



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ &**  
**ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ,**  
**ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ & ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

**Βιώσιμες πρακτικές στον κλάδο της Βιομηχανίας**  
**Ενδυμάτων**

**Παξιμάδης Γεώργιος**

Πειραιάς, Σεπτέμβριος, 2023



**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**SCHOOL OF ECONOMICS, BUSINESS AND**  
**INTERNATIONAL STUDIES**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**

**MSc. in Bioeconomy, Circular Economy & Sustainable  
Development**

**Sustainable Practices in the Industry of Clothing**

**By Paximadis Georgios**

Piraeus, September, 2023



ΤΜΗΜΑ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία, για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, στη «*Βιοοικονομία, Κυκλική Οικονομία και Βιώσιμη Ανάπτυξη*» με τίτλο:

### **«Βιώσιμες πρακτικές στον κλάδο της Βιομηχανίας Ενδυμάτων»**

έχει γραφτεί από εμένα αποκλειστικά στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντάς πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή

Ονοματεπώνυμο

**Παξιμάδης Γεώργιος**

*Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι εξαιρετικά αφιερωμένη σε όλα τα μέλη της οικογένειάς μου όπου με την στάση ζωής τους μου αποδεικνύουν ότι ποτέ δεν είναι αργά.*

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την σύντροφο μου Νίκη καθώς, δίχως την αμέριστη στήριξη της, η πραγμάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήταν αδύνατη. Επιπλέον, ένα θερμό ευχαριστώ στον καθηγητή μου κ. Ευάγγελο Τόπακα για την καθοδήγηση και τη βοήθεια που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

*«Να θυμάσαι ότι έρχονται χαλεποί καιροί για τις νέες γενεές. Και είναι άδικο και μεγάλο παράξενο να χαρίζεται τέτοιο το δώρο της ζωής στους ανθρώπους, και οι πλείστοι να ζούνε μέσα στη ζάλη αυτού του αστείου παραλογισμού.*

*Η τελευταία μου πράξη έχει το νόημα της διαμαρτύρησης για το κακό που ετοιμάζουμε εμείς οι ενήλικοι στις αθώες νέες γενεές που έρχονται. Ζούμε τη ζωή μας τρώγοντας τις σάρκες τους. Ένα κακό αβυσσαλέο στη φρίκη του. Η λύπη μου γι' αυτό το έγκλημα με σκοτώνει».*

Δημήτρης Λιαντίνης

## **Βιώσιμες πρακτικές στον κλάδο της Βιομηχανίας Ενδυμάτων**

**Σημαντικοί Όροι:** [βιοοικονομία, πεπερασμένοι φυσικοί πόροι, κυκλική οικονομία, βιωσιμότητα, βιώσιμη ανάπτυξη, αειφορία, γρήγορη μόδα, ρυπογόνος βιομηχανικός κλάδος, μικροπλαστικά, φυσικά προϊόντα, πετροχημικά προϊόντα βιοτεχνολογικά προϊόντα, αρνητικό ισοζύγιο άνθρακα, οικονομική μεγέθυνση, Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης]

### **Περίληψη**

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται μια συνοπτική παρουσίαση της βιομηχανίας ένδυσης, που εμπεριέχει τους κλάδους κλωστοϋφαντουργίας και έτοιμου ενδύματος μέσα από την ανασκόπηση του πρότερου τρόπου λειτουργίας, των σημερινών δεδομένων που έχουν διαμορφωθεί αλλά και των μελλοντικών στόχων που έχουν τεθεί, προς τη βιώσιμη μεταστροφή. Το ένδυμα είναι ένα πολυδιάστατο ψυχολογικά και κοινωνικά ανθρώπινο εφεύρημα άρρηκτα συνδεδεμένο με την ανθρώπινη παρουσία από τις απαρχές της ανθρωπότητας. Από αναγκαίο μέσο επιβίωσης κατέληξε προϊόν καταναλωτικής μανίας, από προϊόν βιοτεχνίας σε βιομηχανικό κλάδο που απασχολεί εκατοντάδες εκατομμύρια εργαζόμενους και από υλικό που δεν εντοπίζονται τα ίχνη του μετετρέπη σε μη διασπώμενο με τον κλάδο να κατατάσσεται εκ των πιο ρυπογόνων τόσο για το περιβάλλον όσο και για το κοινωνικό σύνολο.

Σε ένα κλάδο που προβλέπεται εκθετική αύξηση οι παρούσες εφαρμοζόμενες πρακτικές λειτουργίας αδυνατούν να μειώσουν τις αρνητικές συνέπειες που προκαλούν. Οι αλλαγές που απαιτούνται είναι δομικές και εντοπίζονται σε επίπεδο υλικών, μεθόδων, τεχνολογιών, μοντέλου λειτουργίας, νοοτροπίας και συνηθειών καταναλωτών. Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί μια σύντομη έκθεση των αναγκαίων πρακτικών που απαιτούνται ώστε η πορεία του κλάδου να συμπλεύσει με το ευρύτερο πλαίσιο συνθηκών που έχουν διαμορφωθεί σε διεθνές επίπεδο και προβλέπουν την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική σταθερότητα και την παροχή προσφοράς προς την κοινωνία.

# **Sustainable Practices in the Industry of Clothing**

**Keywords:** [bioeconomy, finite natural resource, circular economy, sustainability, sustainable development, fast fashion, polluting industry, microplastics, natural products, petrochemical products, biotechnological products, negative carbon balance, economic development, Sustainable Development Goals]

## **Abstract**

In the present paper, a summarized presentation of the clothing industry, including the textile and ready-to-wear sectors, is attempted through revisiting past modes of operation, the data currently at hand and the future goals set for transforming the industry sustainably.

Clothing is a multidimensional, psychological and social invention directly linked to human presence since the beginning of humanity. Originally a necessary means of survival, it ended up being a product of the consumerism frenzy. From craft products to a whole industrial sector that employs hundreds of millions of workers and from being a non-traceable material, transformed to being a non-degradable one making the clothing one of the most polluting sectors for the environment and for society as a whole. In an industry with such rapid growth, the current operational practices are unable to reduce the negative consequences being caused. This would require structural changes at the level of materials, methods, technologies, operating model, mentality and consumer habits. The purpose of this paper is to create a brief report of the practices necessary for the sector to merge with the wider framework of conditions formed at a global level and to aim at the protection of the environment, economic stability and the provision of needed services to society.



## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	1
Abstract.....	2
Κατάλογος Πινάκων.....	6
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η απαρχή της Βιομηχανίας ενδυμάτων</b>	
1.1 Εισαγωγή.....	9
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	10
1.3 Βιομηχανική Επανάσταση.....	14
1.4 Μετεξέλιξη του κλάδου στον 20 <sup>ο</sup> αιώνα.....	17
1.5 Ανακεφαλαίωση.....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ο κλάδος της βιομηχανίας ένδυσης σήμερα</b>	
2.1 Εισαγωγή.....	24
2.2 Σύγχρονη βιομηχανία ένδυσης.....	24
2.3 Γρήγορη μόδα (Fast fashion).....	27
2.4 Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	30
2.5 Οι κοινωνικές-οικονομικές επιπτώσεις.....	36
2.6 Ανακεφαλαίωση.....	38
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η βιωσιμότητα στο προσκήνιο</b>	
3.1 Εισαγωγή.....	39
3.2 Πεπερασμένες δυνατότητες.....	40
3.3 Οι διεθνείς συμβάσεις .....	41
3.4 Η έννοια της βιωσιμότητας.....	43
3.5 Ανακεφαλαίωση.....	45
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Βιώσιμες πρακτικές: Βιοοικονομία</b>	
4.1 Εισαγωγή.....	46
4.2 Εναλλακτικά φυσικά υλικά.....	46

4.2.1 Οργανικό βαμβάκι.....	48
4.2.2 Γιούτα.....	49
4.2.3 Τσουκνίδα.....	50
4.2.4 Κάνναβη.....	51
4.2.5 Οργανικό Λινό.....	51
4.2.6 Καπόκ.....	52
4.2.7 Φυσικές βαφές.....	53
4.3 Ανθρωπογενή υλικά.....	54
4.3.1 Lyocell.....	55
4.4 Νέα βιοτεχνολογικά προϊόντα.....	55
4.4.1 Γενετικά τροποποιημένα προϊόντα.....	56
4.4.2 Βιοσυνθετικά.....	57
4.4.3 Μετάξι αράχνης .....	58
4.4.4 Φύκη.....	58
4.5 Ανακεφαλαίωση.....	59
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:Βιώσιμες πρακτικές: Κυκλική Οικονομία</b>	
5.1 Εισαγωγή.....	61
5.2 Ανακυκλωμένο μαλλί.....	62
5.3 Ανακυκλωμένα πετροχημικά συνθετικά.....	62
5.4 Βιοτεχνολογικά προϊόντα κυκλικής οικονομίας.....	63
5.4.1 Ανθρωπογενή υφάσματα από υπολειμματικές μορφές προϊόντων.....	63
5.4.2 Ίνες από φλούδες πορτοκαλιού.....	64
5.4.3 Πρωτεΐνες ορού γάλακτος.....	64
5.4.4 Υπολείμματα ανανά.....	65
5.5 Νέα υλικά και τεχνικές βαφών.....	65
5.6 Ανακεφαλαίωση.....	68

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:Βιώσιμες πρακτικές: Βιώσιμη Ανάπτυξη**

**6.1 Εισαγωγή.....70**

**6.2 Αξιοποίηση μεταχειρισμένων ειδών ένδυσης.....71**

**6.3 Εναλλακτικοί τρόποι μεταχείρισης.....73**

**6.4 Ανακεφαλαίωση.....75**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:Συμπεράσματα.....76**

**Βιβλιογραφία.....80**

## **Κατάλογος Πινάκων**

<b>1.1 Chronology of commercially produced synthetic fibers.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Σύγχρονα στάδια κατασκευής έτοιμου ενδύματος.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Μέγεθος παγκόσμιας αγοράς βιομηχανίας ένδυσης.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Μέγεθος παγκόσμιας αγοράς βιομηχανίας ένδυσης.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Μεγαλύτερες αγορές το 2017 με βάση το βαθμό κατανάλωσης ειδών ένδυσης.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Παρουσίαση μέσου όρου σχετικά με την κατανάλωση των χωρών για το 2017.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5 Freshwater requirements for different agricultural products.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξη.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 Πιστοποίηση προτύπων οργανικής καλλιέργειας IFOAM.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2 Χρώματα Βιοτεχνολογίας ανά κλάδο.....</b>	<b>56</b>

## **Κατάλογος Διαγραμμάτων**

<b>1.1 Πληθυσμιακή αύξηση συναρτήσει του χρόνου.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Χρήση συνθετικών ινών στον κλάδο της ένδυσης σε εκατομμύρια τόνους ανά Δεκαετία.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2 Primary plastic production by industrial sector.....</b>	<b>31</b>
<b>2.3 Plastic waste generation by industrial sector.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4 Μέθοδοι τελικής διαχείρισης ειδών ένδυσης σε εκατομμύρια τόνους ανά Δεκαετία.....</b>	<b>32</b>
<b>2.5 Διαφορές κατώτατου μισθού με τις απολαβές εργατών του κλάδου.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Παγκόσμιος Δείκτης Ζώντος Πλανήτη ανά δεκαετία.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Τα τρία επίπεδα της βιώσιμης ανάπτυξης.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1 Προϋποθέσεις πιστοποίησης προτύπων GOTS τελικού προϊόντος.....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 Κατηγοριοποίηση βαφών.....</b>	<b>66</b>

## Συντομεύσεις

κ.α. και άλλες

κ.λπ. και λοιπά

ΟΗΕ Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών

°C βαθμοί Κελσίου

Covid-19 μεταδοτική ασθένεια που προκαλείται από τον ιό SARS-CoV-2.

CO<sub>2</sub> διοξείδιο του άνθρακα

GDP (Gross domestic product) Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

GHG εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

kg κιλό

N<sub>2</sub> άζωτο

O<sub>2</sub> οξυγόνο

PFC υπερφθοροχημικά

SDG Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

USD αμερικάνικα δολάρια

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Η ΑΠΑΡΧΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΕΝΔΥΜΑΤΩΝ

### 1.1 Εισαγωγή

Προτού γίνει αναφορά στη βιομηχανία ένδυσης ως όλο και επιχειρηθεί μια ιστορική αναδρομή είναι απαραίτητη μια ανάλυση στα συστατικά στοιχεία της. Ο όρος βιομηχανία ορίζεται ως ο «τομέας της παραγωγής που με τη χρήση εργατικής ή φυσικής δύναμης και μηχανών επεξεργάζεται και μεταποιεί πρώτες ύλες ή βασικά προϊόντα με στόχο την παραγωγή αγαθών» σύμφωνα με το Λεξικό της κοινής νεοελληνικής (1998). Ο παραπάνω όρος χρησιμοποιείται και εξετάζεται υπό αυτή τη σκοπιά στην παρούσα εργασία για να περιγράψει όλες τις παραγωγικές δυνάμεις κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας που συμβάλλουν για την παραγωγή του τελικού προϊόντος που αποτελεί το ένδυμα. Περιλαμβάνοντας καθαυτό τον τρόπο όλες τις δράσεις και τα εμπλεκόμενα μέρη (υφαντήρια, πλεκτήρια, βαφεία, τυπωτήρια, νηματουργία, εταιρείες διανομής) προκειμένου η πρώτη ύλη να μορφοποιηθεί καταλλήλως ώστε να λάβει την οριστική της μορφή που θα προμηθευτεί ο τελικός αποδέκτης-καταναλωτής (Δάφνη, 2019). Με τον όρο ένδυμα σύμφωνα με τις Γεωργιτσογιάννη και Παντουβάκη, (2011) χαρακτηρίζεται «καθετί με το οποίο καλύπτεται το ανθρώπινο σώμα». Ως αποτέλεσμα του παραπάνω ορισμού οι προαναφερθείσες αποδίδουν τον όρο ενδυμασία σαν «ένα σύνολο ενδυμάτων που δημιουργούν μια εμφάνιση». Συνεπώς, ενδύματα μπορούν να είναι οποιασδήποτε μορφής αντικείμενα ή προσθετικά είδη που προέρχονται από φυσικά ή τεχνητά υλικά έχοντας υποστεί επεξεργασία ή τοποθετούνται αυτούσια ως ανθρώπινη περιβολή.

Το ένδυμα αποτελεί πεδίο σύγκλισης πολλαπλών επιστημονικών πεδίων καθώς πρόκειται για κατ' εξοχήν ανθρώπινο εφεύρημα και δεν συναντάται σε κανέναν άλλο έμβιο οργανισμό στη φύση. Είναι αντικείμενο εξέτασης των επιστημών της ιστορίας, ανθρωπολογίας, κοινωνιολογίας, ψυχολογίας, βιολογίας και άλλων επιστημονικών πεδίων καθένα εξετάζοντας το ένδυμα υπό διαφορετική σκοπιά. Στο πέρας των αιώνων η αρχική χρήση που ήταν η προφύλαξη από τις καιρικές συνθήκες και ο χαρακτήρας του ενδύματος άλλαξε ολοκληρωτικά. Η ενδυμασία χρησιμοποιήθηκε και χρησιμοποιείται μέχρι τις μέρες για ποικίλους σκοπούς: όπως για να υποδηλώσει την έννοια του «ανήκειν» σε ορισμένη ομάδα, ως χαρακτηριστικό της κοινωνικής βαθμίδας του ατόμου, προσδιοριστικό του επαγγέλματος, ως ένδειξη συμβόλου ή

διαμαρτυρίας, για ειδικές κοινωνικές περιστάσεις, ως μέσο καλλωπισμού και πλήθος ακόμα σκοπών.

Κατά τον ρου της ιστορίας οι εκάστοτε πολιτισμοί απέκτησαν τις δικές τους ιδιαίτερες ενδυμασίες που τους χαρακτήριζαν. Οι αρχαίοι Έλληνες, οι λαοί της Μεσοποταμίας, οι Αιγύπτιοι, οι Ίνκας, οι Αζτέκοι, οι Ρωμαίοι αποτελούν ελάχιστα δείγματα πολιτισμών που κατεργάστηκαν πρώτες ύλες που προμηθεύτηκαν από γεωργικές ή κτηνοτροφικές εργασίες και τις μετέτρεψαν σε ενδύματα που τη σήμερον ημέρα κατηγοριοποιούνται ως δημιουργήματα, ιδιαίτερα γνωρίσματα και πολιτιστικά στοιχεία που άφησαν ως παρακαταθήκη. Ωστόσο, το ένδυμα σαν ιστορικό στοιχείο δεν χαρακτηρίζει μόνο την πολιτιστική ταυτότητα αλλά και το χρονικό διάστημα που εκπονήθηκε αφού οι τρόποι κατεργασίας, τα υλικά και η τεχνοτροπία διαφοροποιήθηκαν άρδην καταδεικνύοντας τις εμφανείς διαφορές κάθε χρονολογικής περιόδου όπως η Κλασική εποχή, ο Μεσαίωνας, η Αναγέννηση. Περαιτέρω, σε κάθε εποχή αποτελούσε ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της κοινωνικής τάξης, του αξιώματος ενώ παράλληλα φανέρωναν την οικονομική επιφάνεια του ατόμου καταδεικνύοντας ιστορικά την αδήριτη σχέση του ανθρώπου με το ένδυμα στο πέρασ των αιώνων (Snodgrass, 2010). Πάρα ταύτα, μολοντί διαφαίνεται ο αναπόσπαστος χαρακτήρας του ενδύματος ως βασικό αγαθό της κοινωνικής και οικονομικής ζωής ανά τους αιώνες η παραγωγή του αποτελούσε προϊόν οικοτεχνίας ή μικρής κλίμακας βιοτεχνιών μέχρις ότου επέλθει η κατάλληλη τεχνολογική ανάπτυξη ώστε να επιτραπεί η μαζική παραγωγή. Η σύγχρονη βιομηχανία ενδυμάτων εμπεριέχει και τον κλωστοϋφαντουργικό κλάδο που στον παρελθόν ήταν κατακερματισμένοι σε αρκετούς υφιστάμενους κλάδους και εξετάζονταν ως διαφορετικές αγορές. Στη σύγχρονη εποχή συνθέτουν μια ενιαία αγορά και στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν υπό αυτό το πρίσμα (Σαββίδου, 2021)

## **1.2 Ιστορική αναδρομή**

Έρευνες φανερώνουν πως τα πρώτα ενδύματα αναπτύχθηκαν κατά την Μέση Παλαιολιθική Εποχή (100.000-35.000 π.Χ.) με βάση ευρήματα προϊστορικών εργαλείων που παραπέμπουν σε εργαλεία δημιουργίας ρούχων. Αιτία δημιουργίας τους ήταν η προστασία του ανθρώπινου σώματος από τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την συγκεκριμένη περίοδο και προέρχονταν κυρίως από γούνες και δέρματα ζώων (Kitchen et.al, 2010). Ανθρωπολογικές μελέτες έχουν υποδείξει ότι το ανθρώπινο είδος προκειμένου να επιβιώσει στις κλιματικές μεταβολές υποχρεώθηκε να καλύψει την έλλειψη γούνας που απέκτησε το σώμα του κατά την



εξελικτική διαδικασία με πρωτόγονης μορφής ενδύματα. Η ακριβής ημερομηνία δεν δύναται να εντοπιστεί λόγω της φύσεως των υλικών που έχουν αποσυντεθεί ωστόσο κατατάσσονται σε ευρύ χρονικό περιθώριο πριν το 40.000 π.Χ. (Kitchen et.al,2010). Προς το τέλος της Παλαιολιθικής περιόδου (12.000 π.Χ.)(time) και στο εξής, με την σταθεροποίηση των κλιματικών συνθηκών και την σταδιακή οργάνωση του ανθρώπου σε οργανωμένες κοινωνίες παρουσιάζεται μια στροφή από τις γούνες και τα δέρματα ζώων προς τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που προέρχονται από υλικά από γεωργικές και κτηνοτροφικές εργασίες. Υλικά όπως το μαλλί, το βαμβάκι και το λινάρι αντικαθιστούν τις γούνες προσφέροντας καλύτερη αλληλεπίδραση του ανθρώπινου σώματος με τις κλιματικές συνθήκες, διευκολύνοντας σωματικούς μηχανισμούς όπως η εφίδρωση να δραστηρεύει από την επιφάνεια τους, αφού η μετατροπή του κλίματος σε πιο εύκρατο δεν καθιστούσε ενδύματα που δεν επέτρεπαν την ανταλλαγή θερμότητας λειτουργικά.( Shackelford et Shackelford,2016)

Σταδιακά ο πρωταρχικός σκοπός του ενδύματος που ήταν η διαφύλαξη και η θέρμανση του σώματος διαφοροποιήθηκε πλήρως. Πλέον το ένδυμα έλαβε πρόσθετες διαφορετικές διαστάσεις εντάσσοντας ψυχολογικά και κοινωνικά κριτήρια ως αποκύημα του ανθρώπινου: όπως η επίδειξη ή η σεμνότητα που προήλθε από την κάλυψη της γύμνιας. Το ένδυμα και ως συνέπεια η ενδυμασία ως ολοκληρωμένο σύνολο απέκτησαν ένα προσδιοριστικό χαρακτήρα. Η ενδυμασία και η ανάγκη ικανοποίησης αυτής ταυτίζεται με την στροφή του ανθρώπου από τροφοσυλλέκτη σε αγρότη, την σταδιακή απομάκρυνση του από τη φύση και τη δημιουργία επίπλαστων τεχνητών δημιουργημάτων, ήτοι οργανωμένων κοινωνιών, όπου ζει και δημιουργεί εντός αυτών (Gilligan 2016).

Μέσω των αρχαιολογικών ανασκαφών αλλά και από ιστορικές πηγές αντλούμε στοιχεία για τα υλικά που μεταχειρίζονταν οι αρχαίοι πολιτισμοί. Οι Αιγύπτιοι είχαν ως ταφικό έθιμο τις μούμιες τις οποίες τύλιγαν με υφάσματα κατασκευασμένα από λινό που προέρχεται από τα λινοειδή φυτά, φυτό που καλλιεργούσαν σε μεγάλο βαθμό και από τις ίνες του ανέπτυξαν τεχνικές ύφανσης των ενδυμάτων τους. Ευρήματα κατατάσσουν τη χρήση του λινού αρκετούς αιώνες πριν, ωστόσο οι Αιγύπτιοι όπως και άλλοι Μεσοποτάμιοι λαοί όπως οι Φοίνικες και οι Σουμέριοι έκαναν εκτεταμένη χρήση του. Το υλικό και ως συνέπεια οι τεχνικές δημιουργίας των ενδυμάτων έγιναν αντικείμενο ανταλλαγών μέσω των εμπορικών δρόμων που είχαν δημιουργήσει με άλλους λαούς στη λεκάνη της Μεσογείου.

Οι αρχαίοι Έλληνες είχαν ως βασικά ενδύματα τα πέπλα, τους χιτώνες, τα ιμάτια και τις χλαμύδες. Τα εν λόγω ενδύματα ,με ορισμένες διαφοροποιήσεις ανά την Ελληνική επικράτεια

καθώς και τη χρονολογική περίοδο, φοριόντουσαν κατά τέτοιο τρόπο που αγκάλιαζαν το σώμα γύρω από τους ώμους. Τα κύρια υλικά που χρησιμοποιούσαν για την κατασκευή των ενδυμάτων τους ήταν το μαλλί, το λινό και τα δέρματα. Η δημιουργία των ρούχων ήταν κατ'εξοχήν προϊόν δημιουργίας του οίκου όπου οι γυναίκες φρόντιζαν για την κατασκευή και συντήρηση τους ωστόσο στοιχεία υποδεικνύουν και την ύπαρξη οργανωμένης παραγωγής εργαστηρίων όπου υπήρχαν οι ειδικότητες του υφαντή, του βαφέα, του βυρσοδέψη. Παράλληλα, ανέπτυξαν σειρά από τεχνικές επεξεργασίας και ειδικών μηχανημάτων όπως ο αργαλειός προκειμένου να επεξεργαστούν καταλλήλως τα ενδύματα ώστε να τα φέρουν στην τελική τους μορφή.(Harlow et Nosch,2014,)

Οι αρχαίοι Ρωμαίοι υιοθέτησαν πανομοιότυπα ενδύματα με τους Έλληνες, όπως ο χιτώνας, τροποποιώντας άλλα και δίνοντας το δικό τους ιδιαίτερο στίγμα στα ενδύματα, αναπτύσσοντας δικά τους όπως η τήβεννος μια παραλλαγή του μανδύα με ιδιαίτερο δέσιμο. Τα υλικά που μεταχειρίστηκαν για την κατασκευή ενδυμάτων ήταν το μαλλί, δέρματα, λινό και άλλα υλικά όπως το βαμβάκι και το μετάξι που προέρχονται από ευρήματα που εντοπίστηκαν. Ορισμένα υλικά αποτελούν ένδειξη επαφής με άλλους λαούς και εμπορικές δραστηριότητες μέσω της οποίας διακινούνταν ενδύματα, υφάσματα και υλικά προς ανάπτυξη αυτών. Η παραγωγή ενδυμάτων εξακολουθεί να αποτελεί οικιακή απασχόληση ωστόσο αναπτύσσεται σε επίπεδο μεγέθους λόγω των αυξημένων αναγκών της αυτοκρατορίας στη συντήρηση του υψηλού έμφυχου δυναμικού του στρατού της. Εντονότερο είναι το στοιχείο της διακόσμησης των ενδυμάτων με κυρίαρχο αυτό της βαφής. ( Harlow et Nosch,2014,).

Τα υφάσματα και τα ενδύματα που εμπορεύονταν οι Ρωμαίοι και κατά πάσα πιθανότητα ήταν γνωστά και σε προγενέστερους χρόνους προέρχονταν από λαούς της Ανατολής που είχαν κατακτήσει διαφορετικές μεθόδους προκειμένου να αναπτύξουν ενδύματα, όπως οι Κινέζοι που κατείχαν την τέχνη του μεταξίου. Το εν λόγω υλικό αποτελεί υφαντική ίνα που προέρχεται από κουκούλια μεταξοσκωλήκων, κατηγορίας εντόμων, ανακαλύφθηκε περί το 2700 π.Χ. και αποτέλεσε σημείο αναφοράς ως πρώτη ύλη αλλά και ως γέφυρα εμπορικών σχέσεων και ανταλλαγής πολιτιστικών ερεθισμάτων ανά τους αιώνες. Η πρώτη ύλη για την κατασκευή ενδυμάτων στάθηκε αφορμή για ένα πολιτισμικό αλισβερίσι ανάμεσα σε διαφορετικούς λαούς που μέσω του εμπορίου διαδόθηκαν ιδέες και πραγματοποιήθηκαν πολιτισμικές και ιδεολογικές ζυμώσεις που διαμόρφωσαν τα ιστορικά πεπραγμένα όπως τα γνωρίζουμε σήμερα φανερώνοντας τη βαρύνουσα σημασία του ενδύματος στο κοινωνικό-οικονομικό γίγνεσθαι. (Britannica et Textile heritage museum)

Ένα ακόμα υλικό που κυριαρχεί και κυριάρχησε στις αγορές τόσο στην αρχαιότητα όσο και στις μέρες μας αποτελεί το βαμβάκι. Το βαμβάκι προέρχεται από αυτοφυείς καλλιέργειες που εντοπίστηκαν και στη συνέχεια καλλιεργήθηκαν από τους γηγενείς λαούς στην Ινδία, αλλά και στην Αμερική όπου ευρήματα αποφαίνονται πως οι ιθαγενείς έγνεθαν τα ρούχα τους με βαμβάκι ,αν και πρόκειται για διαφορετικούς τύπους βαμβακιού. Αντιλαμβανόμενοι τα πλεονεκτήματα του υλικού όπως η απορροφητικότητα του, το μεταχειρίστηκαν και το επεξεργάστηκαν καταλλήλως προκειμένου να κατασκευάσουν ενδύματα. Το βαμβάκι έγινε γνωστό στη συνέχεια στους λαούς της Μεσοποταμίας και αρκετούς αιώνες αργότερα στην Ευρώπη κατά τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. Η συγκεκριμένη πρώτη ύλη γνώρισε μεγαλύτερη απήχηση κατά την περίοδο της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας ωστόσο η μαζική υιοθέτηση του στην κατασκευή ενδυμάτων συνέβη αρκετούς αιώνες αργότερα. Πάρα ταύτα η μεγαλύτερη συνεισφορά των λαών της κοιλάδας του Ινδού και των περιχώρων δεν αποτέλεσε η χρησιμοποίηση του βαμβακιού ως κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος παρά η αυτοματοποίηση στη διαδικασία παραγωγής. Έρευνες φανερώνουν ότι επεξεργάζονταν τις ίνες του βαμβακιού με τη βοήθεια περιστρεφόμενου τροχού με ιμάντα, τη γνωστή σήμερα ως ανέμη, επιταχύνοντας μια διαδικασία που μέχρι πρότινος γινόταν χειροκίνητα εισάγοντας μια πρώτης μορφής αυτοματοποίηση στην κατασκευή ενδυμάτων.( Smith et Cothren,1999)

Μολονότι υπήρξε μια τέτοια καινοτομία η αυτοματοποίηση στην παραγωγή δεν ήταν ραγδαία και μέχρι τους Μεσαιωνικούς Χρόνους η νηματοποίηση των ινών για μετατροπή σε ύφασμα γινόταν χειρωνακτικά. Κατά τα τέλη του 13<sup>ου</sup> αιώνα λόγω της επαφής του ανατολικού με το δυτικό κόσμο, στον Ευρωπαϊκό χώρο συμβαίνει μια μετάβαση από τα παραδοσιακά χειρωνακτικά εργαλεία γνεψίματος και δημιουργίας ενδυμάτων, την άτρακτο και τη ρόκα, στην ανέμη. Επιτυγχάνεται μια πρώτης μορφής αυτοματοποίηση της εργασίας μέσω των κύριων αυτοματοποιημένων μέσων της εποχής, τους μύλους. Οι μύλοι αποτέλεσαν τον πρόδρομο μιας αυτόνομης μονάδας παραγωγής όντας κατάλληλα διαμορφωμένα κτίσματα που είχαν ως κινητήριο δύναμη τον αέρα, το νερό ή ζώα. Χρησιμοποιούσαν την περιστροφική κίνηση που μεταδιδόταν μέσω μιας σειρά μηχανισμών και παρήγαν έργο, πραγματοποιώντας σημαντική μείωση του χρόνου παραγωγής.( Langdon,2005) Το κύριο υλικό κατασκευής ενδυμάτων της εποχής είναι το μαλλί ενώ στις ανώτερες κοινωνικές τάξεις χρησιμοποιείται και το μετάξι. Η τεχνοτροπία στο ρουχισμό αλλάζει και υπάρχει ένα μείγμα ελληνορωμαϊκού, ανατολίτικου στοιχείου καθώς και επιρροές από τα διάφορα βαρβαρικά φύλα που ενσωματώθηκαν όπου συνδυάζονται. Οι μέθοδοι και τεχνικές κατασκευής διαφοροποιούνται και εντάσσονται νέα

λειτουργικά μέρη στα ρούχα όπως τα κουμπιά. Παράλληλα, εντείνεται η διαφορά στην ποιότητα και στην εμφάνιση των ρούχων μεταξύ των διαφόρων κοινωνικών τάξεων. (Erstein,2009)

Με το πέρας του Μεσαίωνα, ριζοσπαστικές αλλαγές σε όλα τα επίπεδα πραγματοποιούνται δίχως να αφήσουν ανεπηρέαστο το χώρο του ενδύματος. Η εποχή της Αναγέννησης επιφέρει μια πνευματική αφύπνιση που επηρεάζει όλους τους τομείς όντας ο προπομπός της βιομηχανικής επανάστασης. Κομβικό ρόλο προς αυτή τη μετάβαση, που συνέβη μεταγενέστερα διαδραμάτισε η αυτοματοποίηση που επετεύχθη μέσω σειράς εφευρέσεων, αρχής γενομένης από την πλεκτική μηχανή του Άγγλου William Lee που προοριζόταν για την κατασκευή καλτσών. Η εφεύρεση αν και δεν υιοθετήθηκε άμεσα λόγω του ότι δεν έλαβε πατέντα εξαιτίας του φόβου ότι θα έθετε σε κίνδυνο τους χειρώνακτες τεχνίτες άνοιξε το δρόμο για σειρά από εφευρέσεις (Millington et Chapman,1989).

Η τεχνολογική και επιστημονική πρόοδος που συνετελέσθη, επέσπευσαν το εμπόριο, την παραγωγή και την ανταλλαγή αγαθών (Brotton, 2006). Επιπροσθέτως, κομβικής σημασίας γεγονότα όπως η ανακάλυψη της Αμερικής, η ίδρυση αποικιών, η εκμετάλλευση των πόρων και των ιθαγενών, το τέλος της φεουδαρχίας και η μετάβαση προς ένα καπιταλιστικό μοντέλο, εκτινάσσουν τη δυναμική της παραγωγής και του εμπορίου. Δημιουργώντας τις συνθήκες για μια πρώιμη παγκοσμιοποιημένη μορφή της οικονομίας (De Vries,2010). Η επεξεργασία των ρούχων είναι εντονότερη όπως η βαφή, η προσθήκη σχεδίων και μοτίβων και οι τεχνικές κατασκευής γίνονται πιο σύνθετες. Το ύφος και ο χαρακτήρας των ενδυμάτων μεταβάλλονται και λαμβάνουν λιγότερο ως κύριο γνώμονα κατασκευής τις κλιματικές συνθήκες και περισσότερο τα αισθητικά κριτήρια. Το ένδυμα ως αγαθό παύει να αποτελεί αποκλειστικά αναγκαίο μέσο προστασίας και λαμβάνει χαρακτήρα τρόπου έκφρασης και δημιουργίας (Γωνιωτάκη,2022).

### **1.3 Βιομηχανική Επανάσταση**

Η επερχόμενη περίοδος γνωστή ως εποχή της βιομηχανικής επανάστασης σηματοδοτεί την περίοδο των μεγαλύτερων αλλαγών στο πέρας των αιώνων μεταλλάσσοντας τον τομέα της βιομηχανίας ενδυμάτων. Χωρίζεται σε τρεις φάσεις, η α' φάση ορίζεται χρονολογικά από το τελευταίο τέταρτο του 18<sup>ο</sup> ως τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα και έχει ως σημείο σταθμό τη χρήση της ατμομηχανής. Η β' φάση ξεκινά από τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα μέχρι τον πρώτο Παγκόσμιο

Πόλεμο και συνδέεται με τη μετάβαση από τις παραδοσιακές μορφές ενέργειας στον ηλεκτρισμό και η γ' φάση σχετίζεται με τη χρήση του υπολογιστή (Meinhold, 2013).

Η α' φάση πρόκειται για την αφετηρία και τη «γέννηση» της σύγχρονης βιομηχανίας ένδυσης. Σηματοδότησε μια σειρά από εξελίξεις και καινοτομίες που άλλαξαν για πάντα τα μέχρι τότε δεδομένα παραγωγής ενδύματος. Ορισμένα μόνο κομβικά γεγονότα είναι η μετάβαση από την μικρής κλίμακας και άσημης πλεκτικής μηχανής του William Lee στην κλωστική μηχανή του James Hargreaves το 1764, που μείωσε τον χρόνο παραγωγής έως και τέσσερις φορές σε σχέση με πριν (Ζάχαρης, 2018), το κλωστικό πλαίσιο επεξεργασίας βαμβακιού του Richard Arkwright και το πρώτο εργοστάσιο στο Cromford που αναδιαμόρφωσε ριζικά τη βιομηχανία παραγωγής ενδύματος (science and industry museum).

Η παραγωγή οργανώθηκε σε εργοστάσια, οι εφευρέσεις που διαδέχονταν η μια την άλλη επιταχύναν όλα τα στάδια της, συνδυαστικά με την αντικατάσταση των ζωικών ή άλλων μέσων που χρησιμοποιούνταν πριν από την μαζική υιοθέτηση της ατμομηχανής. Η εργασία καταμερίστηκε, τα μηχανικά μέσα αντικατέστησαν σε μεγάλο βαθμό την ανθρώπινη εργασία και η εξειδίκευση των εργαζόμενων αυξήθηκε. Το 1813 στο Lowell mill της Αμερικής όλες οι εργασίες από το αρχικό στάδιο μέχρι την τελική παραγωγή υφάσματος ολοκληρώνονταν στον ίδιο χώρο (Roche, 1994).

Η πρώτη περίοδος χαρακτηρίζεται από την εκμηχάνιση της παραγωγής, την γενικευμένη οικονομική και πληθυσμιακή ανάπτυξη και την επέκταση των διεθνών και εθνικών αγορών. Η αύξηση της παραγωγής δημιούργησε την ανάγκη για γρηγορότερη διακίνηση των εμπορευμάτων ωθώντας σειρά βελτιώσεων στα οδικά δίκτυα, στη δημιουργία σιδηροδρόμων και στα εμπορικά πλοία. Οι τεχνολογικές αλλαγές σε συνδυασμό με τους υψηλούς ρυθμούς παραγωγής συμβάλλουν στην σταδιακή άνοδο της κατανάλωσης. Η αυξανόμενη ζήτηση για εργατικά χέρια και η άνοδος των μισθών συντελούν στο φαινόμενο της αστικοποίησης, στην οικονομική ανάπτυξη των πόλεων και την πληθυσμιακή αύξηση τους. Στην πρώτη φάση, ως απόρροια της πρωτόγνωρης παραγωγής επέρχεται η ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου, εντατικοποιείται το αποικιακό εμπόριο και παρατηρείται οικονομική βελτίωση των κατώτερων οικονομικών τάξεων. Πλέον η αγορά καταναλωτικών προϊόντων αφορά όλες τις τάξεις και η κατανάλωση ενδυμάτων είναι άνευ προηγουμένου. Το φαινόμενο της ραγδαίας εκβιομηχάνισης και της έντονης αστικοποίησης καθιστούν αστικά κέντρα ως σημεία εξαγωγών υφασμάτων σε όλο τον κόσμο, με κυρίαρχα αυτά της Αγγλίας που ευθύνονται ως και για το 70% της παγκόσμιας παραγωγής (Ζάχαρης, 2018). Αργότερα τη θέση αυτή κατέλαβε

η Αμερική ως ο μεγαλύτερος εξαγωγέας υφασμάτων και ενδυμάτων στον κόσμο όπου οι δύο αυτοί κλάδοι απασχολούσαν περισσότερους εργαζομένους από όλους τους υπόλοιπους κλάδους αθροιστικά(Roche,1994).

Το εργατικό δυναμικό του κλάδου απαρτιζόταν και από ευάλωτες κοινωνικές ομάδες καθώς την περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης στην Αγγλία μεγάλο μέρος του εργατικού δυναμικού απαρτιζόταν από παιδιά (Humphries,2013).Επίσης, ο κλάδος βασίστηκε στην εργασία σκλάβων κατά τη διάρκεια της εποχής της αποικιοκρατίας όπου οι αποικιοκρατικές δυνάμεις εκμεταλλεύτηκαν τους ντόπιους πληθυσμούς για την παραγωγή υφασμάτων και ενδυμάτων (Williams and William,2021). Οι εξελίξεις επηρεάζουν και τη φύση των κυρίως χρησιμοποιούμενων υλικών στην παραγωγή, καθώς το βαμβάκι που εισάγεται από τις αποικίες επικρατεί από το μέχρι πρότινος ευρέως χρησιμοποιούμενο μαλλί και το λινό. (Ζάχαρης, 2018).

Κατά την διάρκεια της δεύτερης φάσης της βιομηχανικής επανάστασης η μετάβαση στον ηλεκτρισμό επιφέρει ραγδαία αύξηση στα επίπεδα και βελτιστοποίηση στους ρυθμούς παραγωγής. Στα εργοστάσια επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης και σε συνδυασμό με την τελειοποίηση της ραπτομηχανής από τον Σίνγκερ που είχε ανακαλυφθεί νωρίτερα εκτίναξαν την παραγωγική δύναμη που πεντακοσαπλασιάστηκε φτάνοντας σε πρωτόγνωρα μεγέθη. Η ραπτομηχανή αποκέντρωσε ως ένα βαθμό την παραγωγή ενδύματος δίνοντας τη δυνατότητα και σε μικρότερης κλίμακας επιχειρήσεις να δραστηριοποιηθούν. Επίσης, οι μέθοδοι παραγωγής στην κλωστοϋφαντουργία υφίστανται βελτίωση σε όλα τα στάδια και επανέρχονται στην παραγωγή υλικά που είχαν παραγκωνιστεί από το βαμβάκι. Σε επίπεδο χημικών ανακαλύψεων συντελείται μεγάλη πρόοδος με την ανακάλυψη των συνθετικών χρωστικών ουσιών με πρώτη αυτή του William Perkin που τυχαία συνέθεσε τη μωβεΐνη. Ως τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα οι φυσικές βαφές αντικαθίσταται από τις συνθετικές.(Mokyr,1992) Η έρευνα και η ανάπτυξη που πραγματοποιείται στον τομέα των χημικών είναι μνημειώδης οδηγώντας και στην ανακάλυψη των πρώτων ανθρώπινων κατασκευασμένων ινών από κυτταρίνη (Rayon). Η δημιουργία της τεχνητής ίνας βασίζεται σε χημική διεργασία της κυτταρίνης καθιστώντας τη βιοδιασπώμενη γεγονός που δεν τη διαφοροποιεί στο κομμάτι της αποσύνθεσης με τις προϋπάρχουσες ίνες. Άκρως διαφορετική με την επακόλουθη κατηγορία ανθρωπογενών ινών που υιοθέτησε ανεξέλεγκτα η σύγχρονη βιομηχανία ενδυμάτων.

## **1.4 Μετεξέλιξη του κλάδου στον 20ο αιώνα**

Το διάστημα που μεσολάβησε από τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο μέχρι και το τέλος του Β Παγκοσμίου Πολέμου πέραν του ότι πρόκειται για μια περίοδος που συγκλόνισε την ανθρωπότητα αφού γνώρισε δύο συρράξεις που αποδιοργάνωσαν τις ισχύουσες δομές κοινωνικής οργάνωσης αλλάζει άρδην και τις μέχρι πρότινος δομές της βιομηχανίας ενδυμάτων με την ανακάλυψη και την εισαγωγή στη παραγωγή των πρώτων πετροχημικών συνθετικών ινών. Η ανάπτυξη των συνθετικών ινών προήλθε μέσω της γνώσης στη σύνθεση των πολυμερών. Ο πολυμερισμός πρόκειται για χημική διαδικασία όπου μέσω χημικών αντιδράσεων επιτυγχάνεται ένωση μορίων μεγάλου μοριακού βάρους. Διαδικασία που συμβαίνει στο φυσικό κόσμο στα φυσικά πολυμερή, ωστόσο τα συνθετικά πολυμερή παρασκευάζονται μόνο σε χημικά εργαστήρια και δεν εντοπίζονται στο φυσικό κόσμο. Επίκεντρο της έρευνας και των εξελίξεων είναι η χημική εταιρεία DuPont στις τάξεις της οποίας δημιουργήθηκε από τον χημικό Wallace Carothers το 1935 το νάιλον. Το 1939 ξεκίνησε η βιομηχανική παραγωγή του. Μεταπολεμικά, ακολούθησαν πληθώρα πετροχημικών συνθετικών ινών αρκετές εκ των οποίων ανακαλύφθηκαν στους κόλπους της. Τα κυριότερα εξ αυτών συνοδευόμενα από τα εμπορικά τους ονόματα, τις ημερομηνίες που ανακαλύφθηκαν και την εμπορική ημερομηνία κυκλοφορίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.1.

Οι συγκεκριμένες ανακαλύψεις έμελλαν να αναδιαμορφώσουν εξ' ολοκλήρου τη βιομηχανία παραγωγής ενδυμάτων προσφέροντας τη δυνατότητα εργαστηριακών ινών φθηνότερων, ανθεκτικότερων με τη δυνατότητα παρασκευής σε οποιαδήποτε βαθμό ήταν αναγκαίο. Επιπλέον, διαφοροποιήθηκαν οι μέθοδοι και τεχνικές επεξεργασίας των ινών αναπτύχθηκαν νέες συμβατές με τα νέα υλικά, καθώς οι πετροχημικές συνθετικές ίνες κυριάρχησαν και μαζί με αυτές οι αναπόφευκτες επιπτώσεις που επέφεραν. (Morgan,1981)

**Πίνακας 1.1**

Table 1. Chronology of Commercially Produced Synthetic Fibers [1-5]

<b>United States Generic class</b>	<b>Trademark</b>	<b>Maker</b>	<b>Date of first fibers<sup>2</sup></b>	<b>Date of commercial or plant production</b>
<b>Glass</b>	<b>Fiberglass</b>	<b>E. D. Libby Owens-Corning</b>	<b>1803</b>	<b>1936</b>
<b>Nylon</b>	<b>6-6 Nylon Perlon L (6-Nylon)</b>	<b>Du Pont L. G.</b>	<b>1935 1938</b>	<b>1939 [6-10] 1939-41 [8, 11-13]</b>
<b>Acrylic</b>	<b>Qiana - Orlon</b>	<b>Du Pont H. Rein [14] Du Pont</b>	<b>&lt;1938 &lt;1942</b>	<b>1968 1950<sup>b</sup> [15,16] 1952<sup>c</sup></b>
<b>Modacrylic</b>	<b>Acrilan Vinyon N Dyriel Vorci</b>	<b>Monsanto Union Carbide Union Carbide Eastman</b>		<b>1952 [16] 1948<sup>b</sup> 1949<sup>b</sup> 1956 [1]</b>
<b>Polyester</b>	<b>Terylene  Dacron Kodel II</b>	<b>Calico Printers ICI Du Pont Eastman</b>	<b>1941 [18] 1945</b>	<b>1954 [19] 1953 1958</b>
<b>Fluorocarbon</b>	<b>Teflon</b>	<b>Du Pont</b>		<b>1954 [20]</b>

MORGAN



<b>Spandex</b>	<b>Lyera</b>	<b>Du Pont</b>		<b>1958 [21]</b>
<b>Olefin</b>	<b>Meraklon</b> <b>Herculon</b>	<b>Montecatini</b> <b>Hercules</b>		<b>1957 [22-24]</b> <b>1959</b>
<b>Aramid</b>	<b>Nomex</b> <b>Kevlar</b>	<b>Du Pont</b> <b>Du Pont</b>	<b>&lt; 1957</b> <b>ca. 1965</b>	<b>1961 [25-29]</b> <b>1971</b>
<b>Graphite</b>	<b>Thornel</b> <b>Modmor</b>	<b>Union Carbide</b> <b>Morganile R.&amp;</b> <b>D.</b>		<b>~1959 [30]</b>
<b>Novoloid</b>	<b>Kynol</b>	<b>Garborundum</b>	<b>&lt; 1969</b>	<b>1970 [31]</b>

<sup>a</sup>From published statements and patent dates.

<sup>b</sup>Continuous filament.

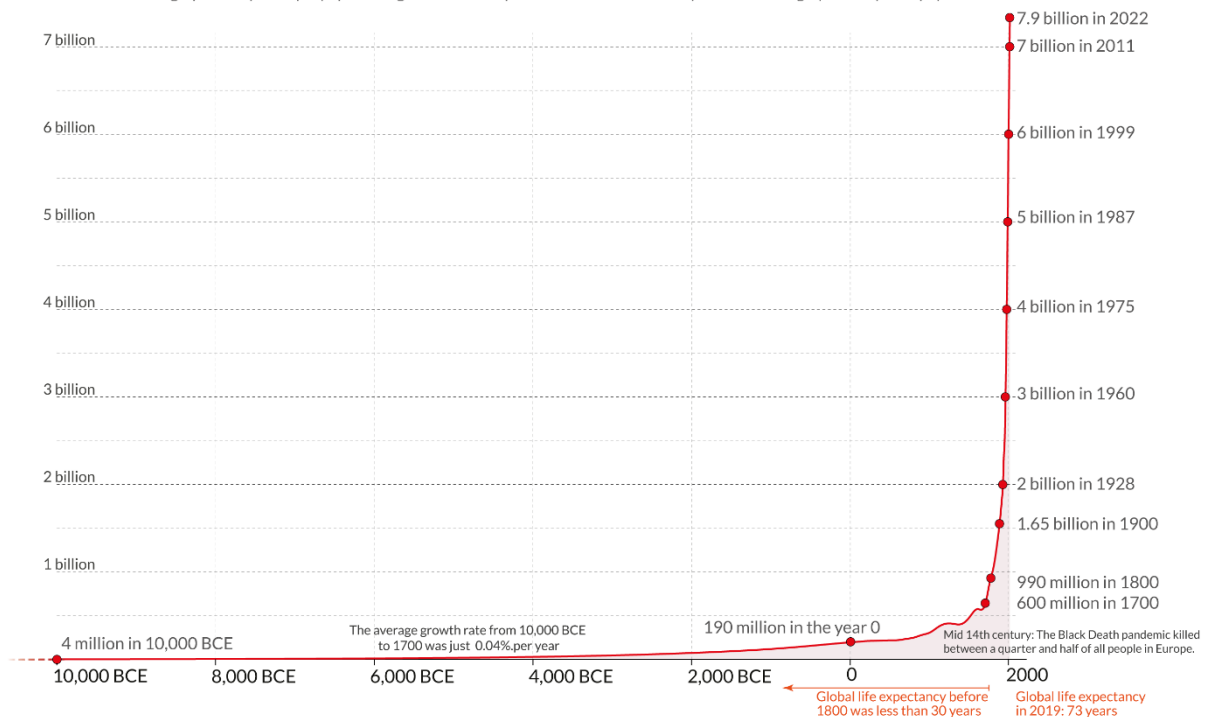
<sup>c</sup>Staple.

Πηγή: (Morgan,1981)

Το τέλος του Β Παγκοσμίου Πολέμου βρήκε τις κοινωνίες και τις οικονομίες της Ευρώπης κλονισμένες, συμπαρασέρνοντας όλους τους κλάδους όπως και τον κλάδο της βιομηχανίας ένδυσης. Ωστόσο, από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα μέχρι το τέλος του σηματοδοτείται η περίοδος της γ' φάσης της βιομηχανικής επανάστασης (Meinhold, 2013). Πρόκειται για την περίοδο των απαστραπτουσών εξελίξεων τεχνολογικά, επιστημονικά σε επίπεδο τηλεπικοινωνιών, υποδομών και κοινωνικοοικονομικών αλλαγών. Φαινόμενα όπως η ασύμμετρη πληθυσμιακή μεγέθυνση, η καταναλωτική έξαρση και η παγκοσμιοποίηση συνθέτουν το πρόσωπο της βιομηχανίας ενδυμάτων.

## The size of the world population over the last 12,000 years

Demographers expect rapid population growth to end by the end of the 21st century. The UN demographers expect a population of about 11 billion in 2100.



Based on estimates by the History Database of the Global Environment (HYDE) and the United Nations. On [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org) you can download the annual data. This is a visualization from [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org). Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

Πηγή: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>

### Διάγραμμα 1.1: Πληθυσμιακή αύξηση συναρτήσει του χρόνου

Αναμφίβολα, το μεγαλύτερο επίτευγμα που επιφέρει αλματώδη πρόοδο οφείλεται στην εξέλιξη των υπολογιστών και την είσοδο τους στη βιομηχανική παραγωγή που αλλάζουν πλήρως το τοπίο αποκαλύπτοντας νέες δυνατότητες, μειώνοντας το χρόνο παραγωγής και αυξάνοντας την ακρίβεια ολοκλήρωσης των διαδικασιών. Μια χρονοβόρα και σε αρκετά στάδια χειρωνακτική διαδικασία παραγωγής ενδύματος, παρ'όλη την πρόοδο που είχε σημειωθεί, μετετράπη σε μια πλήρως αυτοματοποιημένη διαδικασία σε όλα τα επίπεδα με πιο ριζοσπαστικό το στοιχείο της ηλεκτρονικοποίησης στο μεγαλύτερο μέρος των εργασιών. Η διαδικασία παραγωγής καθετοποιήθηκε ενοποιώντας τον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας με αυτόν του έτοιμου ενδύματος που μέχρι πρότινος αποτελούνταν από διαφορετικούς μικρότερους κλάδους. Αποτέλεσμα της ένωσης είναι ο προπομπός της σύγχρονης βιομηχανίας έτοιμου ενδύματος (Γωνιωτάκη, 2022).

**Πίνακας 1.2: Σύγχρονα στάδια κατασκευής έτοιμου ενδύματος**



Πηγή: (Τεχνολογία Παραγωγής Ενδυμάτων ,Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων Παιδαγωγικό Ινστιτούτο)

Ο όγκος παραγωγής στο πέρασμα των δεκαετιών μέχρι το τέλος του 20<sup>ου</sup> αιώνα αυξάνεται διαρκώς παρουσιάζοντας νέα υψηλά σε μια πλήρως διεθνοποιημένη και παγκοσμιοποιημένη αγορά όπου η έννοια της απόστασης και του χρόνου ελαχιστοποιήθηκαν. Πέραν των τεχνολογικών εξελίξεων αυτό κατέστη δυνατό μέσω μιας σειράς εμπορικών συμφωνιών που διαμορφώσαν το κατάλληλο πλαίσιο προκειμένου να διευκολυνθεί η παγκόσμια διακίνηση των εμπορευμάτων και η δημιουργία μιας σταθεροποιημένης φιλελεύθερης αγοράς που υπόκειται σε κανονισμούς που επιτρέπουν την εύρυθμη και σταθερή λειτουργία του εμπορίου και της αγοράς .Οι κυριότερες εξ αυτών είναι:

- Η μακροπρόθεσμη Συμφωνία Διεθνούς Εμπορίου στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα από βαμβάκι (Long-term Arrangement Regarding International Trade in Cotton Textiles) που υπεγράφη το 1962.

- Γενικεύθηκε το 1973 για όλα τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα καθώς και για το έτοιμο ένδυμα μέσω της Πολυϊνικής Συμφωνία (ΠΙΣ), (Multifibre Agreement ή Geneva Arrangement, MFE)
- Η ίδρυση του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου(WTO) το 1995 και η Συμφωνία για τα Κλωστοϋφαντουργικά και Ενδύματα (Agreement on Textiles and Clothing, ATC) (Σαββίδου,2021).

Σε επίπεδο παραγωγής σημειώθηκε άνοδος από τις αναπτυσσόμενες οικονομίες που ξεπρόβαλλαν στο προσκήνιο εκμεταλλεόμενες τον υψηλό σε αριθμό, φθινό εργατικό δυναμικό με χαμηλό βαθμό ειδίκευσης και το περιορισμένο κεφάλαιο που απαιτούσε η ανάπτυξη κλάδου κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης. Χαρακτηριστικό το παράδειγμα της Ιαπωνίας που πριν το ξέσπασμα του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου κατάφερε να προσπεράσει τις ΗΠΑ και τη Μ. Βρετανία και να πάρει την πρωτοκαθεδρία στην εξαγωγή βαμβακερών προϊόντων. Με το πέρας του Πολέμου οι ισορροπίες επανήλθαν με τις παραδοσιακές δυνάμεις του κλάδου να επανέρχονται στο προσκήνιο και την Ιαπωνία να προσπαθεί να ανακάμψει. Μετά τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα μεγάλο μέρος της παραγωγής μετατοπίστηκε σε νέα κέντρα με τις αναπτυσσόμενες χώρες να κυριαρχούν λόγω ανταγωνισμού αφού το υψηλό κόστος εργασίας στις αναπτυγμένες χώρες, κατέστησε τα ίδια προϊόντα ασύμφορα με συνέπεια την αύξηση των εισαγωγών από χώρες χαμηλού κόστους. Οι αναπτυσσόμενες χώρες εκμεταλλεόμενες το χαμηλό κόστος παραγωγής εκτόπισαν τις χώρες που παραδοσιακά κρατούσαν τα ηνία της παραγωγής όπως τις ΗΠΑ και τη Μ. Βρετανία και κατάφεραν να κυριαρχήσουν στο χώρο. Από το 2005 που εντάχθηκε το εμπόριο διακίνησης κλωστοϋφαντουργικών και έτοιμου ενδύματος στις ίδιες ρυθμίσεις που διέπουν τους υπόλοιπους κλάδους ένας νέος χάρτης διαμορφώθηκε με μεγάλο μέρος παραγωγής του κλάδου να οφείλεται σε χώρες όπως Κίνα, Ινδία, Τουρκία, Πακιστάν ,Μπαγκλαντές κ.α. Η μεταφορά των κέντρων παραγωγής πολυεθνικών εταιρειών προς τις αναδύομενες οικονομίες μείωσαν καθοριστικά το κόστος εργασίας και παραγωγής προσφέροντας απασχόληση σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού επηρεάζοντας τις υπόλοιπες χώρες που επλήγησαν μην μπορώντας να ανταπεξέλθουν στον ανταγωνισμό(Σαββίδου,2021).

## **1.5 Ανακεφαλαίωση**

Από βασικό αντικείμενο επιβίωσης αποτελούμενο από πρωτόγονα υλικά, σε πρωταγωνιστικό στοιχείο μετάβασης προς την εκβιομηχάνιση και στις τεχνητές συνθετικές ίνες το ένδυμα αποτελεί προϊόν που υπέστη και επέφερε δομικές αλλαγές στενά συνυφασμένο με την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους. Η δημιουργία του σταμάτησε να εξαρτάται αποκλειστικά από το φυσικό περιβάλλον και μπορεί να παραχθεί και σε εργαστηριακό επίπεδο και η παραγωγή του έπαυσε να μην έχει αντίκτυπο όπου τα ίχνη του χάνονται λόγω της αποσύνθεσης. Πλέον, τα υλικά, ο βαθμός, η ένταση παραγωγής, η κατανάλωση και η απόρριψη του δημιουργούν επιπτώσεις που υποβαθμίζουν το φυσικό περιβάλλον και δημιουργούν προβλήματα απειλώντας την ανθρώπινη υγεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Ο κλάδος της βιομηχανίας ένδυσης σήμερα

#### 2.1 Εισαγωγή

Η πρωτόγνωρη ανάπτυξη που έλαβε χώρα τον 20<sup>ο</sup> αιώνα συνεχίζεται και στις μέρες μας με εντεινόμενους ρυθμούς. Φαινόμενα όπως η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος, η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών, η ταχύτατη ανάπτυξη του διαδικτύου συνέβαλλαν στη γιγάντωση της κατανάλωσης και την ταυτόχρονη εκσυγχρόνιση όλων των σταδίων παραγωγής ενδύματος ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της αγοράς. Ο μετασχηματισμός τους επέφερε ελαχιστοποίηση του χρόνου παραγωγής ενώ ταυτόχρονα μείωσαν το χρόνο παραλαβής των εμπορευμάτων.

Μεγάλες επιχειρήσεις του κλάδου δημιούργησαν επιχειρηματικά μοντέλα που επικεντρώνονταν στη μείωση των οικονομικών απωλειών στο κόστος παραγωγής διανέμοντας τα κέντρα ανάπτυξης τους ανά τον κόσμο, με έμφαση τη ΝΑ Ασία όπου το κόστος του εργατικού δυναμικού είναι πολύ χαμηλό, επιδιόδοι σε αθέμιτες πρακτικές. Στις μέρες μας, η βιομηχανία παραγωγής ενδυμάτων αποτελεί έναν από τους δυναμικότερους οικονομικούς κλάδους και συνάμα από τους πιο ρυπογόνους.

Η δυσθεώρητη οικονομική μεγέθυνση, ο υπερκαταναλωτισμός, η έλλειψη επιχειρηματικής ηθικής και η καταστρατήγηση των φυσικών πόρων σε συνδυασμό με την παντελή έλλειψη πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον οδήγησαν σε μια άνευ προηγουμένου περιβαλλοντική επιβάρυνση με τρομακτικές συνέπειες.

#### 2.2 Σύγχρονη βιομηχανία ένδυσης

Ο κλάδος της παραγωγής ενδυμάτων στις μέρες μας λογίζεται ως ένας από τους θεμέλιους λίθους της παγκόσμιας οικονομίας απασχολώντας σύμφωνα με δεδομένα, προτού η πανδημία Covid-19 πλήξει την ανθρωπότητα, περί τα 430 εκατομμύρια εργαζόμενους σε όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής. Σε οικονομικό επίπεδο, η αποτίμηση της παγκόσμιας βιομηχανίας υπολογιζόταν κοντά στα 2,4 τρισεκατομμύρια αμερικάνικα δολάρια(USD) καθιστώντας τον ως τον τρίτο μεγαλύτερο βιομηχανικό κλάδο(commonobjective.co). Αν η αποτίμηση του κλάδου αντιπροσώπευε το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (GDP) μιας χώρας τη χρονιά 2017 η βιομηχανία ένδυσης θα συγκροτούσε την έβδομη χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο (Mckinsey). Η πανδημία συρρίκνωσε τα ετήσια έσοδα του κλάδου κατά 20 ποσοστιαίες μονάδες για το έτος

2019-2020 σημειώνοντας κύκλο εργασιών 1,45 τρισεκατομμύρια δολάρια(USD). Με την άρση των περιορισμών εμφανίστηκε το φαινόμενο της «εκδικητικής κατανάλωσης». Η βιομηχανία ανέκαμψε σε ελάχιστο χρόνο καλύπτοντας το χαμένο έδαφος σε πωλήσεις με τους καταναλωτές να αγοράζουν σε φρενήρεις ρυθμούς αυξάνοντας τα έσοδα των πωλήσεων κατά 18,1 ποσοστιαίες μονάδες εντός του 2021 με τις προβλέψεις να παρουσιάζουν επικείμενη αύξηση κατά 7,5 % εντός του διαστήματος 2021-2022 και 6,1% το έτος 2022-2023.Οι εκτιμήσεις προβλέπουν τη μεγέθυνση του κλάδου με ετήσια οικονομική αύξηση της τάξεως 2,84% μέχρι το 2027 (Statista).

**Πίνακας 2.1 Μέγεθος παγκόσμιας αγοράς βιομηχανίας ένδυσης  
(\*τελική αξία προϊόντος σε αμερικάνικα δολάρια USD)**

2019	2020	2021	2022 forecast	2023 forecast
1, 773, 406.9	1, 453,277.5	1,716,952.2	1,846,222.0	1,959,592.1

Πηγή: <https://www.euromonitor.com>

**Πίνακας 2.2 Μέγεθος παγκόσμιας αγοράς βιομηχανίας ένδυσης  
(\*ποσοστιαία μεταβολή ανά χρονικό διάστημα-εκτιμώμενη μεταβολή)**

2019- 2020	2020- 2021	2021-2022 forecast	2022-2023 forecast
-18.1%	18.1%	7.5%	6.1%

Πηγή: <https://www.euromonitor.com>

Το 2014 η παγκόσμια παραγωγή ειδών ένδυσης διπλασιάστηκε φτάνοντας τα 100 δισεκατομμύρια τεμάχια ενώ η κατανάλωση ξεπέρασε τα 80 δισεκατομμύρια τεμάχια ετησίως εντοπίζοντας αύξηση 400% σε σχέση τις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Σήμερα, σε επίπεδο παραγωγής αντικειμένων η παγκόσμια παραγωγή του κλάδου βιομηχανίας ειδών ένδυσης ξεπερνά τα 100 δισεκατομμύρια τεμάχια παγκοσμίως και κυμαίνεται μεταξύ 100 με 150 δισεκατομμυρίων τεμαχίων(McKinsey). Η πρωτοφανής πληθυσμιακή μεγέθυνση που σημειώθηκε από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα μέχρι σήμερα δεν δύναται να δικαιολογήσει την εκτίναξη της αύξησης της παραγωγής και της κατανάλωσης καθώς η κατανάλωση είναι εξαιρετικά ανόμοια και άνιση όπως παρουσιάζουν τα στατιστικά του Πίνακα 2.3. Το 2017 οι δέκα μεγαλύτερες αγορές σε

κατανάλωση τεμαχίων ρούχων, που εκπροσωπούν περίπου το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού (worldbank) , διαμορφώσαν σχεδόν το 75% της παγκόσμιας κατανάλωσης από το σύνολο παραγωγής του κλάδου. Συνολικά, οι δέκα αυτές αγορές ευθύνονται για κατανάλωση 77.7 δισεκατομμυρίων τεμαχίων την στιγμή που αθροιστικά οι υπόλοιπες χώρες παγκοσμίως κατανάλωσαν μόλις 26 (Euromonitor international).

**Πίνακας 2.3 Μεγαλύτερες αγορές το 2017 με βάση το βαθμό κατανάλωσης ειδών ένδυσης (σε δισεκατομμύρια τεμάχια)**

<b>CHINA</b>	<b>40</b>
<b>USA</b>	<b>17</b>
<b>INDIA</b>	<b>6</b>
<b>JAPAN</b>	<b>3.3</b>
<b>BRAZIL</b>	<b>2.3</b>
<b>GERMANY</b>	<b>2.2</b>
<b>UK</b>	<b>2.1</b>
<b>RUSSIA</b>	<b>2</b>
<b>FRANCE</b>	<b>1.5</b>
<b>ITALY</b>	<b>1.3</b>

Πηγή: <https://www.euromonitor.com>

Η κατανομή γίνεται εξαιρετικά πιο άνιση αν αναλογιστεί κανείς μεγέθη όπως το κατά κεφαλήν εισόδημα της εκάστοτε χώρας, το ποσοστό των ανθρώπων που ζουν υπό συνθήκες ακραίας φτώχειας εντός αυτών, τη διαφοροποίηση στην αξία των αντικειμένων κ.λ.π. Ακόμα όμως και σε περίπτωση προσμέτρησης των μεγεθών δεν μπορούμε να έχουμε μια ευκρινή εικόνα της πραγματικότητας παρά μόνο σε επίπεδο μέσων όρων όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.4.



**Πίνακας 2.4 Παρουσίαση μέσου όρου σχετικά με την κατανάλωση των χωρών για το 2017 (1<sup>η</sup> στήλη οικονομικής αξίας, 2<sup>η</sup> στήλη τεμαχίων ανά άτομο, 3<sup>η</sup> στήλη μέσης οικονομικής αξίας ανά αντικείμενο)**

Country	Value spent per person	Items purchased per person	Average value per item
USA	\$844	53	\$16.04
UK	\$889	33	\$27.33
Brazil	\$117	11	\$10.49
Norway	\$1150	12	\$28.26
Egypt	\$27	2	\$12.63
India	\$34	5	\$7.01
China	\$198	30	\$6.73
Vietnam	\$24	2	\$9.81
Japan	\$547	26	\$20.99

Πηγή: <https://www.euromonitor.com>

Τα στατιστικά δεν καταφέρνουν να υποδείξουν την πραγματικότητα. Πολύ μικρότερο ποσοστό των ανθρώπων ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για αλόγιστη κατανάλωση προϊόντων ένδυσης (common objective).

### **2.3 Γρήγορη μόδα (Fast fashion)**

Η μόδα είναι μια έννοια που επιδέχεται διαφορετικούς ορισμούς, ένας εξ' αυτών είναι η ανάγκη του ανθρώπου να αποτελεί μέρος ευρύτερων τάσεων και ρευμάτων, που υφίσταται ανέκαθεν όντας μια πλατύτερη έννοια του όρου (Meinhold, 2013). Εξετάζοντας μια πιο περιορισμένη ετυμολογική έννοια της μόδας, ότι πρόκειται περί παροδικής ομαδικής συνήθειας που σχετίζεται με την εξωτερική εμφάνιση (ντύσιμο, κτλ.) του ανθρώπου και τυγχάνει μαζικής υιοθέτησης, (Λεξικό της κοινής νεοελληνικής 1998) εντοπίζεται από τους αρχαίους χρόνους με την υιοθέτηση κοινών ενδυματολογικών κανόνων σχετιζόμενους με την κοινωνική τάξη (Καραμιχάλη, 2019). Με την σύγχρονη εκδοχή του όρου, η μόδα είναι στενά συνδεδεμένη με τη δημιουργία διαφορετικών συλλογών ρούχων όπου πρωτοεμφανίζεται στα γαλλικά σαλόνια του 17<sup>ου</sup> αιώνα. Η μόδα επέρχεται ως αποτέλεσμα μια πρωτοφανούς δυνατότητας παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών, αρχικά στις τάξεις των ανώτερων οικονομικών και κοινωνικών

τάξεων. Σταδιακά όμως, όσο αυξάνεται η παραγωγική ικανότητα και φθίνει η οικονομική αξία των αγαθών εμφανίζεται η «εκδημοκρατικοποίηση» του ενδύματος εφόσον δύναται να καταναλωθεί ως ένα βαθμό από μεγάλο μέρος του πληθυσμού (Meinhold,2013)

Η μόδα όπως την γνωρίζουμε σήμερα είναι στενά συνυφασμένη με την παρουσίαση των κυρίαρχων ενδυματολογικών τάσεων για τις διάφορες εποχές του χρόνου. Αρχικώς εντοπίζεται στη Γαλλία στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα με την εποχικότητα των ενδυματολογικών αλλαγών. Οι σχεδιαστές «ψυχογραφώντας» τις κοινωνικές τάσεις, τις επιταγές του καταναλωτικού κοινού, επηρεαζόμενοι από τις τεχνολογικές εξελίξεις ή ορμώμενοι από την τέχνη, τη φύση, πολιτικά κινήματα κ.α φιλοτεχνούσαν μια σειρά ενδυμάτων. Στη συνέχεια παρουσίαζαν τις συλλογές τους τις οποίες είχαν δημιουργήσει αρκετούς μήνες πριν, καθώς η διαδικασία δημιουργίας ήταν χρονοβόρα, προτού τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα εμπλακούν στη διαδικασία δημιουργίας. Οι συλλογές που παρουσιάζονταν από τότε μέχρι σήμερα κατατάσσονται σε ορισμένα χρονικά διαστήματα βάση εποχής, τις λεγόμενες σεζόν (seasons). Οι καθορισμένες σεζόν της μόδας κατένειμαν το έτος σε δύο περιόδους Φθινόπωρο/Χειμώνα και Άνοιξη/Καλοκαίρι (Καραμιχάλη,2019). Όταν το καταναλωτικό κοινό αποδέχεται μια συγκεκριμένη τάση ή στυλ το οποίο επικρατεί στο χώρο της μόδας για τουλάχιστον μια σεζόν, τότε αυτό το στυλ χαρακτηρίζεται ως μόδα. Υπάρχουν επίσης στυλ που είναι εφήμερα και δεν διαρκούν και χαρακτηρίζονται ως παροδική μόδα. Τα στυλ κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις φάσεις, ξεκινούν από το στάδιο της δημιουργίας, εισέρχονται σε μια περίοδο ανάπτυξης, κορυφώνονται και τέλος ακολουθούν πτωτική πορεία (Δάφνη,2019).

Φαινόμενα όπως η εξέλιξη του διαδικτύου και η γιγάντωση του ηλεκτρονικού εμπορίου, που στις μέρες μας καταλαμβάνει ένα ποσοστό της τάξεως 20% των παγκόσμιων αγορών που πραγματοποιούνται στον κλάδο της βιομηχανίας ειδών ένδυσης και αναμένεται να φτάσει το 25% μέχρι το 2025 (Statista), ακύρωσαν την εποχικότητα της μόδας. Το διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό εμπόριο προσέφεραν στους χρήστες τη δυνατότητα απόκτησης οποιουδήποτε προϊόντος, ανεξαρτήτως εποχής και τοποθεσίας (Καραμιχάλη,2019). Επιπροσθέτως, οι διεθνείς εμπορικές συμφωνίες που υπεγράφησαν, συγκεκριμένα από το 2005 ο κλάδος της ένδυσης υπόκειτο στους κανόνες εμπορίου που ισχύουν για όλους τους υπόλοιπους κλάδους, οδήγησαν στην άρση των εμπορικών περιορισμών και επέτρεψαν την αθρόα εισροή και εκροή των προϊόντων ένδυσης. Μεγάλες εταιρείες του κλάδου εκμεταλλευόμενες την απελευθέρωση της αγοράς μέσω των διεθνών συμφωνιών κατάφεραν να διανείμουν τα κέντρα παραγωγής τους διεθνώς, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες οικονομίες, με βασικό γνώμονα το χαμηλό

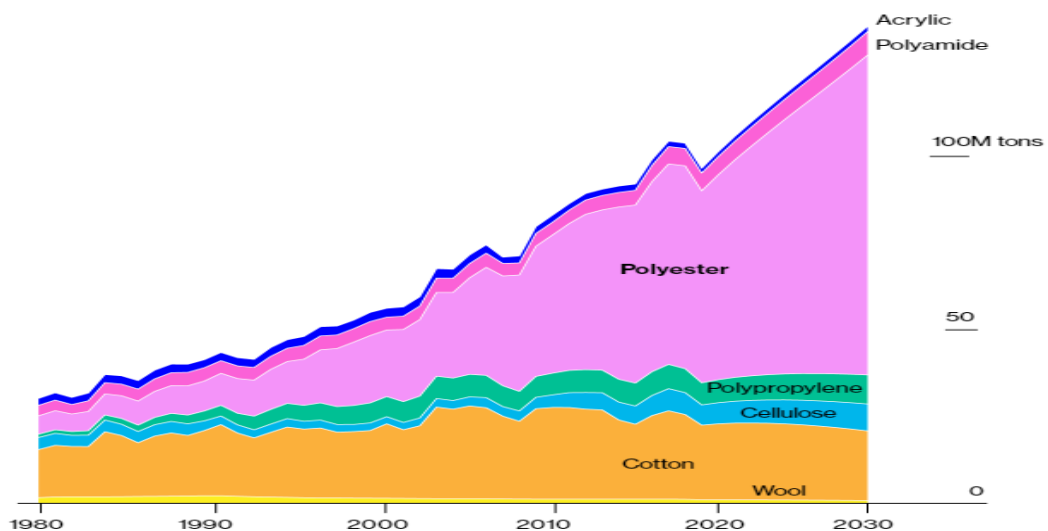
κόστος(Σαββίδου,2021).Η μετατόπιση των κέντρων παραγωγής σε χώρες χαμηλού κόστους τους σε συνδυασμό με την ακραία υψηλή παραγωγική ικανότητα του κλάδου μείωσαν περαιτέρω την τελική αξία των προϊόντων. Εταιρείες με όπλο τους το χαμηλό κόστος κατάφεραν να προσφέρουν στους καταναλωτές τη δυνατότητα αγοράς πανομοιότυπων προϊόντων σε εμφάνιση με αυτά των πολυτελών οίκων κατασκευασμένα από πολύ φθηνότερα υλικά όπως ο πολυεστέρας σε μαζικές ποσότητες με εξαιρετικά χαμηλό κόστος. Δημιουργήσαν ισχυρά εμπορικά σήματα με χαρακτηριστικό τα συνεχώς ανανεωμένα σχέδια μόδας που αντικαθίσταται σε διαστήματα βδομάδων αντί για σεζόν, φτάνοντας μέχρι και τον εξωφρενικό αριθμό των 52 κολεξιόν το χρόνο(worldbank). Ουσιαστικά, προσφέροντας μια συλλογή σχεδόν κάθε βδομάδα του χρόνου σε τιμές που επιτρέπουν στο ευρύ καταναλωτικό κοινό την άμεση αντικατάσταση των ενδυμάτων τους καθιστώντας προϊόντα προγενέστερων σεζόν, δηλαδή προηγούμενων εβδομάδων, ξεπερασμένα(Καραμιχάλη,2019). Το φαινόμενο της γρήγορης μόδας (fast fashion) οδήγησε σε αύξηση των αγορών 60% του μέσου καταναλωτή το 2019 σε σχέση με τις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Οι χαμηλές τιμές επιτρέπουν στους καταναλωτές να φορέσουν ένα ένδυμα ελάχιστες φορές και να το αντικαταστήσουν άμεσα. Η στρατηγική των εταιρειών fast fashion επικεντρώνεται στις ταχύτατες εναλλαγές των προϊόντων σύμφωνα με τις επικρατούσες τάσεις(Καραμιχάλη,2019). Πέρα από τη διαρκή ανανέωση που επιβάλλει το επιχειρηματικό μοντέλο του τρόπου λειτουργίας τους, μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να δημιουργηθούν πρόσθετες τάσεις τις οποίες οι εταιρείες πρέπει άμεσα να υιοθετήσουν προκειμένου να διεκδικήσουν μερίδιο αγοράς δίχως να τις βάλει ο εντεινόμενος ανταγωνισμός (Ψωματοπούλου,2018).

Τα στοιχεία που προκύπτουν για τον τελικό αριθμό των ρούχων που αγοράζονται και απορρίπτονται, πολλές φορές ακόμη και δίχως να φορεθούν, κάθε χρόνο είναι άκρως ανησυχητικά. Σύμφωνα με δεδομένα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, ο μέσος Ευρωπαίος καταναλώνει 40% περισσότερα ρούχα συγκριτικά με το 1996 που μεταφράζονται σε 26kg υφασμάτων εκ των οποίων τα 11kg απορρίπτονται(European Parliament).Ανεξάρτητη έρευνα παρουσιάζει πως τα είδη ένδυσης που αγοράζει ο μέσος άνθρωπος ετησίως ανέρχονται στα 68 τεμάχια και κατά μέσο όρο υπολογίζεται ότι τα απορριφθέντα φοριούνται περίπου 7 φορές (wsj). Ως απόρροια του φαινομένου του fast fashion δεν είναι μόνο η αύξηση της κατανάλωσης αλλά και η αύξηση της απόρριψης.

## 2.4 Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Καθ' όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας, προγενέστερα από την ανακάλυψη των συνθετικών ινών, τα ενδύματα κατασκευάζονταν από φυσικές ίνες που η αποσύνθεση τους επρόκειτο για μια φυσική διαδικασία. Η εισαγωγή των τεχνητών συνθετικών υφάνσιμων ινών στην παραγωγή προερχόμενα από πετροχημικά προϊόντα ανέτρεψε αυτή τη διαδικασία. Ένα εκ των κυριότερων προβλημάτων με τα πλαστικά προερχόμενα από πετροχημικά είναι πως δεν αποσυντίθεται, πρακτικά αυτό σημαίνει ότι τα πλαστικά που έχουμε απορρίψει στο περιβάλλον έχουν παραμείνει σε αυτό σε οποιαδήποτε μορφή. Μέρος αυτού του προβλήματος αποτελούν και οι συνθετικές ίνες των ρούχων που δεν είναι εφικτό να διασπαστούν υπό τις φυσικές περιβαλλοντικές συνθήκες και παραμένουν στο περιβάλλον για άγνωστο χρονικό διάστημα (plasticsoupfoundation).

Σήμερα, τα κυρίως χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή συνθετικών ινών είναι τα πολυαμίδια, τα πολυακρυλονιτρίλια και οι πολυεστέρες (ebooks) με τα πολυεστερικά προϊόντα να οφείλονται για πάνω από το 50% της παγκόσμιας παραγωγής (weforum). Για την κατασκευή συνθετικών ινών χρησιμοποιούνται παράγωγα πετρελαίου και αντλούνται τεράστια ποσά ενέργειας διαδικασία άκρως ρυπογόνα ειδικά για να ικανοποιηθούν τα σημερινά επίπεδα παραγωγής. Στατιστικά που διενεργήθηκαν τη χρονιά 2015 αποκαλύπτουν ότι ο κλάδος συγκαταλεγόταν στους τρεις πρώτους τομείς σε χρήση πλαστικού (ourworldindata).



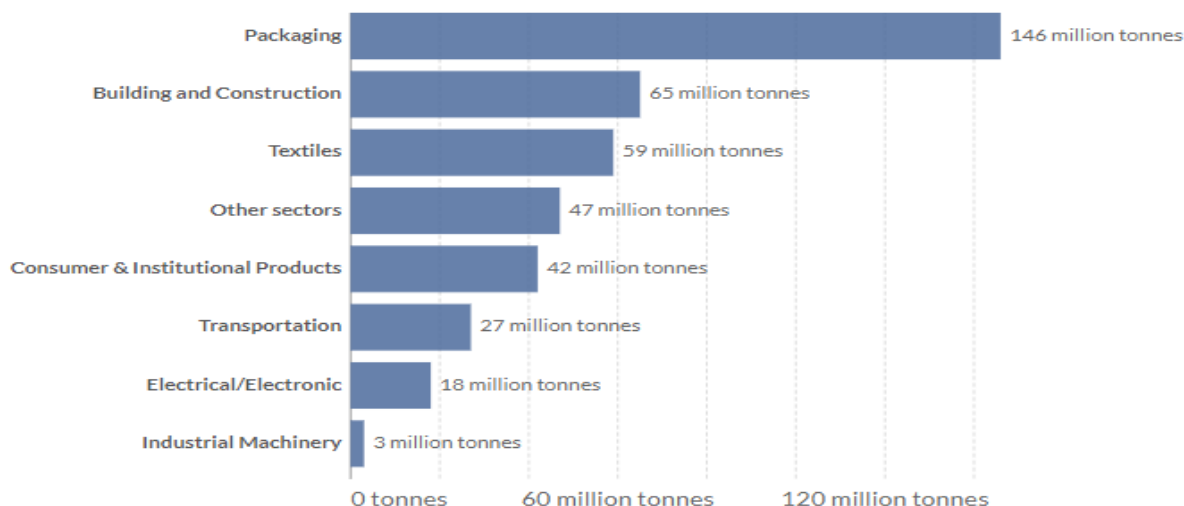
Πηγή: <https://www.bloomberg.com>

## Διάγραμμα 2.1 Χρήση συνθετικών ινών στον κλάδο της ένδυσης σε εκατομμύρια τόνους ανά δεκαετία

Παρ'όλη τη γνώση που υφίσταται πάνω στο ζήτημα της υπερμεγέθους χρήσης πλαστικών, υφίσταται και θέμα διαχείρισης τους που συμβάλλει στη διαιώνιση και μεγέθυνση του προβλήματος. Ο κύριος όγκος των ειδών ένδυσης που απορρίπτονται συγκεντρώνονται σε χώρους υγειονομικής ταφής (European Parliament). Στην πάροδο του χρόνου οι χημικές διεργασίες που συμβαίνουν στη φύση καταλύουν τα πλαστικά κατακεραματίζοντας τα σε μικρότερα κομμάτια τα λεγόμενα μικροπλαστικά (<5mm) που απορροφώνται από το υπέδαφος μολύνοντας το ή καταλήγουν μέσω των υδάτινων δικτύων στους ωκεανούς διαταράσσοντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα με τελικό αποδέκτη τον άνθρωπο έχοντας άκρως βλαβερές συνέπειες στην υγεία του. Η μόνη μέθοδος αποικοδόμησης των πλαστικών προερχόμενα από πετροχημικά είναι μέσω της αποτέφρωσης ωστόσο η καύση απελευθερώνει τοξικά αέρια και η στάχτη που παραμένει εμπεριέχει υψηλή ποσότητα από νανοπλαστικά (<100 nm) ακολουθώντας την ίδια πορεία μολύνοντας το σύνολο του κύκλου της τροφικής αλυσίδας (Bukhari et al,2021).

## Primary plastic production by industrial sector, 2015

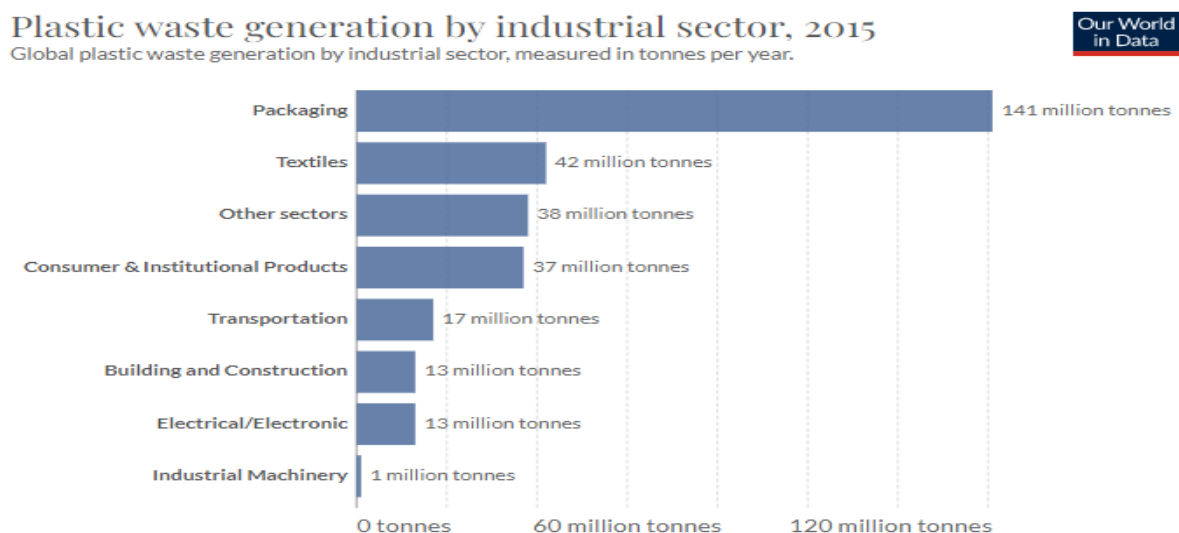
Primary global plastic production by industrial sector allocation, measured in tonnes per year.



Πηγή: <https://ourworldindata.org>

## Διάγραμμα 2.2

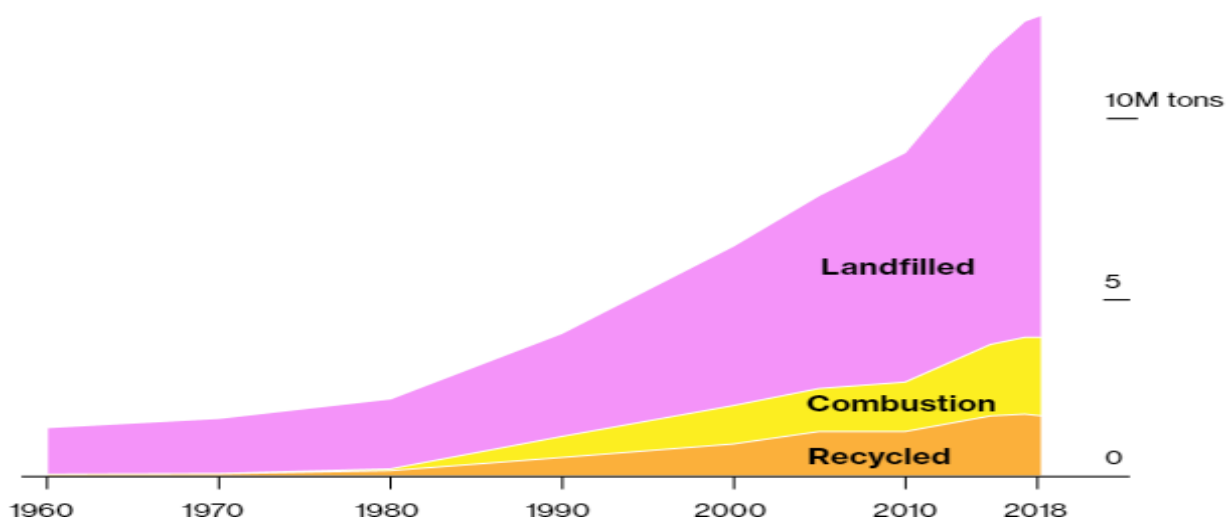
Οι διαστάσεις του προβλήματος μεγεθύνονται ακόμη περισσότερο από το μέγεθος των αποβλήτων που προκαλείται από τη βιομηχανία ειδών ένδυσης όπως παρουσιάζεται από το Διάγραμμα 2.3.



Πηγή: <https://ourworldindata.org>

### Διάγραμμα 2.3

Πέρα από τη βιομηχανία μεγάλο μερίδιο ευθύνης φέρουν και οι καταναλωτές με το ποσοστό των ινών που ανακυκλώνεται ετησίως δημιουργώντας νέα ρούχα να ανέρχεται μόλις στο 1% την ίδια στιγμή που το μεγαλύτερο μέρος εξ αυτών καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής. Ενώ παράλληλα ακούσια με το πλύσιμο στο πλυντήριο των συνθετικών ινών πάνω από 500 χιλιάδες τόνοι πλαστικού που προέρχονται από ίνες καταλήγει κάθε χρόνο στους ωκεανούς (European Parliament).



Πηγή: <https://www.bloomberg.com>

## Διάγραμμα 2.4 Μέθοδοι τελικής διαχείρισης ειδών ένδυσης σε εκατομμύρια τόνους ανά δεκαετία

Μολονότι τα προαναφερθέντα δεδομένα αναφορικά με τις τεχνητές συνθετικές ίνες φαντάζουν ως τα μείζονα ζητήματα που χρήζουν αντιμετώπισης η βιομηχανία επιβαρύνει το φυσικό περιβάλλον και σε άλλους τομείς που οφείλονται στην μη ορθή χρήση φυσικών υλικών στην παραγωγή. Συγκεκριμένα, η καλλιέργεια βάμβακος απαιτεί τεράστιες ποσότητες νερού, ενδεικτικά για την καλλιέργεια 1 κιλού (kg) βαμβακιού καταναλώνονται κατά μέσο όρο 10.000 λίτρα νερού. Στην Ινδία όπου το βαμβάκι αποτελεί το κορυφαίο εξαγωγικό προϊόν και η χώρα από τους μεγαλύτερους εξαγωγείς, απαιτούνται γύρω στα 22,500 λίτρα νερού για την παραγωγή 1kg βαμβακιού. Αιτίες αποτελούν η αναποτελεσματική χρήση του νερού, το υψηλό ποσοστό μολυσμένου νερού από φυτοφάρμακα που δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί και η καλλιέργεια βαμβακιού σε ξηρές-άνυδρες περιοχές. Ενδεικτικά, τη χρονιά 2013 η συνολική ποσότητα νερού που διετέθη για την καλλιέργεια βαμβακιού θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες του 85% του πληθυσμού των 1.24 δισεκατομμυρίων κατοίκων της τροφοδοτώντας τους με 100 λίτρα τη μέρα (theguardian). Οι ακραία υψηλές απαιτήσεις νερού της καλλιέργειας βαμβακιού έχουν οδηγήσει περιοχές σε ερημοποίηση με αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα την οικολογική καταστροφή που συνετελέσθη στην λίμνη Αράλ στην κεντρική Ασία (earthobservatory.nasa). Το βαμβάκι συγκαταλέγεται στα καλλιεργήσιμα προϊόντα με τις υψηλότερες ανάγκες σε νερό ανά έκταση που καλύπτει και μπορεί να συγκριθεί με το ρύζι ενώ ανά kg προϊόντος απαιτείται πολλαπλάσια ποσότητα νερού(wwf.panda.org).

## Πίνακας 2.5

Freshwater requirements for different agricultural products. ‘Water requirement per area’ is based on evapotranspiration figures (FAO, 1977 and Kammerer, 1982) and ‘Water requirement per kilogram product’ is based on selected data from Klohn (1988), Vaidya (1993) and Rehm (1996).

Crop	Water requirement per area (litres per m <sup>2</sup> )	Water requirement per kg product (litres per kg)
Potatoes	350-625	500
Wheat	450-650	900
Rice	500-950	1'900

Soya	450-825	2'000
Sugar	1,000-1,500	1,500-3,000
Cotton lint	550-950	7,000-29,000

Πηγή: <http://awsassets.panda.org>

Η χρήση του συμβατικού βαμβακιού δημιουργεί έντονες πιέσεις στα αποθέματα γλυκού νερού καθώς επίσης συνδέεται με δέσμευση τεράστιων εκτάσεων καλλιεργήσιμης γης, που θα μπορούσε να εκμεταλλευθεί για καλλιέργεια βρώσιμων προϊόντων. Επιπλέον, η εκτεταμένη χρήση λιπασμάτων, ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων και φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται ευρέως για την καλλιέργεια βάμβακος εμπεριέχουν επικίνδυνα χημικά επιβλαβή για τον υδροφόρο ορίζοντα και καταστρέφουν το έδαφος μην επιτρέποντας τη χρήση του για μελλοντικές καλλιέργειες (Šajin,2019).

Πέρα από το βαμβάκι, άλλα φυσικά υλικά που προκαλούν περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι το μαλλί με υψηλές εκπομπές GHG λόγω του πολυπληθή αριθμού των ζώων που απαιτούνται για την κάλυψη της παραγωγής (European Parliament). Για την παραγωγή μαλλιού τα ζώα που χρησιμοποιούνται είναι κατά κύριο λόγο τα πρόβατα και οι κατσίκες με την εκτροφή τους να δημιουργεί συμπληρωματικά προβλήματα. Το κυριότερο εξ αυτών είναι η διάβρωση του εδάφους που προκαλείται από την υπερβόσκηση. Το συγκεκριμένο φαινόμενο οφείλεται στη βόσκηση εκτάσεων σε τέτοιο βαθμό που η απαραίτητη ποσότητα φυτών που θα επανατοποθετούσε ποσότητες άνθρακα και θρεπτικών συστατικών οδηγώντας στη φυσική «ανάκαμψη» του εδάφους αφαιρείται αφήνοντας χέρσες εκτάσεις ακατάλληλες για οποιαδήποτε μελλοντική χρήση συμπεριλαμβανομένης καλλιέργειας (Time).

Καθώς η μαζική χρήση συνθετικών ινών και ακατάλληλων φυσικών ινών έχουν καταστροφικές περιβαλλοντικές συνέπειες θεωρητικά ο μετριασμός των επιπτώσεων θα ήταν η στροφή σε ημι-συνθετικές ίνες, όπως η βισκόζη και τα παράγωγα της, που βασίζονται στην κυτταρίνη και πρόκειται για βιοδιασπώμενα υλικά (European Parliament). Το Rayon, όπως είναι η εμπορική του ονομασία, έπειτα από χημική επεξεργασία μετατρέπεται σε επεξεργάσιμες ίνες και χρησιμοποιείται για την κατασκευή υφασμάτων. Μόλο που η εκτεταμένη χρήση χημικών που απαιτείται για την παραγωγή τους καθιστά τα υφάσματα ρυπογόνα και ταυτόχρονα λόγω της αυξανόμενης χρήσης του Rayon στην παραγωγή υφασμάτων εντείνεται το πρόβλημα της



αποψίλωσης των δασών, με μεγάλες ποσότητες της πρώτης ύλης να προέρχονται από τροπικά δάση ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση ισορροπίας στα οικοσυστήματα (treehugger).

Οι ίνες που παράγουν τα υφάσματα και η αλόγιστη χρήση νερού δεν αποτελούν αποκλειστικοί παράγοντες περιβαλλοντικής μόλυνσης που οφείλονται στον κλάδο της βιομηχανίας ενδυμάτων. Η διαδικασία παραγωγής ενδυμάτων σχετίζεται με τη χρήση επικίνδυνων και βλαβερών χημικών τόσο σε επίπεδο καλλιέργειας (λιπάσματα ,φυτοφάρμακα ,ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα κ.τ.λ) υλικών όπως το συμβατικό βαμβάκι, όσο και με τα στάδια επεξεργασίας του ενδύματος(φινιρίσματα, καθάρισμα, λεύκανση, βαφές κ.τ.λ.).Η υπερβάλλουσα χρήση χημικών στις γεωργικές καλλιέργειες δηλητηριάζει το έδαφος, τον υδροφόρο ορίζοντα και θέτει σε άμεσο κίνδυνο τους αγρότες και την πανίδα. Σε επίπεδο παραγωγής, η μη ορθή διαχείριση των χημικών από τις εργοστασιακές μονάδες, ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες με όχι τόσο αυστηρό περιβαλλοντικό πλαίσιο και ελλιπής νομοθεσία, οδηγεί στην απελευθέρωση χημικών αποβλήτων υψηλής επικινδυνότητας στα ποτάμια όπου εντοπίζονται στοιχεία όπως μόλυβδος, αρσενικό, υδράργυρος. Περαιτέρω, η τελική πορεία εκχύλισης των χημικών αποβλήτων είναι στη θάλασσα και στους ωκεανούς καταστρέφοντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα θέτοντας σε κίνδυνο τις οικοσυστημικές ισορροπίες. Τα παραπάνω χημικά στοιχεία είναι εξαιρετικά επικίνδυνα για τους υδρόβιους οργανισμούς και για τους ανθρώπους που διαβιούν σε κοντινές περιοχές. Επιπλέον, συνιστούν άμεση απειλή και για την υγεία των καταναλωτών αφού εντοπίζονται και στο τελικό προϊόν. Έρευνα που διενεργήθηκε από την Greenpeace το 2012 εντόπισε σε 89 από 114 ενδύματα, προερχόμενα από μεγάλα εμπορικά ονόματα του κλάδου, τοξικές ουσίες σχετιζόμενες με πιθανές καρκινογενέσεις (greenpeace.org).

Όλα τα παραπάνω συνέβαλλαν στη δημιουργία ενός από τους πλέον ρυπογόνους βιομηχανικούς κλάδους που συνολικά σε όλο το εύρος της αλυσίδας παραγωγής από την πρώτη ύλη ως την τελική διάθεση των προϊόντων, καταλογίζεται για το 10% των συνολικών ετήσιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου(GHG) που ισοδυναμεί με τις εκπομπές όλων των διεθνών πτήσεων και τις εκπομπές από τον κλάδο της ναυτιλίας μαζί. Το ποσοστό αυτό οφείλεται πέρα από τις συνθετικές ίνες στην ενέργεια που χρησιμοποιείται στην παραγωγή, που στο μεγαλύτερο ποσοστό προέρχεται από ορυκτά καύσιμα και συγκεκριμένα άνθρακα, στις συσκευασίες και στα χιλιόμετρα που πραγματοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα για την παραλαβή, διανομή και την αποστολή προς ικανοποίηση της ζήτησης(European Parliament).

## 2.5 Οι κοινωνικές-οικονομικές επιπτώσεις

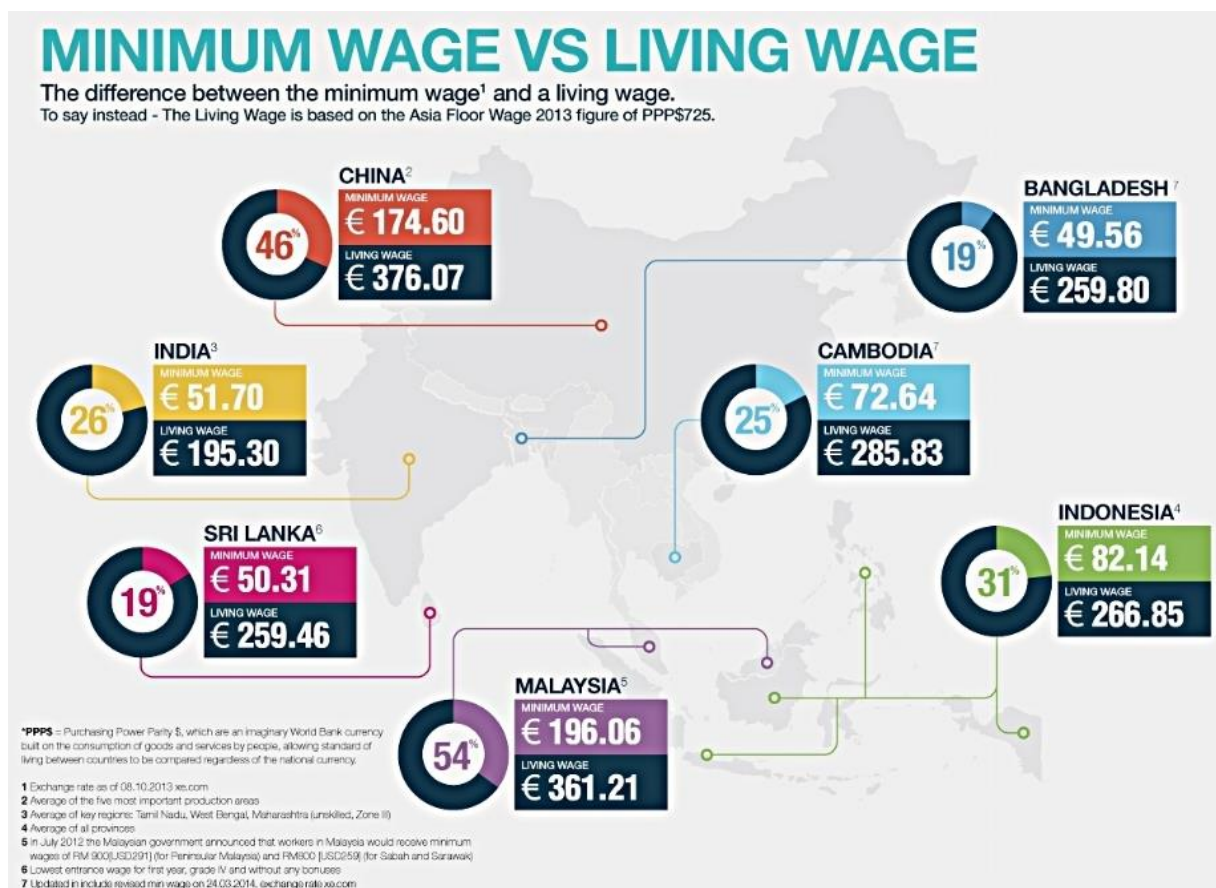
Η σημερινή λειτουργία του κλάδου δεν έπληξε μόνο το φυσικό περιβάλλον αλλά είχε και έντονα αρνητικές επιπτώσεις στο κοινωνικό σύνολο. Το φαινόμενο του fast fashion φανέρωσε έκδηλα περιπτώσεις εκμετάλλευσης ευάλωτων ομάδων που η βιομηχανία ενδυμάτων συνέβαλλε σε αυτές, συντηρεί και εντείνει στο βωμό του μειούμενου κόστους. Η μετατόπιση των κέντρων παραγωγής των πολυεθνικών εταιρειών, που κυριαρχούν στον κλάδο, στις αναπτυσσόμενες οικονομίες εκμεταλλεζόμενες το πολύ φθηνό εργατικό δυναμικό πέρα από μείωση της τιμής του τελικού προϊόντος επέφερε δυσμενείς επιπτώσεις.

Από οικονομικής σκοπιάς, ο κλάδος ενίσχυσε και ενισχύει τις εθνικές οικονομίες αναπτυσσόμενων χωρών όντας βασικός άξονας ανάπτυξης παρέχοντας δεκάδες εκατομμύρια θέσεις εργασίας και εισόδημα σε άνεργους αναβαθμίζοντας το βιοτικό τους επίπεδο και χαρίζοντας τους πρόσβαση σε αγαθά και υπηρεσίες. Οι χώρες της Ασίας το 2014 ήταν υπεύθυνες για την εξαγωγή του 58,4% της παγκόσμιας παραγωγής του κλάδου. Ωστόσο, η οικονομική βελτίωση δεν επήλθε δίχως τίμημα.

Δύο μεγάλα ατυχήματα που συνέβησαν στην πρωτεύουσα Ντάκα του Μπαγκλαντές στάθηκαν αφορμή για να κινητοποιήσουν έρευνα για τις ανθυγιεινές και επικίνδυνες εργασιακές συνθήκες που επικρατούν. Το πρώτο ατύχημα συνέβη σε εργοστάσιο στα περίχωρα της Ντάκα το 2012 από φωτιά που προκλήθηκε και προκάλεσε απώλειες 112 εργατών, ενώ το 2013 οκταόροφο εργοστάσιο που στέγαζε 27 επώνυμες διεθνείς εταιρείες του κλάδου κατέρρευσε στοιχίζοντας τις ζωές σε 1138 εργάτες και τραυματίζοντας ακόμη 2500 (European Parliament). Στα πλαίσια των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν για να αναδείξουν τα αίτια των δυστυχημάτων αποκαλυφθήκαν άθλιες συνθήκες εργασίας και χαμηλά έως μηδαμινά πρότυπα ασφαλείας. Οι διαστάσεις που έλαβε το ζήτημα έφεραν στην επιφάνεια μελανά στοιχεία του κλάδου και ανέδειξαν το πραγματικό τίμημα του χαμηλού κόστους. Σε έκθεση του το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 2014 χρησιμοποιεί τον όρο σύγχρονοι σκλάβοι για να περιγράψει τις συνθήκες των εργαζόμενων που απασχολούνται στον κλάδο της βιομηχανίας ένδυσης. Επιπλέον, ανεξάρτητη έρευνα του Διεθνούς Οργανισμού απασχόλησης σε συνεργασία με τη Unicef αναφέρει ότι σε πολλές Ασιατικές χώρες εντοπίζεται υψηλό ποσοστό παιδικής εργασίας (ilo.org,2020).

Περαιτέρω, η έκθεση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου αναφέρεται και σε άλλες συστημικές αδυναμίες που εντοπίστηκαν όπως την καταναγκαστική εργασία, τα εξαντλητικά ωράρια εργασίας στα οποία υποβάλλονται οι εργαζόμενοι προκειμένου να ικανοποιήσουν τις

προθεσμίες που οι εταιρείες επιβάλλουν (cleanclothes.org), τους μισθούς κάτω του προβλεπόμενου κατώτατου ορίου σύμφωνα με την νομοθεσία, την απαγόρευση των εργατικών σωματείων. Τα πορίσματα της έκθεσης δεν περιορίζονται μόνο στην καταγραφή των συνθηκών των εργαζομένων του κλάδου αλλά εμβαθύνουν στις συνθήκες που οδήγησαν σε ένα πολυδιάστατο κοινωνικό πρόβλημα. Συμπερασματικά, οι επαχθείς κοινωνικές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στους εργαζόμενους της σημερινής βιομηχανίας ειδών ένδυσης δεν έχουν ως μοναδικό υπαίτιο τις πολυεθνικές εταιρείες του κλάδου. Συναίτιοι συνιστούν οι εθνικές κυβερνήσεις των χωρών που η εκμετάλλευση συμβαίνει υπό την εποπτεία τους, οι ανεπτυγμένες οικονομίες που είναι οι κύριοι εισαγωγείς των προϊόντων αλλά και οι καταναλωτές που διαμορφώνουν τις τάσεις και οι τρόποι συμπεριφοράς τους καθορίζουν τις επιχειρηματικές πολιτικές των εταιρειών (European Parliament).



Πηγή: <https://cleanclothes.org>

**Διάγραμμα 2.5 Διαφορές κατώτατου μισθού με τις απολαβές εργατών του κλάδου**

Εξετάζοντας διαφορετικές πτυχές των κοινωνικών διαστάσεων που έχουν διαμορφωθεί από τη δομή της σημερινής βιομηχανίας κατασκευής ενδυμάτων, οι συνέπειες δεν περιορίζονται αποκλειστικά στις ακραία υποβαθμισμένες συνθήκες εργασίας και μισθούς των εργατών των αναπτυσσόμενων οικονομιών. Μέσω διαφορετικών προσεγγίσεων διαφαίνεται η πολυσύνθετη φύση των κοινωνικών επιπτώσεων που σαφέστατα έχει οικονομικές προεκτάσεις και συνδέεται άμεσα με αυτές. Η μετατόπιση των κέντρων παραγωγής στις αναπτυσσόμενες οικονομίες έπληξε τους εργαζόμενους του κλάδου παραγωγής ενδυμάτων των ανεπτυγμένων οικονομιών επιφέροντας σημαντική μείωση των θέσεων εργασίας (European Parliament). Στον αντίποδα μια φιλική περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρακτική, η δωρεά μεταχειρισμένων ρούχων προς αναπτυσσόμενες χώρες, επέφερε τον περιορισμό θέσεων εργασίας σε Αφρικάνικες χώρες που καταλήγει ο κύριος όγκος των δωρεών επηρεάζοντας αρνητικά την ανάπτυξη των οικονομιών και περιορίζοντας τα εισοδήματα και τις επιλογές εύρεσης εργασίας σε εργαζόμενους ήδη πληγέντων οικονομιών (theguardian). Συνεπώς, οι κοινωνικές επιπτώσεις είναι πολυδιάστατο και πολυπαραγοντικό ζήτημα που δεν επιδέχεται απλοϊκών προσεγγίσεων στην εξεύρεση πιθανών τρόπων αντιμετώπισης αφού μια πιθανή λύση ενδέχεται να οδηγήσει σε διαίωση των επιπτώσεων.

## **2.6 Ανακεφαλαίωση**

Εν κατακλείδι, γίνεται αντιληπτό πως στις μέρες μας ο κλάδος βιομηχανίας ενδυμάτων έχει έντονα αρνητικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο σχετιζόμενο με πληθώρα παραγόντων όπως ο ολοένα αυξανόμενος βαθμός κατανάλωσης, το υψηλό ποσοστό απόρριψης και η συχνότητα αντικατάστασης των προϊόντων, τα υλικά που χρησιμοποιούνται, η έλλειψη ορθών περιβαλλοντικών πρακτικών στις μεθόδους από τη δημιουργία, την κατεργασία ως την τελική απόδοση του προϊόντος στον καταναλωτή. Σε όλα τα παραπάνω έρχονται να προστεθούν τα σοβαρά κοινωνικά επακόλουθα της λειτουργίας ενός κλάδου με βασικό γνώμονα το κόστος σε συνδυασμό με την πολιτική, εταιρική, καταναλωτική ασυνειδησία που θέτουν σε κίνδυνο τόσο την ανθρώπινη ζωή όσο και θεμελιώδη ανθρώπινα και εργασιακά δικαιώματα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **Η ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΚΗΝΙΟ**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Ο κλάδος της βιομηχανίας ένδυσης δεν πρόκειται για την αποκλειστική βιομηχανία που η αύξηση μεγέθους σε συνδυασμό με επιζήμιες πρακτικές δημιούργησε αρνητικό αντίκτυπο. Το φιλελεύθερο οικονομικό μοντέλο με μοναδικό γνώμονα τη δημιουργία κέρδους συνετέλεσε στην άσκηση δριμύτατης πίεσης στους φυσικούς πόρους τις τελευταίες δεκαετίες εγκυμονώντας περιβαλλοντικούς κινδύνους με αμετάκλητες συνέπειες και στάθηκε αιτία σωρείας κοινωνικών και οικονομικών ζητημάτων. Η επιστημονική κοινότητα προειδοποίησε για τις μελλοντικές προκλήσεις που θα αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα με βασικό πόρισμα των ερευνών ότι οι εντεινόμενες απαιτήσεις σε πόρους ξεπερνούν την τροφοδοτική δυνατότητα του πλανήτη (Behrens et al,1972).

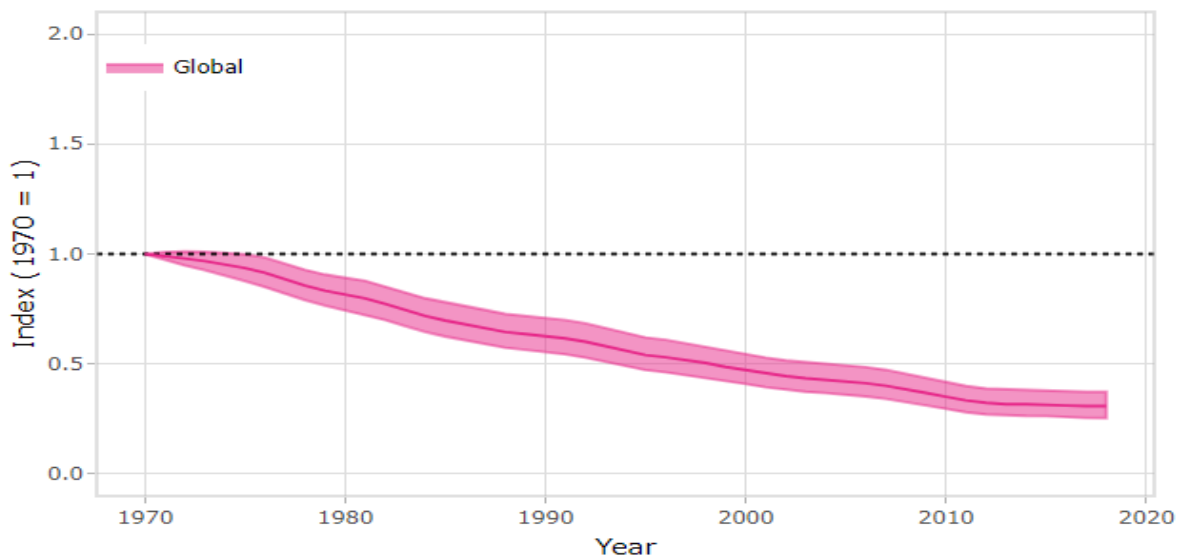
Σε θεσμικό επίπεδο, σταθμός προς την αλλαγή κατεύθυνσης αποτελεί η έκθεση «Brundtland» που όρισε την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης, στη Διεθνή Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη του 1987, θέτοντας τις βάσεις για μια σειρά από συμβάσεις με επίκεντρο την συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων σε συνδυασμό με την μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία (eur-lex.europa.eu). Η αειφόρος ή βιώσιμη ανάπτυξη είναι έννοια που επιδέχεται διαφορετικών ορισμών και ερμηνειών όμως όλοι οι ορισμοί συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η οικονομική δραστηριότητα θα πρέπει να δομείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μη θέτει σε κίνδυνο τους φυσικούς πόρους που δύναται να αξιοποιηθούν μελλοντικά (Μπούσουλα,2013).

Η βιώσιμη ανάπτυξη, παρουσιάζεται ως μια αναγκαιότητα περίσωσης του φυσικού κεφαλαίου που είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ανθρώπινη ύπαρξη. Ταυτόχρονα, συγκροτεί μια απέλπιδα προσπάθεια διατήρησης του παρόντος οικονομικού συστήματος μέσω μετασχηματισμού. Με σκοπό την συντήρηση των βασικών αρχών λειτουργίας του υπάρχοντος συστήματος, την εξασφάλιση συνθήκων σταθερότητας και κοινωνικής συνοχής. Οι διεθνείς συνθήκες που διαμορφώθηκαν υπό αυτό το πρίσμα στοχοθέτησαν προς τη βιώσιμη ανάπτυξη (Παρασκευοπούλου, 2012).

### 3.2 Πεπερασμένες δυνατότητες

Οι επιστήμονες χρησιμοποιώντας ποσοτικές μεθόδους ανέπτυξαν δείκτες μέτρησης της κατάστασης της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων που ονομάζεται Παγκόσμιος Δείκτης Ζώντος Πλανήτη. Πρόκειται για καταγραφή της ποικιλίας των οικοσυστημάτων καθώς και της κατάστασης υπό την οποία τελούν τα οικοσυστήματα λόγω των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Ετησίως εκδίδονται εκθέσεις του σχετικού δείκτη με βασικό πόρισμα ότι τα παγκόσμια οικοσυστήματα υφίστανται σταθερή πτώση από τα μέσα της δεκαετίας του '70 (livingplanetindex.org).



Πηγή: Living Planet Report 2022

**Διάγραμμα 3.1 Παγκόσμιος Δείκτης Ζώντος Πλανήτη ανά δεκαετία**

Από το διάγραμμα 3.1 εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι φυσικοί πόροι με την πάροδο του χρόνου καθίστανται ολοένα και πιο σπάνιοι. Οι ολοένα μειούμενοι φυσικοί πόροι δεν έχουν μόνο καταστροφικές συνέπειες στην βιοποικιλότητα με μεγάλο μέρος της να τείνει υπό εξαφάνιση αλλά επηρεάζει και το ανθρώπινο στοιχείο μιας κι αυτό συγκροτεί αδιάσπαστο μέρος του οικοσυστήματος(eea.europa.eu). Μια άκρως επιγραμματική παρουσίαση των περιβαλλοντολογικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων του φαινομένου είναι ότι η σπανιότητα των πόρων επιφέρει αλυσιδωτές αντιδράσεις σε όλα τα επίπεδα και είναι αποτέλεσμα περιβαλλοντικών καταστροφών όπως παρατεταμένα κύματα καύσωνα, ερημοποίηση, ακραία μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, αύξηση της παγκόσμιας

θερμοκρασίας του πλανήτη. Σε κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο, εμφανίζονται προκλήσεις όπως ελλείψεις τροφίμων, επισιτιστική επισφάλεια, υψηλότερες τιμές στα αγαθά και τις υπηρεσίες, μετανάστευση και μακροπρόθεσμα απειλεί την ικανότητα κάλυψης των ανθρώπινων αναγκών στο μέλλον (climate.ec.europa.eu). Οι προειδοποιήσεις της επιστημονικής κοινότητας δημιούργησαν τις συνθήκες για την σταδιακή διαμόρφωση κοινού πλαισίου σε επίπεδο ΟΗΕ προς την αντιστροφή των δυσμενών συνθηκών που δημιουργήθηκαν από την εντεινόμενη, ασυνείδητη και αδηφάγο ανθρώπινη δραστηριότητα.

### 3.3 Οι Διεθνείς Συμβάσεις

Οι έννοιες της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης που ταυτίζονται με την έννοια της βιωσιμότητας (ekdd), εισήλθαν στο θεσμικό προσκήνιο από τη Σύνοδο της Στοκχόλμης το 1972 στη Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για το Ανθρώπινο Περιβάλλον και υπήρξαν αντικείμενο ενδιαφέροντος για τις επερχόμενες συνδιασκέψεις. Ένα εκ των σημαντικότερων γεγονότων έλαβε χώρα το 1987, η έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη ή αλλιώς έκθεση Brundtland, που πήρε το όνομα από την τότε πρόεδρο της επιτροπής και Πρωθυπουργό της Νορβηγίας, με θέμα «Το Κοινό μας Μέλλον». Η συγκεκριμένη έκθεση εξήρε την σημαντικότητα του θέματος και την ανάγκη άμεσης ανάληψης δράσης θέτοντας επί τάπητος τον μελλοντικό κίνδυνο που θα αντιμετωπίσουν οι επερχόμενες γενιές δεδομένου της συνέχισης της ανεξέλεγκτης εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων. Ως αντιστάθμισμα προς αυτή την κατεύθυνση πρόβαλε τη χάραξη πορείας με κεντρικό δόγμα τη βιώσιμη ανάπτυξη. Στο πλαίσιο της όρισε την βιώσιμη ή αειφόρο ανάπτυξη, με έναν εκ των γνωστότερων ορισμών, ως «μια ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED, 1987). Η εν λόγω έκθεση επηρέασε τις επερχόμενες συνδιασκέψεις τοποθετώντας στο επίκεντρο το πιο καίριο θέμα των ημερών μας αναδεικνύοντας την επιτακτική ανάγκη ανάπτυξης δέσμης μέτρων από τους θεσμικούς παράγοντες (Μπούσουλα, 2013).

Παρακάτω, παρουσιάζονται τα σημαντικότερα γεγονότα σε επίπεδο ΟΗΕ που οδήγησαν στη θέσπιση στόχων που αποσκοπούν στην δημιουργία κατευθυντηρίων γραμμών προς τη Βιώσιμη Ανάπτυξη:

- Η Διάσκεψη της Κορυφής του Ρίο το 1992 αποτέλεσε ένα εκ των κορυφαίων πρώιμων συμβάντων σχετικά με την εξέλιξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Αποτέλεσμα της

Διάσκεψης ήταν η υιοθέτηση της Ατζέντα 21, από περισσότερες από 178 χώρες, μια σειρά γενικών στρατηγικών για τη δημιουργία συνεργασιών με σκοπό την αντιμετώπιση κρίσιμων θεμάτων που σχετίζονταν με την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση του ανθρώπινου επιπέδου διαβίωσης (Μπούσουλα, 2013).

- Οι δράσεις συνεχίστηκαν με την παγκόσμια σύνοδο κορυφής για την Βιώσιμη Ανάπτυξη το 2002 στη Νότια Αφρική όπου υιοθετήθηκαν η Διακήρυξη του Γιοχάνεσμπουργκ για την Αειφόρο Ανάπτυξη και το Σχέδιο Εφαρμογής επιβεβαιώνοντας τις δεσμεύσεις της παγκόσμιας κοινότητας για τη βελτίωση του περιβάλλοντος καθώς και για την εξάλειψη της φτώχειας ανανεώνοντας τις δεσμεύσεις που είχαν δοθεί με την Ατζέντα 21 και δίνοντας έμφαση στη δημιουργία πολυμερών συνεργασιών.
- Τριάντα χρόνια ύστερα από την υιοθέτηση της Ατζέντα 21, η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη το 2012 έλαβε χώρα ξανά στο Ρίο Ντε Τζανέιρο (Ρίο+20). Αποτέλεσμα της Διάσκεψης ήταν η υιοθέτηση του εγγράφου «Το μέλλον που επιθυμούμε» ("The Future We Want"). Μεταξύ άλλων σημαντικών γεγονότων, πάρθηκε η απόφαση σχηματισμού μια σειράς Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης που θα εξυπηρετούν τους σκοπούς του ΟΗΕ και τρόποι εφαρμογής τους.

Ως αποκορύφωμα όλων των παραπάνω ενεργειών, το 2015 στη Σύνοδο Κορυφής του ΟΗΕ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, οι παγκόσμιοι ηγέτες ενέκριναν ομόφωνα την Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. Στο επίκεντρό της Ατζέντας βρίσκονται οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG), οι οποίοι αποτελούν πυρήνα του προγράμματος. Οι 17 Στόχοι παρέχουν ένα κοινό πλαίσιο που στοχεύει σε μια ειρηνική, δίκαιη ευημερούσα κοινωνία όπου άνθρωπος και πλανήτης βρίσκονται σε πλήρη αρμονία σχέδιο που επιτυγχάνεται μέσω αμοιβαίας διεθνούς συνεργασίας ([sustainabledevelopment.un.org](http://sustainabledevelopment.un.org)).



### Πίνακας 3.1 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

## ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



Πηγή: unric.org

Την ίδια χρονιά πραγματοποιήθηκε διάσκεψη για το κλίμα, η Διάσκεψη του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή το 2015, όπου αντιπροσωπίες από 150 περίπου χώρες συμμετείχαν σε διαπραγματεύσεις για μια νέα, παγκόσμια και νομικώς δεσμευτική συμφωνία σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Τα μέρη συμφώνησαν στη λήψη μέτρων ώστε να περιοριστεί η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας, λόγω ανθρωπογενούς δραστηριότητας, σε σχέση με τη προβιομηχανική εποχή σε επίπεδα κάτω από 2 βαθμούς Κελσίου(°C) (consilium.europa.eu)

Ως αποτέλεσμα, κατέστη επιτακτική η ανάγκη αναθεώρησης και αναπροσαρμογής των μεθόδων και πρακτικών που ακολουθούσαν μέχρι πρότινος οι εταιρείες του κλάδου και η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών προς αντιστροφή της κατάστασης. Πέρα από το πολιτικό-νομικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί και πρέπει να συμμορφωθούν ως προς αυτό διαφοροποιήθηκαν οι προτιμήσεις, οι απαιτήσεις και τα κριτήρια των καταναλωτών που ενισχύουν την κατεύθυνση προς τη βιωσιμότητα(Γωνιωτάκη,2022).

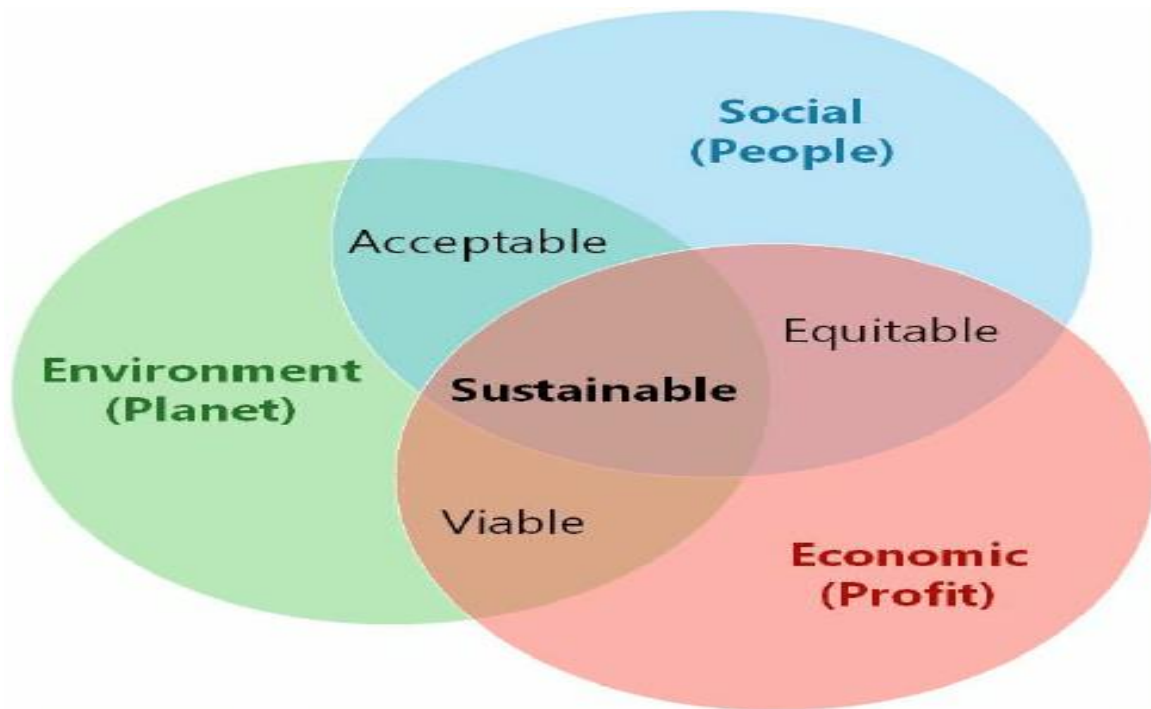
### 3.4 Η έννοια της βιωσιμότητας

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης ή βιωσιμότητας επιδέχεται πλείστων διαφορετικών ορισμών και ερμηνειών στην ελληνική γλώσσα ενώ γύρω από την συγκεκριμένη έννοια συχνά δημιουργούνται γλωσσικές διαφωνίες και παρερμηνείες αναφορικά με την σημασία της και την μετάφραση του περιεχομένου της. Στην αγγλική γλώσσα η έννοια αποδίδεται με τον όρο

«sustainable development» και «sustainability» αντίστοιχα προσφέροντας ένα περισσότερο διακριτό χαρακτήρα(ekdd).Για τον συγκεκριμένο όρο, έχουν δοθεί σωρεία διαφορετικών ορισμών που διασαφηνίζουν το περιεχόμενο του καθένas υπό διαφορετικό πρίσμα, παρακάτω παρατίθενται δύο ορισμοί του όρου από ετερόκλητα λειτουργικά ιδρύματα:

- Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα ενδυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγεί σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας (World Bank, 1992).
- Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής μέσα στα πλαίσια της φέρουσας ικανότητας των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων (IUCN et UNEP et WWF, 1991).

Στον πυρήνα της βιώσιμης ανάπτυξης καταφαίνεται η αξία της προστασίας και της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης δεν περιορίζεται μόνο εντός αυτού του πλαισίου και εντάσσει συνάμα την μακροπρόθεσμη οικονομική πρόοδο δημιουργώντας τις προοπτικές για μια ευημερούσα κοινωνία. Για να καταστεί εφικτή η βιώσιμη ανάπτυξη η οικονομική δραστηριότητα θα πρέπει δομείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύει τους φυσικούς πόρους και να προάγει την κοινωνική ευημερία λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς και τη διαχείριση των φυσικών πόρων διαμέσου των γενεών κατά τρόπο ώστε να διασφαλίζουν διαχρονική αξία και ευκαιρίες από τη μια γενιά στην επόμενη(Grkovska,2014). Συνεπώς, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης έχει τρεις διαφορετικές πτυχές και εντοπίζεται με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται και οι τρεις διαστάσεις ώστε να καταστεί εφικτή, όπως υποδεικνύει και το σχήμα 3.2.



Πηγή: researchgate.net

**Διάγραμμα 3.2 Οι τρεις διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης**

Με βάση τα ανωτέρω, στην παρούσα εργασία οι βιώσιμες πρακτικές θα αναλυθούν σαν μια έννοια με αδιαίρετο χαρακτήρα που αποφέρει ταυτοχρόνως οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

### **3.5 Ανακεφαλαίωση**

Η μη αντιστρεψιμότητα της πορείας ενός οικονομικού μοντέλου που δεν υπολογίζει την περιβαλλοντική επιβάρυνση που δημιουργεί προβλέφθηκε μισό αιώνα πριν εξαιρετικά δυσοίωνο βάση των επιστημονικών ενδείξεων. Το κανονιστικό πλαίσιο που δημιουργήθηκε και εγκρίθηκε επιβάλλει συμμόρφωση προς, ένα τρόπο διακυβέρνησης με βασικό κριτήριο στη λήψη σχεδιασμού αποφάσεων, τη βιωσιμότητα. Η βιωσιμότητα μεταφράζεται ως το τρίπτυχο της συνετής διαχείριση των φυσικών πόρων, της δημιουργίας μακροπρόθεσμης οικονομικής αξίας και επωφελούς αξίας για το κοινωνικό σύνολο. Η βιωσιμότητα ως πρακτική δεν περιορίζεται στο πεδίο των θεσμών αλλά έχει πλείστες ακόμη εφαρμογές σε άλλα πεδία όπως το επιχειρηματικό όπου η μεταστροφή της λειτουργίας επιχειρηματικών κλάδων, συγκεκριμένα του κλάδου βιομηχανίας ενδυμάτων, αποτελούν πέρα από θεσμική, κοινωνική επιταγή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Βιώσιμες πρακτικές: Βιοοικονομία

#### 4.1 Εισαγωγή

Κολοσσιαίας σημασίας κεφάλαιο για την αλλαγή πορείας της βιομηχανίας παραγωγής ενδυμάτων προς ένα βιώσιμο αύριο αποτελεί η Βιοοικονομία. Σύμφωνα με τον ορισμό που αποδίδει η Γενική Διεύθυνση Έρευνας και Καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στον όρο Βιοοικονομία πρόκειται για «εκείνα τα μέρη της οικονομίας τα οποία κάνουν χρήση των ανανεώσιμων οργανικών πόρων προερχόμενων από τη γη και τη θάλασσα, όπως οι καλλιέργειες, τα δάση, τα ψάρια, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί, προκειμένου να παραχθούν τρόφιμα, υλικά αλλά και ενέργεια» (Skakelja et al,2019).

Στο πλαίσιο της εξέτασης των βιώσιμων πρακτικών που επικρατούν ή εισέρχονται σταδιακά στον κλάδο της βιομηχανίας ενδυμάτων κεντρικό ρόλο διαδραματίζει η φύση των υλικών.

Η μετατροπή του κλάδου σε μια βιώσιμη βιομηχανία είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα κυρίως χρησιμοποιούμενα υλικά τα οποία εξ' ορισμού είναι αναγκαίο να είναι βιώσιμα. Βασική προϋπόθεσή επιλογής των υλικών, δεδομένης της καταλληλότητας ανάπτυξης ινών, αποτελούν σειρά συνθήκων που πρέπει να ικανοποιούνται. Τα υλικά που εξετάζονται προϋπήρχαν, έχουν ήδη εισέλθει στην παραγωγή ή είναι πολλά υποσχόμενα και στο εγγύς μέλλον είναι επιτακτική ανάγκη να αντικαταστήσουν μέρος των κυρίαρχων υλικών.

Η οικοδόμηση ενός ισχυρού βιοοικονομικού μοντέλου είναι προαπαιτούμενο ώστε να καταστεί η βιομηχανία βιώσιμη. Προς την υλοποίηση της παραπάνω κατεύθυνσης, η εκμετάλλευση των επιτευγμάτων της Βιομηχανικής Βιοτεχνολογίας καθίσταται απαραίτητη στον κλάδο της βιομηχανίας ενδυμάτων και λογίζεται ως ένας εκ των κρισιμότερων παραγόντων για την παραγωγή νέων υλικών που εμπίπτουν στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας.

#### 4.2 Εναλλακτικά φυσικά υλικά

Η έννοια της Βιοοικονομίας παρ'όλο που πρόκειται για μια σχετικά σύγχρονη έννοια συγκρότησε επί αιώνες τη βάση πάνω στην οποία δομείτο η ανθρώπινη δραστηριότητα μέχρι την εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης. Οι απευκταίες σύγχρονες περιβαλλοντικές συνθήκες και η καταστρατήγηση των φυσικών πόρων απόρροια του νεοφιλελεύθερου οικονομικού μοντέλου και της εκτεταμένης χρήσης ορυκτών καυσίμων, που αναπτύχθηκε την

συγκεκριμένη περίοδο και εξακολουθεί να υφίσταται, φανέρωσε το τίμημα μιας οικονομίας δίχως προσανατολισμό προς τη Βιοοικονομία (Skakelja et al, 2019). Ένας εκ των βιομηχανικών κλάδων που συνέβαλλε στο φαινόμενο αναμφισβήτητα αποτελεί και ο κλάδος ένδυσης. Προκειμένου η βιομηχανία παραγωγής ενδυμάτων να μειώσει τον αρνητικό αντίκτυπο της καθίσταται επείγουσα η ανάγκη γενικευμένης υιοθέτησης και μεταχείρισης υλικών με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα που θα αντικαταστήσουν τις συνθετικές ίνες. Η δεδομένη συνθήκη μεταφράζεται σε υλικά που θα ικανοποιούν δεδομένες συνθήκες όπως να είναι βιοαποικοδομήσιμα, η παραγωγή τους δεν θα προϋποθέτει δέσμευση μεγάλων εκτάσεων καλλιεργήσιμης γης, θα απαιτούνται χαμηλές δαπάνες νερού και χημικών (φυτοφαρμάκων, εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων κ.λ.π) για την καλλιέργειά τους, θα είναι ανθεκτικά και θα δύνανται να επαναχρησιμοποιηθούν για την παρασκευή νέων ενδυμάτων. Τα υλικά για να χαρακτηριστούν βιώσιμα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις τόσο σε επίπεδο καλλιέργειας όσο και πρακτικών και προτύπων παραγωγής.

**Πίνακας 4.1 Πιστοποίηση προτύπων οργανικής καλλιέργειας IFOAM**

**ORGANIC IFOAM FAMILY of STANDARDS**

**That's Organic - Worldwide.**

Approved on the basis of compliance with the IFOAM Basic Standards, as verified under the IFOAM Accreditation Program.

**GLOBAL**

**IFOAM IFOAM Standard**  
International Standard for Forest Garden Products (FGP)  
Biocyclic-Vegan Standard

**AFRICA**

East African Organic Products Standard  
Tunisia Organic Regulation  
FENAB Standard, Senegal  
The SAOSO Standard, South Africa  
Ecological Organic Standard for Ghana, Ghana  
Togo Organic Standard, Togo  
National Organic Regulation of Morocco

**ASIA**

Asian Regional Organic Standard  
ASEAN Standard for Organic Agriculture  
Saudi Arabia Organic Regulation  
China Organic Regulation  
India Organic Regulation  
Israel Organic Regulation

**OCEANIA**

National Standard for Organic and Bio-Dynamic Produce, Australia  
New Zealand Organic Export Regulation  
Pacific Organic Standard, Pacific Community

**EUROPE**

EU Organic Regulation  
Switzerland Organic Regulation  
Turkey Organic Regulation  
**Bio Suisse Standards, Switzerland**  
Nature & Progrès Standards, France  
The EcoWellness Standard, Germany

**THE AMERICAS**

Argentina Organic Regulation  
Canada Organic Regulation  
Costa Rica Organic Regulation  
Ecuador Organic Regulation

Australian Certified Organic Standard, Australia  
NASAA Organic Standard, Australia  
AssureQuality Organic Standard, New Zealand

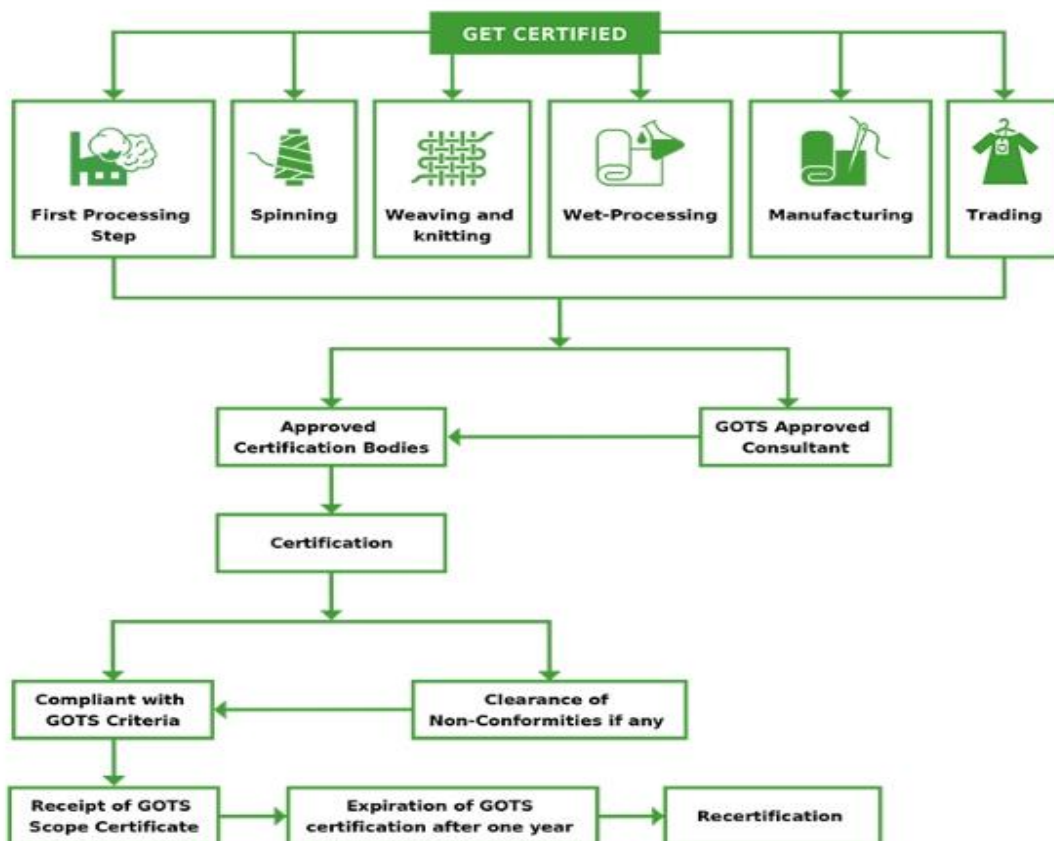
USA Organic Regulation  
Argencert Organic Standard, Argentina  
OIA Organic Standards, Argentina  
IBD Organic Guidelines, Brazil  
CCOF International Standard, USA

**THE FAMILY OF STANDARDS**  
contains all standards officially endorsed as organic by the Organic Movement, based on their equivalence with the Common Objectives and Requirements of Organic Standards. Both private standards and government regulations are admissible.

[www.ifoam.bio/ogs](http://www.ifoam.bio/ogs)

Note: Applicant standards are marked in grey. Family Standards Frame: May 18, 2020. Click on each standard to see more details. Best viewed with Adobe Reader

Πηγή:ifoam.bio



**Διάγραμμα 4.1 Προϋποθέσεις πιστοποίησης προτύπων GOTS τελικού προϊόντος**

Πηγή: [global-standard.org](http://global-standard.org)

Η πιστοποίηση λαμβάνεται από ανεξάρτητους φορείς που προβαίνουν σε τακτικό έλεγχο ικανοποίησης της ορθής τήρησης των απαραίτητων κριτηρίων. Σε αυτή την κατηγορία πέρα από τα φυσικά υλικά που συνθέτουν τα υφάσματα εντάσσονται και αυτά που εντοπίζονται σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας όπως οι βαφές.

### 4.2.1 Οργανικό βαμβάκι

Το συμβατικό βαμβάκι θεωρείται μια εκ των πιο ρυπογόνων καλλιεργειών λόγω της εκτεταμένης χρήσης χημικών, περίπου το 15% που χρησιμοποιούνται συνολικά στη γεωργία, των αλόγιστων απαιτήσεων σε νερό αλλά και των συνθηκών εργασίας που επικρατούν στην αλυσίδα παραγωγής. Η καλλιέργεια βάμβακος καταλαμβάνει περίπου το 2,5% της καλλιεργήσιμης γης σε παγκόσμιο επίπεδο και απασχολεί πάνω από 100 εκατομμύρια καλλιεργητές με το 90% εξ αυτών να βρίσκονται σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου η υπερθέρμανση του πλανήτη, η σπανιότητα του νερού, η διάβρωση του εδάφους, η απώλεια της

βιοποικιλότητας και η χρήση χημικών εξωθούν στα άκρα. Αποτελεί το πιο διαδεδομένο φυσικό υλικό που αξιοποιείται από τον κλάδο για την κατασκευή ενδυμάτων.

Στον αντίποδα στην καλλιέργεια οργανικού βάμβακος δεν χρησιμοποιούνται χημικά και δεν υπάρχει περιβαλλοντική επιβάρυνση στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος. Η απομάκρυνση των ζιζανίων γίνεται με φυσικό τρόπο μέσω εντόμων ενισχύοντας την βιοποικιλότητα και η συγκομιδή με το χέρι. Επιπλέον, οι απαιτήσεις σε νερό είναι σημαντικά λιγότερες καθώς γίνεται εκμετάλλευση του βρόχινου νερού πέρα από την άρδευση. Τέλος, λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες εργασίας των καλλιεργητών, όπως η έκθεση σε χημικά, τα ωράρια και οι μισθοί(textileexchange.org). Προκειμένου το βαμβάκι να χαρακτηριστεί ως οργανικό υπάρχει μια ολιστική προσέγγιση της βιωσιμότητας σε όλη την αλυσίδα παραγωγής και έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα πρότυπα πιστοποίησης (global-standard.org).

Το οργανικό βαμβάκι αν και λογίζεται ως η βιώσιμη εναλλακτική απέναντι στην καλλιέργεια συμβατικού βαμβακιού καταλαμβάνει μόνο το 0.4% της παραγωγής βαμβακιού που χρησιμοποιείται στην παραγωγή ενδυμάτων(nytimes).Σωρεία παραγόντων συμβάλλει σε αυτό το φαινόμενο με κυριότερο παράγοντα το υψηλό κόστος που καλούνται οι εταιρείες να καταβάλλουν σε σχέση με το συμβατικό βαμβάκι. Το υψηλό κόστος που οι περισσότεροι προμηθευτές δεν είναι διατεθειμένοι εξ' αρχής να καταβάλλουν μεταφέρεται στο τελικό προϊόν και υπολείπεται σε σχέση με τις πολύ χαμηλότερες τιμές που προσφέρουν οι ανταγωνιστές. Περαιτέρω, η προμήθεια οργανικού βαμβακιού προϋποθέτει σχεδιασμό μέχρι και 14 μήνες πριν την παραγωγή συνεπώς το σημερινό μοντέλο λειτουργίας του κλάδου είναι ανέφικτο να υιοθετήσει μαζικά το οργανικό βαμβάκι. Επιπροσθέτως ,το οργανικό βαμβάκι «κινδυνεύει» και από την ίδια του την ονομασία με πολλά προϊόντα που διαφημίζονται ότι προέρχονται από 100% «φυσικό» βαμβάκι ή οργανικό να αποτελούν μίξεις με συμβατικό βαμβάκι ή πολυεστέρα, να προέρχονται από πηγές αμφιβόλου ποιότητας ή να μην πληρούν όλα τα απαραίτητα κριτήρια(textileexchange.org).

#### **4.2.2 Γιούτα**

Η γιούτα με την επιστημονική ονομασία *Corchorus capsularis*,πρόκειται για φυτό που ευδοκimeί σε τροπικά κλίματα με υψηλό ποσοστό υγρασίας που κυμαίνεται στο 60% με 90% και χαμηλό υψόμετρο. Οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό είναι μικρές, καθώς αξιοποιεί το βρόχινο νερό, όπως επίσης σε λίπασμα και φυτοφάρμακα. Δεσμεύει μεγάλα ποσά CO<sub>2</sub> και απελευθερώνει αντίστοιχα υψηλά ποσά οξυγόνου (O<sub>2</sub>). Το φυτό αποτελεί ετήσια καλλιέργεια

που χρειάζεται περίπου 120 μέρες για να μεγαλώσει (fao.org). Η γιούτα μετά το βαμβάκι είναι το δεύτερο πιο πολυχρησιμοποιημένο φυσικό υλικό και καταλαμβάνει γύρω στο 50% του συνόλου της αγοράς των ινών προερχόμενες από εναλλακτικά φυσικά υλικά πέρα από βαμβάκι (textileexchange.org).

Οι ίνες της γιούτας εξάγονται από το φλοιό του φυτού και η απόδοση κατά μέσο όρο ανέρχεται σε 2 τόνους ινών ανά 10 στρέμματα. Οι μέθοδοι εξαγωγής των ινών καθορίζουν το αν η καλλιέργεια θα είναι βιώσιμη, φυσικές μέθοδοι που δεν δημιουργούν περιβαλλοντική επιβάρυνση περιλαμβάνουν βύθιση σε νερό, ενώ στις μη βιώσιμες γίνεται χρήση χημικών. Χαρακτηριστικά των ινών είναι η σκληρότητα, η ανθεκτικότητα και ότι επιτρέπει την ανταλλαγή θερμοκρασίας του δέρματος με το περιβάλλον. Ωστόσο, η χαμηλή ελαστικότητα και επεκτασιμότητα των ινών δεν τις καθιστά ιδανικό υλικό που μπορεί να αντικαταστήσει πιο λειτουργικά υλικά στη μεταχείριση και αντ' αυτού χρησιμοποιείται περισσότερο ως υποστηρικτικό υλικό που αναμιγνύεται με άλλα.

Στα περιβαλλοντικά οφέλη προστίθεται και το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί και εξαγωγείς γιούτας είναι αναπτυσσόμενες χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας με το Μπαγκλαντές και την Ινδία να ευθύνονται για το 30% και 60% της παραγωγής αντιστοίχως. Η καλλιέργεια γιούτας αποτελεί μοχλό οικονομικής ανάπτυξης προσφέροντας θέσεις εργασίας και δίχως τη χρήση χημικών προσφέρει πολλαπλά οφέλη τόσο για τους αγρότες όσο και για τις τοπικές κοινωνίες βοηθώντας στην αντιμετώπιση φαινομένων όπως τα έντονα προβλήματα λειψυδρίας(fao.org).

### **4.2.3 Τσουκνίδα**

Η καλλιέργεια τσουκνίδας παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων όπως το γεγονός ότι φυτρώνει και ευδοκimeί σε διαφορετικά είδη κλίματος και εδαφών, ακόμη και μολυσματικών μη κατάλληλων για καλλιέργεια βρώσιμων καλλιεργειών και βοηθά στην ανάκαμψη τους. Το φυτό αναπτύσσει μακρύ δίκτυο δυνατών ριζών που επιτρέπουν την μεταφορά νερού και θρεπτικών συστατικών ακόμα και σε σχετικά άγονα εδάφη. Η καλλιέργεια της διακρίνεται από χαμηλή απαίτηση νερού δεν χρειάζεται αρδευτικό δίκτυο ούτε παρασιτοκτόνα και χημικά προϊόντα για προστασία καθώς δεν είναι φυτό επιρρεπές σε αρρώστιες. Πρόκειται για πολυετή καλλιέργεια που δεν χρειάζεται να ξαναφυτευτεί και αποδίδει κάθε χρόνο σε βάθος δεκαετίας. Ακόμη, το φυτό είναι επωφελές για έντομα και πουλιά συμβάλλοντας στην ενίσχυση την βιοποικιλότητας.



Οι ίνες που εξάγονται από το φυτό είναι υψηλής ποιότητας ανθεκτικές, ελαστικές, απορροφητικές και επιτρέπουν την αλληλεπίδραση της θερμοκρασίας του σώματος με το περιβάλλον υπερέχοντας συγκριτικά με άλλα φυσικά υλικά. Σε όλα τα παραπάνω προστίθεται ότι οι παραγόμενες ίνες χαρακτηρίζονται από αντιμικροβιακές ιδιότητες (Viotti et al,2022).

#### **4.2.4 Κάνναβη**

Η κάνναβη είναι ένα φυτό που φυτρώνει σχετικά γρήγορα, ανάλογα τον τύπο της, είναι φυσικό εντομοαπωθητικό για αρκετά ήδη εντομών, έχει χαμηλές απαιτήσεις σε νερό και αναπτύσσει βαθύ δίκτυο ριζών που συμβάλλει στην υγεία του εδάφους δημιουργώντας τις κατάλληλες συνθήκες για την υποστήριξη διαφορετικών τύπων καλλιεργειών. Οι ίνες που προκύπτουν από το φυτό είναι εξαιρετικά ανθεκτικές και έχουν μεγαλύτερη αντοχή και διάρκεια από άλλα υλικά. Τα υφάσματα που προκύπτουν από ίνες κάνναβης είναι υποαλλεργικά, απορροφητικά και έχουν αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία διατηρώντας τα χρώματα τους περισσότερο.

Η καλλιέργεια του τύπου της κάνναβης που χρησιμοποιείται για υφασμάτινες ίνες δεν περιέχει ψυχοδραστικές ουσίες, έχει χαμηλή συγκέντρωση τετραϋδροκανναβινόλης (THC<0,3%), ωστόσο έχει «διαμονοποιηθεί» λόγω του ότι ανήκει στην ίδια οικογένεια με τα υπόλοιπα κανναβοειδή.

Στα αρνητικά συγκαταλέγονται η υψηλή ανάγκη σε λιπάσματα και μηχανήματα που χρειάζονται για την παραγωγή της που οδηγούν σε υψηλές ανάγκες σε νερό, ενώ το ογκώδες μέγεθος του φυτού δεν το καθιστά εύκολο στη μεταφορά, γεγονός που σχετίζεται με αυξημένη εκπομπή ρύπων και ενεργειακών αναγκών. Η κάνναβη οφείλεται περίπου για το 0,2% της παγκόσμιας παραγωγής ινών και ολοένα και μεγεθύνεται με την Κίνα να αποτελεί τη χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή ([textileexchange.org](http://textileexchange.org))

#### **4.2.5 Οργανικό Λινό**

Η καλλιέργεια λιναριού, όπου μέσω της κατεργασίας του φυτού προκύπτουν οι ίνες του λινού, είναι μια από τις αρχαιότερες γνωστές μεθόδους παραγωγής υφασμάτινων ινών ενδυμάτων. Το λινάρι αποτελεί φυτό η ανάπτυξη του οποίου δεν απαιτεί αρδευτικό σύστημα καθώς εκμεταλλεύεται το βρόχινο νερό, ούτε χρήση ζιζανιοκτόνων, παρασιτοκτόνων και λοιπών χημικών. Θεωρείται βιώσιμη καλλιέργεια με πολλαπλά οφέλη όπως η υψηλή απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και ποιοτική βελτίωση του εδάφους, ωστόσο οι γεωργικές

τακτικές που αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια προσθέτοντας χημικά με σκοπό την αύξηση της παραγωγής, καθώς και οι μέθοδοι επεξεργασίας με χημικά και η προσθήκη συνθετικών τοξικών βαφών κατέληξαν ένα πλήρως βιοαποικοδομήσιμο προϊόν να καταστεί μη βιώσιμο.

Αντιθέτως, στο οργανικό λινό δεν εμφανίζεται χρήση χημικών σε κανένα από τα στάδια παραγωγής και δεν υπάρχει οικολογική επιβάρυνση. Οι βαφές που χρησιμοποιούνται προέρχονται από φυσικά προϊόντα και δεν υπάρχει πρόσμιξη με συνθετικά υλικά σε κανένα από τα στάδια παραγωγής.

Στα αρνητικά της παραγωγής οργανικού λινού συγκαταλέγεται το γεγονός ότι σε αρκετά στάδια της διαδικασίας ενυπάρχουν χειροκίνητες διαδικασίες καθιστώντας χρονοβόρα τη διαδικασία παραγωγής και αυξάνοντας το τελικό κόστος του προϊόντος (Textile Exchange, 2022).

#### **4.2.6 Καπόκ**

Το καπόκ είναι τροπικό δέντρο, με την επιστημονική ονομασία *Ceiba pentandra*, που ευδοκμεί στις τροπικές ζώνες της Ασίας, Ν. Αμερικής και Αφρικής. Το καπόκ εντοπίζεται σε τροπικά δάση και φτάνει ως τα 70 μέτρα σε ύψος ενώ η διάμετρος του κορμού φτάνει μέχρι τα 3 μέτρα. Το δέντρο είναι γνωστό για τους σπόρους του που μοιάζουν με του βαμβακιού ωστόσο έχουν διαφορετικές ιδιότητες.

Το καπόκ παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων όπως ότι δεν δεσμεύει καλλιεργήσιμο χώρο που μπορεί να αξιοποιηθεί για βρώσιμες καλλιέργειες, ενισχύει τα τροπικά δάση που κινδυνεύουν από αποψίλωση, συμβάλλει στην εδαφική αποκατάσταση και αποτελεί φυσικό λίπασμα ενώ δεν κινδυνεύει από ανταγωνιστικά φυτά, ενισχύει την βιοποικιλότητα, δεν απαιτεί αρδευτικό σύστημα ούτε χρήση λιπασμάτων, χημικών ή ενισχυτικών, ενώ απορροφά μεγάλες ποσότητες CO<sub>2</sub> και αζώτου (N<sub>2</sub>) από την ατμόσφαιρα απελευθερώνοντας O<sub>2</sub>.

Η ίνα που προκύπτει από το καπόκ χαρακτηρίζεται από ελαστικότητα, ανθεκτικότητα, ελαφρύ βάρος, είναι αδιάβροχη και διακρίνεται από απορροφητικότητα στα έλαια και στα παράγωγά τους. Επιπρόσθετα είναι φυσικό απωθητικό για έντομα, μη τοξική και μη αλλεργιογόνα. Η διαδικασία της συγκομιδής κατά κύριο λόγο είναι χειρωνακτική ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα.

Αρνητικό χαρακτηριστικό είναι ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξ' ολοκλήρου για την κατασκευή ενδυμάτων λόγω της σύστασης του υλικού, καθώς είναι εξαιρετικά δύσχρηστο στο κλώσιμο και στην ύφανση. Καίτοι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ενδυμάτων

σαν υποστηρικτικό υλικό στο βάμβακι, όχι σε μεγαλύτερο ποσοστό από 50%, σε διάφορες αναλογίες, δημιουργώντας ενδύματα με βελτιωμένες ιδιότητες από ότι αν χρησιμοποιείτο αποκλειστικά βαμβάκι (Wang et Zheng,2014).

#### 4.2.7 Φυσικές βαφές

Οι βαφές που χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία παραγωγής ενδυμάτων καθίσταται ένας από τους κύριους λόγους που ο συγκεκριμένος βιομηχανικός τομέας εντάσσεται στους μεγαλύτερους ρυπαντές . Όλα τα στάδια του βαψίματος και του φινιρίσματος μέχρι το προϊόν να πάρει την τελική του μορφή είναι υπεύθυνα για μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών ρύπων από όλα τα υπόλοιπα στάδια παραγωγής. Επίσης ,το μεγαλύτερο ποσοστό βαφών είναι συνθετικές αποτελούμενες από πετροχημικά και σαν στερεωτικά για την μακροχρόνια επίδοση και αντοχή τους χρησιμοποιούνται επικίνδυνα χημικά στοιχεία με υψηλή τοξικότητα όπως το χρώμιο, ο κασσίτερος, ο σίδηρος κ.α.(Κώτσου,2008). Επιπροσθέτως, οι απαιτήσεις σε νερό είναι αλόγιστες ενώ οι ουσίες που απελευθερώνονται ευθύνονται συνολικά για το 20% της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα παγκοσμίως εξοντώνοντας τους υδρόβιους οργανισμούς που έρχονται σε επαφή και απειλούν την βιοποικιλότητα. Τέλος, εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους για την υγεία των εργαζόμενων ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες με ελλιπή νομοθεσία.

Οι βαφές προερχόμενες από φυσικά υλικά που χρησιμοποιούνταν επί αιώνες πριν την ανακάλυψη των συνθετικών είναι ένας τρόπος μετριασμού των επιπτώσεων του πιο μολυσματικού υποκλάδου της βιομηχανίας ένδυσης. Ενδεικτικά ορισμένα από τα φυσικά υλικά που παράγουν βαφές αποτελούν (reportsfashionforgood.):

- Λουλάκι(*Indigofera tinctoria* ή *Indigo*):φυτό που η καλλιέργεια του έχει βελτιωτικές ιδιότητες για το έδαφος ευδοκμεί σε διαφορετικού τύπου κλιματικές συνθήκες.
- Ριζάρι (*Rubia tinctorum*):αυτοφυές φυτό που εντοπίζεται σε ζεστά κλίματα, η ρίζα του αξιοποιείται για τη βαφή.
- Μικροφύκη και Μακροφύκη(*Microalgae & Macroalgae*):Διαφορετικά είδη από φύκη αποφέρουν βαφές ρούχων.
- Κρεμμύδι: το εξωτερικό περίβλημα του κρεμμυδιού αποδίδει διαφορετικές χρωματικές αποδόσεις πολύ αξιόπιστης ποιότητας.
- Ρόδι: οι φλούδες των ροδιών χρησιμοποιούνται τόσο σαν βαφή αλλά και σαν στερεωτικό βαφής(Κώτσου,2008).

- Λάκα (*Kerria lacca*) και Κερμέζι (*Cochineal*): Πρόκειται για δύο διαφορετικά είδη εντόμων, το πρώτο εντοπίζεται κυρίως στην Ασία αλλά και σε ορισμένες τροπικές περιοχές της Αμερικής, ενώ το δεύτερο είδος εντοπίζεται στις τροπικές περιοχές της Νοτίου και Κεντρικής Αμερικής. Είναι γνωστά αιώνες για την παραγωγή διαφορετικών χρωματικών αποδόσεων από το κάθε είδος. Τα έντομα εποίκουν σε διαφορετικά είδη τροπικών δέντρων και φυτών και στη συνέχεια με τις κατάλληλες μεθόδους εξαγωγής, διαφορετικές για το κάθε είδος, παρέχουν διαφορετικά είδη χρωμάτων (Κώτσου, 2008). Η καλλιέργεια τους είναι συνυφασμένη με την ενίσχυση της βιοποικιλότητας σε περιοχές που κινδυνεύουν και βοηθά στη φυσική αναγέννηση τους, δεν είναι ρυπογόνα και παρέχει εισόδημα σε αγρότες με πολύ χαμηλό εισόδημα συμβάλλοντας στην οικονομική ενίσχυση των τοπικών κοινωνιών (Chanu et al, 2020).

### 4.3 Ανθρωπογενή υλικά

Ανθρωπογενή υφασμάτινες ίνες πέρα από τις συνθετικές καλούνται και οι ημισυνθετικές με κυρίαρχες στην παραγωγή τη βισκόζη, το ρεγιόν, το μοντάλ (modal), το lyocell (textileexchange.org). Το κοινό χαρακτηριστικό των παραπάνω υφασμάτων είναι η βάση τους, δηλαδή η αξιοποίηση πλούσιων σε κυτταρίνη προϊόντων, κατά κύριο λόγο υπολειμματικών μορφών ξύλου (ξυλοπολτός). Οι αναμεταξύ διαφορές των προϊόντων εντοπίζονται στη διαδικασία μετατροπής της κυτταρίνης σε κατάλληλη προς ύφανση πρώτη ύλη, στην τελική μορφή και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υφασμάτων.

Η βισκόζη ανακαλύφθηκε μόλις στα τέλη 19<sup>ου</sup> αιώνα ενώ εμπορικά κυκλοφόρησε στις αρχές του 20<sup>ου</sup> ως φθηνή εναλλακτική προς το μετάξι. Η διαδικασία μετατροπής της σε ύφασμα γίνεται μέσω της εκτεταμένης χρήσης χημικών, κυρίως αλκαλικών διαλυμάτων, εξ' ου και ο όρος ημισυνθετικά που προέκυψε για την συγκεκριμένη κατηγορία ρούχων. Ενώ η βάση των υφασμάτων είναι η κυτταρίνη και τα υφάσματα είναι βιοαποικοδομήσιμα, τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία επεξεργασίας είναι ισχυρά και μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και τον αέρα και αποτελούν άμεση απειλή για τους εργαζόμενους, τις κοινότητες και τη βιοποικιλότητα. Πλησίον των εργοστασίων, εντοπίζονται στην ατμόσφαιρα υψηλές συγκεντρώσεις σε οξείδιο του θείου και του αζώτου και δισουλφιδίου του άνθρακα εξαιρετικά βλαβερά χημικά για τους έμβιους οργανισμούς. Επιπλέον, ο ξυλοπολτός που χρησιμοποιείται σ' ολίγες φορές προέρχεται από ξυλεία από τροπικά παρθένα δάση, προστατευόμενα και

αρχαία δάση που κινδυνεύουν με αφανισμό και δασικές εκτάσεις που αποψιλώνονται ακατάσχετα για να ικανοποιήσουν τη ζήτηση(changingmarkets.org).

Στις μέρες μας, η παραγωγή ημισυνθετικών υφασμάτων καταλαμβάνει το 7% του συνόλου του κλάδου της βιομηχανίας ένδυσης. Η μαζικότερη υιοθέτηση ορισμένων κατηγοριών βισκόζης με μικρότερο αντίκτυπο και διαφορετικές μεθόδους παρασκευής στοχεύει στην ανατροπή του τοπίου ενός έντονα ρυπογόνου υποκλάδου(textileexchange.org).

### **4.3.1 Lyocell**

Η ίνα Lyocell,γνωστή και ως Tencel από την αμερικάνικη εμπορική ονομασία που έχει επικρατήσει, είναι ένας τύπος βισκόζης που προκύπτει με απλούστερη χημική διεργασία. Παρ' ότι κατηγοριοποιείται ως τύπος βισκόζης η διαδικασία παραγωγής διαφοροποιείται με την κυριότερη διαφορά να βρίσκεται στη χρήση των διαλυτών που χρησιμοποιούνται. Για την παραγωγή Lyocell γίνεται χρήση οργανικών διαλυτών, συγκεκριμένα το N-μεθυλομορφολινοξείδιο (NMMO), δεν εντοπίζεται κάποιο υποκατάστατο των υδροξυλομάδων όπως συμβαίνει στην παραγωγή βισκόζης ούτε σχηματίζονται χημικά ενδιάμεσα περιορίζοντας σημαντικά τα επικίνδυνα χημικά και απόβλητα. Η ίνα που προκύπτει συνιστά μια άκρως φιλικότερη περιβαλλοντικά διαδικασία παραγωγής ενώ παρουσιάζει βελτιωμένες ιδιότητες σε αντοχή στο νερό, ανθεκτικότητα, και αναπνευσσιμότητα σε σχέση με τη βισκόζη. Η έρευνα για το Lyocell ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1970, και η εμπορική παραγωγή ξεκίνησε με βραδείς ρυθμούς τη επόμενη δεκαετία. Σήμερα, είναι η τρίτη σε παραγωγή ημισυνθετική ίνα καταλαμβάνοντας το 4% την ίδια στιγμή που η παραγωγή βισκόζης ευθύνεται για το 80% της αγοράς ημισυνθετικών ινών (Rose,2014).

### **4.4 Νέα βιοτεχνολογικά προϊόντα**

Σύμφωνα με την έκθεση των Ηνωμένων Εθνών του 1992 πάνω στη βιοποικιλότητα, δίνεται ένας από τους ορισμούς της βιοτεχνολογίας ως «η κάθε τεχνολογική εφαρμογή που χρησιμοποιεί βιολογικά συστήματα, ζωντανούς οργανισμούς ή παράγωγά τους, για την παραγωγή ή τροποποίηση προϊόντων ή διεργασιών για συγκεκριμένη χρήση»(cbd.int).Η βιοτεχνολογία είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση όπου αξιοποιούνται οι κλασικές επιστήμες της βιολογίας, χημείας, φυσικής, πληροφορικής, επιστήμης των υλικών προς την παραγωγή αξιοποιήσιμων προϊόντων και υπηρεσιών σε σειρά τομέων όπως η υγεία, οι βιομηχανικές εφαρμογές, το περιβάλλον, η παραγωγή ενέργειας και πλείστες ακόμα. Συνδυάζουν

επιτεύγματα από αντικείμενα όπως η Γενετική Μηχανική, η Μοριακή Βιολογία, η Μικροβιολογία κ.α. προς την δημιουργία νέων καινοτόμων προϊόντων ή τη βελτίωση των υπαρχόντων. Η Βιοτεχνολογία χωρίζεται σε διακριτά χρώματα ανάλογα με τον τομέα εφαρμογών των δημιουργημάτων της (Barcelos,2018).

**Πίνακας 4.2 Χρώματα Βιοτεχνολογίας ανά κλάδο**

Red	Health, Medical, Diagnostics
Yellow	Food Biotechnology, Nutrition Science
Blue	Aquaculture, Coastal and Marine Biotech
Green	Agricultural, Environmental Biotechnology- Biofuels, Biofertilizers, Bioremediation, Geomicrobiology
Brown	Arid Zone and Desert Biotechnology
Dark	Bioterrorism, Biowarfare, Biocrimes, Anticrop warfare
Purple	Patents, Publications, Inventions, IPRs
White	Gene-based Bioindustries
Gold	Bioinformatics, Nanobiotechnology
Grey	Classical Fermentation and Bioprocess Technology

Πηγή: González, A. G. The protection of maize under the Mexican biosafety law environment and trade,2010

#### 4.4.1 Γενετικά τροποποιημένα προϊόντα

Η πρόοδος που συνετελέσθη στον τομέα της Λευκής Βιοτεχνολογίας ανέδειξε προϊόντα για τον κλάδο της βιομηχανίας ενδυμάτων που σε προγενέστερους χρόνους ο ανθρώπινος νους δεν θα μπορούσε καν συλλάβει ότι είναι εφικτό να προκύψουν.

Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το δημιούργημα Bio-Tex της εταιρείας Modern Meadow's, όπου χρησιμοποιούνται τεχνολογίες αιχμής σε συνδυασμό με γενετική μηχανική για να κατασκευάσουν διατεταγμένα συμπλέγματα πρωτεϊνών, με βάση το κολλαγόνο, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργηθεί ένα ισχυρό σύμπλεγμα, που είναι υποκατάστατο του αληθινού δέρματος με βελτιωμένες ιδιότητες και βιώσιμη παραγωγική διαδικασία. Κατά τη διάρκεια παραγωγής του σημειώνονται μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 90% σε σχέση με το κανονικό δέρμα, σημειώνεται ελαχιστοποίηση των βαφών λόγω της προσκόλλησης των πρωτεϊνών στη βαφή όπου χρησιμοποιείται η ακριβής ποσότητα που απαιτείται, ενώ δεν χρησιμοποιούνται ούτε θανατώνονται ζώα για την παραγωγή του και επικρατεί διαφάνεια σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας (modernmeadow.com).

Μέσω διαφορετικών μεθόδων και διεργασιών προκύπτει το δέρμα της εταιρείας VitroLabs. Η αρχική φάση της διαδικασίας είναι μια απλή βιοψία που πραγματοποιείται σε ζώα δίχως να

έχει κάποιο αντίκτυπο στην υγεία τους. Στη συνέχεια με την αξιοποίηση της γενετικής μηχανικής και της τεχνολογίας απομονώνονται τα απαραίτητα βλαστοκύτταρα που τοποθετούνται σε βιοαντιδραστήρες όπου τροφοδοτούνται με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά ώστε να μετατραπούν σε δέρμα. Λόγω της εξειδικευμένης φύσης των κυττάρων η διαδικασία μετατροπής σε δέρμα συντελείται σε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ότι στον φυσικό κόσμο. Παράλληλα, το τελικό προϊόν που παράγεται μειώνει δραματικά τη χρήση χημικών και αποβλήτων που προκύπτουν κατά την κατεργασία και δέψη του φυσικού δέρματος, καθώς η μορφή του παραγόμενου βιοπροϊόντος έχει «προγραμματιστεί» ώστε να βρίσκεται αντιστοίχως στο τελικό στάδιο επεξεργασίας του φυσικού δέρματος προσπερνώντας όλες τις απαραίτητες φάσεις που μέχρι πρότινος ήταν αναγκαίες(vitrolabsinc.com).

#### **4.4.2 Βιοσυνθετικά**

Τα επιτεύγματα της Βιοτεχνολογίας προσέφεραν νέα εξελιγμένα βιοπροϊόντα που εισέρχονται δυναμικά στο κλάδο της βιομηχανίας ένδυσης παρέχοντας τη δυνατότητα αντικατάστασης προηγούμενων υλικών που βασίζονται σε πετροχημικές πρώτες ύλες.

Η εταιρεία The Helm AG διαθέτει στο εμπόριο ίνες ελαστάνης, προϊόντος που βασίζεται σε πετροχημικά, κατασκευασμένες στο μεγαλύτερο ποσοστό από καλαμπόκι καταφέρνοντας να συνθέσει τη χημική ουσία 1,4-βουτανοδιόλη αξιοποιώντας την αυξημένη περιεκτικότητα της πρώτης ύλης σε κυτταρίνη. Το υλικό που προκύπτει, ανταποκρίνεται πιστά τις επιδόσεις της ελαστάνης σε ελαστικότητα, αντοχή και ανθεκτικότητα ενώ παράλληλα είναι βιοδιασπώμενο(myqira.com).

Η ελαστάνη δεν είναι το μοναδικό προϊόν που δύνανται να συντεθεί από βιοδιασπώμενα υλικά. Χάρη της βιοτεχνολογίας αρκετοί πολυεστέρες κατασκευάζονται με μέρος αυτών να βασίζεται σε φυτικές πρώτες ύλες, όπως το τερεφθαλικό πολυτριμεθυλένιο πιο γνωστό με την εμπορική του ονομασία PTT. Σειρά εταιρειών πλέον παράγουν PTT που βασίζεται σε ποσοστό ως και 40% σε καλαμποκάλευρο με αντιπροσωπευτικότερο το Sorona της Covation Biomaterial's που είναι και το μεγαλύτερο σε παραγωγή. Η εν λόγω εταιρεία παράγει και άλλα βιοπολυμερή με βάση το καλαμπόκι όπως το προϊόν προπανοδιόλη (PDO) (textileexchange.org). Το πλέον διαδεδομένο βιοπολυμερές που χρησιμοποιείται για την παραγωγή υφάνσιμων ινών είναι το πολυγαλακτικό οξύ (PLA) όπου για τη δημιουργία του αξιοποιούνται πληθώρα φυτικών προϊόντων όπως το καλαμπόκι, το ζαχαροκάλαμο, η κασάβα το παντζάρι και σειρά άλλων(textileexchange.org).

### 4.4.3 Μετάξι αράχνης

Σε μικρή κλίμακα παραγωγής και με τις παραδοσιακές μεθόδους το μετάξι θεωρείται ένα φυσικό υλικό με μηδαμινό αντίκτυπο, ωστόσο η παραγωγή μεταξιού σε μαζικές ποσότητες θεωρείται ενεργοβόρα τόσο λόγω των αδιάκοπων απαιτήσεων σε υψηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται στις φάρμες καλλιέργειας και τροφοδοτούνται από ορυκτά καύσιμα όσο και των υπερβολικά υψηλών απαιτήσεων σε νερό (the-higg-index).

Ένα πολλά υποσχόμενο νέο βιοτεχνολογικό προϊόν με τις ιδιότητες του μεταξιού που μπορεί να αξιοποιηθεί μελλοντικά σε μαζικές ποσότητες βασίζεται στον ιστό της αράχνης. Η εργαστηριακή δημιουργία αντίστοιχων πρωτεϊνών, με τη χρήση γενετικής μηχανικής, με αυτές της αράχνης που ευθύνονται για τη κατασκευή ιστών οδήγησε στον σχηματισμό ενός νέου προϊόντος. Στην περίπτωση του Microsilk γενετικό υλικό αράχνης τοποθετείται σε γενετικά τροποποιημένες ζύμες που εργαστηριακά μέσω ζυμώσεων καλλιεργούνται και αποδίδουν μεγάλες ποσότητες μεταξιού. Στη συνέχεια με την κατάλληλη επεξεργασία μετατρέπονται σε ίνες μεταξιού κατάλληλες για τη δημιουργία ενδυμάτων (boltthreads.com).

### 4.4.4 Φύκη

Τα φύκη είναι φωτοσυνθέτοντες οργανισμοί που διαφοροποιούνται από τα χερσαία φυτά από πλευράς δομής(έλλειψη φύλλων, βλαστών, καρπών, ριζών) και παρουσιάζουν απλούστερη οργάνωση(θαλλός, ελάσματα, πνευματοκύστες, στύπος, ριζοειδή) (Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Θαλάσσια Βιολογία). Θεωρούνται πρόγονοι των σημερινών φυτών καθώς και βασικός παράγοντας δημιουργίας των κατάλληλων συνθηκών στην ατμόσφαιρα για την εξέλιξη της ζωής(Kump,2008). Ο ρόλος τους στην εξέλιξη και διατήρηση της ζωής είναι μείζονος σημασίας καθώς εμπλουτίζουν το νερό με οξυγόνο και ευθύνονται για πάνω από το 50% του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα απορροφώντας τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα (Chapman,2013).

Χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες με βάση το μέγεθος, τα μακροφύκη και τα μικροφύκη. Τα μακροφύκη εκτείνονται από μερικά χιλιοστά έως αρκετά δεκάδες m, ενώ στα μικροφύκη το εύρος τους είναι από δέκατα του μm έως και μερικές εκατοντάδες μm. Αυτές οι δύο κυρίαρχες κατηγορίες υποδιαιρούνται σε υποκατηγορίες, στις οποίες εντάσσονται διαφορετικές μορφολογικά και σχηματικά ομάδες, καθώς επίσης διαφοροποιούνται και ως προς τον αριθμό των κυττάρων τους από απλούς μονοκύτταρους οργανισμούς μέχρι δίκτυα πολυκύτταρων (Μάρκου , Τζοβενής, Νερατζής,2013). Το πεδίο ανάπτυξης τους είναι κατά



κύριο λόγο το υδάτινο περιβάλλον, ενώ κάποια είδη έχουν αναπτύξει κατάλληλους μηχανισμούς και προσαρμόζονται σε αντίξοα περιβάλλοντα από πολικές μέχρι θερμές ερημικές περιοχές έως και μολυσματικά άκρως αφιλόξενα για έμβιους οργανισμούς περιβάλλοντα (ΕΛ.Φ.Ε,2008). Η αξιοποίηση τους χρονολογείται από αρχαιότατων χρόνων ως μέσο διατροφής ωστόσο τις τελευταίες δεκαετίες έχει ενταθεί η έρευνα πάνω στις πολλαπλές εφαρμογές και δυνητικά οφέλη που μπορούν να προσφέρουν προϊόντα από φύκη σε τομείς όπως η ενέργεια, η βιομηχανία, η κτηνοτροφία, η γεωργία, η παραγωγή φαρμάκων καθώς και σαν βιοδείκτες (Μάρκου , Τζοβενής , Νερατζής,2013).

Τα φύκη ενώ με κατάλληλη αξιοποίηση μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη, σε μέρη όπου εντοπίζονται πλεονάζουσες ποσότητες δημιουργούν προβλήματα μειώνοντας την ποιότητα του νερού, παράλληλα η συνηθέστερη αντιμετώπιση τους και διαχείριση ως απόβλητη ύλη δημιουργεί πρόσθετο κόστος σαν απόβλητο και μηδαμινό όφελος. Πρόσφατα, νεοφυείς εταιρείες του κλάδου βιομηχανίας ενδυμάτων ανέπτυξαν μεθόδους μετατροπής φυκιών σε κλωστές κατάλληλες για δημιουργία υφασμάτων, εκμεταλλευόμενες το πολύ υψηλό ποσοστό περιεκτικότητας ορισμένων ειδών σε κυτταρίνη που προσεγγίζει το 70% της σύστασης τους. Τα παραχθέντα βιοπροϊόντα πέρα από βιοδιασπώμενα, δεν απαιτούν χρήση χημικών, λιπασμάτων αντιθέτως μπορεί να βελτιώσουν μολυσματικές περιοχές και να αντληθούν από αυτές βελτιώνοντας την ποιότητα των υδάτων. Επιπλέον, η διαδικασία παραγωγής συνολικά όχι μόνο δεν συμβάλλει στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα τουναντίον συμμετέχει στην απορρόφηση μεγαλύτερων ποσοτήτων. Ακόμα, δεν δημιουργούνται απόβλητα και παραπροϊόντα που προκύπτουν έχουν πολλαπλές εναλλακτικές εφαρμογές (algaeing.com, tjeerdveenhoven.com).

#### **4.5 Ανακεφαλαίωση**

Το βιοοικονομικό μοντέλο λειτουργίας εξ' ορισμού δεν συνάδει με τα επικρατέστερα υλικά σε όγκο παραγωγής της βιομηχανίας ενδυμάτων. Μολαταύτα, οι σύγχρονοι τρόποι παραγωγής και επεξεργασίας αρκετών φυσικών υλικών, σε όλο το εύρος της παραγωγικής διαδικασίας, επ' ουδενί δεν καταφέρνουν να καταστούν η βιώσιμη εναλλακτική. Προκύπτει κατ' αυτόν τον τρόπο η αναγκαιότητα ολιστικής επαναπροσέγγισης των φυσικών υλικών, μαζί και των ανθρωπογενών, καθώς και η περαιτέρω εξερεύνηση των δυνατοτήτων, περιορισμών και των οφελών ή εμποδίων που προκύπτουν από τη χρήση του εκάστοτε υλικού προς την αναδιαμόρφωση του κλάδου. Προς αυτόν τον μετασχηματισμό, σε βαρυνούσης σημασίας

πρώτες ύλες μετατρέπονται τα βιοτεχνολογικά επιτεύγματα. Προσφέροντας πρωτόγνωρες δυνατότητες στη δημιουργία ενός κλάδου δημιουργίας και επανάκτησης υλικών με ελαχιστοποιημένο αντίκτυπο μέσω της αξιοποίησης τεχνολογιών αιχμής και της διαρκούς και αυξανόμενης κατανόησης των βιολογικών αρχών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Βιώσιμες πρακτικές: Κυκλική οικονομία

#### 5.1 Εισαγωγή

Τα φυσικά υλικά παρουσιάζουν σημαντικά περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη έναντι των συνθετικών υλικών που αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας αγοράς του κλάδου. Εντούτοις, το μέγεθος των ποσοτήτων που απαιτείται για να καλύψει τη σημερινή ζήτηση καθιστά την αποκλειστική χρήση φυσικών υλικών αδύνατη. Ο χρόνος που απαιτείται ώστε τα φυσικά υλικά να μετατραπούν από πρώτη ύλη σε ύφασμα είναι πολλαπλάσιος των συνθετικών που δημιουργούνται άμεσα βιομηχανικά. Επίσης, ο προγραμματισμός της παροχής εμπορευμάτων πιστοποιημένων από βιώσιμα υλικά προϋποθέτει σχεδιασμό αρκετών μηνών πρόωρα πριν το τελικό προϊόν να διατεθεί στην αγορά συνεπώς δεν ανταποκρίνεται στο σημερινό τρόπο λειτουργίας και στο καταναλωτικό μοντέλο του κλάδου. Περαιτέρω, τα μεγέθη σε πόρους που απαιτούνται είναι υπερμεγέθη και συνδέονται με την δέσμευση καλλιεργήσιμης γης, την εντατική χρήση ενισχυτικών, λιπασμάτων και ανάγκες σε νερό που δημιουργούν έντονες πιέσεις σε χώρους και πόρους που μπορούν να εκμεταλλευτούν για να ικανοποιήσουν επισιτιστικές ανάγκες, εγείροντας σημαντικά ηθικά διλήμματα (Global Resources Outlook).

Εκ των σημαντικότερων παραγόντων που συνέβαλλαν στην ανεπάρκεια κάλυψης των αναγκών της βιομηχανίας ένδυσης από φυσικά προϊόντα πέρα των προαναφερθέντων, μπορούν να καταλογιστούν στις μη ανανεώσιμες μορφές υλικών που υιοθετήθηκαν μαζικά από τη εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης και την τεράστια εξάρτηση της παραγωγής και στο γραμμικό μοντέλο οικονομίας που αναπτύχθηκε. Το γραμμικό μοντέλο οικονομίας που επικράτησε και εδραιώθηκε προβλέπει την μονομερή πορεία των υλικών από την παραγωγή μέχρι την απόρριψη και διέπεται υπό την συγκεκριμένη αρχή λειτουργίας. Σύνολη η πορεία του προϊόντος, από την πρώτη ύλη, την σχεδίαση μέχρι την τελική διάθεση των προϊόντων και εν τέλει την απόρριψη συνοψίζεται στο τρίπτυχο: παραγωγή διάθεση, απόρριψη. Ακόμη και αν τα φυσικά υλικά σταδιακά αντικαθιστούσαν τα συνθετικά στην παραγωγή και μετριάζονταν οι συνέπειες, ένα γραμμικό μοντέλο οικονομίας του κλάδου θα παρέμενε μη βιώσιμο.

Σε αυτή ακριβώς τη λογική επικεντρώνονται οι προσπάθειες ανάπτυξης νέων καινοτόμων προϊόντων με την αξιοποίηση μηχανικών, τεχνολογικών, χημικών και βιοτεχνολογικών εφαρμογών. Τα πλέον ελπιδοφόρα δημιουργήματα του κλάδου υπάγονται στις αρχές της κυκλικής οικονομίας, ενός μοντέλου λειτουργίας όπου οι υπολειμματικές και αναξιοποίητες

μορφές που παραδοσιακά θεωρούνταν απόβλητα και απορρίπτονταν με τεράστιο περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό κόστος πλέον μετατρέπονται σε νέα ανταγωνιστικά και πολλά υποσχόμενα προϊόντα.

## **5.2 Ανακυκλωμένο μαλλί**

Το μαλλί αν και φυσικό υλικό πλέον δεν θεωρείται μια βιώσιμη πρώτη ύλη λόγω των πρακτικών που χρησιμοποιούνται και της διάβρωσης του εδάφους που προκαλείται από την υπερβόσκηση των κοπαδιών λόγω της μη ορθής εφαρμογής των απαραίτητων τεχνικών επανάκαμψης στους βοσκότοπους. Μόλις το 3% του συνόλου του μαλλιού που παράγεται σε παγκόσμιο επίπεδο γίνεται με πιστοποιημένες οργανικές μεθόδους, όπου τα ζώα δεν υποφέρουν βάνασες μεθόδους και λαμβάνονται μέτρα μακροπρόθεσμου σχεδιασμού των βοσκοτόπων. Ωστόσο, το μαλλί αυτό καθαυτό αποτελεί βιώσιμο υλικό άκρως χρήσιμο λόγω της ικανότητας του να παρέχει ενδύματα αποκλειστικά κατασκευασμένα από αυτό ενώ μπορεί να αναμιχθεί και με πληθώρα άλλων υλικών.

Μέσω της κυκλικής οικονομίας μια εξαιρετικά χρήσιμη πρώτη ύλη δύναται να παραμείνει στην παραγωγή, ακόμα και με την μείωση που έχει παρατηρηθεί, και να αξιοποιηθεί καταλλήλως. Σειρά εταιρειών εκμεταλλεύεται απόβλητα ενδύματα που έχουν απορριφθεί και προέρχονται από μαλλί για να τα επαναφέρει στην παραγωγή μέσω διαδικασιών χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, εκπομπών αέριων ρύπων και νερού. Το ανακυκλωμένο μαλλί αντιπροσωπεύει το 6% της παραγωγής μαλλιού έχοντας ξεπεράσει το αντίστοιχο που προέρχεται μέσω οργανικών μεθόδων(textileexchange.org).

## **5.3 Ανακυκλωμένα πετροχημικά συνθετικά**

Η απεξάρτηση από τις πετροχημικές πρώτες ύλες είναι ανέφικτο να συμβεί ακαριαία. Ο κλάδος της βιομηχανίας ένδυσης βασίζεται πάνω από το 60% της παραγωγής του σε συνθετικά προϊόντα. Παρ'όλο που η μετάβαση είναι ζωτικής σημασίας, η τωρινή παραγωγή σε βιοβασιζόμενα προϊόντα δεν δύναται να ανταποκριθεί στην άμεση αντικατάσταση που υπερβαίνει πάνω από το μισό της παγκόσμιας παραγωγής, σε ένα κλάδο και σε ένα οικονομικό και καταναλωτικό μοντέλο που έχει σχεδιαστεί να τροφοδοτείται και να λειτουργεί υπό αυτό το καθεστώς. Η μετάβαση ώστε να είναι εφικτή πρέπει να συντελεστεί σταδιακά, μέχρι την υλοποίηση της όμως είναι επιτακτική η ανάγκη περιορισμού εισαγωγής νέων πετροσυνθετικών και η αντικατάσταση από ήδη χρησιμοποιημένους πόρους(textileexchange.org).

Η κυκλικότητα της πορείας των πετροσυνθετικών είναι υψίστης σημασίας, με τις απαιτήσεις ολόενα και αυξανόμενου μέρους του καταναλωτικού κοινού να θέτει ως προτεραιότητα στις αγορές τις βιώσιμες πρακτικές, μεγάλες εταιρείες του κλάδου πλέον δραστηριοποιούνται σε αυτό το κομμάτι κατασκευάζοντας προϋπάρχουσες σειρές υφάνσιμων ινών από οποιασδήποτε μορφής πηγές ανάκτησης πετροχημικών (lycra.com). Τα ανακτηθέντα υλικά προέρχονται από πληθώρα πηγών όπως ανακυκλωμένα απορριφθέντα ενδύματα, πλαστικά απορρίμματα, επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων και εργοστασιακών υλών, ελαστικά και άλλες πηγές ανάλογα με τη χημική σύσταση του υλικού. Τα πολυεστερικά προϊόντα που είναι τα πιο διαδεδομένα ανακτώνται στο μεγαλύτερο μέρος τους από συσκευασίες και πλαστικά μπουκάλια PET όπου συλλέγονται από διάφορες πηγές, με μια εξ αυτών τα θαλάσσια απόβλητα συνεισφέροντας στον περιορισμό ενός μείζονος προβλήματος. Οι μέθοδοι ανάκτησης του υλικού διαφοροποιούνται με μηχανικές, χημικές και βιολογικές διαδικασίες ανακύκλωσης. Το 14,8% του παραχθέντος πολυεστέρα το 2021 προερχόταν από ανακυκλώσιμα υλικά με τους στόχους να αυξάνονται κάθε χρόνο. Τα ποσοστά ανακύκλωσης για το δεύτερο πιο διαδεδομένο συνθετικό τα πολυαμίδια είναι πολύ χαμηλότερα και ανέρχονται στο 1,9% του ποσοστού παραγωγής. Εξίσου χαμηλά είναι τα ποσοστά ανακύκλωσης και για τις υπόλοιπες κατηγορίες συνθετικών υλικών όπως το πολυπροπυλένιο, τα ακρυλικά και την ελαστάνη όπου συγκεντρωτικά καταλαμβάνουν το 5% της παγκόσμιας αγοράς ωστόσο τα ποσοστά ανακύκλωσης του δεν ξεπερνούν το 3% της παραγωγής τους(textileexchange.org).

## **5.4 Βιοτεχνολογικά προϊόντα κυκλικής οικονομίας**

### **5.4.1 Ανθρωπογενή υφάσματα από υπολειμματικές μορφές προϊόντων**

Αντιπροσωπευτικό δείγμα των δυνατοτήτων που προσφέρει η βιοτεχνολογία στην εξεύρεση νέων τρόπων σύνθεσης ανθρωπογενών υλικών, σε συνδυασμό με την κυκλική οικονομία, βελτιώνοντας τις συνθήκες της ανθρώπινης διαβίωσης ποικιλοτρόπως αποτελεί η εταιρεία Nanollose. Η συγκεκριμένη εταιρεία χρησιμοποιεί μια πρωτοπόρα μέθοδο μικροβιακής παραγωγής της κυτταρίνης από οργανικά απόβλητα του αγροδιατροφικού και του βιομηχανικού τομέα, όπως η μύρα και το κρασί, επιτυγχάνοντας εντυπωσιακά υψηλές αποδόσεις ανά στρέμμα καλλιέργειας συγκριτικά με τις καλλιέργειες φυσικών υλικών. Επιπροσθέτως, πέραν όλων των πλεονεκτημάτων που προσφέρει σε εξοικονόμηση γης, νερού, απουσίας χημικών το διάστημα που απαιτείται για την παραγωγή της ανέρχεται μόλις σε δύο

εβδομάδες καθιστώντας την μια άκρως ανταγωνιστική τεχνολογία για μεγάλης κλίμακα υιοθέτηση (nanollose).

Διαφορετικού χαρακτήρα τεχνολογικά ωστόσο με κοινό σκοπό αποτελούν παραδείγματα εταιρειών που μέσω της ανάκτησης κυτταρίνης από υπολειμματικές μορφές προϊόντων, που χαρακτηρίζονταν απόβλητα από άλλους τομείς, καταφέρνουν να δημιουργήσουν βιοπροϊόντα. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν η εταιρεία TheHurdCo που δημιουργεί υφάσματα από κυτταρίνη που προέρχονται από 100% απόβλητα του αγροδιατροφικού τομέα (thehurdc), η infinitedfiber που παράγει νέα υφάσματα που προέρχονται εξ' ολοκλήρου από πηγές όπως απόβλητα ρούχα , χάρτινες κούτες, βιομηχανικό χαρτί και παραπροϊόντα του αγροδιατροφικού τομέα (infinitedfiber), η εταιρεία Eastman Naia που δημιούργησε ίνες με ένα ποσοστό της τάξεως του 40% που προέρχεται από απορρίμματα σε χωματερές (naia.eastman).

#### **5.4.2 Ίνες από φλούδες πορτοκαλιού**

Το 2014 ιδρύθηκε στην Κατάνια της Ιταλίας η εταιρεία ORANGE FIBER. Η εταιρεία βασίστηκε στην ιδέα αξιοποίησης των παραπροϊόντων των εργοστασίων παρασκευής χυμού πορτοκαλιού, που δημιουργούσαν πάνω από 700.000 τόνους αποβλήτων πληρώνοντας για την αποκομιδή και την τελική διαχείριση των αποβλήτων και είχαν αρνητικό οικονομικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Σε συνεργασία με το Πολυτεχνείο του Μιλάνο, έγινε μελέτη εξαγωγής της κυτταρίνης από τις φλούδες των πορτοκαλιών που με την κατάλληλη επεξεργασία μπορούσε να αξιοποιηθεί για την κατασκευή υφάνσιμων ινών. Το 2017 ο ιταλικός οίκος μόδας Salvatore Ferragamo παρουσίασε την πρώτη σειρά ρούχων κατασκευασμένα από φλούδες πορτοκαλιών ενώ το 2020 η εταιρεία παρήγε τον 1 τόνο υφάνσιμων ινών αυξάνοντας ολοένα την παραγωγική της ικανότητα (orangefiber).

#### **5.4.3 Πρωτεΐνες ορού γάλακτος**

Στην αναζήτηση της Anke Domaske για ενδύματα που δεν έχουν υποστεί χημική επεξεργασία, για τον καρκινοπαθή πατέρα της, πειραματίστηκε στην κουζίνα του σπιτιού της προς τη δημιουργία ινών από την πρωτεΐνη του γάλακτος καζεΐνη . Η αρχική ιδέα κατέληξε το 2011 στην εταιρεία Qmilch GmbH που σήμερα κατασκευάζει, μεταξύ άλλων, νήμα από μη αξιοποιήσιμο γάλα που προορίζεται για απόρριψη, οι ποσότητες γάλακτος που απορρίπτονταν μόνο στη Γερμανία προσεγγίζει τους 2.000.000 τόνους.

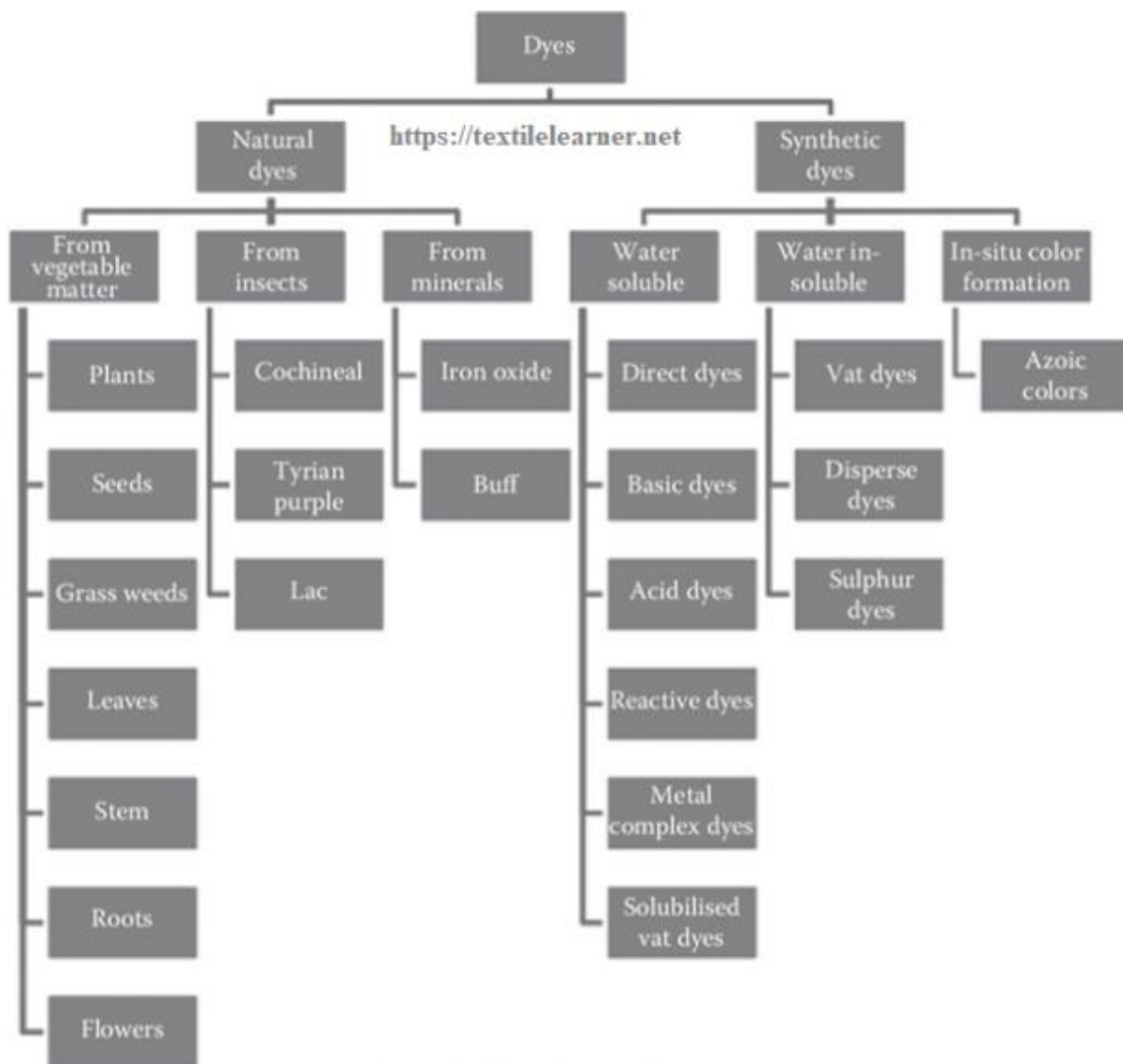
Οι ιδιότητες του νήματος που προκύπτει είναι αντιβακτηριδιακό, απαλό, άκρως φιλικό με το δέρμα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά για την κατασκευή ενδυμάτων με μαλλί, βαμβάκι, βισκόζη και άλλα κυτταρινούχα προϊόντα ([qmilkfiber.eu](http://qmilkfiber.eu)).

#### **5.4.4 Υπολείμματα ανανά**

Το 1990 η Carmen Hijosa, τότε ειδικός δερμάτων στις Φιλιππίνες, παρατηρώντας τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και την υποβάθμιση που προκαλούσε η επεξεργασία δερμάτων αντιλήφθηκε την περατότητα που είχε η πρώτη ύλη για την βιομηχανία. Προς την αναζήτηση εναλλακτικών υλικών δημιουργίας υφασμάτων κατέληξε στην αξιοποίηση των φύλλων του ανανά που εναπομένουν στο τέλος της συγκομιδής και θεωρούνται απόβλητο. Η ιδέα της οδήγησε στη δημιουργία της εταιρείας Ananas Anam που αξιοποιεί τα παραπροϊόντα ανανά για την παραγωγή εμπορικών υφασμάτων ινών αποτρέποντας τα από την καύση και εξοικονομώντας 6kg CO<sub>2</sub> ανά παραγόμενο kg υφάσματος. Παράλληλα, η δράση της εταιρείας πέρα από το θετικό περιβαλλοντικό παράγοντα παρέχει επιπλέον εισόδημα στους αγρότες και βελτιώνει τις συνθήκες ζωής των τοπικών κοινωνιών αφού δεν χρησιμοποιούνται επικίνδυνα χημικά για την επεξεργασία (ananas-anam). Η αξιοποίηση φύλλων ανανά παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον με νέες εισερχόμενες εταιρείες να δραστηριοποιούνται όπως η NEXTEVO ([nextevo](http://nextevo.com)).

#### **5.5 Νέα υλικά και τεχνικές βαφών**

Οι βαφές που εντοπίζονται στη σημερινή αγορά χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις φυσικές βαφές και τις συνθετικές. Οι φυσικές βαφές διαιρούνται σε τρεις υποκατηγορίες τις φυτικές βαφές, τις ζωικές βαφές και τις βαφές προερχόμενες από ορυκτά(Nikhil,2021). Το μεγαλύτερο μέρος των βαφών που χρησιμοποιούνται στον κλάδο είναι συνθετικές βαφές προερχόμενες από πετροχημικά γεγονός που καθιστά τον συγκεκριμένο υποκλάδο της βιομηχανίας υπεύθυνο για την μόλυνση σε παγκόσμιο επίπεδο του 20% των υδάτων ([prescouter.com](http://prescouter.com)). Παρ' όλο που οι φυσικές βαφές αποτελούν βιώσιμη εναλλακτική, εμφανίζουν ορισμένα χαρακτηριστικά που τις καθιστούν μη κατάλληλες για ευρεία υιοθέτηση, με κυρίαρχα τη διαθεσιμότητα, τον περιορισμένο αριθμό των φυσικών υλικών, τον περιορισμό στις χρωματικές αποχρώσεις, την αδυναμία πρόσμιξης χρωμάτων μεταξύ τους, τις αργές διαδικασίες παραγωγής, το σύντομο χρόνο ζωής στο υλικό και την μικρή διάρκεια αντοχής ύστερα από επαναλαμβανόμενα πλυσίματα(Nikhil,2021).



**Διάγραμμα 5.1 Κατηγοριοποίηση βαφών**

Πηγή: <https://textilelearner.net>

Η εξερεύνηση νέων φυσικών υλικών οδήγησε σε μια πολλά υποσχόμενη κατηγορία για το μέλλον του κλάδου, τα φύκη. Οι βαφές από φύκη δεν απαιτούν χρήση χημικών, δεν μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και δεν έχουν υψηλές ανάγκες σε νερό, το ισοζύγιο σε εκπομπές άνθρακα είναι αρνητικό καθώς απορροφούν ποσότητες άνθρακα και είναι πλήρως βιοδιασπώμενες. Περαιτέρω, είναι άκρως ασφαλή για τους εργαζόμενους και τους καταναλωτές και δεν συνιστούν απειλή για την υγεία τους αφού στο τελικό προϊόν δεν εντοπίζονται αλλεργιογόνα, τοξίνες και βαρέα μέταλλα (algaeing.com).



Μολαταύτα, η αποδέσμευση από τις συνθετικές βαφές είναι ανέφικτο να επιτευχθεί μόνο μέσω εναλλακτικών φυσικών υλικών που δεν είχαν αξιοποιηθεί ως σήμερα. Απαιτείται η προσθήκη νέων υλικών με τη χρήση της βιοτεχνολογίας και η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνικών προς τη διέξοδο από τις συνθετικές βαφές. Από παράδειγμα συνιστά η βαφή Recycrom, αποτέλεσμα ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας, που εξάγεται από απορριφθέντα είδη ένδυσης. Οι χρωματιστές ίνες των απορριφθέντων ενδυμάτων μετατρέπονται μέσω ειδικής διαδικασίας, που έχει κατοχυρωθεί ως πατέντα, σε σκόνη διαφορετικών αποδόσεων και δύναται να χρησιμοποιηθεί ως βαφή σε πλήθος υλικών και να εκμεταλλευτεί με διαφορετικές βιομηχανικές μεθόδους (recycrom.com). Ένα διαφορετικό παράδειγμα νέας τεχνικής προερχόμενης από το χώρο της βιοτεχνολογίας είναι η εταιρεία Werewool που ειδικεύεται στην κατασκευή γενετικά τροποποιημένων χρωματικών πρωτεϊνών που προσκολλώνται στις ίνες και παρουσιάζουν αντίστοιχα αποτελέσματα με αυτά της βαφής δίχως τις παράπλευρες αρνητικές συνέπειες που εμφανίζονται στην σημερινή διαδικασία. Οι τροποποιημένες πρωτεΐνες στοχευμένα προσκολλώνται στις ίνες μετριάζοντας τις απώλειες σε νερό και αποκλείοντας τις τοξίνες, την μόλυνση του νερού και την ύπαρξη πετροχημικών (werewool.bio). Παρόμοιο αποτέλεσμα με διαφορετική τεχνική επεξεργασία προσφέρει η εταιρεία Colorifix. Αρχικά, το ζητούμενο προς παραγωγή χρώμα εντοπίζεται στη φύση από τον οργανισμό που το εμφανίζει και μέσω ανάλυσης της γενετικής ακολουθίας σε υπολογιστή αντιγράφεται η συγκεκριμένη γενετική ακολουθία που είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία του. Στη συνέχεια, το τμήμα της γενετικής ακολουθίας «μεταφράζεται» και «εισάγεται» εργαστηριακά εντός μικροοργανισμού που εμφανίζει την ίδια ακολουθία, συνεπώς και την ίδια χρωματική απόχρωση. Ο μικροοργανισμός μέσω ζύμωσης δεχόμενος τα κατάλληλα θρεπτικά συστατικά, εντός σε μέσο καλλιέργειας, αυξάνεται εκθετικά σε ποσότητα. Το μέσο εντός του οποίου μεγαλώνει αποτελεί και τη βαφή ενώ η αξιοποίηση της γίνεται με τα ίδια βιομηχανικά μέσα που υπάρχουν σε συμβατικά βαφεία (colorifix.com).

Αναφορικά με τις νέες τεχνικές, εμφανίζονται τόσο στο κομμάτι εκσυγχρόνισης των μεθόδων με την εισαγωγή τεχνολογιών αιχμής όσο και στη διαφορετική προεπεξεργασία και μετεπεξεργασία των υφασμάτων. Η τεχνολογική αντικατάσταση των παραδοσιακών μεθόδων περιλαμβάνει διαδικασίες όπως της τρισδιάστατης βαφής υφασμάτων που ελαχιστοποιεί τις απώλειες, τα υλικά, τα παραπροϊόντα και τα απόβλητα μιας άκρως ρυπογόνας διαδικασίας. Πέρα από την ελαχιστοποίηση του χρόνου, των πόρων και των αποβλήτων η τρισδιάστατη

βαφή μειώνει την προαπαιτούμενη επεξεργασία και παρέχει επιτάχυνση των διαδικασιών και βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων (dupont.com).

Η προεπεξεργασία των υφασμάτων, άμεσα συνυφασμένη με τη φύση του υλικού, είναι απαραίτητη για την προετοιμασία του υφάσματος για το στάδιο της βαφής και καθοριστικός παράγοντας για το τελικό αποτέλεσμα. Η προεπεξεργασία συνήθως γίνεται με τη χρήση επικίνδυνων χημικών που καταλήγουν στο τελικό προϊόν, ωστόσο πλέον εισέρχονται νέες μέθοδοι όπως η ενζυματική προεπεξεργασία που τροποποιεί καταλλήλως με φυσικό τρόπο την μορφή του υφάσματος διευκολύνοντας την εισχώρηση της βαφής και μειώνοντας τις εκροές σε όλα τα στάδια μέχρι το τελικό φινίρισμα(novozymes.com).

Η μετεπεξεργασία των ειδών ένδυσης που έπεται της βαφής αποσκοπεί τόσο στη δημιουργία υποστρώματος προστασίας από τα φυσικά στοιχεία, όπως ηλιακή ακτινοβολία, σκόνη και έλαια, προς παράταση ζωής των βαφών, όσο και για την αδιαβροχοποίηση, απορροφητικότητα και προστασία του υλικού. Η συνηθέστερη μορφή μετεπεξεργασίας περιλαμβάνει τη χρήση υπερφθοροχημικών (PFCs) που λόγω της ισχύς του δεσμού μεταξύ άνθρακα και φθορίου (C – F) είναι εξαιρετικά δύσκολο να διασπαστεί στο φυσικό περιβάλλον και εμμένει σε αυτό με άγνωστες προς το παρόν για την βιοποικιλότητα και τον άνθρωπο συνέπειες (Στρομπούλα,2020). Όλες οι προσπάθειες επικεντρώνονται στην απόταξη των υπερφθοροχημικών και στη χρήση φιλικότερων μεθόδων. Οι κυρίαρχες προς το παρόν εστιάζουν είτε στη δημιουργία βιοβασισμένων μεμβρανών δίχως PFCs με μικρότερο μέγεθος από τα σωματίδια που εισχωρούν στα υφάσματα παρέχοντας τείχος προστασίας από τους παράγοντες φθοράς (dimpura.com) ή στην ανάπτυξη νέων τεχνικών. Μια εξ 'αυτών περιλαμβάνει τη χρήση πρωτοποριακής υδρόφιλης μεθόδου που δύναται να πραγματοποιηθεί σε οποιαδήποτε φάση της ίνας προς την πορεία κατασκευής και συμβάλλει στη θωράκιση από τους εξωτερικούς παράγοντες φθοράς ενώ συνάμα και βελτιώνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την αντίσταση απέναντι στη φθορά (osmshield.com)(reports.fashionforgood.com).

## **5.6 Ανακεφαλαίωση**

Η επίτευξη μίας ευρύτερα βιώσιμης χρήσης των πόρων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την υιοθέτηση ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας. Προϋπόθεση αποτελεί η βελτίωση της διαχείρισης των φυσικών και ανθρώπινων συστημάτων μέσα από την κατανόηση, σχεδίαση, προγραμματισμό και εξερεύνηση των υφιστάμενων πόρων αλλά και νέων βιοτεχνολογικών επιτευγμάτων. Η στρεβλή αντίληψη, ως αποβλήτων αξιοποιήσιμων υπολειμματικών μορφών

και παραπροϊόντων καθώς και η απόρριψη υλικών που καθίσταται επαναχρησιμοποιήσιμα είναι ξεπερασμένη και δεν συνάδει με την πρόοδο που έχει σημειωθεί στην εποχή μας. Με γνώμονα το πλαίσιο της κυκλικότητας και την αξιοποίηση της βιοτεχνολογίας, τα νέα προστιθέμενα βιοπροϊόντα ,διαμορφώνουν έναν αέναο κύκλο ζωής των υλικών που πέραν της αξιοποίησης αποβλήτων που επανεισέρχονται στην αλυσίδα παραγωγής, προσφέρουν λύση καίριων προβλημάτων στον πυρήνα τους .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Βιώσιμες πρακτικές: Βιώσιμη Ανάπτυξη

#### 6.1 Εισαγωγή

Στο σκέλος των οικονομικών επιπτώσεων το ίδρυμα Ellen MacArthur υπολογίζει ότι τα ρούχα που απορρίπτονται ετησίως εκπροσωπούν αξία που εκτιμάται γύρω στα 500 δισεκατομμύρια δολάρια (worldbank). Σε ένα βιομηχανικό κλάδο που το 2021 κατέγραψε συνολικά πωλήσεις αξίας 1,73 δισεκατομμυρίων δολαρίων υποδηλώνει πως το ποσοστό της χαμένης αξίας του κλάδου προσεγγίζει το 35% της συνολικής αξίας των πωλήσεων (euromonitor.com). Η χαμένη αξία των ειδών ένδυσης επιβαρύνει με πρόσθετο κόστος οικονομικά άλλους τομείς ενώ το περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος που δημιουργείται παραμένει άγνωστο.

Παράλληλα, οι εκτιμήσεις προβλέπουν την ολοένα αυξανόμενη μεγέθυνση του κλάδου και παρ' όλες τις δεσμεύσεις που έχουν παρθεί προς αλλαγή πορείας και πρακτικών καθώς και την σταδιακή αποσύνδεση από τα πετροχημικά προϊόντα οι ενδείξεις παρουσιάζουν ακριβώς αντίθετα δεδομένα. Η εντεινόμενη ζήτηση και χρήση συνθετικών στην παραγωγή παραμένει, σε συνδυασμό με ένα μοντέλο γρήγορης μόδας που έχει κυριαρχήσει στο χώρο της βιομηχανίας και ένα γραμμικό μοντέλο οικονομίας που εξακολουθεί να υφίσταται (textileexchange.org). Στον εν λόγω βιομηχανικό κλάδο σύμφωνα με τις προβλέψεις αύξησης μεγέθους του κλάδου, φαντάζει αδύνατη η υλοποίηση των στόχων της Συμφωνίας για το κλίμα του Παρισιού που πρόσβλεπε στην εφαρμογή μέτρων διεθνώς προς περιορισμό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας άνω του ορίου 1,5 °C. Τα υφιστάμενα μέτρα έχουν αποτύχει παταγωδώς αθετώντας τις υποσχέσεις οδεύοντας, δεδομένης της συνέχισης της ετήσιας προβλεπόμενης μεγέθυνσης, προς μια ανεξέλεγκτη πορεία με αποτέλεσμα τον διπλασιασμό των ρύπων συνεισφοράς της βιομηχανίας ειδών ένδυσης ως το 2030 (mckinsey,fashion-on-climate).

Η ανακοπή και αντιστροφή της πορείας απαιτεί την επείγουσα ανάληψη δράσης από το σύνολο των μερών που απαρτίζουν τον κύκλο της παραγωγικής αλυσίδας του κλάδου. Βασικές προϋποθέσεις συνιστούν η αλλαγή των ακολουθούμενων πρακτικών των πολυεθνικών εταιρειών, που φέρουν ευθύνη για τον μεγαλύτερο μέρος του όγκου παραγωγής, η θεσμοθέτηση μέτρων από καθεστωτικούς φορείς, ενώ κυρίαρχο μέσο διαμόρφωσης διαφορετικών συνθηκών καθίσταται η άσκηση πίεσης και αμφισβήτησης των καθιερωμένων καταναλωτικών προτύπων από πλευράς καταναλωτών με την αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών και την ενίσχυση αναδυόμενων αγορών του κλάδου .

## 6.2 Αξιοποίηση μεταχειρισμένων ειδών ένδυσης

Παγκοσμίως, η αγορά μεταχειρισμένου ενδύματος αναπτύσσεται ταχύτατα. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, διαμορφώνονται νέες εξελίξεις με την αγορά του μεταχειρισμένου ενδύματος να αυξάνεται στις εύπορες οικονομικά χώρες του Βορρά, κυρίως στην Ευρώπη και στη Βόρεια Αμερική, αναδεικνύοντας μια αναδυόμενη αγορά και μια νέα μορφή της σύγχρονης βιομηχανίας ένδυσης. Εμφανίζεται μια ενισχυμένη οικονομική δυναμική της δευτερεύουσας αγοράς και αυξανόμενη άνοδος της τάσης εκμετάλλευσης του ενδύματος σε «δεύτερο χέρι» σε ανεπτυγμένες οικονομίες. Παρ'όλο που ο κύριος όγκος των μεταχειρισμένων ενδυμάτων προέρχεται από τις ίδιες οικονομίες, το μεγαλύτερο μέρος δεν ανατροφοδοτείται εντός αυτών και καταλήγει σε αναπτυσσόμενες χώρες με τον κύριο όγκο να κατακλύζει Αφρικάνικες χώρες και σε μικρότερο ποσοστό χώρες της Νοτίου Αμερικής και της Νοτιοανατολικής Ασίας.

Η αξιοποίηση των μεταχειρισμένων ειδών ένδυσης προβάλλει ως μια πολλά υποσχόμενη βιώσιμη πρακτική στον κλάδο αφού θεωρητικά αντιστρέφει τη ροή του φαινομένου της «γρήγορης μόδας» και παρατείνει τη διάρκεια ζωής των ειδών ένδυσης. Στον αντίποδα, η αγορά από «δεύτερο χέρι» με την μαζική εκροή αγαθών προς τις αναπτυσσόμενες οικονομίες ισοπεδώνει τη δυνατότητα οικοδόμησης εγχώριου βιομηχανικού κλάδου κατασκευής ειδών ένδυσης βυθίζοντας τις περισσότερες στη φτώχεια.

Η αξιολόγηση της βιωσιμότητας της εν λόγω ανερχόμενης αγοράς μαζί με τις επακόλουθες συνέπειες και η συνεισφορά προς τη βιώσιμη ανάπτυξη του κλάδου απαιτεί την ανάλυση των συνθηκών της σημερινής αγοράς. Όπως προαναφέρθηκε, οικονομικοί παράγοντες συνετέλεσαν στην μετατόπιση των κέντρων παραγωγής από τις χώρες με μακρά ιστορία στην παραγωγή ειδών ένδυσης της Ευρώπης και την Βόρεια Αμερική προς τις αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας. Σήμερα, οι χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας, με την Κίνα να πρωτοστατεί, ευθύνονται για το μεγαλύτερο ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής. Παράλληλα, κύριοι εισαγωγείς και καταναλωτές των προϊόντων μετετράπηκαν οι πάλαι ποτέ κραταιές δυνάμεις του κλάδου, οι χώρες της Ευρώπης και της Βορείου Αμερικής. Οι αναπτυσσόμενες χώρες που απαρτίζουν το κυρίαρχο σώμα καταναλωτών διαμορφώνουν τους ρυθμούς παραγωγής της παγκόσμιας αγοράς. Ως αποτέλεσμα, οι ρυθμοί παραγωγής σε συνδυασμό με τους ρυθμούς κατανάλωσης καθορίζουν και την συχνότητα παροχής ειδών ένδυσης προς τις δευτερεύουσες αγορές και κατά συνέπεια την τροφοδοσία προς τις αναπτυσσόμενες χώρες. Η σημερινή εικόνα του κλάδου δεν επήλθε δίχως συνέπειες. Η εδραίωση των χωρών της Νοτιοανατολικής Ασίας ως κυρίαρχων δυνάμεων στην παραγωγή, μείωσε δραστικά τις θέσεις εργασίας και συρρίκνωσε δραματικά το

μέγεθος της παραγωγής στα παλαιά κέντρα. Το δυσανάλογο κόστος της εργασίας σε αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες κοινωνίες σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των εμπορικών συμφωνιών την άρση μέτρων, περιορισμών, δασμών και την υπαγωγή των κλωστοϋφαντουργικών αλλά και του έτοιμου ενδύματος στις ρυθμίσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (WTO) καταδυνάστευσε τα κέντρα παραγωγής στις ανεπτυγμένες χώρες. Αντιστοίχως, η προώθηση τεραστίου όγκου μεταχειρισμένου ενδύματος κρίνεται επόμενο να επηρεάζει την οικοδόμηση βιομηχανίας στις αναπτυσσόμενες χώρες και να της αποτρέπει από την ικανότητα δημιουργίας οικονομικής ανάπτυξης. Αυτό σχετίζεται με τη φύση του καπιταλιστικού συστήματος όπου κινητήριος δύναμη και θεμελιώδεις αρχές αποτελούν η μείωση του κόστους συνδυαστικά με την μεγιστοποίηση του κέρδους. Παρ'ότι πρόκειται περί βασικών αρχών λειτουργίας και επιτυχίας συνολικά των βιομηχανικών κλάδων ενέχουν σημαντικές συνέπειες στη δομή της βιομηχανίας. Επί παραδείγματι, η μετατόπιση των κέντρων παραγωγής κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα παρ'όλο που συνετέλεσε στην εξαφάνιση του κλάδου από τις ανεπτυγμένες χώρες δημιούργησε ισχυρά κέντρα σε αναδυόμενες οικονομίες. Ο κλάδος συνολικά μεγεθύνθηκε, η παραγωγή γιγαντώθηκε όπως και η συνολική οικονομική αξία του. Ωστόσο, οι θέσεις εργασίας που προέκυψαν δεν συνοδεύθηκαν από τα κατοχυρωμένα εργατικά δικαιώματα που υπήρχαν στις δυτικές κοινωνίες ούτε με το ρυθμιστικό πλαίσιο προστασίας του περιβάλλοντος. Η οικονομική μεγέθυνση όσο απαραίτητη για τη διατήρηση του τωρινού κοινωνικοοικονομικού συστήματος οργάνωσης επέφερε την πλήρη απορρύθμιση της τάξης στο φυσικό περιβάλλον με την καταδυνάστευση των φυσικών πόρων, την μαζική χρήση φθηνών ρυπογόνων μη ανανεώσιμων ορυκτών πόρων και την καταστρατήγηση των εργατικών και ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Συνεπώς, οι στυγνοί οικονομικοί όροι κόστους-κέρδους, αύξησης παραγωγής παρ'ότι εξυπηρετούν τη λειτουργία και την συνέχιση του συστήματος θέτουν ένα όριο στην ύπαρξη του και μαζί και στη δυνατότητα μελλοντικής τροφοδότησης των ανθρώπινων αναγκών.

Η βιωσιμότητα καθίσταται αναγκαίος παράγοντας στη μελλοντική λήψη αποφάσεων και μέτρων αναφορικά με τη δομή και λειτουργία του κλάδου. Υπό αυτό το πρίσμα, οι παραπάνω έννοιες συνυπολογίζονται με το περιβαλλοντικό και κοινωνικό τμήμα που δημιουργείται καθώς εκεί μεταφέρεται το διακύβευμα του κέρδους. Ως εκ τούτου, το μεταχειρισμένο ένδυμα προβάλλεται ως μια βιώσιμη εναλλακτική περιορισμού του φαινομένου της γρήγορης μόδας και των φθηνών ποιοτικά ειδών ένδυσης που κατακλύζουν την αγορά. Παράλληλα, η ενίσχυση της ανερχόμενης αγοράς παρέχει θέσεις εργασίας τόσο σε ανεπτυγμένες όσο και σε

αναπτυσσόμενες οικονομίες προσφέροντας ευκαιρίες ανεύρεσης εισοδήματος σε μικροεπαγγελματίες με περιορισμένες δυνατότητες. Επιπροσθέτως, παρατείνεται ο κύκλος ζωής των ειδών ένδυσης που διαφορετικά θα κατέληγαν σε χώρους απόρριψης ενώ μειώνεται η ανάγκη κατασκευής νέων προϊόντων και αυξάνεται το κόστος τους. Επίσης, δημιουργείται πλεόνασμα χρόνου στην παραγωγή με αποτέλεσμα την πιθανή εισαγωγή υλικών που απαιτούσαν πρόσθετο χρόνο καθιστώντας τα απαγορευτικά μέχρι πρότινος.

Συμπερασματικά, ο δρόμος προς τη βιώσιμη ανάπτυξη δεν συνδέεται με την διηλεκτική αύξηση της παραγωγής, τη μείωση του κόστους και την εμφάνιση κέρδους ανεξαρτήτως όρων. Η βιώσιμη ανάπτυξη επιβάλλει τη διερεύνηση διαφορετικών οδών δημιουργίας κέρδους και δύναται να επιτευχθεί με την μείωση της παραγωγής εφόσον εξισορροπείται από την αύξηση του τελικού κόστους των προϊόντων (Brooks,2015).

### **6.3 Εναλλακτικοί τρόποι μεταχείρισης**

Στην πορεία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη του κλάδου απαρέγκλιτος όρος συγκροτεί η συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών που σχηματίζουν τον κύκλο της αλυσίδας παραγωγής καθώς και θεσμικοί φορείς. Πολυεθνικές εταιρείες, σχεδιαστές, οίκοι μόδας, καταναλωτές συμμετοχικά μέσω αгаστής συνεργασίας και υπό το κατάλληλο πλαίσιο μπορούν να οδηγήσουν τον κλάδο βιομηχανίας ένδυσης προς ένα βιώσιμο μέλλον.

Προκειμένου η οικονομική ανάπτυξη να αποδεσμευτεί από την εντατική χρήση πόρων απαιτείται η ολική στροφή προς την κυκλική οικονομία. Ο Επίτροπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το κλίμα Virginijus Sinkevičius στα πλαίσια της εφαρμογής του Σχεδίου δράσης για την Κυκλική Οικονομία που υπάγεται στη Συμφωνία του European Green Deal είχε δηλώσει «με την συνέχιση των τωρινών ρυθμών το 2050 θα καταναλώνουμε φυσικούς πόρους τρεις φορές περισσότερο από τις δυνατότητες που μπορεί να μας προμηθεύσει ο πλανήτης». Η Συμφωνία προβλέπει την κλιματική ουδετερότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2050 για να προστατευθεί και να διατηρηθεί το φυσικό περιβάλλον και να αποτραπεί περαιτέρω αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας του πλανήτη καθώς και οι καταστροφικές συνέπειες που θα επιφέρει. Βασικός παράγοντας προς την επίτευξη των Στόχων είναι η αύξηση του ποσοστού της κυκλικής οικονομίας στον ευρωπαϊκό χώρο που σήμερα καταλαμβάνει ποσοστό της τάξεως του 12%. Η αύξηση του ποσοστού προβλέπει δομικές αλλαγές από όλα τα μέρη της κοινωνίας.

Η κυκλική οικονομία σαν σύστημα ροής των αγαθών στοχεύει συνολικά στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων πρωτίστως μέσω του κατάλληλου αρχικού σχεδιασμού. Έτσι

ούτως ώστε να βελτιώνονται ποιοτικά τα προϊόντα και να παρατείνεται η διάρκεια ζωής τους αλλά και να επανεισέρχονται στην αλυσίδα ροής είτε σε δευτερεύουσες αγορές είτε σαν απόβλητη ύλη υψηλής αξίας προς τροφοδότηση άλλων χρήσεων. Η δυναμική και τα οφέλη που παρουσιάζονται για την κοινωνία, το περιβάλλον, τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές είναι ανεξάντλητα με νέες αγορές να προκύπτουν, θέσεις εργασίας καθώς και νέα δικαιώματα και υποχρεώσεις. Η εφαρμογή της κυκλικότητας προκειμένου να ανταποκριθεί στις απαιτητικές συνθήκες της σύγχρονης αγοράς συνδέεται άμεσα και με πλείστους διαφορετικούς τομείς όπως της καινοτομίας και της ψηφιοποίησης για τις ανάγκες παρακολούθησης του μαζικού μεγέθους των διακινούμενων αγαθών. Τελικός σκοπός είναι το κυκλικό μοντέλο οικονομίας να βιομιμείται ένα φυσικό οικοσύστημα δίχως πόροι να μένουν ανεκμετάλλευτοι ([ec.europa.eu/commission](http://ec.europa.eu/commission)).

Παρ'όλο που το κύριο βάρος προς τον μετασχηματισμό του κλάδου επωμίζονται οι θεσμικοί φορείς και οι κατέχοντες τα μέσα παραγωγής το καταναλωτικό κοινό συχνά παραγκωνίζεται ως προς το ρόλο και τη δύναμη που κατέχει ώστε να επιφέρει αλλαγή. Οι καταναλωτές αποτελούν κυρίαρχη ομάδα πίεσης προς την εφαρμογή αλλαγών ωστόσο ένεκα της ανοργάνωτης φύσης του καταναλωτικού κοινού, εφόσον δρουν μεμονωμένα, της έντονης διαφοροποίησης των αναγκών και των θέλω τους δεν συγκροτούν ισχυρές ομάδες μόχλευσης. Η συμμετοχή των καταναλωτών προς τη βιώσιμη μεταστροφή του κλάδου καθίσταται απαραίτητη και σταδιακά γίνεται αντιληπτό από ευρύ κοινό ότι οι επιλογές και οι συμπεριφορές τους προσφέρουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης τάσεων, καθιέρωσης και απόρριψης προτύπων, αλλαγής των διαδικασιών παραγωγής. Οι πρακτικές των καταναλωτών που συντελούν στην ανατροπή των σημερινών υπερκαταναλωτικών συμπεριφορών ποικίλουν. Υποστηριζόμενες και προτεινόμενες από φορείς είναι η ανακύκλωση παλαιών ειδών ένδυσης, η επιδιόρθωση, η δωρεά, η ενοικίαση, η αγορά μεταχειρισμένων ειδών ένδυσης μέχρι η αποτροπή στήριξης εταιρειών που στηρίζουν το μοντέλο γρήγορης μόδας και επιδίδονται σε αθέμιτες πρακτικές για τα πρότυπα βιωσιμότητας. Περαιτέρω, πρακτικές που σε άλλους καιρούς θα φάνταζαν παράταιρες για την ενίσχυση του κλάδου ενθαρρύνονται όπως οι καταναλωτές να μειώσουν την συνολική ετήσια ποσότητα που αγοράζουν, να προβούν σε ανταλλαγή ειδών ένδυσης που θα απέρριπταν, να στηρίξουν εταιρείες που ακολουθούν βιώσιμα λειτουργικά μοντέλα ([worldbank.org](http://worldbank.org)).

Οι καταναλωτές πέρα από τη δύναμη των επιλογών τους, μπορούν να συνεισφέρουν αλλάζοντας καθημερινές τους συνήθειες όπως το πλύσιμο των ρούχων. Απλές πράξεις όπως η



πλύση με γεμάτο πλυντήριο, η επιλογή προγράμματος με χαμηλότερους βαθμούς πλύσης, ο αερισμός των ρούχων, η αποφυγή στεγνωτηρίου και η χρήση απορρυπαντικών νέας γενιάς που δεν βασίζονται σε επικίνδυνα χημικά αλλά σε ένζυμα μπορούν να μειώσουν αισθητά τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο(europarl.europa.eu)

#### **6.4 Ανακεφαλαίωση**

Η εγκαθίδρυση ενός βιώσιμου μοντέλου ανάπτυξης στον κλάδο βιομηχανίας ένδυσης επιτάσσει αλλαγές στην κατανάλωση. Σύμφωνα με έκθεση του οργανισμού McKinsey η δράση του καταναλωτικού κοινού, περιορίζοντας τους ραγδαίους ρυθμούς κατανάλωσης και υιοθετώντας βιώσιμες πρακτικές από κοινού με μεγάλες εταιρείες του χώρου, μπορεί να αποτρέψει την εκπομπή 347 εκατομμυρίων μετρικών τόνων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ως το 2030. Σε αυτή την προσπάθεια οι επιχειρήσεις οφείλουν να ενισχύσουν πρακτικές από πλευράς καταναλωτών όπως η ανακύκλωση, η ενοικίαση, η επιδιόρθωση, η ανταλλαγή και η μεταπώληση προκειμένου να επιτευχθεί μείωση και να κλείσει ο κύκλος της πορείας των αγαθών ελαχιστοποιώντας τις εκροές. Επίσης, έμφαση πρέπει να δοθεί στην ενημέρωση σχετικά με την αλλαγή καθημερινών συνηθειών όπως το πλύσιμο και το στέγνωμα των ρούχων και την χρήση μη βιώσιμων απορρυπαντικών που εντείνουν την πίεση στους φυσικούς πόρους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### Συμπεράσματα

Σε έναν οικονομικό κλάδο αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης δραστηριότητας συνδεδεμένο με ψυχολογικές και κοινωνικές προεκτάσεις της ανθρώπινης υπόστασης, τα είδη ένδυσης σαν αγαθό κατέχουν εξέχουσα θέση στο κοινωνικοοικονομικό γίγνεσθαι. Σήμερα, πέρα από βιομηχανικός κλάδος που απασχολεί εκατοντάδες εκατομμύρια εργαζόμενους και δημιουργεί οικονομική αξία τρισεκατομμυρίων δολαρίων, κατατάσσεται ως ένας εκ των πλέον ρυπογόνων. Οι συνθήκες που συνετέλεσαν στη δημιουργία της τρέχουσας κατάστασης οφείλονται σε πληθώρα παραγόντων.

Η εκθετική αύξηση της παραγωγής ειδών σε συνδυασμό με την αλόγιστη κατανάλωση, εντός ενός συστήματος γραμμικής οικονομίας που ως τελικό προορισμό είχε την απόρριψη των προϊόντων είναι εκ των κυριότερων. Στο ίδιο πλαίσιο εντάσσεται και η μαζική υιοθέτηση μη βιώσιμων πρώτων υλών, προς ικανοποίηση της αγοράς, των πετροχημικών. Διαμορφώνοντας ένα καθεστώς λειτουργίας με μοναδικό γνώμονα το κέρδος ανεξαρτήτως συνεπειών. Η πολιτική μεγάλων εταιρειών του κλάδου να καταλάβουν μερίδιο της αγοράς με οποιοδήποτε κόστος προκάλεσε έντονα αρνητικό αντίκτυπο στις κοινωνίες όπου δραστηριοποιήθηκαν, καθώς οι θέσεις εργασίας που επέφερε η επιχειρηματική πολιτική τους δεν επήλθε δίχως τίμημα. Ανθρώπινες ζωές χάθηκαν, εργασιακά δικαιώματα καταστρατηγήθηκαν, παιδιά επιστρατεύθηκαν για να στελεχώσουν γραμμές παραγωγής όπου αντικείμενα επεξεργασίας αποτελούν άκρως ανθυγιεινά και βλαβερά υλικά.

Το φυσικό περιβάλλον δεν εξαιρέθηκε από την επέλαση του κέρδους έναντι της ηθικής στην επιχειρηματικότητα. Τα πετροχημικά προϊόντα που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής δεν διασπώνται στο φυσικό περιβάλλον, αξιοποιούν πεπερασμένους ορυκτούς πόρους για να παραχθούν, απαιτούν έντονη χημική επεξεργασία και αλόγιστες ποσότητες νερού που δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθεί λόγω της μόλυνσης που υφίσταται. Ως συνέπεια, μολυσμένα ύδατα αναπόφευκτα καταλήγουν στους ωκεανούς αφανίζοντας οικοσυστήματα απαραίτητα για τη διατήρηση της ζωής.

Οι καταναλωτές όχι μόνο δεν στάθηκαν αμέτοχοι στη διαιώνιση του φαινομένου αλλά ως ένα βαθμό μπορούν να θεωρηθούν συνυπαίτιοι. Οι φρενήρεις ρυθμοί κατανάλωσης και τα άκρως επιτυχημένα εμπορικά φαινόμενα γρήγορης μόδας, με συνεχώς ανανεωμένες συλλογές που βασίζονται σε πετροχημικές πρώτες ύλες, συνέβαλλαν σε ένα επιχειρηματικό μοντέλο λειτουργίας όπου η ποσότητα επικράτησε της ποιότητας. Η ασυνειδησία μεγάλης μερίδας του

καταναλωτικού κοινού σε συνδυασμό με την υπερκαταναλωτική μανία και το δελεαστικό κόστος ρυπογόνων προϊόντων παραγκώνισαν παραμέτρους όπως η προέλευση των πρώτων υλών, οι μέθοδοι επεξεργασίας, οι συνθήκες παραγωγής, γιγαντώνοντας ένα ήδη ρυπογόνο βιομηχανικό κλάδο με ακατάπαυστη ένταση που εξακολουθεί να μεγεθύνεται.

Οι προειδοποιήσεις των επιστημόνων προ πενήντακονταετίας δεν κατάφεραν να αποσοβήσουν τους κινδύνους που σήμερα αντιμετωπίζουμε. Σταδιακά, οι εντεινόμενες προειδοποιήσεις ενδεχόμενου κινδύνου οδήγησαν σε διεθνείς συμβάσεις με σαφή προσανατολισμό προς την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος εντός του τρέχοντος καπιταλιστικού οικονομικού συστήματος. Προκειμένου να καταστεί ρεαλιστικό το πλάνο των συμβάσεων το τρέχον σύστημα κρίνεται απαραίτητο να μετασχηματιστεί. Στο επίκεντρο του μετασχηματισμού εντοπίζεται η βιωσιμότητα με τον όρο να έχει ερμηνευθεί ποικιλοτρόπως φτάνοντας σε σημείο να προκαλεί σύγχυση σχετικά με το περιεχόμενο μιας και σε πολλές περιπτώσεις έχει χρησιμοποιηθεί καταχρηστικά και παραπλανητικά. Στον πυρήνα του όρου και ως κεντρικό περιεχόμενο βρίσκεται η διαγενεακή αξιοποίηση των φυσικών πόρων δίχως να διαταράσσεται το φυσικό περιβάλλον διατηρώντας την ισχύουσα οικονομική δομή, οργάνωση και λειτουργία. Η βιωσιμότητα σαν όρος εκτείνεται πέρα από την στενή οικονομική σημασία και εμπεριέχει πολιτιστικές και κοινωνικές αλλαγές για την υλοποίηση της. Ως πυλώνας της βιωσιμότητας του συστήματος προβάλλεται μια βιοβασισόμενη οικονομία που θα έχει ως γνώμονα την κυκλικότητα και την αειφόρο πορεία των προϊόντων και υπηρεσιών που θα διακινούνται εντός αυτής με σκοπό την βιώσιμη ανάπτυξη σε ένα πλαίσιο όπου περιβάλλον κοινωνία και οικονομία βρίσκονται σε πλήρη αρμονία.

Υπό αυτό το πρίσμα, ο μετασχηματισμός του κλάδου της βιομηχανίας ένδυσης προϋποθέτει την αντικατάσταση των υπαρχόντων υλικών με την αύξηση παραγκωνισμένων φυσικών υλικών που ενισχύουν τις τοπικές κοινωνίες, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες και προστατευόμενες ζώνες και με την εισαγωγή νέων βιοτεχνολογικών με ελαχιστοποιημένο περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο. Συνεπώς, για την αναμόρφωση του κλάδου προαπαιτούμενο καθίσταται η απεξάρτηση από τις πετροχημικές πρώτες ύλες. Η μετάβαση ωστόσο για να καταστεί εφικτή και ρεαλιστική οφείλει να σχεδιαστεί διεξοδικά και προοδευτικά, καθώς σήμερα τα πετροχημικά καταλογίζονται για το 60% της παγκόσμιας παραγωγής, ενώ θα επιτευχθεί μέσω της συνεργασίας θεσμικών φορέων, εταιρειών, καταναλωτών.

Η νέα μορφή της οικονομίας απαιτεί ως βάση τη βιοοικονομία. Η βιοοικονομία ως αρχή λειτουργίας περιλαμβάνει την εκμετάλλευση βιολογικών πρώτων υλών από θαλάσσια και χερσαία οικοσυστήματα που συνδέονται με οργανικούς πόρους καθώς και βιοτεχνολογικών δημιουργημάτων που κάνουν χρήση αυτών αποτελώντας μια οργανωτική δομή της οικονομίας πάνω στην οποία το σύνολο των αγαθών και των παρεχόμενων υπηρεσιών στηρίζονται στην αξιοποίηση της βιομάζας. Οι σημερινές απαιτήσεις σε πόρους και η εντεινόμενη πίεση που ασκήθηκε στο παρελθόν στους φυσικούς πόρους προκάλεσε ανικανότητα ικανοποίησης των αναγκών αποκλειστικά από φυσικές πρώτες ύλες με παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής. Μείζονος σημασίας τομέας προς την επίτευξη ενός αμιγώς βιοοικονομικού μοντέλου διαδραματίζει η βιοτεχνολογία. Η βιοτεχνολογία πρόκειται περί διεπιστημονικής προσέγγισης με σκοπό τη μετατροπή οργανικών συστατικών ή παραγώγων της βιομάζας προς αξιοποιήσιμα προϊόντα ή μορφών ενέργειας οποιασδήποτε μορφής.

Ακόμη ένα αναπόσπαστο κομμάτι προς τη βιωσιμότητα αποτελεί η κυκλική οικονομία ως μια εκ διαμέτρου διαφορετική αντιμετώπιση των υλικών στην αλυσίδα παραγωγής σε σχέση με το υπάρχον γραμμικό μοντέλο. Η κυκλική οικονομία πρόκειται περί ολιστικής προσέγγισης, καθώς δεν αφορά αποκλειστικά το τέλος της ζωής των προϊόντων, ξεκινά από την επιλογή των υλικών, έπεται ο σχεδιασμός με απώτερο σκοπό την επέκταση του κύκλου ζωής και τελικώς στοχεύει στην επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων ή μέρους αυτών σε εναλλακτικές εφαρμογές με σκοπό την ελαχιστοποίηση των εκροών στην αλυσίδα παραγωγής.

Σε επίπεδο θεσμικών αλλαγών, απαιτούνται κατάλληλα θεσμικά μέτρα και οικονομικά κίνητρα ώστε να αυξηθεί το κόστος των πετροχημικών προϊόντων τόσο στις εταιρείες όσο και στα τελικά προϊόντα που φτάνουν στον καταναλωτή με την ταυτόχρονη ενίσχυση και μείωση του κόστους των βιοβασισόμενων. Προς την επίτευξη της μετάβασης, πέραν της θεσμικής αλλαγής απαραίτητο βήμα συνιστά η πλήρη διαφοροποίηση των τωρινών καταναλωτικών μοτίβων. Η μόδα και οι καταναλωτικές τάσεις αποτελούν ισχυροί μοχλοί διαμόρφωσης της αγοράς και θέτουν τα πρότυπα κατανάλωσης και τη μορφή της. Τα είδη ένδυσης είναι επιτακτική ανάγκη να σταματήσουν να παρουσιάζονται ως αγαθά μιας χρήσης αντ' αυτού να προβάλλονται ως αγαθό μακροχρόνιας χρήσης και αξίας. Πρακτικές όπως η επιδιόρθωση, η μεταπώληση, η ανταλλαγή, η ανακύκλωση και η δωρεά ειδών ένδυσης είναι απαραίτητο να καταστούν κανονικότητα ώστε να καταρρίψουν τα καθιερωμένα πρότυπα προσδίδοντας αξία και παρατείνοντας το χρόνο ζωής των ειδών ένδυσης δημιουργώντας ταυτόχρονα θέσεις εργασίας και αγορές με άξονα την κυκλικότητα και την επιδιωκόμενη βιωσιμότητα του κλάδου.

Τέλος, η βιώσιμη ανάπτυξη δεν συνάδει με την διηνεκή μεγέθυνση της παραγωγικής κλίμακας αλλά και της οικονομικής αξίας. Αυτό δεν σημαίνει αναγκαία την στασιμότητα του κλάδου και την κατάρρευση του όπως προβλέπουν οι παραδοσιακές οικονομικές θεωρίες. Η μακροημέρευση, προβλέπει την δυσθεώρητη οικονομική επιβάρυνση για εταιρείες που χρησιμοποιούν φθηνά βλαβερά υλικά και πρακτικές και την κατακόρυφη αύξηση του κόστους των προϊόντων τους. Σε αντιδιαστολή οι βιώσιμες πρακτικές είναι απαραίτητο να ενισχυθούν με οικονομικά κίνητρα και να μειωθεί το τελικό κόστος των προϊόντων. Ο νέος στρατηγικός σχεδιασμός του κλάδου αποτελεί επιτακτική ανάγκη να έχει ως πυλώνα την οικονομική απόταξη όσων δεν μπορούν να συμμορφωθούν με το βιώσιμο μετασχηματισμό καθώς αυτό συμβαίνει εις βάρος του κοινού συμφέροντος.

Συνοψίζοντας, η Διεθνής Κοινότητα έχει διατυπώσει σειρά φιλόδοξων και αισιόδοξων στόχων ως αντίβαρο προς μια επικείμενη περιβαλλοντική κοινωνικοοικονομική καταστροφή με ότι αυτό συνεπάγεται για το μέλλον της ανθρωπότητας. Η συμμόρφωση ενός εκ των πλέον ρυπογόνων κλάδων με το περιεχόμενο των διεθνών Συμφωνιών που έχουν διαμορφωθεί και τους στόχους που έχουν τεθεί απαιτεί ριζικές αλλαγές ώστε η βιωσιμότητα να καταστεί ρεαλιστική, ειδάλλως οι Συμφωνίες θα αποτελέσουν πολιτικές διατυπώσεις πάρα ουσιαστικά στοιχεία αλλαγής. Με αφορμή την επισκόπηση στις βιώσιμες πρακτικές του κλάδου της βιομηχανίας ένδυσης, η βιωσιμότητα και εν γένει η βιώσιμη ανάπτυξη επιζητούν άμεση απόφαση απάντηση από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς στο ζήτημα κέρδος εις βάρος της μακροπρόθεσμης ικανότητας συντήρησης της ζωής.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική

- Γιώργος Μάρκου , Ιωάννης Τζοβενής , Ηλίας Νερατζής. Μικροφύκη: Καλλιέργεια και βιομηχανικές εφαρμογές. e-Περιοδικό Επιστήμης & Τεχνολογίας e-Journal of Science & Technology (e-JST) 2013; 9-22
- Γεωργιτσογιάννη, Ν. Ε. και Παντουβάκη , Σ. (2011), Ιστορία της Ενδυμασίας: Ο Δυτικός Κόσμος η Ελλάδα από τους Προϊστορικούς χρόνους ως της Αναγέννηση, Εκδόσεις Διάδραση, Αθήνα.
- Γωνιωτάκη, Χ. (2022), Eco-fashion: Επιχειρηματικά Μοντέλα Βιώσιμης Ανάπτυξης στη Βιομηχανία Ένδυσης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς,
- Δάφνη, Ι.(2019),Ανάπτυξη και διαχείριση δειγμάτων σε εταιρεία παραγωγής γυναικείων αθλητικών ενδυμάτων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής,8-43
- Ελληνική Φυκολογική Εταιρεία ΕΛ.Φ.Ε. Μια βουτιά, μια ματιά στους Κήπους του νερού, Γνωρίζοντας τα φύκη. Αθήνα 2008; 11-15.
- Ζάχαρης, Χ. (2018), Βιομηχανική Επανάσταση και Αστικοποίηση στην Βρετανία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 3-22.
- Καραμιχάλη, Μ.(2019),Ελληνική Βιομηχανία Μόδας και εισαγόμενος ανταγωνισμός, Πανεπιστήμιο Πειραιώς,13-39
- Μπούσουλα, Ε.(2013), Βιώσιμη ανάπτυξη, Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ,Εταιρική κοινωνική ευθύνη, Πανεπιστήμιο Πειραιώς,48-107
- Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Θαλάσσια Βιολογία (Μάθημα: Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων)
- Παρασκευοπούλου, Χ.,( 2012), Μύθοι και Αλήθειες της Βιώσιμης Ανάπτυξης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,2-72
- Σαββίδου, Α. (2021), Επιχειρηματικές Στρατηγικές στον Κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας και Ένδυσης στην Ελλάδα, Πανεπιστήμιο Αιγαίου,5-28.

Στρομπούλα,Γ.,Ε.(2020),Υπερφοθωριωμένες και πολυφοθωριωμένες αλκυλιωμένες ουσίες (PFAS) – Πηγές, παρουσία στο περιβάλλον και μέθοδοι επεξεργασίας,Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,19-22

Ψωμαδοπούλου, Κ. (2018),Η χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (FACEBOOK, INSTAGRAM) στο χώρο της μόδας, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 11-38.

Κώτσου,Α.(2008),Οικολογία και έτοιμο ένδυμα.Μελέτη στην ευαισθητοποίηση του καταναλωτή,Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ,8-77

Grkovska, M. (2014),Στρατηγικές για Αειφόρο Ανάπτυξη στο Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης,Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,8-35

Skakelja, N., McGlynn D., Federico D., E., (2019),Ενσωματώνοντας τη Βιοοικονομία, EU Rural Review 28,2-37

### Ξένη

Barcelos, C. S. M., Campolina, G., A., Lupki, B.,F., Molina, G., Nelson, D., L. The colors of biotechnology: general overview and developments of white, green, and blue areas , FEMS Microbiology Letters, Volume 365, Issue 21, 2018

Behrens, W., W.,III Meadows, D. ,H., . Meadows, D., L., J Randers, J., (1972), The limits to growth: A report for the club of Rome’s project on the predicament of mankind, New York: Universe Books

\*\*Braudel, F. (1981) Civilization and Capitalism, 15th–18th Centuries, Vol 1: The Structures of Everyday Life, William Collins & Sons, London

Brooks,A. (2015) Clothing Poverty: The Hidden World of Fast Fashion and Second-handClothes, Zed Books Ltd, Cynthia Street, London

Brotton, J. (2006),The Renaissance: A Very Short Introduction, Oxford University Press, Oxford

Bukhari, A.,D., Dilara, A.,B., Elahi, A., Saba, S., Shamim, S., Rehman,A. and Zeenat (2021), Plastics degradation by microbes: A sustainable approach,

Journal of King Saud University – Science, 33, 2-10

Chanu Langlentombi , L. Ghosal, S. Sinha, N.K. , Srivastava, S.K. , Rajgopal ,N.N.,(2020), Lac based intercropping system as carbon sink for climate change mitigation option in India,2,1-4

Chapman, R.L. Algae: the world’s most important “plants”—an introduction. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 2013; 18, 5–12.

De Vries, J.(2010), The limits of globalization in the early modern world, *The Economic History Review*, Vol. 63, No. 3, 710-733

Epstein, S., A. (2009),*An Economic and Social History of Later Medieval Europe, 1000–1500*, Cambridge University Press, Cambridge

Fuller, D.Q. (2008), The spread of textile production and textile crops in India beyond the Harappan zone: an aspect of the emergence of craft specialization and systematic trade, *Linguistics, Archaeology and the Human Past. Indus Project Occasional Paper 3 series*. Kyoto: Indus Project, Research Institute for Humanity and Nature, 1–26.

*Global Resources Outlook 2019:Natural Resources For The Future We Want*, UN Environment,7-142

González, A. G.The protection of maize under the Mexican biosafety law environment and trade,2010

Harlow, M. and Nosch, M.-L. (2014), *Greek and Roman textiles and dress : an interdisciplinary anthology*, Ancient Textiles Series Vol. 19, Oxbow Books, Oxford and Philadelphia

Humphries, J. (2013), Childhood and child labour in the British industrial revolution, *The Economic History Review*,66, 395-418

International Union for Conservation of Nature, United Nations Environment Programme, & World Wide Fund For Nature (1991). *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. 9-30



Kitchen, A., Light ,J.E., Reed ,D.L., and Toups, M.A.(2010), Origin of Clothing Lice Indicates Early Clothing Use by Anatomically Modern Humans in Africa, *Molecular biology and evolution*,28, 29–32

Kump LR. The rise of atmospheric oxygen. *Nature* 2008; 451:277–278.

Langdon, J. (2005), *Mills in the Medieval Economy: England, 1300-1540*, Vol. 46 No. 3, The Johns Hopkins University Press,636-638

Meinhold, R. (2013), *Fashion Myths: A Cultural Critique (Cultural and Media Studies)*, Transcript-Verlag

Millington, J.,T., Chapman, S.( 1989), *Four Centuries of Machine Knitting: Commemorating William Lee's Invention of the Stocking Frame in 1589*, Knitting International, Leicester

Mokyr, J. (1992), *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress* , Oxford University Press

Morgan, P. W. (1981) Brief History of Fibers from Synthetic Polymers, *Journal of Macromolecular Science: Part A - Chemistry*, 15:6, 1113-1131

Nikhil Y., U., (2021), *Eco-Friendly Dyes for Textiles*, DKTE’S Textile and Engineering Institute, Ichalkaranji, India

Roche, J. (1994), *The International Cotton Trade*, Woodhead Publishing Limited, Cambridge England

Shackelford, T.K. and Shackelford- Weekes V.A. (2016), *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*, Springer International Publishing, Cham

Smith, C.-W. and Cothren, J.-T. (1999), *Cotton: Origin, History, Technology, and Production*, Vol. 4. , John Wiley & Sons

Šajn, N.,(2019), *Environmental impact of the textile and clothing industry*, European Parliamentary Research Service,1-10

Snodgrass, M.A. (2014), *World Clothing and Fashion: An Encyclopedia of History, Culture, and Social Influence*, Volumes 1-2 ,Routledge, London and New York

Rose, S. (2014), Textiles and Fashion: Materials, Design and Technology, Woodhead Publishing Series in Textiles, United Kingdom

Textile Exchange,(2022), Preferred Fiber & Materials Market Report,1-103

Viotti C, Albrecht K, Amaducci S, Bardos P, Bertheau C, Blaudez D, Bothe L, Cazaux D, Ferrarini A, Govilas J, Gusovius HJ, Jeannin T, Lühr C, Müssig J, Pilla M, Placet V, Puschenreiter M, Tognacchini A, Yung L, Chalot M., (2022) Nettle, a Long-Known Fiber Plant with New Perspectives. Materials (Basel),15(12):4288

Wang, A., Zheng, Y., (2014) Kapok Fiber: Structure and Properties, Biomass and Bioenergy: Processing and Properties,101-109

WCED (1987) Our Common Future, Oxford University Press, Oxford; New York, 43

Williams, E. and William F. (2021), copper, colonial markets, and commercial capitalism, The Economic History Review,74, 784-808

Wisseman, S., U. and Williams, W., S. (1994). Ancient Technologies and Archaeological Materials,1st Edition, Routledge, London

World Bank. (1992), World Development Report 1992 : Development and the Environment, New York: Oxford University Press,4-41

### **Διαδικτυακοί Τόποι**

<https://www.algaeing.com/>

<https://apparelcoalition.org/the-higg-index/>

[http://awsassets.panda.org/downloads/impact\\_long.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/impact_long.pdf)

<https://www.ananas-anam.com/about-us/>

<https://www.bloomberg.com/graphics/2022-fashion-industry-environmental-impact/>

<https://boltthreads.com/technology/microsilk/>

<https://www.britannica.com/topic/Silk-Road-trade-route>

<https://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02>

<https://changingmarkets.org/portfolio/dirty-fashion/>  
<https://cleanclothes.org/issues/working-hours>  
[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_el](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_el)  
<https://colorifix.com/colorifix-solutions/>  
<https://www.commonobjective.co/article/faces-and-figures-who-makes-our-clothes>  
<https://www.commonobjective.co/article/volume-and-consumption-how-much-does-the-world-buy>  
<https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/international-summit/2015/11/30/>  
<https://dimpora.com/>  
[https://www.dupont.com/products/artistri-pigment-inks\\_P2700.html](https://www.dupont.com/products/artistri-pigment-inks_P2700.html)  
<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/AralSea>  
[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2670/Chimeia\\_B-Lykeiou\\_html-empl/index5\\_5.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2670/Chimeia_B-Lykeiou_html-empl/index5_5.html)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_420)  
<https://www.eea.europa.eu/el/themes/biodiversity/intro>  
[https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies\\_esdd/13/2/425.pdf](https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esdd/13/2/425.pdf)  
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:sustainable\\_development](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:sustainable_development)  
<https://www.euromonitor.com/apparel-and-footwear>  
<https://www.europarl.europa.eu/EPRS/140841REV1-Workers-conditions-in-the-textile-and-clothing-sector-just-an-Asian-affair-FINAL.pdf>  
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS\\_BRI\(2019\)633143\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI(2019)633143_EN.pdf)  
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20201208STO93327/the-impact-of-textile-production-and-waste-on-the-environment-infographic>  
<https://fairbrics.co/technology/>  
<https://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/jute/en/>

<https://global-standard.org/the-standard/gots-key-features/organic-fibres>  
<https://www.greek-language.gr/>  
<https://www.greenpeace.org/international/publication/6889/toxic-threads-the-big-fashion-stitch-up/>  
<https://www.ifoam.bio/our-work/how/standards-certification/organic-guarantee-system/ifoam-family-standards>  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---ippec/documents/publication/wcms\\_797515.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---ippec/documents/publication/wcms_797515.pdf)  
<http://www.ime.gr/chronos/01/gr/intro/homo.html>  
<https://infinitefiber.com/>  
<https://www.livingplanetindex.org/>  
<https://www.lycra.com/en/business/search-technologies/lycra-ecomade-fiber>  
<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/The%20state%20of%20fashion/The-state-of-fashion-2017-McK-BoF-report.pdf>  
<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/fashion-on-climate>  
<https://www.modernmeadow.com/modern-meadow-materials>  
<https://www.myqira.com/>  
<https://naia.eastman.com/sustainability>  
<https://nanollose.com/technology/our-technology/>  
<https://nextevo.one/>  
<https://www.novozymes.com/en>  
<https://www.nytimes.com/2019/09/03/books/review/how-fast-fashion-is-destroying-the-planet.html>  
<https://orangefiber.it/heritage/>  
<https://www.osmshield.com/clean-chemistry-statement>  
<https://ourworldindata.org/plastic-pollution#how-does-plastic-impact-wildlife-and-human-health>

<https://www.plasticsoupfoundation.org/en/plastic-problem/plastic-environment/plastic-production-decomposition/>

<https://www.prescouter.com/2018/11/sustainable-dyeing-innovations-greener-ways-color-textiles/>

<http://www.qmilkfiber.eu/qmilk-faser-modische-anwendung?lang=en>

<https://recycrom.com/tech-explained/>

<https://reports.fashionforgood.com/report/textile-processing-guide-pre-treatment-colouration-and-finishing/chapterdetail?reportid=547&chapter=5>

[https://www.researchgate.net/figure/The-three-pillars-of-sustainability-Based-on-sustainable-development-from\\_fig1\\_280935357](https://www.researchgate.net/figure/The-three-pillars-of-sustainability-Based-on-sustainable-development-from_fig1_280935357)

<https://www.rubi.earth/technology>

<https://www.scienceandindustrymuseum.org.uk/objects-and-stories/richard-arkwright>

<https://sdgs.un.org/goals/goal8>

<https://www.statista.com/outlook/cmo/apparel/worldwide>

<https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd>

[https://textileexchange.org/app/uploads/2022/09/OrganicCottonTradingModels\\_FINALforpublishing.pdf](https://textileexchange.org/app/uploads/2022/09/OrganicCottonTradingModels_FINALforpublishing.pdf)

<https://textileexchange.org/hemp/>

<https://textileexchange.org/knowledge-center/materials/linen/>

<https://textileheritagemuseum.org/textiles-ancient-times-to-modern-day/>

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/mar/20/cost-cotton-water-challenged-india-world-water-day>

<https://www.theguardian.com/world/2015/jul/06/second-hand-clothing-donations-kenya>

<https://www.thehurldco.com/>

<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Linaceae/>

<https://www.tjeerdveenhoven.com/portfolio/>

<https://www.treehugger.com/how-rainforest-destruction-hides-our-clothes-4855604>

<https://unric.org/el/17->

[%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-](https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-)

[%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83](https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83)

=

[%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B](https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83)

[7%CF%83/](https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83)

<https://www.vitrolabsinc.com/>

<https://www.weforum.org/agenda/2016/04/our-love-of-cheap-clothing-has-a-hidden-cost-it-s-time-the-fashion-industry-changed/>

[hidden-cost-it-s-time-the-fashion-industry-changed/](https://www.weforum.org/agenda/2016/04/our-love-of-cheap-clothing-has-a-hidden-cost-it-s-time-the-fashion-industry-changed/)

<https://www.werewool.bio/#anchor-technology>

[https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-](https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente)

[ambiente](https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente)

<https://world.time.com/2012/12/14/what-if-the-worlds-soil-runs-out/>

<https://www.wsj.com/articles/the-high-price-of-fast-fashion-11567096637>