάλες ποσότητες νερού και τοξικών φαρμάκων. Χαρακτηριστικά, όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω η παγκόσμια βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης το 2015 κατανάλωσε 79 δισ. κυβικά μέτρα νερού. Η επικράτηση της «γρήγορης μόδας» σε συνάρτηση με τη μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και το βελτιωμένο βιοτικό επίπεδο, έχουν οδηγήσει σε αλματώδη αύξηση της ζήτησης, παραγωγής και κατανάλωσης ενδυμάτων και ως εκ τούτου και των κλωστοϋφαντουργικών αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ.

Καθοριστική προϋπόθεση για την επίτευξη κυκλικότητας στον κλάδο της ένδυσης αποτελεί ο σχεδιασμός, αφού έχει εντοπιστεί ότι περίπου το 80% των περιβαλλοντικών επιπτώσεων προκύπτουν από το συγκεκριμένο στάδιο. Οι βελτιωμένες και αποτελεσματικές ροές πόρων, η αξιοποίηση βιώσιμων και ανανεώσιμων πρώτων υλών καθώς και η παράταση της ωφέλιμης ζωής των ενδυμάτων αποτελούν ορισμένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της κυκλικής μόδας.

Η πορεία προς ένα βιώσιμο πλανήτη αποτελεί μακρύ και δύσκολο δρόμο για τις επόμενες γενιές. Έχοντας ως κοινό όραμα την προώθηση του κυκλικού οικονομικού μοντέλου, θα πρέπει η εκπαίδευση, η επιστήμη, οι πολιτικές ηγεσίες και ο βιομηχανικός κλάδος να συνεργαστούν, υιοθετώντας πιο βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης. Με αυτό το τρόπο αναπτύσσεται ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην επιχείρηση, προσδίδοντας έτσι αξία τόσο σε αυτήν όσο και στον καταναλωτή, ενώ την ίδια στιγμή ευνοείται ολόκληρος ο πλανήτης.

Το κομμάτι της μόδας θεωρείται ένα ιδανικό σενάριο για την έναρξη της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας για αρκετούς λόγους όπως είναι η γρήγορη αλλαγή των τάσεων. Η μόδα χαρακτηρίζεται από ταχεία εξέλιξη και αλλαγή των τάσεων και αυτό σημαίνει ότι τα ρούχα και τα αξεσουάρ γίνονται γρήγορα ξεπερασμένα και οι καταναλωτές είναι συχνά διατεθειμένοι να απαλλαγούν από αυτά για να ακολουθήσουν νέες τάσεις. Έτσι δημιουργείται μια ευκαιρία για την εισαγωγή της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, καθώς τα παλιά ρούχα μπορούν να δοθούν ή να ανακυκλωθούν για να δημιουργηθούν νέα προϊόντα. Επιπλέον η μόδα έχει έναν ισχυρό κοινωνικό αντίκτυπο και επηρεάζει τη συμπεριφορά και τις αποφάσεις των ανθρώπων. Εάν η κυκλική οικονομία μπορέσει να ενσωματωθεί με επιτυχία στη μόδα, μπορεί να προωθήσει την αλλαγή στην συμπεριφορά των καταναλωτών.

6.2 Προτάσεις

Η κουλτούρα αποτελεί σημαντική προϋπόθεση προς την ευαισθητοποίηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Συνεπώς, η εκπαίδευση θα μπορούσε να αποτελέσει ένα σημαντικό χώρο, όπου άνθρωποι μικρότερης ηλικίας θα τύχουν ορθής και στοχευμένης ενημέρωσης για τους κινδύνους που αντιμετωπίζει το περιβάλλον, τη σημαντικότητα του περιβάλλοντος και την αλληλένδετη σχέση με τον άνθρωπο μέσα από την καλλιέργεια μιας ολοκληρωμένη περιβαλλοντικής συνείδησης και υποχρέωσης.

Περαιτέρω, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχουν περιθώρια για ενίσχυση της αυστηροποίησης των προϋποθέσεων λειτουργίας των επιχειρήσεων που εμπίπτουν στον τομέα της βιομηχανίας που έχει και τον μεγαλύτερο αντίκτυπο ρύπανσης στο περιβάλλον. Ένα μεγάλο μερίδιο ευθύνης ανήκει στην ΕΕ και κατ'επέκταση στα κράτη-μέλη που επιτρέπουν χωρίς αυστηρά κριτήρια οριοθέτησης τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου, απαιτείται εκ νέου ένα ανανεωμένο θεσμικό πλαίσιο επαναξιολόγησης και έλεγχου των επιπέδων ρύπανσης και όπου υπάρχει αυθαιρεσία να λαμβάνονται βαθμοί ποινής και προειδοποιήσεις συμμόρφωσης.

Σε μια ενίσχυση της προσπάθειας, το Υπουργείο Περιβάλλοντος μπορεί να στοχεύσει σε προκαθορισμένες ετήσιες καμπάνιες, μέσα από τις οποίες θα κατορθώσει να εμπλέξει ένα μεγάλο ποσοστό των πολιτών παρέχοντας οικονομικά, πολιτικά και πολιτιστικά κίνητρα. Συγκεκριμένα, κρατικές επιχορηγήσεις σε ατομικό και εταιρικό επίπεδο για αγορά ηλεκτρικών οχημάτων, σημεία συλλογής ρουχισμού με παροχή κινήτρων προς τους πολίτες και συνεργασίες με εταιρείες εξωτερικού επεξεργασίας ανακυκλώσιμων προϊόντων για επαναχρησιμοποίηση.

Επιπρόσθετα, ενώ η ιδέα της κυκλικής οικονομίας επικροτείται από ένα μεγάλο ποσοστό των επιχειρηματικών κύκλων του κλάδου, εντούτοις τα δυσμενή οικονομικά δεδομένα που προκύπτουν από τον πληθωρισμό απομακρύνουν τα επιχειρησιακά σχέδια δράσης βιώσιμης ανάπτυξης. Στο σημείο αυτό θα μπορούσε η ΕΕ σε συνεργασία με το κάθε κράτος-μέλος να προσφέρει επιδοτήσεις

ανάλογα με τις επιχειρησιακές ανάγκες που θα αφορούν αποκλειστικά την αειφόρο ανάπτυξη σε ένα πλαίσιο αυστηρής τήρησης προς επίτευξη μιας μελλοντικής πράσινης οικονομίας.

Κλείνοντας, τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης μπορούν να συμβάλουν θετικά στην προσπάθεια εκπαίδευσης και επιμόρφωσης του κοινού σχετικά με την κυκλική οικονομία και τις βιώσιμες πρακτικές στη μόδα. Μέσω πλατφόρμων κοινωνικών δικτύων, μπορούν να διαδοθούν πληροφορίες, συμβουλές και εναλλακτικές ιδέες ανακύκλωσης και ενημέρωσης για τις βιώσιμες επιλογές στη μόδα καθώς και να δημιουργηθούν κοινότητες και πλατφόρμες όπου οι άνθρωποι μπορούν να ανταλλάσσουν ρούχα, αξεσουάρ και άλλα αντικείμενα.

Βιβλιογραφία

- Abbes, D., Marinez, A., Champenois, G., (2012). *Eco-design optimization of an autonomous hybrid wind-photovoltaic system with battery storage*. Volume 6, Issue 5, September 2012, pp 358 – 371.
- Allwood, J., Milford, R., (2011). Accessing the potential of yield improvements, through the process of scrap reduction, for energy and CO2 abatement in the steel and aluminum sectors. *Resources, Conservation and Resources*, Vol. 55, Issue 12, 2011, pp. 1185 – 1195.
- Angelis-Dimakis, A., Arampatzis, G., Alexopoulos, A., Pantazopoulos, A., Vyrides, I., Chourdakis, N. & Angelis V. (2022). Waste Management and the Circular Economy in Cyprus—The Case of the SWAN Project. *Environments*, 9(2), 16.
- Aquafil (2022), *Over 50 years of Innovation*. <https://www.aquafil.com/history/>
- Becker, T. (2019). The SCIP Database under Directive (EU) 2018/851: Do ECHA's Detailed Information Requirements Cross the Legal Boundaries? *IRCL*, 2019, p. 147.
- Bakker, S., Sierzechula, W., Maat, K., Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 2014, Volume 68, pp. 183 -194.
- Bénabou, R., & Tirole, J. (2010). Individual and corporate social responsibility. *Economica*, Volume 77, Issue 305, 2010, pp 1 - 19.
- Bicket, M., Guilcher, S., Hestin, M., Hudson, C., Razzini, P., Tan, A., Brink, T., Dijl, V., Vanner, R., Watkins, E. (2014). Scoping Study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains. Luxemburg Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2779/29525>
- BIO Intelligence Service (2011). *Study on the management of construction and demolition waste in the EU: Final Report of European Commission*. Retrieved from http://www.eusmr.eu/cdw/docs/BIO_Construction%20and%20Demolition%20Waste_Final%20report_09022011.pdf
- Bocken, N., Pauw, I., Bakker, C., Grinthen, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy, *Journal of Industrial and Production Engineering*, Taylor & Francis Group, March 2016, Vol. 33, No. 5, pp. 308 -320
- Boiral, O., Henri, J., Talbot, D. (2012). Modeling the Impacts of Corporate Commitment on Climate Change, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 21, Issue 8, pp. 495 – 516
- Boiral O., Guillaumie L., Heras – Saizarbitoria I. (2018). Adoption and Outcomes of ISO 14001: A Systematic Review. *IJMR*. British Academy of Management. Vol. 20, Issue 2, April 2018, pp. 411 - 432
- Braungart, M., McDonough, W., Bollinger, A. (2007). Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. *Cleaner Production*. Vol. 15. Issues 13 – 14. September 2007, pp. 1337 – 1348

- Chynowetha DP, Owens JM, Legrand R. (2021). Renewable methane from anaerobic digestion of biomass. *Renewable Energy*, Elsevier, Vol. 22, Issues 1 – 3, March 2001, pp. 1 – 8
- Crowther, P. (1999). Design of Disassembly to Recover Embodied Energy [The 16th International Conference on Passive and Low Energy Architecture] <https://core.ac.uk/download/pdf/10874618.pdf>
- Deviller, G., Lundy, L., & Fatta-Kassinos, D. (2020). Recommendations to derive quality standards for chemical pollutants in reclaimed water intended for reuse in agricultural irrigation. *Chemosphere*, Vol. 240, February 2020, 124911.
- Drew, D., Reichart, E. (2019). *By the numbers: The economic, social and environmental impacts of “Fast Fashion”*. World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/numbers-economic-social-and-environmental-impacts-fast-fashion? ga=2.67275857.1145206815.1654243238-874537035.1654243237>
- Ecoalf (2022). *The Emergen Sea*. <https://ecoalf.com/>
- Ekvall, T., Finnveden, G. (2001). Allocation in ISO 14041 – a critical review. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 9, 2001, pp. 197 – 208.
- Ellen MacArthur, E. (2014, January). Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. In *World Economic Forum*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Schools of thought—circular economy*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/schools-of-thought/blue-economy>. Accessed
- Europa, E. C. (2020). *European semester thematic factsheet public procurement*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/european-semester_thematic-factsheet_publicprocurement_en_0.pdf, available, 23.
- European Commission. (2011). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Youth Opportunities Initiative*. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0933:FIN:EN:PDF>
- European Commission (2015). *Ecodesign your future: how ecodesign can help the environment by making products smarter*. 1–12
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. *Journal of cleaner production*, Vol. 143, 2017 pp. 757-768.
- Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S., (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 114, 2016, pp. 11 – 32.
- Gonzalez-Benito, J., Gonzalez-Benito, O. (2008). Operations Management Practices linked to the adoption of ISO 14001: An empirical analysis of Spanish manufacturers. *International Journal of Production Economics*. Vol. 113, Issue 1, May 2008, pp. 60 – 73.
- Griggs, D., Smith, M., Gaffney, O., Rockstrom, J., Ohman, M., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., Noble, I. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature* 495, 2013, pp. 305 – 307.

- Guerreiro, C., Foltescu, V., Leeuw, F. (2014). Air quality status and trends in Europe. *Atmospheric Environment*. Vol. 98, December 2014, pp. 376 – 384.
- Hannon, E., Kuhlmann, M., & Thaidigsmann, B. (2016). Developing products for a circular economy. *McKinsey&Company*, <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Developing%20products%20for%20a%20circular%20economy/Developing-products-for-a-circular-economy.pdf>
- Hapuwatte, B., Seevers, K., Badurdeen, F., Jawahir, I.S. (2016). Total Life Cycle Sustainability Analysis of Additively Manufactured Products. *Procedia CIRP*. Vol. 48, 2016. pp. 376 – 381
- Heras, I., & Arana, G. (2010). Alternative models for environmental management in SMEs: the case of Ekoscan vs. ISO 14001. *Journal of Cleaner Production*, 18(8), 726-73.
- Hopkins-Millward, J., Purnell, P., Baurley, S. (2023). A material flow analysis of the UK clothing economy. *Cleaner Production*. Vol. 407, June 2023, 137158.
- Hysa, E., Kruja, A., Rehman, N. U., & Laurenti, R. (2020). Circular economy innovation and environmental sustainability impact on economic growth: An integrated model for sustainable development. *Sustainability*, 12(12), 4831.
- Hollins, O. (2011). The further benefits of business resource efficiency. *Final report to Department for Environment, Food and Rural Affairs March*. https://ec.europa.eu/environment/archives/life/countries/documents/cyprus_el_dec18.pdf
- Ishfaq, M. (2015). Infrared spectroscopy technology and its applications in textile recycling. *Improving sustainability in the clothing industry*. Lahti University of Applied Sciences. [Master's Thesis] https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/103950/Ishfaq_Muhammad.pdf?sequence=2
- Jacometti V (2019). Circular economy and waste in the fashion industry. *Laws* 8:27. <https://doi.org/10.3390/laws8040027>
- Jia F, Yin S, Chen L, Chen X. (2020). The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 259, June 2020, 1207258.
- Kjaer, L., Pigosso, D., Niero, M., Bech, N., McAloone, T. (2019). Product/Service Systems for a Circular Economy: The Route to Decoupling Economic Growth from Resource Consumption? *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 23. Issue 1. pp 22 – 35.
- Khan, S., & Haleem, A. (2021). Investigation of circular economy practices in the context of emerging economies: A CoCoSo approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(3), pp.357-367.
- Kosson, D. S., van der Sloot, H. A., Sanchez, F., & Garrabrants, A. C. (2002). An integrated Framework for evaluating leaching in waste management and utilization of secondary materials. *Environmental engineering science*, Vol. 19, No. 3, pp.159-204.
- Koszewska, M. (2018). Circular economy—Challenges for the textile and clothing industry. *Autex Research Journal*. <https://doi.org/10.1515/aut-2018-0023>
- Ki, CW., Chong, SM., Brookshire, J. (2020). How fashion can achieve sustainable development through a circular economy and stakeholder engagement: A systematic literature review.

Corporate Social Responsibility and Environmental Management. June 2020, Vol. 27, Issue 6, pp. 2401 – 2424

- Lacy, P., Keeble, J., McNamara, Rutqvist, J., Haglund, T., Cui, M & Buddemeier, P. (2014). Circular advantage: Innovative business models and technologies to create value in a world without limits to growth. *Chicago, IL, USA*, 24.
- Leonas, K. K. (2017). The use of recycled fibers in fashion and home products. *Textiles and clothing sustainability: Recycled and Upcycled textiles and fashion*, pp. 55-77.
- Lifset R, Graedel TE (2021). *Industrial ecology: goals & definitions*. http://planet.botany.uwc.ac.za/nisl/ESS/Documents/Industrial_Ecology_Overview.pdf. March 2021.
- Lo-Iacono-Ferreira, V. G., Capuz-Rizo, S. F., & Torregrosa-López, J. I. (2018). Key Performance Indicators to optimize the environmental performance of Higher Education Institutions with environmental management system–A case study of Universitat Politècnica de València. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 178, March 2018, pp. 846-865.
- Manavalan E, Jayakrishna K (2019). An Analysis on Sustainable Supply Chain for Circular Economy. *Procedia Manufacturing*, Vol. 33, 2019, pp. 477–484.
- Manshoven S, Chistis M, Vercalsteren A, Arnold M, Nicolau M, Lafond E, Fogh L, Coscieme L (2019). Textiles and the environment in a circular economy. *Eur Top Cent Waste Mater a Green Econ.*, pp.1–60
- Martins, F., & Fonseca, L. (2018). Comparison between eco-management and audit scheme and ISO 14001: 2015. *Energy Procedia*, 153, pp. 450-454.
- Mathews, J. A., & Tan, H. (2016). Circular economy: lessons from China. *Nature*, 531, pp. 440 - 442.
- McDonough W. (2021). *Cradle to cradle*. <http://www.mcdonough.com/cradle-to-cradle/>
- Migliore, M., Oberti, I., & Talamo, C. (2020). Circular economy and recycling of pre-consumer Scraps in the construction sector. Cross-sectoral exchange strategies for the production of eco-innovative building products. In *Regeneration of the Built Environment from a Circular Economy Perspective*, pp. 217-228.
- Mikulčić, H., Klemeš, J. J., Vujanović, M., Urbaniec, K., & Duić, N. (2016). Reducing greenhouse gasses emissions by fostering the deployment of alternative raw materials and energy sources in the cleaner cement manufacturing process. *Journal of cleaner production*, 136, pp. 119-132.
- Mohajerani, A., Suter, D., Jeffrey-Bailey, T., Song, T., Arulrajah, A., Horpibulsuk, S., & Law, D. (2019). Recycling waste materials in geopolymer concrete. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Vol. 21, Issue 3, pp. 493-515.
- Moorhouse, D., & Moorhouse, D. (2017). Sustainable design: circular economy in fashion and textiles. *The Design Journal*, 20(sup1), S1948-S1959.
- Muthu, S. S., Li, Y., Hu, J. Y., & Mok, P. Y. (2012). Quantification of environmental impact and ecological sustainability for textile fibres. *Ecological Indicators*, 13(1), pp. 66-74
- Ness, DA., Xing, K (2017). Toward a Recourse-Efficient Built Environment: A Literature Review and Conceptual Moment. *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 21, Issue 3, pp. 572 – 592
- Nnorom, I. C., & Osibanjo, O. (2008). Overview of electronic waste (e-waste) management

practices and legislations, and their poor applications in the developing countries. *Resources, conservation and recycling*, 52(6), pp. 843-858.

- Pedersen ERG, Earley R, Andersen KR (2019). From singular to plural: exploring organizational complexities and circular business model design. *Journal of Fashion Marketing and Management*. pp. 308–326.
- Preston, F. (2012). *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32547802/A_global_redesign_-_shaping_the_circular_economy-libre.pdf?1391208840=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dbriefing_paper_A_Global_Redesign_Shaping.pdf&Expires=1686494823&Signature=BL1emIbPWe2XfEvaall~BXALAM6C0SCBjchGWHfUhRAI8ERbnRt00Re47rOIGEICVYQTI MGAB~xPXDq2lmLj6GowU6BKSZUVw5Pjd-oXgKa9SMgu4fSfs0fCKnnU0sPlnoFepwkeAdeZVprzllCr-d79CP4pgexBH4RMuQcSzm9hkXSQRWaVIHSaEjYX1ZROzEGzZ5FVfz3DCbSKNx9fQZesfSyopzu-B8zj3FWUMH5eJ1ahQ1261A6K3cUK~olRBnFt5Nt7AhpFkQEOInp1TaxhBG2o7ly2FF-4QoZpBPpbdVySwlr4z4QM9Onndu1duFnTZHXiSfsViNTITEyCOA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Radhakrishnan, S., (2022). *Circular Economy in Textiles and Fashion*. PSGR Krishnammal College of Women. <https://www.researchgate.net/publication/357700430>
- Randall I (2016). *New device pulls water from thin air*. <https://www.sciencemag.org/news/2014/06/new-device-pulls-water-thin-air>.
- Ranta, V., Stenroos, L., Makinen, S. (2018). Creating Value in the Circular Economy: A structured multiple-case analysis of business models, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 201, 2018, pp. 988 – 1000.
- Riba, JR., Cantero, R., Canals, T, Puig, R. (2020). Circular Economy of post-consumer textile waste: Classification through infrared spectroscopy. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 272, 2020, 12011
- Rizos, V., Behrens, A., Kafyeke, T., Hirschnitz-Garbers, M., & Ioannou, A. (2015). The circular economy: Barriers and opportunities for SMEs. *CEPS Working Documents*. 2015, pp.25.
- Salim, H., Padfield, R., Hansen, S., Mohamad, S., Yuzir, A., Syayuti K., Tham, M., Papargyropoulou, E. (2018). Global Trends in environmental management system and ISO14001 research, *Journal of Cleaner Production*. Vol. 170, 2018, pp. 645 – 653.
- Seox (2022), I: CO <https://www.soex.de/en/>
- Sharma, N., Kushwaha, G. (2016). Green Initiatives: a step towards sustainable development and firm's performance in the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 121. 2016, pp. 116 – 129.
- Shirvanimoghaddam, K., Motamed, B., Ramakrishna, S., & Naebe, M. (2020). Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Science of The Total Environment*, 718, 137317.
- Shirvanimoghaddam, K., Motamed, B., Ramakrishna, S., & Naebe, M. (2020). Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Science of The Total Environment*, 718, 137317.
- Tanigaki, K. (2007). Recycling and International Trade Theory. *Review of Development Economics*, 11(1), 1-12

- Thormark, C. (2002). A low energy building in a life cycle – its embodied energy, energy need for operation and recycling potential. *Building and Environment*. Vol. 37, Issue 4, 2002, pp. 429 - 435
- Smith P, Baille J, McHattie LS (2017). Sustainable design futures: an open design vision for the circular economy in fashion and textiles. *Des J* 20:S1938–S1947. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352712>
- Snyder H (2019). Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. *J Bus Res* 104: 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Spathas, T. (2017). *The environmental performance of high value recycling for the fashion industry* (Doctoral dissertation, Chalmers University of Technology) <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/250175/250175.pdf>
- Stahel WR (2020). Performance Economy. *St Martin's Press*, New York
- Trajkosvska Petkoska, A., Daniloski, D., D'Cuncha, N., Naumovski, N., Broach, A. (2021). Edible Packaging: Sustainable Solutions and novel trends in food packaging. *Food Research International*. Vol. 140, February 2021, 109981.
- Turk, A., (2009). ISO 14000 environmental management system in construction: An examination of its application in Turkey. *Business Excellence*. Vol. 20, 2009, Issue 7, pp. 713 – 733.
- Vehmas K, Raudaskoski A, Heikkilä P, Harlin A, Mensonen A (2018). Consumer attitudes and communication in circular fashion. *J Fash Mark Manag* Vol., 22, pp. 286–300. <https://doi.org/10.1108/JFMM-08-2017-0079>
- Velenturf, A., Purnell, P., (2021). Principles for a Sustainable Circular Economy. *Sustainable Production and Consumption*. Vol. 27, 2021, pp. 1437 – 1457.
- Vlachos, D., Mallidis, I. (2010). *A Framework for Green Supply Chain Management*. Department of Mechanical Engineering. University of Thessaloniki, Greece. https://cm.ihu.gr/LOGISTICS/images/logisticsdocs/icsc2010/fullabstracts/1_3_ICSC2010_002_Mallidis_Vlachos.pdf
- Watzold, F., Bultmann, A. (2000). The implementation of the European EMAS regulation in Germany.
- Whalepower Corporation 2021. *The science*. <https://whalepowercorp.wordpress.com/the-science/>.
- Williams, C., Bejaković, P., Mikulić, D., Franic, J., Kadir, A., & Horodnic, I. A. (2017). An evaluation of the scale of undeclared work in the European Union and its structural determinants: estimates using the labour input method. *An Evaluation of the Scale of Undeclared Work in the European Union and Its Structural Determinants: Estimates Using the Labour Input Method*, Publications Office of the European Union, Luxembourg. pp. 36
- Weerasinghe DU, Perera S, Dissanayake DGK (2019). Application of biomimicry for sustainable functionalization of textiles: review of current status and prospectus. *Text Res J* 89:4282–4294
- Woolridge, A., Ward, G., Philips, P., Collins, M., Gandy, S. (2006), Life Cycle Assessment for reuse/recycling of donated waste textiles compared to use virgin material: An UK energy saving perspective. *Resources, Conversation and Recycling*. Vol. 46, Issue 1, 2006, pp. 94 – 103.

- Zhang, L., Tian, X., Zhao, Y., Liu, L., Li, Z., Tao, L., Wan, X., Guo, X., Luo, Y (2021). Application of nonlinear land use regression models for ambient air pollutants and air quality index. *Atmospheric Pollution Index*. Vol. 12, Issue 10, October 2021, 101186
- Zink, T., Geyer, R. (2017). Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 21, 2017, Issue 3, pp. 593 – 602.
- Zorpas, A. A., Doula, M. K., & Jeguirim, M. (2021). Waste strategies development in the framework of circular economy. *Sustainability*, Vol. 13, Issue 23, 13467.
- Γώγου, Α., & Τσιόδρα, Μ. Ε. (2017). Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό EMAS: ανάπτυξη των πρώτων σταδίων εφαρμογής στην βιομηχανία τσιμέντου.
- Δρατζίδα, Χ. (2017). Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και η ανακύκλωση υφασμάτων στην Ελλάδα.