



Circular Economy Innovative Skills in the Textile Sector
Grant Agreement No.: 2017-1-ES01-KA202-038419
Learning Materials

ECOTEX

Εκπαιδευτικό υλικό

**Κυκλική Οικονομία Καινοτόμες Δεξιότητες στην
Κλωστοϋφαντουργία**

Ενότητα 2

Περιβαλλοντική απόδοση

Δεκέμβριος 2019

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Ενότητα 2: Περιβαλλοντική απόδοση

Περιεχόμενα

Εισαγωγή στην ενότητα.....	¡Error! Marcador no definido.
Υποενότητα 2.1 Διαχείριση περιβαλλοντικής απόδοσης.....	4
2.1.1 Εισαγωγή.....	4
2.1.2 Σύντομη περιγραφή.....	4
2.1.3 Περιεχόμενα υποενότητας.....	5
Θέμα 2.1.3.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.....	5
Θέμα 2.1.3.2 Ορισμός περιβαλλοντικής απόδοσης.....	8
Θέμα 2.1.3.3 Δείκτης Περιβαλλοντικής Απόδοσης (ΔΠΑ).....	8
Θέμα 2.1.3.4 Πρότυπο αξιολόγησης περιβαλλοντικών αποδόσεων (ISO 14031).....	14
2.1.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία.....	15
2.1.5 Ερωτηματολόγιο.....	16
Υποενότητα 2.2 Ανακατασκευή και οικολογική αποδοτικότητα.....	16
2.2.1 Εισαγωγή.....	16
2.2.2 Σύντομη περιγραφή.....	17
2.2.3 Περιεχόμενα υποενότητας.....	17
Θέμα 2.2.3.1 Περιγραφή κατασκευής και επεξεργασίας.....	17
Θέμα 2.2.3.2 Περιγραφή της οικονομικής απόδοσης.....	20
Θέμα 2.2.3.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στη βιομηχανία ένδυσης - κλωστοϋφαντουργίας.....	22
2.2.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία.....	23
2.2.5 Ερωτηματολόγιο.....	24
Υποενότητα 2.3 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) στη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας.....	25
2.3.1 Εισαγωγή.....	25
2.3.2 Σύντομη περιγραφή.....	25
2.3.3 Περιεχόμενα υποενότητας.....	26
Θέμα 2.3.3.1 Περιγραφή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών.....	26
Θέμα 2.3.3.2 Επιλογή ΒΔΤ.....	27
Θέμα 2.3.3.3 Έγγραφα Αναφοράς ΒΔΤ (BREF).....	30

Θέμα 2.3.3.4 Περιβαλλοντικά οφέλη των ΒΔΤ στην κλωστοϋφαντουργία – παραδείγματα.....	35
2.3.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία	41
2.3.5 Ερωτηματολόγιο	41
Υποενότητα 2.4 Περιβαλλοντικές Αποδόσεις των Κλωστοϋφαντουργικών Προϊόντων	42
2.4.1 Εισαγωγή.....	42
2.4.2 Σύνομη περιγραφή.....	42
2.4.3 Περιεχόμενα υποενότητας	43
Θέμα 2.4.3.1 Ορισμός της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ).....	¡Error! Marcador no definido.
Θέμα 2.4.3.2 Οι φάσεις της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)	46
Θέμα 2.4.3.3 Το αποτύπωμα άνθρακα	54
Θέμα 2.4.3.4 Το αποτύπωμα νερού	¡Error! Marcador no definido.
2.4.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία	57
2.4.5 Ερωτηματολόγιο	57
Υποενότητα 2.5 Περιβαλλοντική Νομοθεσία για τον κλάδο κλωστοϋφαντουργίας.....	58
2.5.1 Εισαγωγή.....	58
2.5.2 Σύνομη περιγραφή.....	58
2.5.3 Περιεχόμενα υποενότητας	59
Θέμα 2.5.3.1 Ευρωπαϊκή και εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία ...	¡Error! Marcador no definido.
Θέμα 2.5.3.2 Ευρωπαϊκές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες - παραδείγματα.....	¡Error! Marcador no definido.
2.5.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία	65
2.5.5 Ερωτηματολόγιο	66

Εισαγωγή στην ενότητα

Η ενότητα αυτή είναι προσανατολισμένη σε θέματα περιβαλλοντικής απόδοσης, συμπεριλαμβανομένων των συνολικών μετρήσεων για τις περιβαλλοντικές αποδόσεις, των εργαλείων ανάλυσης περιβαλλοντικών συστημάτων και των πόρων για την εφαρμογή των περιβαλλοντικών αποδόσεων σε εταιρείες ένδυσης - κλωστοϋφαντουργίας. Αυτή η ενότητα παρέχει μια ευκαιρία στον νέο ειδικό να διαχειρίζεται τα συστήματα παραγωγής της εταιρείας σε συνεχή ανάπτυξη με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

Υποενότητα 2.1 Διαχείριση περιβαλλοντικής απόδοσης

2.1.1 Εισαγωγή

Η διαχείριση περιβαλλοντικών αποδόσεων περιγράφει τις βασικές αρχές της παγκόσμιας μέτρησης περιβαλλοντικών αποδόσεων, του δείκτη περιβαλλοντικών αποδόσεων (EPI) και δύο διαστάσεων της περιβαλλοντικής απόδοσης - την περιβαλλοντική υγεία και τη ζωτικότητα των οικοσυστημάτων.

2.1.2 Σύντομη περιγραφή

Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
<i>Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα:</i>	<i>Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση:</i>	<i>Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα έχει αποκτήσει την ευθύνη και την αυτονομία:</i>
<ul style="list-style-type: none"> Γνωρίζει τους όρους της περιβαλλοντικής απόδοσης Γνωρίζει πώς να μετρήσει τον δείκτη περιβαλλοντικών αποδόσεων (EPI) Γνωρίζει παγκόσμιες μετρήσεις για περιβαλλοντικές αποδόσεις και τις δύο διαστάσεις περιβαλλοντικής απόδοσης – την περιβαλλοντική υγεία και την ζωτικότητα των 	<ul style="list-style-type: none"> Να βρίσκει και να εφαρμόζει τις πληροφορίες σχετικά με τις παγκόσμιες μετρήσεις του περιβάλλοντος, τον Δείκτη Περιβαλλοντικής Απόδοσης (EPI) στην καθημερινή εργασία Αξιολογεί και συγκρίνει τις τιμές των περιβαλλοντικών αποδόσεων Συνοψίζει τους δείκτες της εταιρείας που απαιτούνται για τον υπολογισμό των περιβαλλοντικών δεικτών υγιεινής και του 	<ul style="list-style-type: none"> Στην κατανόηση πληροφοριών σχετικά με τις παγκόσμιες μετρήσεις του περιβάλλοντος, τον δείκτη περιβαλλοντικών αποδόσεων (EPI) στην καθημερινή εργασία Στην κατανόηση των δεικτών της εταιρείας που απαιτούνται για τον υπολογισμό των περιβαλλοντικών δεικτών υγείας και οικοσυστήματος.

Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
οικοσυστημάτων	οικοσυστήματος	

2.1.3 Περιεχόμενα υποενότητας

Θέμα 2.1.3.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Environmental Management System - EMS) είναι ένα σύνολο διαδικασιών και πρακτικών που εφαρμόζονται σε έναν οργανισμό για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του μέσω συστηματικής αναθεώρησης, αξιολόγησης και βελτίωσης των περιβαλλοντικών του αποδόσεων, προσανατολισμένων στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της αύξησης της λειτουργικής αποτελεσματικότητάς του¹.

Τα υφιστάμενα πρότυπα και συστήματα (όπως το ISO 14001 και το EMAS) βοηθούν τους οργανισμούς στην υλοποίηση και τη συντήρηση του EMS. Η πιστοποίηση ενός EMS αντιστοιχεί σε επικύρωση από ένα τρίτο μέρος, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του EMS.

Τα πρότυπα ISO 14000

Τα πρότυπα ISO 14000 είναι μια παγκόσμια σειρά προτύπων και άλλου είδους εγγράφων που σχετίζονται με την περιβαλλοντική διαχείριση². Έχουν αναπτυχθεί έτσι ώστε οι οργανώσεις να μπορούν να ενσωματώνουν περιβαλλοντικές πτυχές σε λειτουργίες και προϊόντα. Πρόκειται για ένα σύνολο εθελοντικών προτύπων περιβαλλοντικής διαχείρισης, οδηγιών και τεχνικών εκθέσεων, το οποίο επικεντρώνεται ειδικά στα συστήματα εταιρικής περιβαλλοντικής διαχείρισης, στις πρακτικές λειτουργίας, στα προϊόντα και τις υπηρεσίες. Τα πρότυπα ISO στο σύνολό τους αποσκοπούν στη διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου. Οι εταιρείες μπορούν να εφαρμόσουν κάποιο ή όλα τα πρότυπα της σειράς ISO 14000. Δεν ορίζουν στόχους περιβαλλοντικών αποδόσεων, αλλά παρέχουν στους οργανισμούς τα εργαλεία για την αξιολόγηση και τον έλεγχο του αντίκτυπου των δραστηριοτήτων, των προϊόντων ή των υπηρεσιών τους στο περιβάλλον. Η σειρά ISO 14000 ασχολείται με τις ακόλουθες πτυχές της περιβαλλοντικής διαχείρισης:

- Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS)
- Έλεγχος περιβάλλοντος & σχετικές έρευνες (EA & RI)
- Περιβαλλοντικές ετικέτες και δηλώσεις (EL)
- Αξιολόγηση περιβαλλοντικής απόδοσης (ΕΠΕ)
- Αξιολόγηση κύκλου ζωής (LCA)
- Όροι και ορισμοί (T & D)
- Συμμόρφωση με το ISO 14000 EMS

- Διασφάλιση στους πελάτες τη δέσμευση της εταιρείας να αποδείξει την περιβαλλοντική διαχείριση
 - Διατηρεί εξαιρετικές δημόσιες σχέσεις
 - Εξασφαλίζει τα κριτήρια των επενδυτών και βελτιώνει την πρόσβαση σε κεφάλαια
 - Εξασφαλίζει ασφάλιση με λογικό κόστος
 - Βελτιώνει την εικόνα και το μερίδιο αγοράς της εταιρείας
 - Πληροί τις απαιτήσεις εγγραφής των πελατών της εταιρείας
 - Βελτιώνει τον έλεγχο του κόστους, εντοπίζοντας και εξαλείφοντας τη σπατάλη και την αναποτελεσματικότητα
 - Μειώνει τα περιστατικά που οδηγούν σε ευθύνη
 - Μειώνει την κατανάλωση υλικών και ενέργειας
 - Διευκολύνει την επίτευξη των αδειών και των εξουσιοδοτήσεων
 - Μειώνει το κόστος συμμόρφωσης με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς
 - Βελτιώνει τις σχέσεις βιομηχανίας-κυβέρνησης

ISO 14001

Το διεθνές πρότυπο σχετικά με το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, το ISO 14001, βασίζεται στην αρχή της συνεχιζόμενης βελτίωσης με την κατασκευή και λειτουργία συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης με τον λεγόμενο κύκλο PDCA (Plan, Do, Check, Act – Σχέδιο, Ετοιμασία, Έλεγχος, Δράση). Η συνεχής βελτίωση ορίζεται ως "ενίσχυση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης για την επίτευξη συνολικής βελτίωσης των περιβαλλοντικών αποδόσεων σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές πολιτικές του οργανισμού". Ορίζει τις περιβαλλοντικές αποδόσεις ως "μετρήσιμα αποτελέσματα των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης που σχετίζονται με τη διαχείριση των περιβαλλοντικών πτυχών που εκτελεί ο οργανισμός με βάση τις περιβαλλοντικές πολιτικές και τους στόχους του".³ Όπως περιγράφεται στο παράρτημα Α του προτύπου ISO 14001, ο στόχος της εφαρμογής των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι η βελτίωση των περιβαλλοντικών αποδόσεων. Ωστόσο, το ISO 14001 δεν εξετάζει το πραγματικό περιεχόμενο των περιβαλλοντικών πτυχών που πρέπει να τεθούν υπό διαχείριση και το πρότυπο των περιβαλλοντικών αποδόσεων και αφήνει την απόφαση σε κάθε οργανισμό⁴.

Ως εκ τούτου, οι δείκτες περιβαλλοντικών αποδόσεων που παρουσιάζονται στις κατευθυντήριες γραμμές θα ήταν χρήσιμοι για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων σχετικά με την επιλογή των περιβαλλοντικών πτυχών και των απόψεων που πρέπει να αντιμετωπιστούν και την εξέταση των θεμάτων περιβαλλοντικής απόδοσης που πρέπει να βελτιωθούν. Οι δείκτες στις κατευθυντήριες γραμμές δεν αλλάζουν τις απαιτήσεις των

συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης και των προτύπων πιστοποίησης και καταχώρισης⁵.

Οι οργανισμοί μπορούν απλώς να δηλώσουν ότι το EMS τους πληροί τις απαιτήσεις του ISO 14001 (δεσμευτική δήλωση των οργανισμών). Ωστόσο, πολλοί οργανισμοί επιλέγουν να έχουν πιστοποιητικό EMS, συνήθως για μεγαλύτερη διασφάλιση προς τους πελάτες και το κοινό, καθώς η πιστοποίηση είναι η επίσημη αναγνώριση της ικανότητας ενός οργανισμού να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις ενός EMS.

EMAS

Ένας άλλος τρόπος για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών αποδόσεων των επιχειρήσεων είναι το σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου (Eco-Management and Audit Scheme - EMAS) της ΕΕ. Το EMAS περιλαμβάνει τις προϋποθέσεις για ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, όπως το πρότυπο ISO 14001, και προσθέτει τέσσερις πυλώνες στις απαιτήσεις. Τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών αποδόσεων, το σύστημα συμμόρφωσης με την κυβερνητική νομοθεσία, τις ετήσιες δημόσιες εκθέσεις και τη συμμετοχή των εργαζομένων. Αυτό καθιστά το EMAS το πλέον ισχυρό και αξιόπιστο σύστημα που είναι σήμερα διαθέσιμο⁶. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται ο πλήρης κύκλος εφαρμογής του EMAS, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών και εξωτερικών διαδικασιών:



Εικόνα 1. Κύκλος εφαρμογής του EMAS⁷

Τα βασικά πλεονεκτήματα που παρέχει το EMAS είναι⁸:

- Βελτιωμένη αξιοπιστία, διαφάνεια και φήμη
- Μείωση του περιβαλλοντικού κινδύνου και διαχείριση ευκαιριών
- Βελτιωμένη περιβαλλοντική και οικονομική απόδοση

- Ενισχυμένη ενδυνάμωση και κίνητρα των εργαζομένων

Θέμα 2.1.3.2 Ορισμός περιβαλλοντικής απόδοσης

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι καθορισμού των περιβαλλοντικών αποδόσεων. Ως παράδειγμα παρουσιάσαμε τους ακόλουθους τρεις διαφορετικούς ορισμούς για να συλλάβουμε το ευρύτερο πεδίο του θέματος:

- Η περιβαλλοντική απόδοση είναι μετρήσιμα αποτελέσματα του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, που σχετίζονται με τον έλεγχο των περιβαλλοντικών πτυχών ενός οργανισμού, βασισμένα στην περιβαλλοντική πολιτική, τους σκοπούς και τους στόχους του⁹.
- Η περιβαλλοντική απόδοση είναι το μετρήσιμο αποτέλεσμα της ικανότητας του οργανισμού να ανταποκριθεί στους περιβαλλοντικούς σκοπούς και τους στόχους που καθορίζονται στο περιβαλλοντικό σχέδιο ή πολιτική του οργανισμού¹⁰.
- Περιβαλλοντική απόδοση σημαίνει την αποδοτικότητα της κατανάλωσης ενέργειας, της κατανάλωσης ή της χρήσης του νερού, της δημιουργίας και διαχείρισης αποβλήτων και της κατανάλωσης άλλων πόρων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη, χρήση ή/και λειτουργία της Ιδιοκτησίας ή/και του Κτιρίου, στα οποία ελαχιστοποιούνται ή βελτιώνονται οι κλιματικές ή περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας τέτοιας αναπτυξιακής χρήσης ή/και λειτουργίας¹¹.

Θέμα 2.1.3.3 Δείκτης περιβαλλοντικής απόδοσης (ΔΠΑ)

Ο πρώτος στόχος των δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης¹² είναι η μέτρηση και η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων και προκλήσεων και περιβαλλοντικών προβλημάτων που πρέπει να επιλυθούν, προκειμένου να προωθηθούν οι περιβαλλοντικές δραστηριότητες των οργανισμών. Από δω και πέρα πρέπει να λαμβάνονται πληροφορίες για να βοηθηθεί η λήψη αποφάσεων για τις προαναφερθείσες δραστηριότητες.

Ο δεύτερος στόχος είναι να δοθεί μια κοινή βάση πληροφοριών μεταξύ ενός οργανισμού και ενδιαφερομένων μερών, όπως οι καταναλωτές, οι επιχειρηματικοί εταίροι και οι κάτοικοι των τοπικών κοινοτήτων, των μετόχων και των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, διευκολύνοντας τα ενδιαφερόμενα μέρη να κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες του οργανισμού. Οι οργανισμοί έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον μέσω των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων τους. Καθώς αυξάνεται η αναγκαιότητα οικοδόμησης μιας βιώσιμης κοινωνίας, οι οργανώσεις έχουν την ευθύνη να αποκαλύπτουν ποιες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις προκαλούν, ποιες δραστηριότητες εφαρμόζουν για τη μείωση αυτών των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων και ποιες περιβαλλοντικές προσπάθειες κάνουν. Για τα εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη, η περιβαλλοντική πληροφόρηση έχει καταστεί αναγκαία για την αξιολόγηση και την επιλογή

των οργανισμών. Ως εκ τούτου, οι περιβαλλοντικοί δείκτες αποδόσεων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην περιβαλλοντική αναφορά.

Ο τρίτος στόχος είναι να υπάρξει μια κοινή βάση πληροφοριών για τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές πολιτικές των εθνικών και τοπικών κυβερνήσεων. Τα εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη διαθέτουν διάφορες μεθόδους για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών προσπαθειών των οργανισμών, αλλά δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί ένα κοινό πρότυπο. Επιπλέον, δεν έχουν τυποποιηθεί ορισμοί των πληροφοριών, της μεθόδου υπολογισμού, των ορίων συλλογής πληροφοριών, μονάδων κ.λπ. Όταν ένας οργανισμός ή ένας εξωτερικός ενδιαφερόμενος αξιολογεί τις περιβαλλοντικές προσπάθειες, είναι πρωταρχικής σημασίας η κατανόηση του πλαισίου των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων του οργανισμού που προκαλεί το περιβαλλοντικό βάρος, τις ετήσιες αλλαγές του περιβαλλοντικού φόρτου και των περιβαλλοντικών προσπαθειών χρησιμοποιώντας αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές επιδόσεων. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές δεν σκοπεύουν να αξιολογήσουν οργανισμούς με ποσοτικές τιμές μόνοτων δεικτών περιβαλλοντικών αποδόσεων¹³.

Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Απόδοσης - ΔΠΑ (Environmental Performance Index - EPI)¹⁴

είναι μια μέθοδος ποσοτικής και αριθμητικής ένδειξης της περιβαλλοντικής απόδοσης των πολιτικών ενός κράτους. Αυτός ο δείκτης αναπτύχθηκε από τον Πιλοτικό Δείκτη Περιβαλλοντικής Απόδοσης, ο οποίος δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά το 2002 και έχει σχεδιαστεί για να συμπληρώσει τους περιβαλλοντικούς στόχους που καθορίζονται στους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών¹⁵.

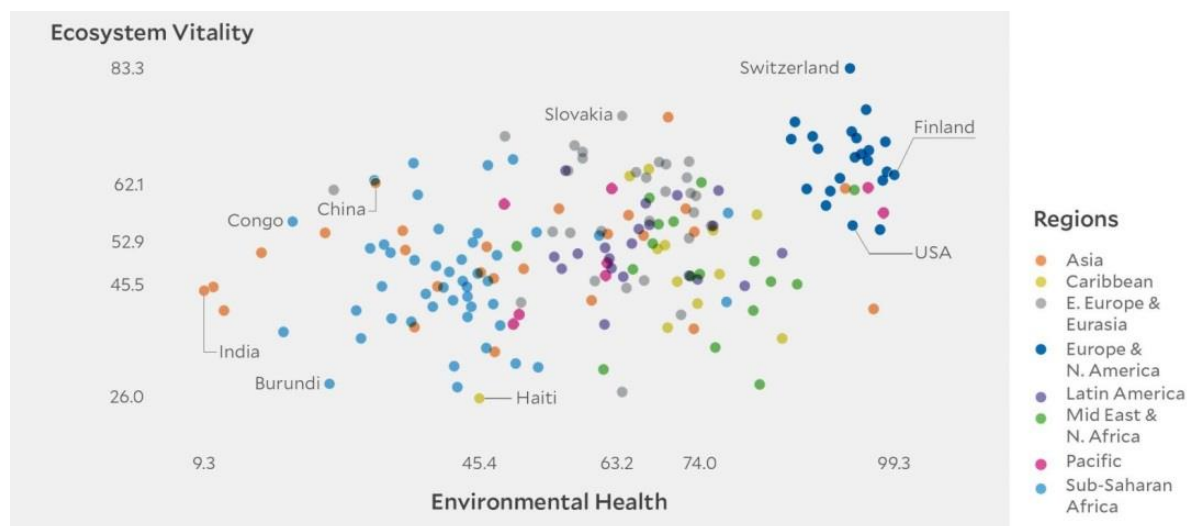
Οι μεταβλητές υπολογισμού του ΔΠΑ αλλάζουν συχνά όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την παρακολούθηση των επιδόσεων των χωρών μέσω διαφόρων εκθέσεων, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές βαθμολογίας και κατάταξης που βασίζονται μόνο στην τροποποίηση μεθοδολογίας.

ΔΠΑ	Στόχος	Κατηγορία θέματος	Δείκτης
Δείκτης Περιβαλλοντικής Απόδοσης (ΔΠΑ)	Περιβαλλοντική υγεία (40%)	Επιπτώσεις στην υγεία (33%)	Έκθεση περιβαλλοντικών κινδύνων (100%)
		Ποιότητα αέρα (33%)	Οικιακή ποιότητα αέρα (30%)
			Μόλυνση αέρα – Μέση έκθεση σε PM2.5 (30%)
			Μόλυνση αέρα - PM2.5 Υπέρβαση (30%)
			Μόλυνση αέρα - – Μέση έκθεση σε NO2 (10%)
		Νερό και αποχέτευση (33%)	Επισφαλής αποχέτευση (50%)
	Ποιότητα πόσιμου νερού (50%)		
Ζωτικότητα	Υδάτινοι πόροι (25%)	Διαχείριση υδατικών λυμάτων (100%)	

οικοσυστήματος (60%)	Γεωργία (10%)	Αποτελεσματικότητα χρήσης αζώτου (75%)
		Ισοζύγιο αζώτου (25%)
	Δάση (10%)	Αλλαγή δασικής κάλυψης (100%)
	Αλιεία (5%)	Ιχθυαποθέματα (100%)
	Βιοποικιλότητα και οικότοπος (25%)	Χερσαίες Προστατευόμενες Περιοχές (Εθνικά Βιομετρικά Βάρη) (20%)
		Χερσαίες Προστατευόμενες Περιοχές (Εθνικά Βιομετρικά Βάρη) (20%)
		Θαλάσσιοι προστατευόμενοι χώροι (20%)
		Προστασία ειδών (Εθνική) (20%)
		Προστασία ειδών (Παγκόσμια) (20%)
	Κλίμα και ενέργεια (25%)	Τάση στην ένταση του άνθρακα (75%)
Τάση εκπομπών CO ₂ ανά kWh (25%)		

Εικόνα 2. Πίνακες με μεταβλητές 2018 EPI¹⁶

Ο ΔΠΑ αποκαλύπτει μια ένταση ανάμεσα σε δύο θεμελιώδεις διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης: την περιβαλλοντική υγεία, η οποία αυξάνεται με την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία, και τη ζωτικότητα του οικοσυστήματος, που υφίσταται πίεση από την εκβιομηχάνιση και την αστικοποίηση. Η χρηστή διακυβέρνηση αναδεικνύεται ως ο κρίσιμος παράγοντας που απαιτεί την εξισορρόπηση αυτών των διακριτών διαστάσεων της αειφορίας¹⁷.

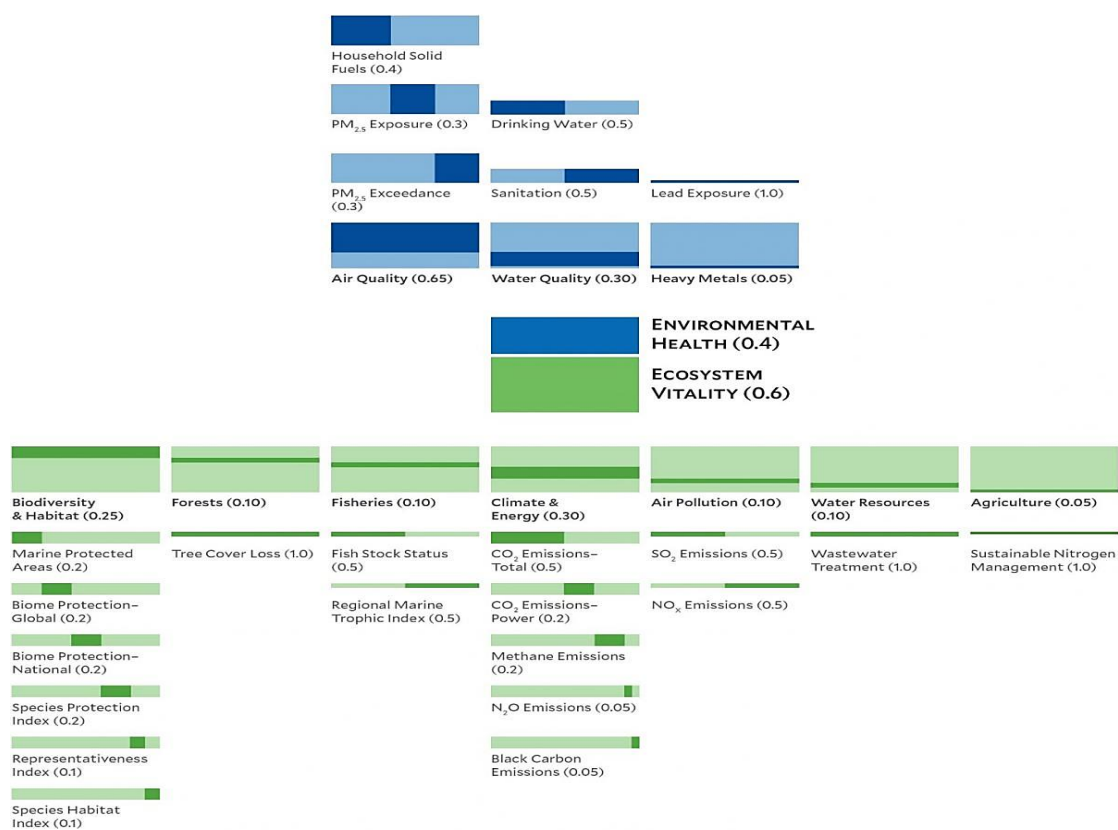


Εικόνα 3. Παρακολούθηση δύο θεμελιωδών διαστάσεων της αειφόρου ανάπτυξης: την περιβαλλοντική υγεία και τη ζωτικότητα των οικοσυστημάτων¹⁸

Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Απόδοσης (ΔΠΑ) προσδιορίζει τους στόχους για περιβαλλοντικές αποδόσεις και μετρά πόσο κοντά σε αυτούς έρχεται κάθε χώρα¹⁹. Το 2018 ο ΔΠΑ βαθμολογεί 180 χώρες σε 24 δείκτες απόδοσης σε δέκα κατηγορίες που καλύπτουν

την περιβαλλοντική υγεία και τη ζωτικότητα των οικοσυστημάτων. Αυτές οι μετρήσεις παρέχουν ένα εύρος σε εθνική κλίμακα για το πόσο κοντά βρίσκονται οι χώρες στην καθιέρωση στόχων περιβαλλοντικής πολιτικής. Τώρα στη δέκατη επανάληψή του, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, οι μελετητές, οι μη κυβερνητικές οργανώσεις και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης βασίστηκαν στην ανά διετία κυκλοφορία του ΔΠΑ για την κατανόηση των πολιτικών και την παρακολούθηση των τάσεων στην αειφορία. Ο ΔΠΑ μετατρέπει τις τελευταίες εξελίξεις στην περιβαλλοντική επιστήμη σε παγκόσμια σύνολα δεδομένων για να αποτελέσει μια ισχυρή περίληψη της κατάστασης της αειφορίας σε όλο τον κόσμο²⁰.

Η ανάλυση δεδομένων για τον ΔΠΑ του 2018 βασίζεται στη δημιουργία ενός σύνθετου δείκτη. Αρχίζει με τη συλλογή στοιχείων για 24 μεμονωμένες μετρήσεις περιβαλλοντικών αποδόσεων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4. Αυτές οι μετρήσεις συγκεντρώνονται σε μια ιεραρχία που ξεκινάει με δέκα κατηγορίες: Ποιότητα του αέρα, Νερό & αποχέτευση, Βαρέα Μέταλλα, Βιοποικιλότητα & Οικότοπος, Δάση, Αλιεία, Κλίμα και Ενέργεια, Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Υδάτινοι Πόροι και Γεωργία. Αυτές οι κατηγορίες διαχωρίζονται στη συνέχεια σε δύο στόχους πολιτικής - την Περιβαλλοντική Υγεία και τη Ζωτικότητα του Οικοσυστήματος - και στη συνέχεια ο συνολικός ΔΠΑ. Προκειμένου να υπάρξουν ουσιαστικές συγκρίσεις, δημιουργήθηκαν βαθμολογίες για κάθε έναν από τους 24 δείκτες, τοποθετώντας τους σε μια κοινή κλίμακα όπου το 0 υποδεικνύει τη χειρότερη απόδοση και το 100 υποδηλώνει την καλύτερη απόδοση. Το κατά πόσο μακριά βρίσκεται μια χώρα από την επίτευξη των διεθνών στόχων της αειφορίας καθορίζει την τοποθέτησή της σε αυτήν την κλίμακα. Οι βαθμολογίες στη συνέχεια πολλαπλασιάζονται με τους δείκτες, που φαίνονται σε παρενθέσεις στην εικόνα 4 και προστίθενται μαζί για να παράγουν αποτελέσματα στα επίπεδα των κατηγοριών, των στόχων πολιτικής και του τελικού ΔΠΑ. Αυτά τα αποτελέσματα χρησιμεύουν ως βάση για τις κατατάξεις των χωρών. Οι δείκτες κατασκευάζονται από τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα δεδομένα για κάθε μία από τις 24 μετρήσεις περιβαλλοντικών αποδόσεων. Για την παρακολούθηση των αλλαγών με την πάροδο του χρόνου, εφαρμόζονται επίσης οι ίδιες μέθοδοι στα ιστορικά δεδομένα, προκειμένου να αποδειχθεί η βαθμολογία του ΔΠΑ για κάθε χώρα στο έτος αναφοράς, γενικώς δέκα χρόνια πριν από την παρούσα έκθεση. Λαμβάνεται η απόδοση κάθε χώρας και τα στοιχεία αυτά συγκεντρώνονται σε μετρήσεις συνολικής απόδοσης. Αυτά τα παγκόσμια μεγέθη βαθμολογούνται στην ίδια κλίμακα 0-100 όπως οι μεμονωμένες χώρες, δείχνοντας την παγκόσμια κατάσταση σε κάθε δείκτη. Τα αποτελέσματα του ΔΠΑ του 2018 - οι βαθμολογίες, οι ταξινομήσεις, οι τάσεις και τα παγκόσμια μεγέθη - μεταφράζουν τα περιβαλλοντικά δεδομένα σε όρους που είναι πλήρεις και κατανοητοί²¹.



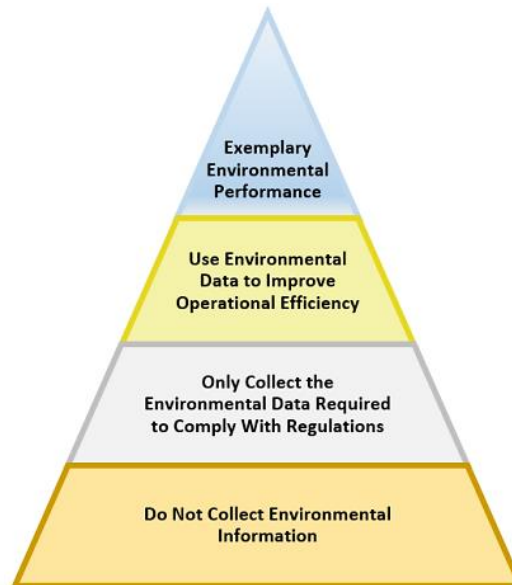
Εικόνα 4. Οργάνωση πλαισίου ΔΠΑ για το 2018 σε 24 δείκτες / 10 κατηγορίες / 2 στόχους πολιτικής²².

Οι εταιρείες μπορούν συγκεκριμένα να χρησιμοποιήσουν τους δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης (ΔΠΑ) για να παρακολουθήσουν τον τρόπο με τον οποίο οι πτυχές της επιχείρησης επηρεάζουν το περιβάλλον. Οι δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης βελτιώνουν την εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία σχετικά με την κατάσταση και τις αλλαγές στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας επιχείρησης. Η εικόνα 5 συνοψίζει τους διαφορετικούς ρόλους που διαδραματίζουν οι ΔΠΑ για διάφορους ενδιαφερομένους²³.

Εταιρικοί Διευθυντές	<ul style="list-style-type: none"> • Να έχουν καλύτερη ικανότητα να παρακολουθούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εταιρείας τους σε σχέση με τους στόχους τους
Διευθυντές Μονάδας Παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι σε θέση να εντοπίσουν περισσότερες ευκαιρίες βελτίωσης και αποτελεσματικότητας στις λειτουργίες των μονάδων
Εμπορικοί Διευθυντές	<ul style="list-style-type: none"> • Μπορούν να κάνουν χρήση νέων ευκαιριών για "πράσινες" αγορές
Διευθυντές Αγορών	<ul style="list-style-type: none"> • Μπορεί να παίρνει περισσότερο περιβαλλοντικά υπεύθυνες επιχειρηματικές αποφάσεις
Περιβαλλοντικές Αρχές	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι σε θέση να αξιολογούν καλύτερα τη συμμόρφωση των επιχειρήσεων με τη δημόσια πολιτική
Εθνικοί Φορείς Χάραξης Πολιτικής	<ul style="list-style-type: none"> • Έχουν περισσότερη σαφής πληροφόρηση για τη δημιουργία δημόσιας περιβαλλοντικής πολιτικής
Επενδυτές και Μέτοχοι	<ul style="list-style-type: none"> • Έχουν περισσότερες διαθέσιμες πληροφορίες για να κάνουν υπεύθυνες επενδύσεις
Καταναλωτές	<ul style="list-style-type: none"> • Έχουν περισσότερες πληροφορίες για να κάνουν υπεύθυνες αγορές

Εικόνα 5. Ρόλοι των ΔΠΑ για διάφορους ενδιαφερομένους²⁴

Συνιστάται η εφαρμογή συστήματος τεσσάρων επιπέδων για την κατηγοριοποίηση των εταιρειών²⁵ σε σχέση με τις περιβαλλοντικές αποδόσεις, όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.



Εικόνα 6. Τέσσερα Επίπεδα Περιβαλλοντικής Απόδοσης²⁶

Ο νέος ΔΠΑ αξιολογεί βασικά αποτελέσματα περιβαλλοντικής πολιτικής χρησιμοποιώντας αναλύσεις τάσεων και στόχους πολιτικής που συνδέονται με τους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών (ΑΣΧ).

Το EPI είναι ένας σύνθετος δείκτης προσανατολισμένος στις αποδόσεις, ο οποίος έχει σχεδιαστεί για να συμπληρώνει τους περιβαλλοντικούς στόχους που καθορίζονται στους ΑΣΧ για να βοηθήσει την πρόοδο των μέτρων των κυβερνήσεων προς ένα ολοκληρωμένο σύνολο στόχων ελέγχου της ρύπανσης και διαχείρισης φυσικών πόρων εστιάζοντας στα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής πολιτικής. Η συμπλήρωση είναι αναγκαία δεδομένου ότι οι ΑΣΧ δεν προορίζονται ούτε έχουν σχεδιαστεί για να επιτρέψουν τη διεξοδική αξιολόγηση των επιδόσεων σε εθνικό επίπεδο.

Θέμα 2.1.3.4 Πρότυπο αξιολόγησης περιβαλλοντικών αποδόσεων (ISO 14031)

Το διεθνές πρότυπο ISO 14031 (αξιολόγηση περιβαλλοντικών αποδόσεων) παρέχει καθοδήγηση σχετικά με το σχεδιασμό και τη χρήση της αξιολόγησης περιβαλλοντικών αποδόσεων (ΑΠΑ) σε έναν οργανισμό, ανεξαρτήτως τύπου, μεγέθους, θέσης και πολυπλοκότητας²⁸. Το πρότυπο αυτό δεν καθιερώνει επίπεδα περιβαλλοντικής απόδοσης, ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει την προσέγγιση του ίδιου του οργανισμού στην ΑΠΑ, συμπεριλαμβανομένων των δεσμεύσεων του για συμμόρφωση με τις νομικές και άλλες απαιτήσεις, την πρόληψη της ρύπανσης και τη συνεχή βελτίωση.

Η αξιολόγηση περιβαλλοντικών αποδόσεων παρουσιάζεται σε αυτό το πρότυπο ως διαδικασία λήψης αποφάσεων που βοηθά τις αποφάσεις διαχείρισης σχετικά με τις περιβαλλοντικές αποδόσεις, που υποστηρίζονται από έναν κύκλο Σχεδίου-Ετοιμασίας-Ελέγχου-Δράσης, που περιλαμβάνει τις φάσεις της επιλογής περιβαλλοντικών δεικτών

(Σχέδιο), τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, την αξιολόγηση πληροφοριών σχετικά με τις περιβαλλοντικές αποδόσεις, την υποβολή εκθέσεων και την επικοινωνία (Ετοιμασία), και την περιοδική επανεξέταση της διαδικασίας και τη βελτίωσή της (Έλεγχος και Δράση). Οι δείκτες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14031 είναι δείκτες περιβαλλοντικής κατάστασης (ΔΠΚ) και δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης (ΔΠΑ). Ο ΔΠΑ διαιρείται ακόμη περισσότερο στους δείκτες αποδόσεων διαχείρισης (ΔΑΔ) και στους δείκτες επιχειρησιακής απόδοσης (ΔΕΑ). Οι περιβαλλοντικές αποδόσεις θα πρέπει να αξιολογούνται σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στο ISO 14031 χρησιμοποιώντας τις κατευθυντήριες γραμμές ως σημείο αναφοράς. Για περισσότερες πληροφορίες, μπορείτε να ανατρέξετε στην "Ετήσια Έκθεση Περιβαλλοντικών Όρων (Περιβαλλοντική Λευκή Βίβλος)" που εκπονήθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και σε κάθε τοπική αυτοδιοίκηση και τους "περιεκτικούς περιβαλλοντικούς δείκτες" που περιγράφονται παραπάνω²⁹.

2.1.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- <https://epi.envirocenter.yale.edu/downloads/epi2018policymakerssummaryv01.pdf>
- <https://epi.envirocenter.yale.edu/>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0851>
- <http://www.textile-platform.eu/>
- <https://lindstromgroup.com/lv/raksti/tekstiliju-atkritumi/>
- [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI\(2019\)633143_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI(2019)633143_EN.pdf)
- <https://dnr.wi.gov/topic/GreenTier/Participants/ECPP/ecpp3MExtended.pdf#environmental-performance>
- https://www.researchgate.net/publication/6438363_Environmental_Performance_Indicators_An_Empirical_Study_of_Canadian_Manufacturing_Firms
- <https://www.nqa.com/en-gb/certification/standards/emas>
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=GREEN_TAS_D6.pdf
- <https://pdfs.semanticscholar.org/ac43/86e2526d66a39d8f459d82485de452afd14f.pdf>
- <https://www.process.st/iso-14000/>
- Christine Maria Jasch "Environmental and Material Flow Cost Accounting: Principles and Procedures"

2.1.5 Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

1. Ποιες είναι οι δύο διαστάσεις που εξετάζονται στον Δείκτη Περιβαλλοντικής Απόδοσης; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Περιβαλλοντική υγεία και ζωτικότητα οικοσυστήματος
 - β. Ανθρώπινη υγεία και περιβαλλοντική ασφάλεια
 - γ. Ανθρώπινη υγεία και ζωτικότητα οικοσυστήματος

2. Ποιο από τα ακόλουθα μέρη ενδιαφέρετε για τον ΔΠΑ (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Πελάτες και κοινότητες
 - β. Επενδυτές και ομάδες ειδικού ενδιαφέροντος
 - γ. Υπάλληλοι
 - δ. Προμηθευτές
 - ε. Όλα τα παραπάνω

3. Τι συμβαίνει στον Κύκλο Σχέδιο-Ετοιμασία-Έλεγχος-Δράση (Plan-Do-Check-Act (PDCA)); (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. επιλογή περιβαλλοντικών δεικτών
 - β. συλλογή και ανάλυση δεδομένων
 - γ. υποβολή εκθέσεων και επικοινωνία
 - δ. αναθεώρηση και βελτίωση της διαδικασίας
 - ε. όλα τα παραπάνω

Υποενότητα 2.2 Ανακατασκευή και οικολογική αποδοτικότητα

2.2.1 Εισαγωγή

Αυτή η υποενότητα εστιάζει στην κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν και διαμορφώνουν τη διαχείριση των περιβαλλοντικών προσπαθειών στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας. Επιπλέον, η υποενότητα αποσκοπεί στην επισκόπηση των διαφόρων στρατηγικών και μεθόδων στα Συστήματα και Τεχνολογίες Παραγωγής και Ανακατασκευής Περιβαλλοντικών Αποδόσεων.

2.2.2 Σύντομη περιγραφή

Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση να:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα έχει αποκτήσει την ευθύνη και την αυτονομία στην:
<ul style="list-style-type: none"> • Γνωρίζει τους όρους: Συστήματα κατασκευής και ανακατασκευής. • Γνωρίζει την έννοια της οικολογικής απόδοσης, της σημασίας της ως μετρήσιμου δείκτη των αποδόσεων αειφορίας. • Γνωρίζει τις τεχνολογίες και τα συστήματα για την κατασκευή και ανακατασκευή κλωστοϋφαντουργικών ειδών και ενδυμάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Κάνει χρήση της έννοιας της οικολογικής απόδοσης ως μετρήσιμου δείκτη των αποδόσεων αειφορίας και ως σημείο αναφοράς στη σύγκριση εναλλακτικών τεχνολογιών και συστημάτων παραγωγής. • Αποφασίζει και σχεδιάζει οικολογικά αποδοτικές τεχνολογικές διαδικασίες και συστήματα για την κατασκευή και την ανακατασκευή κλωστοϋφαντουργικών ειδών και ειδών ένδυσης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν και διαμορφώνουν τη διαχείριση των περιβαλλοντικών προσπαθειών στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας. • Κατανόηση του τρόπου ανάπτυξης διεργασιών παραγωγής με χρήση μικρότερων ποσοτήτων νερού, παρασιτοκτόνων, εντομοκτόνων, επικίνδυνων χημικών ουσιών ή χαμηλότερης έκλυσης GHG κλπ. • Κατανόηση της έννοιας της Οικολογικής Απόδοσης και των ρόλων που μπορεί να διαδραματίσει.

2.2.3 Περιεχόμενο υποενότητας

Θέμα 2.2.3.1 Περιγραφή κατασκευής και επεξεργασίας

Η κατοίκηση της γης από τον άνθρωπο και οι δραστηριότητές του, όπως οι αγροτικές και βιομηχανικές επαναστάσεις ακολουθούμενες από τον σημερινό κόσμο υψηλής τεχνολογίας των συνθετικών και τεχνητών υλικών, είχαν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Σε όλο τον κόσμο, οι περιβαλλοντικοί προβληματισμοί γίνονται πλέον ζωτικοί παράγοντες κατά την επιλογή των καταναλωτικών αγαθών, τα οποία περιλαμβάνουν τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα.

Η βιομηχανική επανάσταση οδήγησε στη γέννηση διαφόρων βιομηχανιών, μεταξύ των οποίων και της κλωστοϋφαντουργίας. Οι βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργίας έχουν δύο τμήματα:

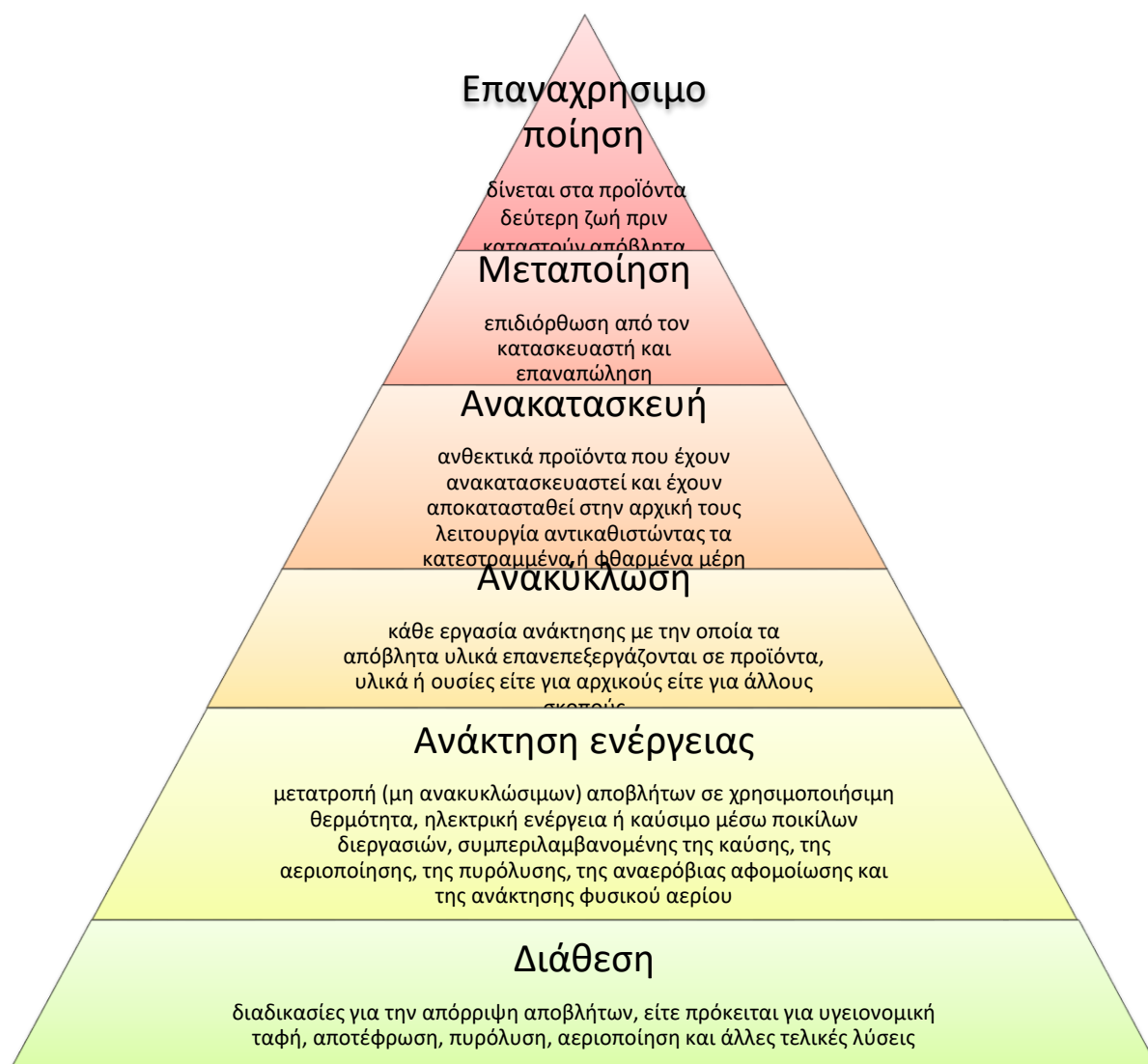
- Στεγνή διαδικασία - κυρίως τμήματα μηχανικής και συναρμολόγησης, τα οποία δεν χρησιμοποιούν νερό για κάθε πρακτικό σκοπό (π.χ. χώρος ανοίγματος, λανάρισμα, ύφανση).
- Μονάδες υγρής διεργασίας που χρησιμοποιούν το νερό ως πρώτη ύλη ή στις διεργασίες τους ή και για τα δύο (π.χ. χημική επεξεργασία όπως βαφή, εκτύπωση, πλύσιμο ενδυμάτων).

Η βαφή των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων περιλαμβάνει ένα σύνολο χρωστικών, δηλαδή οξύ, άμεσο, αντιδραστικό και μεταλλικό: σύμπλεγμα, δεξαμενή, θείο, διασπορά και χρωστική ουσία. Συνήθως, οι χρωστικές είναι σύνθετες οργανικές ή ανόργανες χημικές ουσίες και μπορούν να εφαρμοστούν σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα με διαφορετικές μεθόδους. Ωστόσο, η έκλυση χρωμάτων ποικίλει από 50 έως 85%. ως εκ τούτου, οι χρωστικές θα εκκενωθούν στα λύματα ως ρύποι, οι οποίοι επηρεάζουν σοβαρά τις κοντινές ροές νερού.

Η οδηγία-πλαίσιο της ΕΕ για το νερό έχει ως στόχο την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης, την προώθηση της αειφόρου χρήσης του νερού, την προστασία και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος. Ο γενικός στόχος είναι να επιτευχθεί καλή περιβαλλοντική κατάσταση για όλα τα ύδατα³⁰.

Η ανακατασκευή θεωρείται συχνά ως μια περιβαλλοντικά προτιμότερη επιλογή του τέλους ζωής σε σύγκριση με την ανακύκλωση υλικών ή την κατασκευή νέων προϊόντων. Ωστόσο, δεν υπάρχει μια τυποποιημένη διαδικασία για την πραγματοποίηση αυτών των περιβαλλοντικών υπολογισμών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ανακατασκευή είναι γενικά μια προτιμητέα επιλογή λόγω των περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων: καταπολέμηση της εξάντλησης των πόρων, μείωση της δυναμικής της θέρμανσης του πλανήτη και πιθανότητες να κλείσει ο βρόχος για ασφαλέστερο χειρισμό τοξικών υλικών³¹.

Η ανακατασκευή τοποθετείται ένα επίπεδο υψηλότερα από την ανακύκλωση στην ιεραρχία του τέλους ζωής, βλ. Εικόνα 7.



Εικόνα 7. Ιεραρχία τέλους ζωής^{32,33,34}

Η ιεραρχία στο τέλος του κύκλου ζωής είναι κατηγοριοποιημένη ανάλογα με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφόρων επιλογών του τέλους του κύκλου ζωής και γενικότερα, είναι προτιμότερο να επιλέγεται η κορυφαία επιλογή από την ιεραρχία. Έχουν υπάρξει πολλοί περιβαλλοντικοί υπολογισμοί όπου έχουν πραγματοποιηθεί συγκρίσεις μεταξύ ανακατασκευής και ανακύκλωσης υλικών. Η ανακύκλωση υλικών στηρίζεται σε τεχνολογίες που καταστρέφουν τα προϊόντα και τα συστατικά σε μικρότερα τμήματα, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να διαχωριστούν με διάφορες χειροκίνητες και αυτόματες διαδικασίες. Στην περίπτωση ανακύκλωσης υλικών, τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή σώζονται αλλά όχι και η ενέργεια που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των τμημάτων και τη συναρμολόγησή τους, η οποία επίσης εξοικονομείται κατά την

επανακατασκευή. Επιπλέον, συχνά γίνονται συγκρίσεις με την κατασκευή νέων εξαρτημάτων και προϊόντων.³⁵

Θέμα 2.2.3.2 Περιγραφή της οικονομικής απόδοσης

Η οικολογική αποδοτικότητα έχει προταθεί ως ένα από τα κύρια εργαλεία για την προώθηση της μετάβασης από τη μη αειφόρο ανάπτυξη σε μια αειφόρο ανάπτυξη³⁶. Βασίζεται στην ιδέα της δημιουργίας περισσότερων αγαθών και υπηρεσιών στην κλωστοϋφαντουργία, ενώ παράλληλα χρησιμοποιεί λιγότερους πόρους και δημιουργεί λιγότερα απόβλητα και ρύπανση. Μετρούνται ως ο λόγος μεταξύ της (προστιθέμενης) αξίας του προϊόντος που παράγεται (π.χ. ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ)) και των (προστιθέμενων) περιβαλλοντικών επιπτώσεων του προϊόντος ή της υπηρεσίας (π.χ. εκπομπές SO₂)³⁷. Ο όρος ορίστηκε από το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Συμβούλιο για την Αειφόρο Ανάπτυξη (WBCSD) στη δημοσίευσή του "Changing Course" το 1992 και στη Σύνοδο Κορυφής για τη Γη το 1992 η οικολογική αποδοτικότητα εγκρίθηκε ως μια νέα επιχειρηματική ιδέα και μέσα για τις επιχειρήσεις να εφαρμόσουν την Ατζέντα 21 στον ιδιωτικό τομέα³⁸. Η διάρκεια της οικολογικής αποδοτικότητας έχει καταστεί συνώνυμη με μια φιλοσοφία διαχείρισης προσανατολισμένη στην αειφορία, συνδυάζοντας οικολογική και οικονομική αποτελεσματικότητα³⁹.

Η οικολογική αποδοτικότητα σημαίνει να κάνουμε περισσότερα με λιγότερα ή να παράγουμε οικονομικά αποτελέσματα με ελάχιστους φυσικούς πόρους και περιβαλλοντική υποβάθμιση (Kuosmanen, 2005). Παρόλο που υπάρχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με την ορθή χρήση και εφαρμογή των πλαισίων οικολογικής αποδοτικότητας (Ehrenfeld, 2005, Hukkinen, 2001), ορισμένοι δείκτες οικολογικής αποδοτικότητας παραμένουν σε ευρεία χρήση σήμερα (π.χ., η παραγωγικότητα των πόρων, ένας τύπος δείκτη οικολογικής απόδοσης, υιοθετήθηκε από πολλές χώρες ως ένα σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση των πόρων). Η μέτρηση της οικολογικής απόδοσης είναι κρίσιμη για την εξεύρεση οικονομικά αποδοτικών τρόπων μείωσης των περιβαλλοντικών πιέσεων. Επιπλέον, οι πολιτικές που στοχεύουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας τείνουν να υιοθετούνται ευκολότερα από τις πολιτικές που περιορίζουν το επίπεδο της οικονομικής δραστηριότητας (Kuosmanen και Kortelainen, 2005), ιδιαίτερα σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα⁴⁰.

Η Οδηγία του 2012 για την Ενεργειακή Απόδοση (2012/27/ΕΕ) θεσπίζει δέσμη δεσμευτικών μέτρων που θα βοηθήσουν την ΕΕ να επιτύχει το στόχο της για ενεργειακή απόδοση κατά 20% έως το 2020. Σύμφωνα με την οδηγία, όλες οι χώρες της ΕΕ υποχρεούνται να χρησιμοποιούν την ενέργεια πιο αποτελεσματικά σε όλα τα στάδια την ενεργειακής αλυσίδας⁴¹. Οι εκπομπές των κύριων ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ευρώπη (SO₂, NO_x, NH₃, NMVOCs, PM_{2,5}) μειώθηκαν και οι προβλέψεις δείχνουν ότι η ΕΕ στο σύνολό της έχει στόχο να τηρήσει τις δεσμεύσεις της ΕΕ καθώς και τις διεθνείς για μειώσεις των εκπομπών ρύπων για το 2020 για όλους εκτός της αμμωνίας. Μέχρι το 2050, η ΕΕ επιδιώκει να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές της - κατά 80-95% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, ως μέρος των προσπαθειών που απαιτούν οι ανεπτυγμένες χώρες ως ομάδα, μετατρέποντας την Ευρώπη σε οικονομία υψηλής ενεργειακής απόδοσης και χαμηλών εκπομπών άνθρακα⁴³.

Το θέμα αυτό αποκαλύπτει τις τάσεις οικολογικής απόδοσης και την αποσύνδεση της περιβαλλοντικής πίεσης από την οικονομική ανάπτυξη. Οι συνέπειες πολιτικής μπορούν να αντληθούν από τις ακόλουθες τρεις πτυχές:

- Μακροπρόθεσμα, πρέπει να δοθεί υψηλή προτεραιότητα στη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Στο σημερινό στάδιο, πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των ορυκτών. Δεδομένου ότι τα αυξανόμενα προβλήματα που συνδέονται με την παραγωγή αποβλήτων και τις εκπομπές σχετίζονται με την κλίμακα της εισροής υλικού (Behrens et al., 2007), η χρήση των πόρων είναι η βασική αιτία της περιβαλλοντικής πίεσης. Η συνολική μείωση της χρήσης υλικών (δηλαδή η αποϋλοποίηση) μέσω της αυξημένης αποδοτικότητας των πόρων θα αποτελέσει βασική στρατηγική για την καταπολέμηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων (Behrens et al., 2007, Kovanda and Hak, 2011). Απαιτούνται άκρως αποτελεσματικές πολιτικές για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των ορυκτών⁴⁴.
- Πρέπει να τεθούν σχετικοί στόχοι αποσύνδεσης στις μεγάλες βιομηχανικές χώρες, ιδίως όσον αφορά την αποδοτικότητα των πόρων. Αν και η απόλυτη αποσύνδεση της χρήσης πόρων, όπως μετράται από την Χρησιμοποιημένη Εγχώρια Εξόρυξη (DEU), εμφανίστηκε σε πολλές χώρες υψηλού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος σε παγκόσμια κλίμακα, η απόλυτη αποσύνδεση είναι σπάνια, καθώς η κατανάλωση πόρων αυξάνεται απότομα (UNEP, 2011). Η απόλυτη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και πόρων δεν μπορεί να αναμένεται να συμπεριληφθεί στις πολιτικές των αναπτυσσόμενων χωρών (UNEP, 2011)⁴⁵.
- Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των πόρων μπορεί να επιτευχθεί με τη βελτίωση των επιπέδων τεχνολογίας στους τομείς της παραγωγής και με τη μετατόπιση της οικονομικής διάρθρωσης από τις βιομηχανίες έντασης ενέργειας και πόρων σε ελαφρές βιομηχανίες. Επειδή η προσαρμογή των δομών είναι δύσκολο να επιτευχθεί βραχυπρόθεσμα, η πρόοδος της τεχνολογίας μπορεί να αποτελέσει έναν αποτελεσματικό τρόπο για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων⁴⁶.

Η κλωστοϋφαντουργία, γενικά, δεν θεωρείται βιομηχανία έντασης ενέργειας. Τούτου λεχθέντος, η βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων, οι οποίες από κοινού χρησιμοποιούν μεγάλη ποσότητα ενέργειας⁴⁷. Η εικόνα 8 παρέχει παραδείγματα ειδικών δεικτών της βιομηχανίας ως προς την κατανάλωση πόρων και ενέργειας.

Benchmarks in textile production

CONSUMPTION OF RESOURCES AND ENERGY

PROCESS	ELECTRICAL ENERGY (KWH/KG TEXTILE SUBSTRATE)	THERMAL ENERGY (MJ/KG TEXTILE SUBSTRATE)	WATER CONSUMPTION (L/KG TEXTILE SUBSTRATE)
Wool scouring	0,3	3,5	2-6
Yarn finishing	-	-	70-120
Yarn dyeing	0,8-1,1	13-16	15-30 (dyeing) 30-50 (rinsing)
Dyeing loose fibres	0,1-0,4	4-14	4-15 (dyeing) 4-20 (rinsing)
Finishing knitted fabrics	1-6	10-60	70-120
Finishing woven fabric	0,5-1,5	30-70	50-100
Finishing dyed knitted fabrics	-	-	<200

Source: IFC-EHS Guidelines „Textile Manufacturing“

Εικόνα 8 Σημεία αναφοράς στην κλωστοϋφαντουργική παραγωγή⁴⁸

Ως παράδειγμα οικολογικής απόδοσης μπορούμε να αναφέρουμε τη Daimler Chrysler, η οποία κατασκευάζει εξαρτήματα αυτοκινήτων χρησιμοποιώντας τοπικά παραγόμενες και κατασκευασμένες ίνες σιζάλ. Για την υλοποίηση του προγράμματος χρειάστηκε η νέα τεχνολογία, ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές συμβουλές. Τώρα το 75% του οπίσθιου ραφίου της Mercedes Benz C Class αποτελείται από μίγμα σιζάλ-βαμβακιού⁴⁹.

Θέμα 2.2.3.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην βιομηχανία ένδυσης-κλωστοϋφαντουργίας

Σύμφωνα με την Euratex, το 2017 ο κλάδος ένδυσης - κλωστοϋφαντουργίας στην ΕΕ είχε κύκλο εργασιών 181 δισεκατομμυρίων ευρώ και περιλάμβανε 176.400 επιχειρήσεις (κυρίως ΜΜΕ), οι οποίες απασχολούσαν πάνω από 1,7 εκατομμύρια άτομα. Ενώ μεταξύ του 1998 και του 2009 ο τομέας έχασε περίπου το ήμισυ των εργαζομένων του και ο κύκλος εργασιών μειώθηκε κατά 28%, το 2015 εξακολουθούσε να αντιπροσωπεύει το 5% της απασχόλησης και άνω του 2% ποσοστό της προστιθέμενης αξίας στην συνολική παραγωγή στην Ευρώπη⁵⁰, βλέπε Εικόνα 9.

Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E) [sbs_na_ind_r2]
Last update: 12-06-2019
Table Customization [show](#)

TIME	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Manufacturing				1,660,000.0 ^(BP)	1,630,000.0 ^(BP)	1,630,000.0 ^(BP)	1,710,000.0 ^(BP)	1,850,000.0 ^(BP)	1,912,370.9	
Manufacture of textiles				22,000.0 ^(BP)	21,000.0 ^(BP)	21,000.0 ^(BP)	22,000.0 ^(BP)	23,000.0 ^(BP)		
Manufacture of wearing appa				20,646.8	18,840.1	18,803.8	19,760.7	19,336.7	19,770.0	

Εικόνα 9 Παραγωγή στην Ευρώπη⁵¹

¹ https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_2a_dfdn&lang=en

Η ποσότητα των ρούχων που αγοράζονται στην ΕΕ ανά άτομο αυξήθηκε κατά 40% μέσα σε λίγες δεκαετίες, λόγω της μείωσης των τιμών και της αυξημένης ταχύτητας με την οποία η μόδα παραδίδεται στους καταναλωτές. Τα είδη ένδυσης αντιπροσωπεύουν το 2% έως 10% των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κατανάλωσης στην ΕΕ⁵².

Αυτός ο αντίκτυπος συχνά γίνεται αισθητός σε τρίτες χώρες, καθώς η περισσότερη παραγωγή πραγματοποιείται στο εξωτερικό. Η παραγωγή πρώτων υλών, η νηματοποίησή τους σε ίνες, η ύφανση υφασμάτων και η βαφή απαιτούν τεράστιες ποσότητες νερού και χημικών, συμπεριλαμβανομένων των παρασιτοκτόνων για την καλλιέργεια πρώτων υλών όπως το βαμβάκι. Η χρήση από τον καταναλωτή έχει επίσης μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα λόγω του ύδατος, της ενέργειας και των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την πλύση, την ξήρανση και το σιδέρωμα, καθώς και για την είσοδο μικροπλαστικών στο περιβάλλον. Λιγότερο από το ήμισυ των χρησιμοποιημένων ρούχων συλλέγονται για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση όταν δεν χρειάζονται πλέον και μόνο το 1% ανακυκλώνεται σε νέα ρούχα, δεδομένου ότι οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την ανακύκλωση ρούχων σε παρθένες ίνες μόλις αρχίζουν να αναδύονται⁵³.

Πραγματική περίπτωση 1: Detox to Zero από το ΟΕΚΟ-ΤΕΧ.

Σκοπός	#Περιβαλλοντική απόδοση #Μηδενικές Επικίνδυνες Χημικές Ουσίες
Προστιθέμενη αξία	<p>Το DETOX TO ZERO από το ΟΕΚΟ-ΤΕΧ® είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα επαλήθευσης και αναφοράς που χρησιμοποιεί τις απαιτήσεις της εκστρατείας Detox της Greenpeace, η οποία στοχεύει στην εξάλειψη όλων των επικίνδυνων χημικών ουσιών από την αλυσίδα εφοδιασμού κλωστοϋφαντουργικών μέχρι το 2020.</p> <p>Το DETOX TO ZERO είναι ένα πρόγραμμα το οποίο βρίσκεται σε συνεχή βελτίωση μέσω της ανάλυσης της κατάστασης μέσα σε μια εγκατάσταση και της δημιουργίας ενός ισχυρού σχεδίου για τη μείωση των επικίνδυνων ουσιών στις διαδικασίες παραγωγής κατά την εφαρμογή των διαδικασιών προστασίας του περιβάλλοντος.</p> <p>Πηγή πληροφόρησης: Ιστοσελίδα του ΟΕΚΟ-ΤΕΧ, guidelines Detox to Zero (visited on Dec 2019). Nov 2019</p>
Περισσότερες πληροφορίες	<p>DETOX TO ZERO Guidelines - https://www.oeko-tex.com/importedmedia/downloadfiles/DETOX_TO_ZERO_by_OEKO-TEX_R_-_Guideline.pdf</p>

2.2.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- Binder K, EU flagship initiative on the garment sector, EPRS, European Parliament, April 2017.
- Binder K, Improving global value chains key for EU trade, EPRS, European Parliament, June 2016.

- Ellen MacArthur Foundation, A new textiles economy: redesigning fashion's future, 2017.
- European Clothing Action Plan, Mapping clothing impacts in Europe: The environmental cost, 2017.
- European Environment Agency, Environmental indicator report 2014: Environmental impacts of production-consumption systems in Europe, 2014.
- Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group, The Pulse of the Fashion Industry, 2017.
- <https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf>

2.2.5 Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

1. Οι περιβαλλοντικές αποδόσεις των εταιρειών συμβάλλουν στην αειφορία. (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. ΣΩΣΤΟ
 - β. ΛΑΘΟΣ
 - γ. Δεν είμαι σίγουρος/η
2. Πώς θα περιγράφατε την έννοια της οικολογικής αποδοτικότητας; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Μείωση της οικολογικής ζημιάς στο ελάχιστο, με ταυτόχρονη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας
 - β. Προσεκτική μέτρηση των περιβαλλοντικών τάσεων και της προόδου
 - γ. Η νέα εποχή της επεξεργασίας των περιβαλλοντικών πολιτικών που βασίζονται σε δεδομένα
 - δ. Η φιλοσοφία της διαχείρισης είναι προσανατολισμένη στην αειφορία
3. Η διαδικασία κατασκευής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση πόρων όπως το νερό, τα καύσιμα και μια ποικιλία χημικών προϊόντων σε μια μακρά διαδικασία που δημιουργεί σημαντικό φορτίο στο περιβάλλον: (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. ΣΩΣΤΟΣ
 - β. ΛΑΘΟΣ
 - γ. Δεν είμαι σίγουρος/η

4. Ποιοι από τους ακόλουθους ενδιαφέρονται για τον ΔΠΑ; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
- Πελάτες και κοινότητες
 - Επενδυτές και ομάδες ειδικού ενδιαφέροντος
 - Υπάλληλοι
 - Προμηθευτές
 - Όλα τα παραπάνω

Υποενότητα 2.3 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) στη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας

2.3.1 Εισαγωγή

Ο αρνητικός αντίκτυπος των βιομηχανικών επιχειρήσεων στο περιβάλλον καθορίζει την ανάγκη αναζήτησης και υιοθέτησης φιλικών προς το περιβάλλον τεχνικών παραγωγής. Οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) στοχεύουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της περιβαλλοντικής προστασίας της λειτουργίας των επιχειρήσεων, με την οικονομική σκοπιμότητα της χρήσης τους.

2.3.2 Σύντομη περιγραφή

Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση να:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα έχει αποκτήσει την ευθύνη και την αυτονομία στην:
<ul style="list-style-type: none"> Γνωρίζει τον ορισμό των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) Μπορεί να περιγράψει την έννοια των ΒΔΤ Γνωρίζει την μεθοδολογία αξιολόγησης των ΒΔΤ 	<ul style="list-style-type: none"> Προσδιορίζει και αναλύει τις καταστάσεις για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων σε μια κλωστοϋφαντουργία Αξιολογεί και επιλέγει ΒΔΤ στον κλάδο κλωστοϋφαντουργίας για τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων 	<ul style="list-style-type: none"> Κατανόηση της έννοιας των ΒΔΤ, εφαρμογή των Εγγράφων Αναφοράς ΒΔΤ (BREFs) Κατανόηση του οφέλους της εφαρμογής ΒΔΤ στον τομέα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων

2.3.3 Περιεχόμενο υποενότητας

Θέμα 2.3.3.1 Περιγραφή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών

Η ιδέα για τις ΒΔΤ (Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές) εισήχθη ως βασική αρχή στην οδηγία IPPC, 96/61 / ΕΚ. Ο όρος «βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική» ορίζεται στην οδηγία ως «το πλέον αποτελεσματικό και προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης των δραστηριοτήτων και των μεθόδων λειτουργίας τους που δείχνουν την πρακτική καταλληλότητα συγκεκριμένων τεχνικών για την παροχή, καταρχήν, βάσης για τις οριακές τιμές εκπομπών που έχουν σχεδιαστεί για την πρόληψη και, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, γενικά να μειωθούν οι εκπομπές και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον ως σύνολο:

- οι **τεχνικές** περιλαμβάνουν τόσο τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία όσο και τον τρόπο σχεδιασμού, κατασκευής, συντήρησης, λειτουργίας και παροπλισμού της εγκατάστασης.
- οι **διαθέσιμες** τεχνικές είναι εκείνες που αναπτύσσονται σε κλίμακα που επιτρέπει την εφαρμογή στον οικείο βιομηχανικό τομέα, υπό οικονομικά και τεχνικά βιώσιμες συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος και τα πλεονεκτήματα, ανεξάρτητα από το εάν οι τεχνικές χρησιμοποιούνται ή παράγονται εντός του εν λόγω κράτους μέλους, εφόσον είναι ευλόγως προσπελάσιμες από τον φορέα εκμετάλλευσης.
- οι **καλύτερες** μέθοδοι είναι οι πιο αποτελεσματικές για την επίτευξη υψηλού γενικού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολό του."⁵⁴

Στην Οδηγία 2010/75/ΕΕ αναφέρεται ότι η απαίτηση για την εφαρμογή των ΒΔΤ εφαρμόζεται μόνο στους τομείς οικονομίας όπου η λειτουργία των μεγαλύτερων επιχειρήσεων συνδέεται με σημαντικό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Κατά τη διαδικασία ταξινόμησης μιας τεχνικής ως ΒΔΤ σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ της οδηγίας 2010/75 / ΕΕ, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- η χρήση τεχνολογίας χαμηλών αποβλήτων
- η χρήση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών
- η προώθηση της ανάκτησης και της ανακύκλωσης των ουσιών που παράγονται και χρησιμοποιούνται στη διαδικασία και των αποβλήτων, κατά περίπτωση,
- συγκρίσιμες διεργασίες, εγκαταστάσεις ή μέθοδοι λειτουργίας που έχουν δοκιμαστεί με επιτυχία σε βιομηχανική κλίμακα
- τεχνολογικές εξελίξεις και αλλαγές στην επιστημονική γνώση και κατανόηση
- η φύση, οι επιπτώσεις και ο όγκος των σχετικών εκπομπών
- οι ημερομηνίες έναρξης λειτουργίας νέων ή υφιστάμενων εγκαταστάσεων
- το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την εισαγωγή της τεχνικής
- η κατανάλωση και η φύση των πρώτων υλών (συμπεριλαμβανομένου του νερού) που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία και η ενεργειακή απόδοση

- η ανάγκη πρόληψης ή μείωσης του συνολικού αντίκτυπου των εκπομπών στο περιβάλλον και των κινδύνων για το περιβάλλον
- η ανάγκη πρόληψης ατυχημάτων και ελαχιστοποίησης των συνεπειών για το περιβάλλον
- πληροφορίες που δημοσιεύονται από δημόσιους διεθνείς οργανισμούς⁵⁵.

Ο όρος "βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές" χρησιμοποιείται κυρίως στο πλαίσιο κανονιστικών πράξεων, προτύπων, κανόνων, κανονισμών για τον περιορισμό των εκπομπών και των απορρίψεων ρύπων στο περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη τις στρατηγικές για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης. Ο όρος έχει αλλάξει ανάλογα με τους μεταβαλλόμενους στόχους των πρακτικών δραστηριοτήτων, καθώς και τις κοινωνικές αξίες: "εύλογα εφικτό", "βέλτιστο πρακτικό", "βέλτιστο διαθέσιμο". Οι ακόλουθοι όροι έχουν χρησιμοποιηθεί με παρόμοιο νόημα: διαθέσιμες τεχνικές, βέλτιστα εφικτά μέσα, βέλτιστη πρακτική περιβαλλοντική επιλογή.

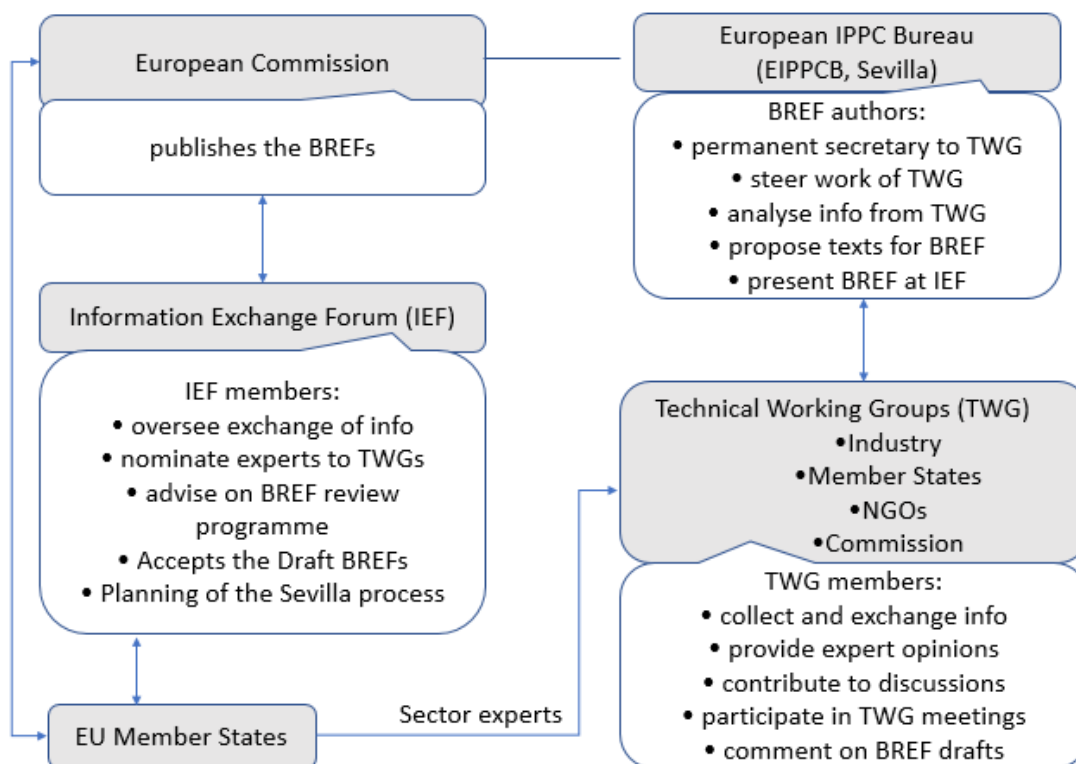
Αρχικά, οι "καλύτερες διαθέσιμες τεχνικές" σήμαιναν την καλύτερη δυνατή από τις σύγχρονες τεχνικές χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η παραδοσιακή οικονομική ανάλυση κόστους-οφέλους. Επί του παρόντος, κατά την ταξινόμηση των τεχνικών ως "βέλτιστων διαθέσιμων" οικονομικών παραγόντων λαμβάνονται επίσης υπόψη.

Θέμα 2.3.3.2 Επιλογή ΒΑΤ

Οι ΒΑΤ στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζονται και αναθεωρούνται στο πλαίσιο του επίσημου πλαισίου της Διαδικασίας της Σεβίλλης σε συνεργασία με τα κράτη μέλη, τις βιομηχανικές επιχειρήσεις και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. Το έργο αυτό συντονίζεται από το Ευρωπαϊκό Γραφείο για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control-IPPC) του Ινστιτούτου Προηγμένων Τεχνολογικών Ερευνών στο Κοινό Κέντρο Ερευνών της ΕΕ στη Σεβίλλη (Ισπανία). Το έργο μιας τεχνικής ομάδας εργασίας για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης καθοδηγείται από την εσωτερική υπηρεσία επιστημών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, το Ευρωπαϊκό Γραφείο IPPC του Κοινού Κέντρου Ερευνών (EIPPCB) και ως αποτέλεσμα παράγει έγγραφα αναφοράς σχετικά με τα έγγραφα αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BREF).

Οι τεχνικές ομάδες εργασίας (TWG) αντιπροσωπεύουν τους κύριους ενδιαφερόμενους φορείς (δηλαδή κράτη μέλη της ΕΕ, ενδιαφερόμενες βιομηχανίες, περιβαλλοντικές ΜΚΟ και υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής) για κάθε βιομηχανικό τομέα, ο οποίος, κατά τη διαδικασία ανταλλαγής τεχνικών και οικονομικών πληροφοριών και συστάσεων, ορίζει τις ΒΑΤ για έναν συγκεκριμένο βιομηχανικό τομέα. Η διαδικασία επεξεργασίας των εγγράφων αναφοράς σχετικά με τα έγγραφα ΒΑΤ (BREF) παρουσιάζεται σχηματικά στην εικόνα 10. Η προετοιμασία των εγγράφων αναφοράς ΒΑΤ δεν αποτελεί εργασία εφάπαξ. Περιλαμβάνει περιοδική ανασκόπηση, ενημέρωση, ανανέωση και επέκταση των υποβληθέντων στοιχείων.

Οι διαδικασίες για τη δημιουργία και τη μετατροπή των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ καθώς και οι απαιτήσεις για το περιεχόμενό τους καθορίζονται στις κατευθυντήριες γραμμές ανταλλαγής πληροφοριών IEF 22-4-1⁵⁶.



Εικόνα 10 Η επεξεργασία των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ⁵⁷

Στη διαδικασία καθορισμού των ΒΔΤ στις βιομηχανικές χώρες, το κύριο είναι ότι η χρήση του όρου ΒΔΤ επεκτείνεται στις τεχνολογικές διαδικασίες και τεχνικές που έχουν ήδη διατεθεί στο εμπόριο και η περιβαλλοντική τους αποτελεσματικότητα έχει ήδη επιβεβαιωθεί από τα συμπεράσματα ανεξάρτητων εμπειρογνομόνων. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι η μετάβαση στη χρήση των ΒΔΤ δεν πρέπει να μειώνει την οικονομική αποδοτικότητα της επιχείρησης. Έτσι, τα κύρια κριτήρια της διαδικασίας για την αξιολόγηση των υποψήφιων ΒΔΤ είναι τα εξής:

- την τεχνική σκοπιμότητα
- το γενικό περιβαλλοντικό όφελος
- την οικονομική σκοπιμότητα

Η τεχνική σκοπιμότητα αξιολογείται με την αναζήτηση εμπειριών με τις τεχνικές σε πρακτικές καταστάσεις. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται ήδη στον τομέα; Εφαρμόζεται υπό όρους που θεωρούνται σχετικοί για τον κλάδο ως σύνολο; Η τεχνική επηρεάζει την ποιότητα των προϊόντων του κλάδου; Η τεχνική επηρεάζει την ασφάλεια των εργαζομένων;⁵⁸

Μια τεχνική θα είναι η καλύτερη μόνο εάν η εφαρμογή της εξασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος στο σύνολό της και όχι την προστασία ξεχωριστών συστατικών του περιβάλλοντος. Στην πράξη, για παράδειγμα, αυτό σημαίνει ότι δεν πρέπει να επιτευχθεί υψηλός βαθμός καθαρισμού των λυμάτων που απορρίπτονται σε υδατικό σύστημα λόγω της αύξησης των εκπομπών ρύπων στον αέρα ή της αύξησης της παραγωγής αποβλήτων⁵⁹.

Το συνολικό οικονομικό όφελος των υποψήφιων-ΒΔΤ καθορίζεται από μια αξιολόγηση των επιπτώσεων στα διάφορα περιβαλλοντικά μέσα (αέρα, νερό, απόβλητα, έδαφος, ενέργεια, χρήση φυσικών πόρων, θόρυβος / δονήσεις και οσμή) από εμπειρογνώμονες.

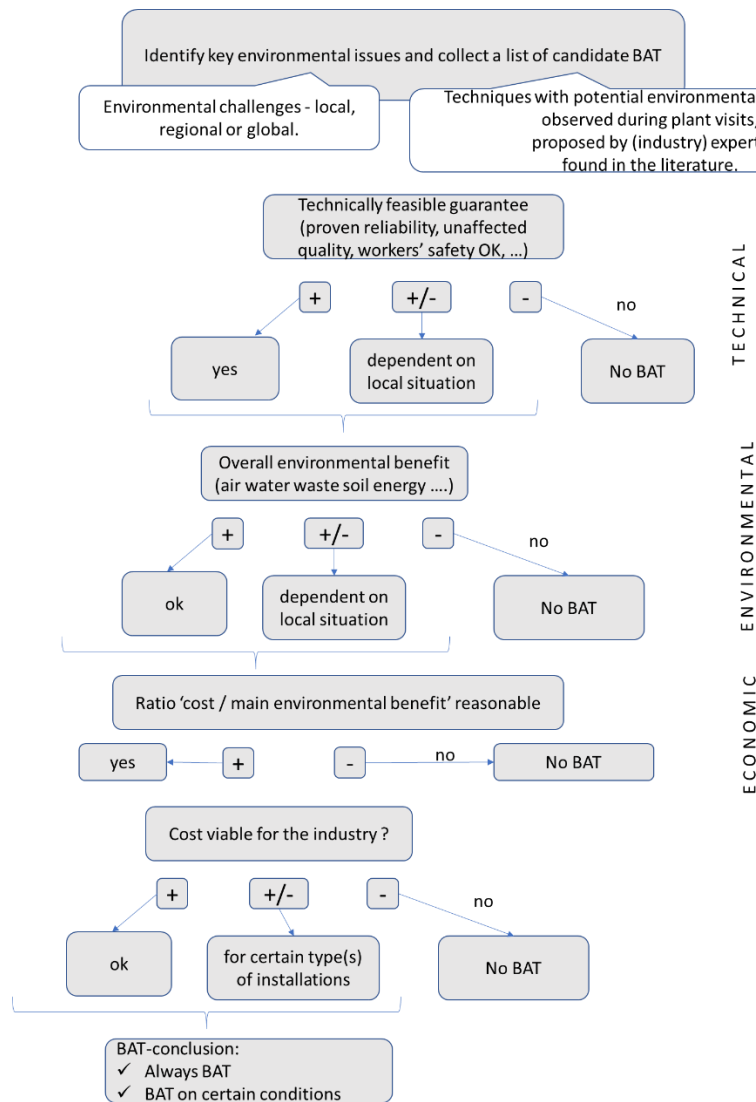
Τα οικολογικά κριτήρια των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών είναι οι δυνατότητές τους να εξασφαλίζουν ολοκληρωμένη πρόληψη (όπου είναι δυνατόν) και / ή μείωση των εκπομπών (απορρίψεων) ρύπων (ή άλλων τύπων αρνητικών επιπτώσεων) στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε υδατικά συστήματα, σε άλλα περιβαλλοντικά συστατικά καθώς και τη μείωση (αποκλεισμός) του σχηματισμού της παραγωγής και της κατανάλωσης αποβλήτων, τη μείωση της ενεργειακής έντασης και της έντασης πόρων των παραγωγικών διαδικασιών⁶⁰.

Η υποψήφια-BAT θεωρείται οικονομικά αποδεκτή εάν ο λόγος κόστους / περιβαλλοντικού οφέλους δεν είναι παράλογος, δηλαδή τα περιβαλλοντικά οφέλη υπερβαίνουν το οικονομικό κόστος αγοράς, υλοποίησης και χρήσης ΒΔΤ. Η αξιολόγηση της οικονομικής σκοπιμότητας μιας τεχνικής για μια συγκεκριμένη βιομηχανία λαμβάνει υπόψη την απαίτηση της οδηγίας όσον αφορά τις εγγυήσεις ότι, για τον καθορισμό οποιασδήποτε τεχνικής ως ΒΔΤ, δεν θα πρέπει να υπονομεύεται η οικονομική αειφορία του βιομηχανικού τομέα, όπου οι τεχνικές αυτές υλοποιούνται⁶¹.

Οι περισσότερες από τις υπόλοιπες επιλογές ΒΔΤ δεν αλληλοαποκλείονται, δηλαδή η εφαρμογή μιας υποψήφιας ΒΔΤ δεν αποκλείει τη χρήση άλλης. Ωστόσο, συχνά αρκετές τεχνικές έχουν παρόμοια περιβαλλοντικά οφέλη⁶².

Μόνο με τη συνδυασμένη εξέταση περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων, καθώς και την πρακτική προσβασιμότητά της, η τεχνική μπορεί να αναγνωριστεί ως η καλύτερη διαθέσιμη.

Οι μεθοδολογίες που παρουσιάζονται στο έγγραφο αναφοράς (REF) Economics και Cross-Media Effects περιγράφουν με συνέπεια τη δομή της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και παρέχουν επίσης ένα σαφές και διαφανές σχήμα για την εκπόνηση μιας τελικής απόφασης στην οποία θα πρέπει τα οικολογικά και οικονομικά συμφέροντα να βρίσκονται σε ισορροπία⁶³. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση μιας υποψήφιας ΒΔΤ.



Εικόνα 11 Διαδικασία επιλογής ΒΔΤ σε επίπεδο βιομηχανίας⁶⁴

Ως αποτέλεσμα της αναγνώρισης ΒΔΤ χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι ορισμοί: "+" - ΒΔΤ, κατηγορία "+/-" - είναι υπό όρους ΒΔΤ, "-" - δεν είναι ΒΔΤ.

Θέμα 2.3.3.3 Έγγραφο Αναφοράς ΒΔΤ (BREF)

Ως «έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ» νοείται έγγραφο που προκύπτει από την ανταλλαγή πληροφοριών που οργανώνεται σύμφωνα με το άρθρο 13, η οποία συντάσσεται για συγκεκριμένες δραστηριότητες και περιγράφει, ιδίως, τις εφαρμοζόμενες τεχνικές, τα σημερινά επίπεδα εκπομπών και κατανάλωσης, τις τεχνικές που λαμβάνονται υπόψη για τον προσδιορισμό των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών καθώς και συμπεράσματα ΒΔΤ και τυχόν νέες τεχνικές, με ιδιαίτερη προσοχή στα κριτήρια που παρατίθενται στο παράρτημα III⁶⁵. Το έγγραφο BREF μπορεί να ληφθεί από την ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

EIPPCB⁶⁶. Επί του παρόντος, η ΕΕ έχει αναπτύξει 33 έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ, τα οποία σχετίζονται με διάφορες βιομηχανίες:

- 28 από αυτά είναι "κάθετα" - για όλους τους βιομηχανικούς τομείς από το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (συμπεριλαμβανομένου του εγγράφου αναφοράς για την κλωστοϋφαντουργία). Τα "κατακόρυφα" έγγραφα αναφοράς προετοιμάζονται για χρήση σε έναν βιομηχανικό τομέα.
- 3 "οριζόντια" έγγραφα αναφοράς ισχύουν για τις περισσότερες βιομηχανίες.
- 2 έγγραφα αναφοράς (REFs) - (Επιπτώσεις στα οικονομικά και στα πολλαπλά μέσα, Παρακολούθηση των εκπομπών στον αέρα και το νερό).
- 1 έγγραφο αναφοράς για δραστηριότητα «μη IPPC» (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control-IPPC) - Διαχείριση απορριμμάτων και πετρωμάτων αποβλήτων σε μεταλλευτικές δραστηριότητες

Τα έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ δεν είναι ούτε πρότυπα ούτε τεχνικοί κανονισμοί. Τα έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ δεν προβλέπουν τη χρήση οποιασδήποτε από τις τεχνολογίες, αλλά προσφέρουν μια σειρά επιπέδων εκπομπών (απορρίψεις) που μπορούν να επιτευχθούν με την εφαρμογή των διαφόρων βέλτιστων τεχνολογιών που διατίθενται στην αγορά και έχουν τις λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λαμβανομένων υπόψη των τεχνικών χαρακτηριστικών της εγκατάστασης, της γεωγραφικής της θέσης και των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών. Τα BREF είναι τα κύρια έγγραφα αναφοράς που χρησιμοποιούνται από:

- ο βιομηχανικές εγκαταστάσεις για την επιλογή της καταλληλότερης τεχνολογίας μεταξύ των τεράστιων αριθμών τους
- ο αρμόδιες αρχές σε 27 κράτη μέλη να παράσχουν ολοκληρωμένες άδειες / δικαιώματα για επιτρεπτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις για τις εγκαταστάσεις που αντιπροσωπεύουν σημαντικό δυναμικό ρύπανσης στην Ευρώπη⁶⁷.

Οι όροι χορήγησης αδειών, συμπεριλαμβανομένων των οριακών τιμών εκπομπών (ELV), πρέπει να βασίζονται στις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ). Μέχρις ότου εγκριθούν τα νέα αυτά συμπεράσματα ΒΔΤ, τα παλαιά έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ θα εφαρμοστούν ως συμπεράσματα ΒΔΤ για τους σκοπούς της ΙΕΔ⁶⁸.

Επιπλέον, τα έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ περιγράφουν πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες, προσδιορίζοντας έτσι ένα διάνυσμα (κατεύθυνση) για την ανάπτυξη της βιομηχανίας, δεδομένου ότι η ενεργός εισαγωγή των υποσχόμενων τεχνολογιών τους ανακατευθύνει στην κατηγορία ΒΔΤ. Γίνεται χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) για την καταπολέμηση της βλάβης που προκαλείται από τη ρύπανση στον τομέα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Τα BREF τυπικά περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

- ο Συνοπτική παρουσίαση, Πρόλογος, Πεδίο εφαρμογής
- 1. Γενικές πληροφορίες για τον σχετικό τομέα

- 2. Εφαρμοσμένες διαδικασίες και τεχνικές
- 3. Επίπεδα εκπομπών και κατανάλωσης
- 4. Τεχνικές που πρέπει να εξεταστούν κατά τον προσδιορισμό των ΒΔΤ
- 5. Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές
- 6. Αναδυόμενες τεχνικές
- 7. Τελικές παρατηρήσεις
- Αναφορές, Γλωσσάριο όρων και συντομογραφιών
- Παραρτήματα

Για το κλωστοϋφαντουργικό τομέα, αναπτύχθηκε το BREF το 2003. Η διαδικασία αναθεώρησης του BREF για την κλωστοϋφαντουργία άρχισε το 2017 και αναμένεται ότι το νέο BREF θα δημοσιευθεί το 2021. Οι ΒΔΤ αποτελούν τη βάση των νομικά δεσμευτικών οριακών τιμών εκπομπών στις ολοκληρωμένες περιβαλλοντικές άδειες για τη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σε ένα ευρύ φάσμα χωρών. Γίνεται χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) για την καταπολέμηση της βλάβης που προκαλείται από τη ρύπανση στον τομέα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων⁷⁰. Το BREF κλωστοϋφαντουργίας αποτελεί πολύτιμη πηγή:

- πληροφόρησης σχετικά με τις διαθέσιμες τεχνικές, τη δυνατότητα εφαρμογής τους και τα σχετικά επίπεδα κατανάλωσης και εκπομπών για τις εγκαταστάσεις διαφορετικού μεγέθους και δομής (μικρές εγκαταστάσεις καθώς και μεγάλες εγκαταστάσεις)⁷¹.
- ιδεών σχετικά με τον τρόπο βελτίωσης των διαδικασιών παραγωγής όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα μέτρα π.χ. στοχεύουν στην:
 - μείωση των απωλειών και την αύξηση της αποδοτικότητας στη χρήση πρώτων υλών, χημικών ουσιών κ.λπ.
 - αύξηση της ποιότητας και αξιοπιστίας των προϊόντων
 - μείωση της ποσότητας ενέργειας
 - μείωση της ποσότητας νερού
 - αποφυγή ή μείωση της ρύπανσης του αέρα και του νερού
 - αποφυγή ή μείωση της ποσότητας επικίνδυνων ουσιών στα προϊόντα⁷².

Τα έγγραφα αναφοράς ΒΔΤ στην κλωστοϋφαντουργία περιλαμβάνουν την περιγραφή 130 τεχνικών στο κεφάλαιο - 4 "Τεχνικές που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον προσδιορισμό της ΒΔΤ":

- Γενικές ΒΔΤ για ολόκληρη την κλωστοϋφαντουργία

² https://www.global-chemicals-waste-platform.net/fileadmin/files/Summer_School_2015/UBA_Checklist_BAT_Textile_Industry.pdf

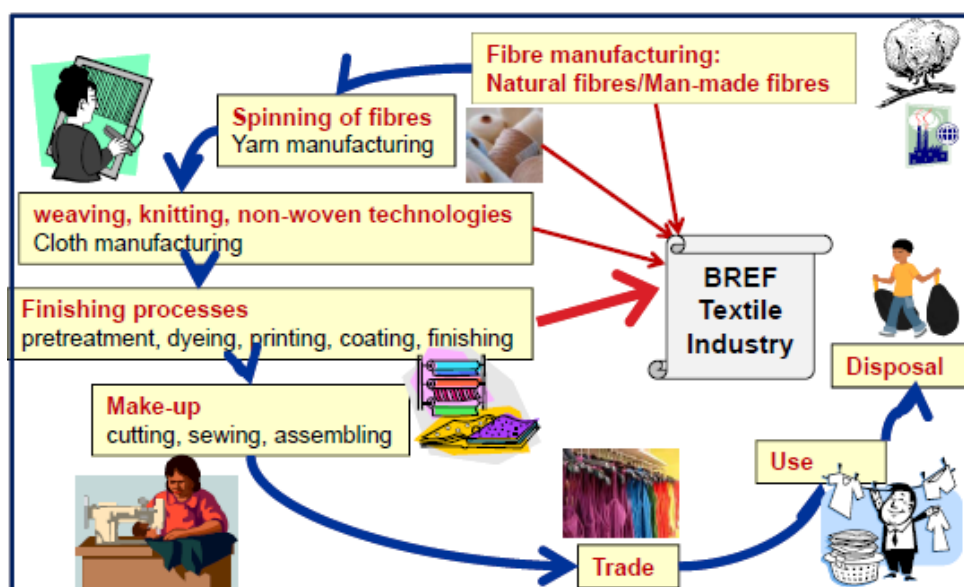
- ΒΔΤ που έχουν ενσωματωθεί στη διαδικασία
- Τεχνικές στο τέλος της παραγωγικής διαδικασίας
- Όλοι οι τύποι κυρίων ινών περιλαμβάνουν πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τα βοηθητικά υλικά, τις βαφές και τις χρωστικές ουσίες, τις μηχανές κλωστοϋφαντουργίας και τις τυπικές συνταγές⁷³

Ο σκοπός των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ στην κλωστοϋφαντουργία καλύπτει τρεις τομείς:

- το πλύσιμο του μαλλιού
- τις εργασίες τελικής επεξεργασίας κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, όπου η χωρητικότητα επεξεργασίας υπερβαίνει τους 10 τόνους ημερησίως (εξαιρουμένης της κάλυψης δαπέδων)
- τον τομέα των χαλιών

Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται στις ακόλουθες διαδικασίες (βλ. Εικόνα 12):

- προετοιμασία ινών
- προεπεξεργασία
- βαφή
- τύπωμα
- φινίρισμα




Εικόνα 12. Κατάσταση και πεδίο εφαρμογής των εγγράφων αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BREF) στην κλωστοϋφαντουργία⁷⁴

Στόχος της υιοθέτησης των ΒΔΤ στην επιχείρηση είναι η αύξηση της αποτελεσματικότητας των περιβαλλοντικών και οικονομικών στοιχείων παραγωγής, η αύξηση της παραγωγικότητας, η αύξηση της καινοτόμου δυναμικής της επιχείρησης, η ανάπτυξη νέων αγορών, η βελτίωση της εμπιστοσύνης, η σταθερότητα, η αναζήτηση νέων πηγών

χρηματοδότησης, κλπ., που επιτρέπουν τη σταθερή οικονομική ανάπτυξη και τη βελτίωση της συνολικής ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας⁷⁵.












Οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια λίστα ελέγχου για να προσδιορίσουν τις δυνατότητες βελτίωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην κλωστοϋφαντουργία. Ο κατάλογος ελέγχου βασίζεται στην έκδοση του εγγράφου αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BREF) του 2003 για τις βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Στη λίστα ελέγχου λαμβάνονται υπόψη όλες οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές που καταρτίζονται στο BREF και εξετάζονται σε μεμονωμένους πίνακες (βλ. Εικόνα 13).

1.6 Water and energy management 	
See BREF chapters 4...as mentioned below, and 5.1	Follow
BAT is a variety of measures/techniques to minimize water and energy consumption in the production process. The following is a summary of the selected BAT for water and energy saving.	
BENEFITS: Water and energy savings are often related in the textile industry because the main use of energy is to heat up the process baths. Resource-conserving techniques result almost in cost savings.	

Details	Status				Remarks	Follow	
	yes	no	partly	not appl.		yes	no
Do you monitor water and energy consumption in the various processes, as mentioned earlier and described in 1.1.1 (see BREF chapter 4.1.2)?							
Have you installed flow control devices and automatic stop valves on continuous machinery (see chapters 4.1.4 and 4.9.2)?							

Εικόνα 13. Λεπτομερής λίστα ελέγχου (απόσπασμα)⁷⁶

Ο πίνακας (βλέπε εικόνα 14) συμβάλλει στον εντοπισμό των συναφών ΒΔΤ και ταξινομεί τις ΒΔΤ όσον αφορά τις κατηγορίες επιπτώσεων στα λύματα, την κατανάλωση ενέργειας, τη χρήση πόρων (συμπεριλαμβανομένου του γλυκού νερού), τα απόβλητα και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Πρέπει να καθοριστούν οι προτεραιότητες, λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαίτερη κατάσταση του υπό εξέταση εργοστασίου⁷⁷.

number	measure	process covered					impact categories				
		generic	pretreatment	dyeing	printing	finishing	waste water	energy consumption	use of resources	waste	air pollution
											
1.5	Washing	x	x	x	x						
1.6	Water and energy management	x	x	x	x						
1.7	Management of waste streams	x									

Εικόνα 14. Θέματα που καλύπτονται από την λίστα ελέγχου με αναφορά των καλυπτόμενων διεργασιών και των κατηγοριών επιπτώσεων που αντιμετωπίζονται⁷⁸

Θέμα 2.3.3.4 Περιβαλλοντικά οφέλη των ΒΔΤ στην κλωστούφαντουργία – παραδείγματα

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει ένα παράδειγμα περιβαλλοντικών οφελών από τρεις τύπους ΒΔΤ (βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για καλή καθαριότητα, βαφή και τύπωμα) λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο περιβαλλοντικών ωφελειών: Χ - Υψηλό περιβαλλοντικό όφελος/υψηλή δυναμική εξοικονόμησης και x - Περιβαλλοντικό όφελος/δυναμική εξοικονόμησης ενέργειας:

Πεδίο εφαρμογής	Βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική (ΒΔΤ)	Ζήτηση νερού / ρύπανση λυμάτων	Ζήτηση ενέργειας	Πηγή	Όγκος απορριμμάτων	Μόλυνση του αέρα
ΒΔΤ ΓΙΑ «ΚΑΛΗ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ»						
Χρήση νερού και ενέργειας	Χρήση αποτελεσματικών διαδικασιών πλύσης, για παράδειγμα (Κεφάλαιο 4.9.1, 4.9.2): - Αντικατάσταση της υπερχειλίσης της έκπλυσης με διαλειμματική έκπλυση, - Αντίστροφη αρχή.	Χ 50-75 λιγότερη κατανάλωση νερού	x			

Πεδίο εφαρμογής	Βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική (ΒΔΤ)	Ζήτηση νερού / ρύπανση λυμάτων	Ζήτηση ενέργειας	Πηγή	Όγκος απορριμμάτων	Μόλυνση του αέρα
	Επαναχρησιμοποίηση νερού, για παράδειγμα (Κεφάλαιο 4.6.22, 4.1.1, 4.5.8): - επαναχρησιμοποίηση των υδάτων των τελευταίων εκπλύσεων, - επαναχρησιμοποίηση υδάτων βαφής, - χρήση του νερού από την πρόπλυση για την επαναπλύση (φινίρισμα χαλιών), - χρήση αντίθετου ρεύματος για συνεχή πλύση, - χρήση του νερού ψύξης ως νερό επεξεργασίας.	X	x	X		
	Χρήση μηχανών με χαμηλή αναλογία υγρών (σύντομο λουτρό). Χρήση μηχανημάτων βαφής με εκτοξευόμενο πίδακα αντί για συμβατική βαφή με εκτόξευση. Οι σύγχρονες δεξαμενές κατεργασίας εξοικονομούν νερό. (Κεφάλαιο 4.1.4)	X	X	X		
ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΑΦΗ						
Γενικές ΒΔΤ για βαφή σε παρτίδες	Χρήση μηχανών βαφής με (Κεφάλαιο 4.6.19-4.6.21): - Αυτόματους ελέγχους για την πλήρωση του όγκου, της θερμοκρασίας και άλλων σχετικών παραμέτρων, - συστήματα έμμεσης θέρμανσης και ψύξης - καλύμματα και πόρτες για την ελαχιστοποίηση της απώλειας ατμών σε κλειστές μηχανές βαφής.	X	X	X		
Βαφή παρτίδων με αντιδραστικές χρωστικές	Εξάντληση βαφής ινών κυτταρίνης με χρωστικές που αντιδρούν με χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα. (Κεφάλαιο 4.6.11)	X				
ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΟ ΤΥΠΩΜΑ						
Γενικά	Μείωση της κατανάλωσης νερού για διαδικασίες πλύσης (κεφάλαιο 4.7.7): - έλεγχος έναρξης /διακοπής για τον καθαρισμό του ιμάντα τυπώματος - του καθαρότερου μέρους του νερού έκπλυσης	X				
						Μειώνει την κατανάλωση νερού έως και 55%

Πεδίο εφαρμογής	Βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική (ΒΔΤ)	Ζήτηση νερού / ρύπανση λυμάτων	Ζήτηση ενέργειας	Πηγή	Όγκος απορριμμάτων	Μόλυνση του αέρα
	από τον καθαρισμό των συμπιεστών και των πλεγμάτων, - του νερού έκλυσης από τον καθαρισμό του μάντα τυπώματος.					

Εικόνα 15. Περιβαλλοντικά οφέλη των ΒΔΤ για καλή καθαριότητα, βαφή και τύπωμα⁷⁹

Στο Κεφάλαιο 4.1.3 των ΒΔΤ κλωστοϋφαντουργίας, βελτιώσεις διεργασιών βαφής, μία από τις αναφερόμενες τεχνικές είναι η αυτοματοποιημένη παρασκευή και διανομή χημικών ουσιών⁸⁰, η οποία περιλαμβάνει:

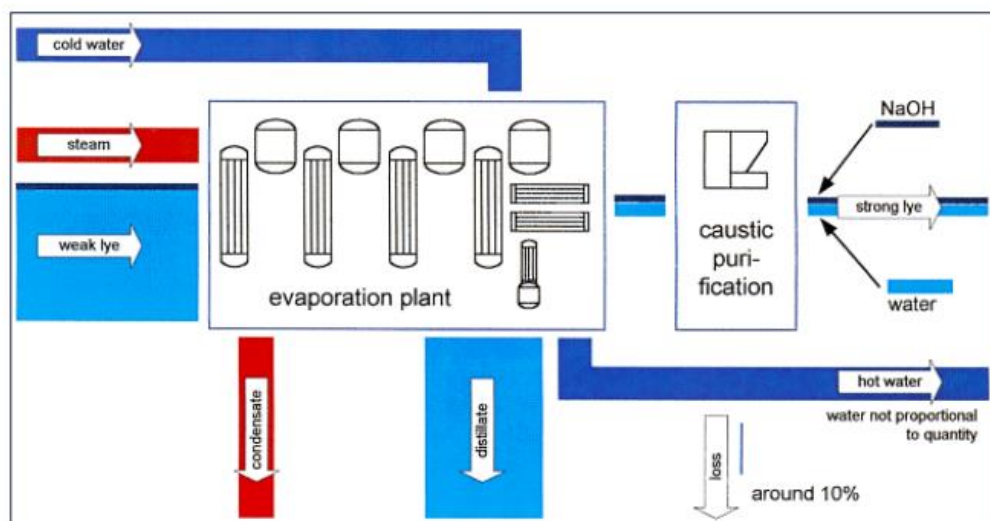
- Τα συστήματα δοσομέτρησης που ελέγχονται από μικροεπεξεργαστές μετρούν τις χημικές ουσίες αυτόματα.
- Συνήθως επιλέγονται οι πολύ συχνά χρησιμοποιούμενες χρωστικές ουσίες (υψηλότερη κατανάλωση) για αυτοματοποίηση.
- που εφαρμόζονται συνήθως σε πολλές επιχειρήσεις της κλωστοϋφαντουργίας (Παραδείγματα εγκαταστάσεων με παραγωγική ικανότητα που κυμαίνεται από 70 t/ημέρα έως 5 t/ημέρα)

Τα βασικά οφέλη αυτής της ΒΔΤ είναι:

- βελτιωμένη απόδοση για πρώτη φορά
- ελαχιστοποίηση των διορθωτικών μέτρων (π.χ. επαναχρησιμοποίηση, επανάχρωση)
- σημαντική μείωση της ρύπανσης των λυμάτων και των χαμένων χημικών ουσιών χάρη στην ελαχιστοποίηση / αποφυγή υγρών υπολειμμάτων

Το κεφάλαιο 4.5.7 των εγγράφων αναφοράς των ΒΔΤ των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων προσδιορίζει τις ΒΔΤ για την ανάκτηση και την επαναχρησιμοποίηση των

αλκαλίων από το μερσερισμό, στην επεξεργασία βαμβακιού:



Εικόνα 16. Σχήμα της διαδικασίας ανάκτησης καυστικής σόδας⁸¹

Η διαδικασία μερσερισμού είναι μία από τις κύριες πηγές αλκαλικού φορτίου των λυμάτων. Σε αυτή τη διαδικασία, το νερό έκπλυσης από το μερσερισμό (ασθενές λίκνο: 40-50 g NaOH/l) συμπυκνώνεται με εξάτμιση για επαναχρησιμοποίηση σε μερσερίωση. Ο βαθμός ανακύκλωσης είναι έως 80% και το αλκαλικό φορτίο των λυμάτων μειώνεται δραστικά. Συνήθως αυτή η ΒΔΤ έχει χρόνο αποπληρωμής μικρότερο του 1 έτους.

Τα κεφάλαια 4.9.1 και 4.9.2 των εγγράφων αναφοράς των ΒΔΤ για την κλωστοϋφαντουργία αναφέρονται σε μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης νερού (αποτελεσματικές διαδικασίες πλύσης)⁸². Η ακόλουθη εικόνα παρουσιάζει μερικές από τις τεχνικές και τα οφέλη που επιτυγχάνονται όσον αφορά την κατανάλωση νερού:

- Replacement of overflow rinsing with “drain and fill rinsing” or “smart rinsing”.
 - Use of “Drain and fill” in combination with low liquor ratio machines equipped with time-saving devices (power draining and filling, combined cooling and rinsing, full volume heated tanks)
- **50 – 75 % less water consumption**
- Water conservation in continuous washing and rinsing:
 - Water flow control
 - countercurrent washing
 - Use of squeeze rollers or vacuum extractors for the reduction of carry-over

	Water consumption (l/kg)
Pretreatment process	
Washing for desizing	3 - 4
Washing after bleaching	4 - 5
Washing to remove NaOH after mercerisation	4 - 5
Washing after dyeing	
Reactive dyestuffs	10 - 15
Vat dyestuffs	8 - 12
Washing after printing	
Reactive dyestuffs	15 - 20
Vat dyestuffs	12 - 16

Εικόνα 17. Επιτεύξιμες ειδικές στάθμες κατανάλωσης νερού για συνεχείς διαδικασίες πλύσης⁸³

Το κεφάλαιο 4.6.22 των εγγράφων αναφοράς των ΒΔΤ για την κλωστοϋφαντουργία που σχετίζεται με την επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση νερού σε διαδικασίες βαφής παρτίδας αναφέρει:

- Εξαντλημένα λουτρά ζεστού χρώματος αναλύονται για υπολειμματική χρωστική και βοηθητική συγκέντρωση, συμπληρώνονται και επαναχρησιμοποιούνται για τη βαφή περαιτέρω παρτίδων
- τα ευκολότερα συστήματα επαναχρησιμοποίησης είναι κλάσεις χρωστικών με υψηλή συγγένεια (εξάντληση) και ελάχιστες μεταβολές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας βαφής (π.χ. οξικές βαφές για νάιλον και μαλλί, βασικές βαφές για ακρυλικά, άμεσες βαφές για βαμβάκι και χρωστικές διασκορπισμού για συνθετικές ίνες)
- κατά μέσο όρο είναι δυνατοί τέσσερις κύκλοι της ίδιας απόχρωσης, επιτυγχάνοντας μείωση της συνολικής κατανάλωσης νερού κατά 33% και εξοικονόμηση κόστους (ανάλογα με την τιμή του νερού και το κόστος διάθεσης των αποβλήτων)⁸⁴.

Οι γενικές αρχές για τη διαχείριση και την επεξεργασία των λυμάτων⁸⁵ περιλαμβάνουν:

- Ξεκινήστε με τον χαρακτηρισμό των διαφόρων ρευμάτων των λυμάτων που παράγονται στις διαδικασίες της εταιρείας και διαχωρίστε τα σύμφωνα με τον τύπο και το φορτίο των ρύπων. Με αυτές τις πληροφορίες, αποφασίστε για τον προορισμό για κάθε τύπο αποβλήτων που παράγονται, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που μπορούν να ανακυκλωθούν ή επαναχρησιμοποιηθούν και εκείνων που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

- Characterizing the different waste water streams arising from the process
- Segregate the effluents at source according to their contaminant type and load
 - To ensure that a treatment facility receives only those pollutants it can cope with
 - To enable the application of recycling or re-use options for the effluent



3-way valve for segregation of effluents



Segregated effluents destined for different treatments

Εικόνα 18 Στάδια κύκλου ζωής και όρια συστήματος⁸⁶

- Μην στέλνετε απόβλητα σε εγκαταστάσεις βιολογικής επεξεργασίας που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσλειτουργίες.
- Να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές τεχνικές καθαρισμού των λυμάτων με σχετικούς όγκους μη βιοδιασπώμενων ουσιών:
 - ο Χημική οξείδωση για ιδιαίτερα ρυπογόνα, επιλεγμένα, μη βιοαποδομήσιμα μερικά ρεύματα λυμάτων (λ.χ. αφαίρεση λουτρών)
 - ο Κατακρήμνιση και κροκίδωση για μερικές ροές που περιέχουν βαρέα μέταλλα
 - ο Διαδικασία μεμβράνης για μερικώς ρέουσες ποσότητες βαρέων αποβλήτων και απόβλητα με μεγάλο όγκο διαλυμένων ουσιών.
- Εάν τα λύματα με μη βιοδιασπώμενες ενώσεις δεν υποβάλλονται σε χωριστή επεξεργασία, τότε απαιτείται επιπλέον φυσικοχημική επεξεργασία των λυμάτων στο σύνολό τους.

- Τα συγκεκριμένα υπολείμματα επεξεργασίας (π.χ. κατάλοιπα εκτύπωσης, κατάλοιπα υγρού υπολείμματος) δεν πρέπει να εισέρχονται στα λύματα, αλλά να απορρίπτονται με πιο κατάλληλο τρόπο⁸⁷. Ένα παράδειγμα που παρουσιάζεται ως ΒΔΤ είναι ο αποχρωματισμός με τη χρήση τεχνολογίας μεμβράνης⁸⁸.



1. step: nanofiltration



2. step: electrochemical de-colouration

Εικόνα 19. Παράδειγμα υποδείγματος: Αποχρωματισμός με χρήση τεχνολογίας μεμβράνης⁸⁹

Αυτό το παράδειγμα παρουσιάζει τους ακόλουθους όρους και οφέλη:

- Χαρακτηρισμός της εταιρείας: η εταιρεία ολοκληρώνει το πλεκτό ύφασμα. Προεπεξεργασία των λυμάτων από βαφή παρτίδας και από συνεχή πλυντήρια.
- Διαδικασία ΒΔΤ: Στάδιο 1ο: νανοδιήθηση, με απόδοση αποχρωματισμού: 80-> 99% και 2ο βήμα: ηλεκτροχημικός αποχρωματισμός, με απόδοση αποχρωματισμού: 35-78%. Μετά την επεξεργασία στην μονάδα επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Η αναερόβια προεπεξεργασία των απορριπτόμενων αποβλήτων⁹⁰ παρουσιάζεται επίσης ως ΒΔΤ. Με τους ακόλουθους όρους και οφέλη:

- Χαρακτηρισμός εταιρείας: η εταιρεία ολοκληρώνει υφαντά, πλεκτά και μη υφαντά υφάσματα
- ✓ Διαδικασία ΒΔΤ: ρυθμιστική/προ-οξίνιση και αναερόβια επεξεργασία σε αντιδραστήρα σταθερής κλίσης. Απόδοση απομάκρυνσης COD: 60 - 70%. Μετά την επεξεργασία στην μονάδα επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

2.3.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/a17v38n33p32.pdf>
- http://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/BAT4MED/BAT4MED%20Project%200Brochure/Textile%20Egypt_EN_CORR.pdf
- Brigitte Zietlow BAT in textile manufacturing. Workshop Textile Industry 18-21/04/2015 – http://seip.urban-industrial.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e62771/e63552/e65250/e65251/e65474/Annex22_BATintextilemanufacturing.pdf
- Harald Schönberger, Thomas Schäfer Best Available Techniques in Textile Industry <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2274.pdf>
- Margherita Secci, Giorgio Grimaldi Best Available Techniques (BAT) BREFs on Textile and Weaving Industries <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00001800/1807-breftextile.pdf>
- Miray Emreol Gönlügür Sustainable Production Methods in Textile Industry <https://api.intechopen.com/chapter/pdf-preview/65473>
- https://www.researchgate.net/publication/238658170_Promotion_of_Best_Available_Techniques_BAT_in_the_Textile_and_Leather_Industry_in_Developing_Countries_and_Emerging_Market_Economies
- <http://asiapacific.recpnet.org/uploads/resource/5dc73954aa0ca1086e074affc2089512.pdf>
- Choudri, B. S. & Baawain, Mahad. (2016). Textiles Waste Management. Water Environment Research. 88. 1433-1445(13).
Doi:10.2175/106143016X14696400495172.

2.3.5 Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

1. Ποιες τεχνικές πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον προσδιορισμό των ΒΔΤ; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Γενικές
 - β. Πλύσιμο μαλλιού
 - γ. Φινίρισμα υφασμάτων
 - δ. Όλα τα παραπάνω

2. Τι είναι το έγγραφο αναφοράς των ΒΔΤ; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
- α. Αποτελέσματα ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές
 - β. Παρέχει στις αρμόδιες αρχές, τις επιχειρήσεις, το κοινό, την Επιτροπή κλπ. πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων εκπομπών που σχετίζονται με τις ΒΔΤ
 - γ. Εργαλείο για την προώθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης της IPPC
 - δ. Όλα τα παραπάνω
3. Ποια είναι τα βασικά κριτήρια για τη διαδικασία αξιολόγησης των υποψήφιων ΒΔΤ; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
- α. Τεχνική σκοπιμότητα
 - β. Συνολικό περιβαλλοντικό όφελος
 - γ. Οικονομική σκοπιμότητα
 - δ. Όλα τα παραπάνω

Υποενότητα 2.4 Περιβαλλοντικές Αποδόσεις των Κλωστοϋφαντουργικών Προϊόντων

2.4.1 Εισαγωγή

Τα είδη ένδυσης έχουν μακρόχρονους και πολύπλοκους κύκλους ζωής (δηλαδή την αλυσίδα εφοδιασμού και τις μεταγενέστερες διεργασίες μετά την κατασκευή), αποτελούμενες από πολλές φάσεις, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής και εξόρυξης πόρων, της παραγωγής ινών και νημάτων, της κλωστοϋφαντουργίας, της συναρμολόγησης, της συσκευασίας, της μεταφοράς και διανομής, της χρήσης, της ανακύκλωσης και της τελικής διάθεσης. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με την παραγωγή και τη χρήση των ενδυμάτων καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους περιλαμβάνουν τις εκπομπές λυμάτων, την παραγωγή στερεών αποβλήτων και τη σημαντική εξάντληση των πόρων από την κατανάλωση νερού, ορυκτών, καυσίμων και ενέργειας⁹¹.

2.4.2 Σύντομη περιγραφή

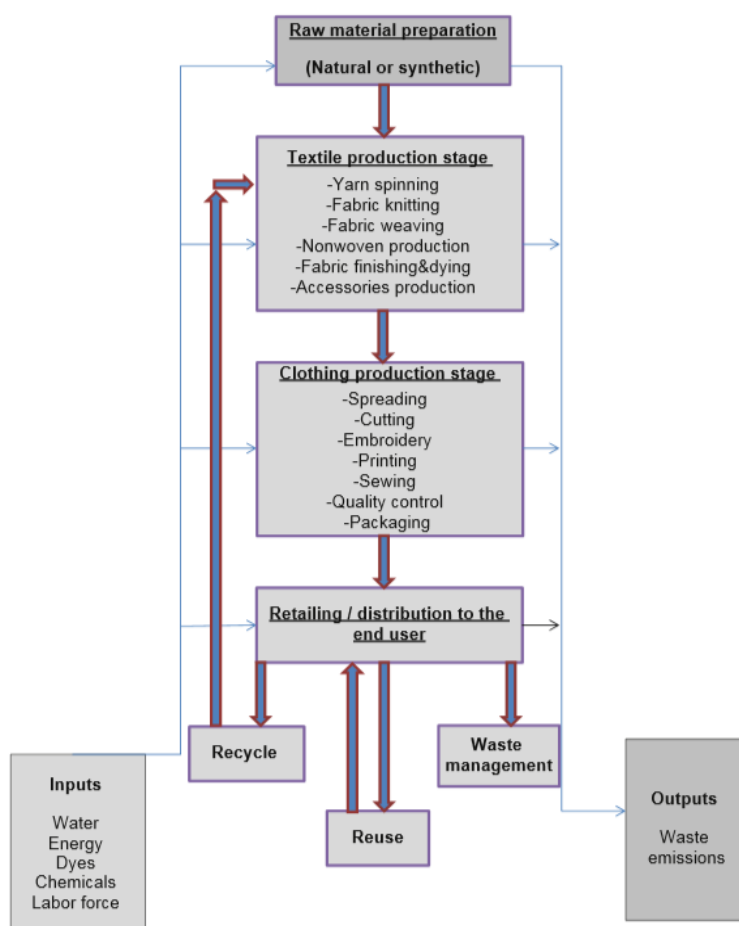
Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα έχει αποκτήσει την ευθύνη και την αυτονομία:

<ul style="list-style-type: none"> • Γνωρίζει τον ορισμό της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής - AKZ (Life Cycle Assessment - LCA) • Γνωρίζει τις έννοιες, το πλαίσιο και την εφαρμογή της μεθόδου Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής για την εκτίμηση του αποτυπώματος άνθρακα και του αποτυπώματος νερού 	<ul style="list-style-type: none"> • Να αξιολογήσει την περιβαλλοντική απόδοση προϊόντων και συστημάτων με τη χρήση μεθόδου Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εφαρμόσει την ανάλυση του αποτυπώματος άνθρακα και νερού για λήψη αποφάσεων σε μια εταιρεία παραγωγής με τη χρήση της μεθόδου Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής
---	--	--

2.4.3 Περιεχόμενα υποενότητας

Θέμα 2.4.3.1 Ορισμός της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής (AKZ)

Με βάση τα πρότυπα ISO, στη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας, υπάρχουν 5 φάσεις του κύκλου ζωής ενός προϊόντος που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την περιβαλλοντική αειφορία⁹²: α) φάση υλικών, β) φάσεις κατασκευής, γ) φάσεις λιανικής, δ) φάσεις κατανάλωσης και ε) φάσεις διάθεσης.



Εικόνα 20 Κύκλος ζωής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και ειδών ένδυσης⁹³

Η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (ΑΚΖ), όπως ορίζεται στα πρότυπα ISO 14040 και ISO 14044, είναι η σύνταξη και αξιολόγηση των εισροών και των αποτελεσμάτων και των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός συστήματος προϊόντος κατά τη διάρκεια της ζωής ενός προϊόντος. Η ΑΚΖ αντιμετωπίζει τις περιβαλλοντικές πτυχές και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (π.χ. χρήση των πόρων και τις περιβαλλοντικές συνέπειες των εκλύσεων) σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος από την απόκτηση πρώτων υλών μέσω της παραγωγής, της χρήσης, της τελικής επεξεργασίας, της ανακύκλωσης και της τελικής διάθεσης (δηλαδή, απαρχή μέχρι τέλος).

Η ΑΚΖ μπορεί να οριστεί ως μια ποσοτική μέθοδος βασισμένη σε συστήματα για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος. Είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των σταδίων και των επιπτώσεων της ζωής ολόκληρου του προϊόντος, από την εξαγωγή πρώτων υλών (απαρχή) έως την επεξεργασία των αποβλήτων (τέλος). Εκτός αυτού, οι ΑΚΖ συνήθως δεν περιλαμβάνουν κοινωνικές επιπτώσεις ούτε οικονομικές επιπτώσεις⁹⁴.

Παράδειγμα πραγματικής περίπτωσης: Αξιολόγηση κύκλου ζωής (ΑΚΖ) ινών από βιολογικό βαμβάκι

Σκοπός	#ΑΚΖ #Οργανικό βαμβάκι #Πρώτες ύλες
Προστιθέμενη αξία	Σε αυτή την περίπτωση μπορείτε να μάθετε πώς να δημιουργείτε έναν ενημερωμένο και καλά τεκμηριωμένο κατάλογο κύκλου ζωής (ΚΚΖ) για ίνες οργανικού βαμβακιού (εκκοκκισμένες και δεμένες), αντιπροσωπευτικές της παγκόσμιας παραγωγής. Αυτή η Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) από ίνες από οργανικό βαμβάκι τέθηκε σε λειτουργία από το Textile Exchange. Πηγή πληροφόρησης: Ιστοσελίδα του Textile Exchange. Νοε 2019 Η αξιολόγηση κύκλου ζωής των ινών από βιολογικό βαμβάκι - ένας μέσος όρος σε παγκόσμιο επίπεδο. Textile Exchange 2014.
Περισσότερες πληροφορίες	https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/TE-LCA_of_Organic_Cotton-Fiber-Summary_of-Findings.pdf

Οι ποσοτικοποιήσεις της ΑΚΖ μπορούν να πραγματοποιηθούν σε πολλές μορφές, οι οποίες επισημαίνονται ως παραλλαγές της ΑΚΖ. Οι πιο δημοφιλείς από αυτές τις παραλλαγές είναι:

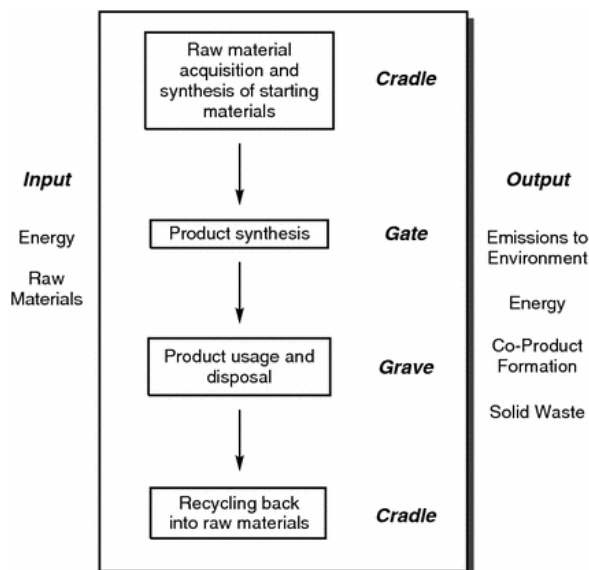
- Απαρχή έως το τέλος - πλήρης αξιολόγηση κύκλου ζωής, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια ενός κύκλου ζωής.

Παράδειγμα πραγματικής περίπτωσης: Αξιολόγηση κύκλου ζωής του τζιν

Σκοπός	#ΑΚΖ #αποτύπωμα παγκόσμιας παραγωγής #εφοδιαστική αλυσίδα #καταναλωτής #τέλος ζωής #brand
Προστιθέμενη αξία	Κατανοώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός ζευγαριού Levi's® 501® τζιν. LEVI STRAUSS & CO. © 2015. Ο κύκλος ζωής ενός τζιν. Η μελέτη αυτή παρουσιάζει το αποτύπωμα άνθρακα και νερού σε διάφορες πτυχές: την παραγωγή βαμβακιού, την παραγωγή υφασμάτων, την κατασκευή ενδυμάτων, τη συσκευασία, τη διάθεση, τη μεταφορά και τη διανομή, τη φροντίδα των καταναλωτών και το τέλος της ζωής τους. Πηγή πληροφόρησης: Ιστοσελίδα Pepe Jeans. Νοε2019. Ο κύκλος ζωής ενός τζιν. Κατανοώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός ζευγαριού Levi's® 501® τζιν 2007.
Περισσότερες πληροφορίες	http://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf

- ο Απαρχή έως το τέλος – η αξιολόγηση του κύκλου ζωής αφορά αποκλειστικά τις διαδικασίες εξόρυξης, παραγωγής, παρασκευής, συσκευασίας και μεταφοράς πρώτων υλών. Αξιολογεί μόνο δραστηριότητες που συμβαίνουν στο εργοστάσιο.

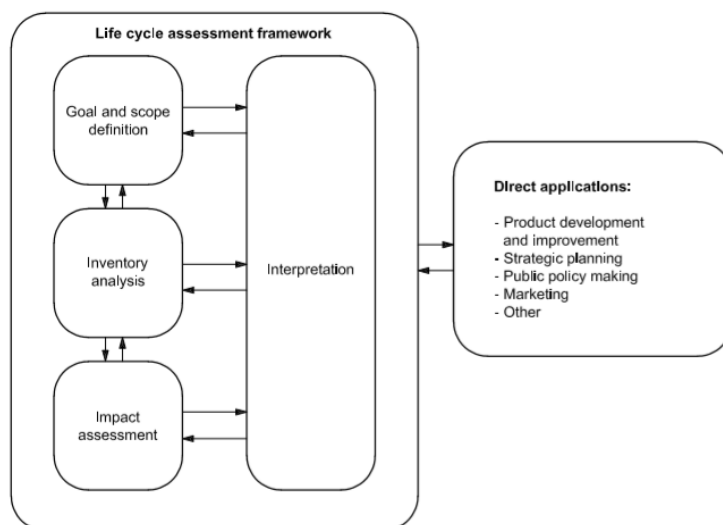
Δεν θα περιλαμβάνει τις φάσεις της διανομής, της χρήσης και της διάθεσης των καταναλωτών.⁹⁵



Εικόνα 21 Τα στάδια του κύκλου ζωής και τα όρια του συστήματος⁹⁶

Θέμα 2.4.3.2 Οι φάσεις της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)

Υπάρχουν τέσσερις φάσεις σε μια μελέτη ΑΚΖ⁹⁷: η φάση καθορισμού στόχων και πεδίων εφαρμογής, η φάση ανάλυσης αποθεμάτων (φάση LCI), η φάση εκτίμησης επιπτώσεων (LCIA) και η φάση της ερμηνείας.



Εικόνα 16 Τα στάδια της Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής⁹⁷

Το πεδίο εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένου του ορίου του συστήματος και του επιπέδου λεπτομέρειας, μιας ΑΚΖ εξαρτάται από το θέμα και τη σκοπούμενη χρήση της μελέτης. Το

βάθος και το εύρος της AKZ μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το στόχο μιας συγκεκριμένης AKZ.

Φάση καθορισμού στόχων και πεδίων εφαρμογής

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14040, η πρώτη φάση μιας AKZ είναι ο ορισμός του στόχου και του πεδίου εφαρμογής, όπου γίνονται όλες οι γενικές αποφάσεις για τη δημιουργία του συστήματος AKZ. Ο στόχος και η εμβέλεια πρέπει να ορίζονται με σαφήνεια και συνέπεια με την προβλεπόμενη εφαρμογή. Στον ορισμό του στόχου, πρέπει να καθοριστούν τα ακόλουθα σημεία:

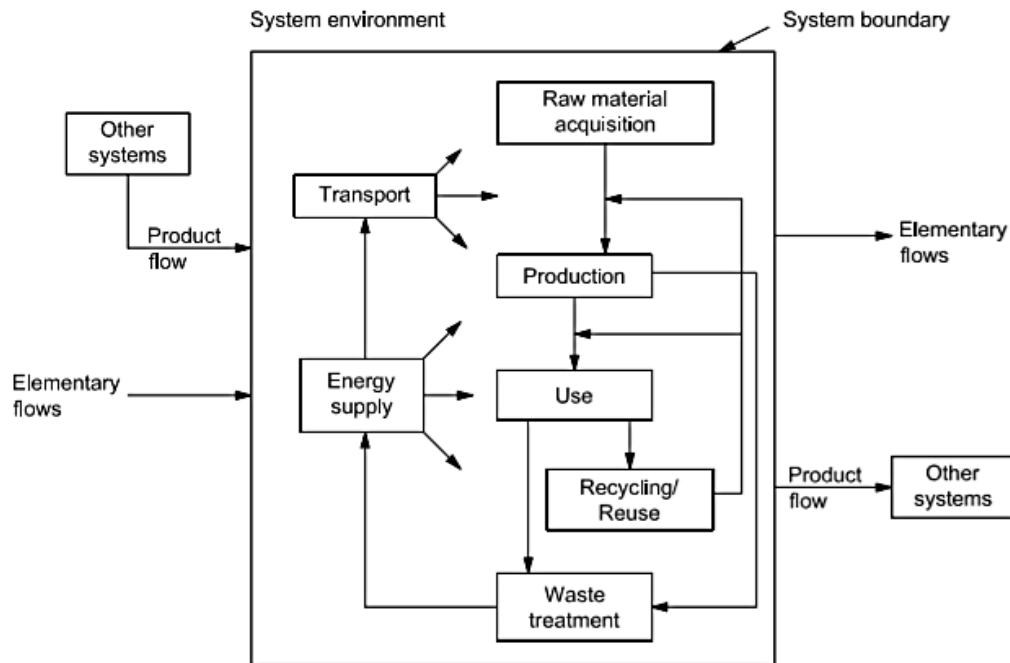
- Η σκοπούμενη εφαρμογή μιας μελέτης AKZ - Μια AKZ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές διαφορετικές εφαρμογές όπως το μάρκετινγκ, η ανάπτυξη προϊόντων, η βελτίωση των προϊόντων, ο στρατηγικός σχεδιασμός κλπ.
- Ο σκοπός μιας μελέτης AKZ - Ο σκοπός μιας AKZ μπορεί επίσης να διαφέρει σημαντικά και θα υπαγορεύει το εύρος της μελέτης. Εάν η μελέτη πρόκειται να δημοσιευθεί, το πεδίο εφαρμογής θα είναι πιο εκτεταμένο και θα περιλαμβάνει μια μεγαλύτερη προσπάθεια συλλογής δεδομένων και μια επίσημη διαδικασία αναθεώρησης. Εάν η AKZ θα χρησιμοποιηθεί εσωτερικά, δεν απαιτείται κριτική επισκόπηση, το πεδίο εφαρμογής θα υπαγορεύεται από το στόχο της εταιρείας και την πρόσβασή τους στα δεδομένα.
- Προβλεπόμενο ακροατήριο μιας έκθεσης AKZ - Το κοινό μπορεί να είναι οι μέτοχοι, τα στελέχη, οι μηχανικοί, οι καταναλωτές κ.λπ., ανάλογα με τους στόχους του πελάτη.
- Χρήση για συγκριτική ανάλυση - Εάν τα αποτελέσματα AKZ προορίζονται να χρησιμοποιηθούν για συγκριτικούς λόγους, πρέπει να προσδιοριστεί. Εάν πρόκειται να δημοσιευθούν, είναι υποχρεωτική η κριτική επισκόπηση.

Κατά τη διάρκεια του ορισμού του αντικειμένου, το προϊόν ή το σύστημα διεργασιών υπό μελέτη χαρακτηρίζεται. Οι ακόλουθοι παράγοντες απαιτούν ορισμό πριν από την ολοκλήρωση της AKZ:

- Λειτουργία του προϊόντος: για να περιγραφεί ένα προϊόν, πρέπει να καθοριστεί η λειτουργία του. Για να γίνει αυτό πρέπει να καθοριστούν οι απαιτήσεις για το προϊόν. Στην περίπτωση που πρόκειται να συγκριθούν διαφορετικά προϊόντα, πρέπει να τεκμηριώνονται επακριβώς οι διάφορες λειτουργίες κάθε προϊόντος.
- Λειτουργική μονάδα - η λειτουργική μονάδα είναι ο ποσοτικός προσδιορισμός της λειτουργίας ενός προϊόντος. Για να συγκριθούν δύο προϊόντα, οι λειτουργικές τους μονάδες πρέπει να είναι ισοδύναμες.
- Ροή αναφοράς - αποτελεί μέρος της οριοθέτησης της λειτουργικής μονάδας. Η ροή αναφοράς είναι το μέτρο των εξαρτημάτων του προϊόντος και των υλικών που απαιτούνται για την εκπλήρωση της λειτουργίας, όπως ορίζεται από τη λειτουργική

μονάδα. Όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην ΑΚΖ πρέπει να υπολογιστούν ή να κλιμακωθούν σύμφωνα με αυτή τη ροή αναφοράς.

- Όρια συστήματος - Το όριο του συστήματος ορίζει ποιες διαδικασίες θα συμπεριληφθούν ή θα αποκλειστούν από το σύστημα. δηλαδή την ΑΚΖ.



Εικόνα 23 Παράδειγμα συστήματος προϊόντος για ΑΚΖ ⁹⁸

Είναι χρήσιμο να περιγράψουμε το σύστημα χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα ροής διαδικασίας που δείχνει τις διαδικασίες και τις σχέσεις τους. Η εικόνα 23 δείχνει το σύστημα προϊόντων ή το γενικό διάγραμμα ροής διεργασίας με όλες τις διαδικασίες που περιλαμβάνονται στην ΑΚΖ που εμφανίζονται μέσα στο πλαίσιο που σημειώνεται ως το όριο του συστήματος.

Τα όρια ενός συστήματος ορίζονται με κριτήρια αποκοπής. Τα κριτήρια αποκοπής χρησιμοποιούνται για τον ορισμό των εξαρτημάτων και υλικών που περιλαμβάνονται και εξαιρούνται από το σύστημα του προϊόντος. Υπάρχουν τέσσερις κύριες επιλογές για να ορίσετε τα όρια του συστήματος: Απαρχή προς τέλος. Απαρχή προς πύλη, πύλη προς τέλος και πύλη προς πύλη (βλέπε εικόνα 21. Στάδια κύκλου ζωής και όρια συστήματος).

Διαδικασίες κατανομής

Η κατανομή είναι η κατανομή και η συσχέτιση των εισροών και των αποτελεσμάτων μιας διαδικασίας με τα σχετικά προϊόντα και με τα προϊόντα. Η κατανομή σε διάφορα προϊόντα μπορεί να γίνει σύμφωνα με έναν από τους κανόνες:

- Κατανομή ανά Μάζα: Οι εισροές και οι εκροές μιας διαδικασίας κατανέμονται σε όλα τα προϊόντα της ανάλογα με τη μάζα τους.

- Κατανομή ανά Τιμή Θέρμανσης: Οι εισροές και οι εκροές μιας διαδικασίας αντιστοιχίζονται σε όλα τα προϊόντα της σύμφωνα με την τιμή θέρμανσης. Αυτή η μέθοδος κατανομής χρησιμοποιείται συχνά για τις παραγωγικές διαδικασίες των καυσίμων.
- Κατανομή ανά Αγοραία Αξία: Οι εισροές και οι εκροές μιας διαδικασίας αποδίδονται σε όλα τα προϊόντα της σύμφωνα με την αγοραία αξία τους.
- Κατανομή με άλλους κανόνες: Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ενέργεια, την περιεκτικότητα σε ουσίες κ.λπ.

Απαιτήσεις ποιότητας δεδομένων

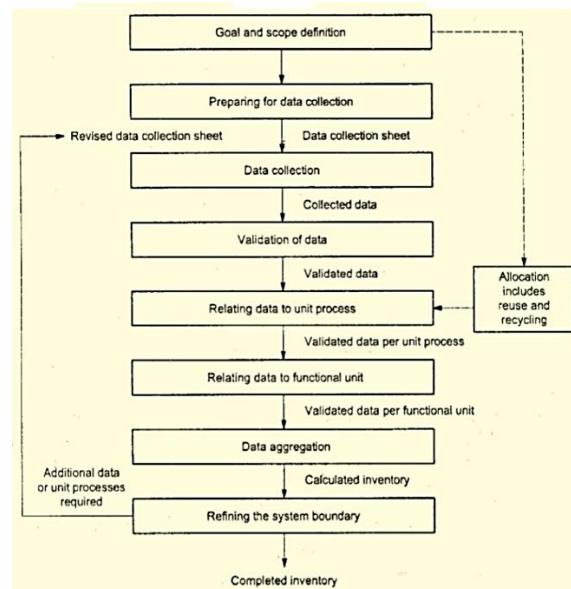
Οι απαιτήσεις ποιότητας δεδομένων πρέπει να τεκμηριώνονται για τον προσδιορισμό των απαιτούμενων ιδιοτήτων των δεδομένων για τη μελέτη. Οι περιγραφές της ποιότητας των δεδομένων είναι σημαντικές επειδή η ποιότητα των δεδομένων έχει σημαντική επίδραση στα αποτελέσματα της μελέτης LCA. Οι απαιτήσεις ποιότητας δεδομένων πρέπει να καθορίζονται στην αρχή της μελέτης. Κατά κύριο λόγο, η ποιότητα των δεδομένων είναι μια ανταλλαγή μεταξύ σκοπιμότητας και πληρότητας. Η ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων μπορεί να αξιολογηθεί μόνο εάν τα χαρακτηριστικά των δεδομένων είναι επαρκώς τεκμηριωμένα. Επομένως, η ποιότητα των δεδομένων αντιστοιχεί στην ποιότητα της τεκμηρίωσης. Για την ποιότητα των δεδομένων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα θέματα:

- Απόκτηση δεδομένων: μετράται, υπολογίζεται ή εκτιμάται; Ποιο από τα δεδομένα είναι τα πρωταρχικά δεδομένα (σε %) και πόσα δεδομένα λαμβάνονται από τη βιβλιογραφία και τις βάσεις δεδομένων (δευτερεύοντα δεδομένα);
- Αναφορά χρόνου: Πότε ελήφθησαν αυτά τα δεδομένα και έχουν υπάρξει σημαντικές αλλαγές μετά τη συλλογή δεδομένων που ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματα;
- Γεωγραφική αναφορά: Για ποια χώρα ή περιοχή πρόκειται για αυτά τα δεδομένα;
- Τεχνολογίες (βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές) - Είναι τα δευτερεύοντα δεδομένα από τη βιβλιογραφία ή τις βάσεις δεδομένων αντιπροσωπευτικά της τεχνολογίας αιχμής ή της παλαιότερης τεχνολογίας;
- Ακρίβεια: Είναι τα δεδομένα ακριβή αναπαράσταση του συστήματος;
- Πληρότητα: Λείπουν κάποια δεδομένα; Πώς πληρούνται τα κενά των δεδομένων;
- Αντιπροσωπευτικότητα, συνέπεια, αναπαραγωγικότητα: Είναι τα δεδομένα αντιπροσωπευτικά, συνεπή και μπορούν να αναπαραχθούν;

Φάση ανάλυσης αποθέματος

Η φάση ανάλυσης κύκλου ζωής (φάση AKZ) είναι μια απογραφή δεδομένων εισροών / εκροών σε σχέση με το σύστημα που μελετάται. Περιλαμβάνει τη συλλογή των δεδομένων που είναι απαραίτητα για την επίτευξη των στόχων της συγκεκριμένης μελέτης. Η Ανάλυση Αποθέματος είναι η φάση AKZ που περιλαμβάνει τη συλλογή και την ποσοτικοποίηση

εισροών και εκροών για ένα δεδομένο σύστημα προϊόντος καθ 'όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του ή για μεμονωμένες διαδικασίες.



Εικόνα 24 Απλοποιημένες διαδικασίες για την ανάλυση αποθέματος ⁹⁹

Δεδομένου ότι τα δεδομένα συλλέγονται και μαθαίνονται περισσότερα για το σύστημα, ενδέχεται να επαναπροσδιοριστούν οι απαιτήσεις ή οι περιορισμοί των δεδομένων ή μπορεί να απαιτηθεί αλλαγή στις διαδικασίες συλλογής δεδομένων προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της μελέτης. Μερικές φορές μπορεί να εντοπιστούν ζητήματα που απαιτούν αναθεωρήσεις του ορισμού του στόχου ή του πεδίου εφαρμογής της μελέτης. Αφού συλλεχθούν όλα τα δεδομένα διεργασίας, δημιουργείται πίνακας ανάλυσης αποθεμάτων (LCI) για όλο το σύστημα του προϊόντος. Ο LCI παρουσιάζεται συχνά ως πίνακας όλων των υλικών και ενεργειακών εισροών και εκροών για το σύστημα. Η ανάλυση εισροών-εκροών έχει χρησιμοποιηθεί ιστορικά σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο.

Η φάση συλλογής δεδομένων και ταξινομήσεων είναι η πιο εντατική και χρονοβόρα εργασία σε όλες τις φάσεις μιας ΑΚΖ. Περιλαμβάνει τη συλλογή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων για κάθε μονάδα επεξεργασίας στο σύστημα. Τα δεδομένα για κάθε διαδικασία μονάδας μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής: εισροές ενέργειας, εισροές πρώτων υλών, βοηθητικές εισροές, άλλες φυσικές εισροές, προϊόντα, συμπαράγωγα, απόβλητα, εκπομπές στον αέρα, το νερό και το έδαφος, άλλες περιβαλλοντικές πτυχές.

Πριν από τον υπολογισμό του αποθέματος κύκλου ζωής, πρέπει να ολοκληρωθούν τα εξής τρία βήματα:

- Επικύρωση δεδομένων - η επικύρωση των δεδομένων που συλλέγονται είναι μια συνεχής διαδικασία. Αυτό μπορεί να γίνει με ισορροπία μάζας ή ενέργειας καθώς και με σύγκριση με παρόμοια δεδομένα.

- Επεξεργασία στοιχείων σε μονάδες - τα δεδομένα πρέπει να σχετίζονται με τις διαδικασίες μονάδας.
- Η αναφορά των δεδομένων στη λειτουργική μονάδα - τα δεδομένα πρέπει να σχετίζονται με τη λειτουργική μονάδα.

Αυτά τα βήματα είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του LCI για κάθε διαδικασία μονάδας και για το συνολικό σύστημα του προϊόντος. Ο LCI του συνολικού συστήματος προϊόντων είναι το άθροισμα όλων των LCI όλων των σχετικών διαδικασιών.

Σκοπός της φάσης εκτίμησης επιπτώσεων κύκλου ζωής (LCIA) είναι να παράσχει πρόσθετες πληροφορίες που θα βοηθήσουν στην εκτίμηση των αποτελεσμάτων ενός συστήματος LCI του συστήματος προϊόντων, ώστε να κατανοηθεί καλύτερα η περιβαλλοντική τους σημασία¹⁰⁰. Η LCIA με τη σειρά της εκτελείται σε διάφορα στάδια¹⁰¹:

1. Επιλογή κατηγοριών επιπτώσεων, δεικτών και μοντέλων.
2. Ταξινόμηση. Ένα ποιοτικό βήμα όπου περιγράφονται οι «παρεμβάσεις» (εισορές και εκροές) που συμβάλλουν σε κάθε μία από τις κατηγορίες επιπτώσεων.
3. Χαρακτηρισμός. Εδώ τα επιλεγμένα μοντέλα χρησιμοποιούνται για να ποσοτικοποιήσουν τη συμβολή των διαφόρων παρεμβάσεων στις διάφορες κατηγορίες επιπτώσεων.
4. Κανονικοποίηση. Εδώ τα αποτελέσματα του χαρακτηρισμού συγκρίνονται με έναν αριθμό τιμών αναφοράς, για παράδειγμα η συνολική συμβολή στην κατηγορία αντίκτυπου για μια χώρα.
5. Ομαδοποίηση/κατάταξη. Ποιοτική αξιολόγηση.
6. Στάθμιση. Εδώ τα αποτελέσματα του χαρακτηρισμού ή της κανονικοποίησης ζυγίζονται στο τέλος μεταξύ τους με ποσοτικούς συντελεστές στάθμισης.
7. Ανάλυση ποιότητας δεδομένων.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO για την ΑΚΖ, τα βήματα 1-3 είναι υποχρεωτικά σε μια εκτίμηση επιπτώσεων του κύκλου ζωής (αν και δεν είναι υποχρεωτική η εκτίμηση αυτή). Τα βήματα 4-7 είναι εθελοντικά με ορισμένες εξαιρέσεις. Το βήμα 7 είναι υποχρεωτικό σε εφαρμογές όπου συγκρίνονται επιλογές και τα αποτελέσματα δημοσιοποιούνται. Το βήμα 6 (στάθμιση) δεν επιτρέπεται σε τέτοιες εφαρμογές. Έχουν αναπτυχθεί ορισμένες γενικές μέθοδοι στάθμισης.

Κατηγορίες επιπτώσεων και μέθοδος αξιολόγησης των επιπτώσεων

Καθορίζεται ποιες κατηγορίες επιπτώσεων, δείκτες κατηγοριών και μοντέλα χαρακτηρισμού περιλαμβάνονται στη μελέτη ΑΚΖ. Η επιλογή των κατηγοριών επιπτώσεων, των δεικτών κατηγοριών και των μοντέλων χαρακτηρισμού που χρησιμοποιούνται στη μεθοδολογία LCIA πρέπει να είναι σύμφωνη με το στόχο και το πεδίο εφαρμογής της μελέτης. Παραδείγματα κατηγοριών επιπτώσεων περιγράφονται στο ISO/TR 14047.

Η επιλογή των κατηγοριών επιπτώσεων αντικατοπτρίζει ένα ολοκληρωμένο σύνολο περιβαλλοντικών ζητημάτων που σχετίζονται με το υπό μελέτη σύστημα προϊόντος,

λαμβάνοντας υπόψη το στόχο και το πεδίο εφαρμογής. Οι επιλεγμένες κατηγορίες επιπτώσεων θα πρέπει να καλύπτουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του συστήματος προϊόντος που αναλύεται. Η επιλογή των κατηγοριών επιπτώσεων και η επιλογή της μεθόδου εκτίμησης των επιπτώσεων θα πρέπει να τεκμηριώνονται στον ορισμό του στόχου και του πεδίου εφαρμογής.

Τα αποτελέσματα της φάσης απογραφής του Κύκλου Ζωής (LCI) περιλαμβάνουν πολλές διαφορετικές εκπομπές. Αφού επιλεγούν οι σχετικές κατηγορίες επιπτώσεων, τα αποτελέσματα του LCI ανατίθενται σε μία ή περισσότερες κατηγορίες επιπτώσεων. Εάν οι ουσίες συμβάλλουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες κρούσης, πρέπει να ταξινομηθούν ως συντελεστές σε όλες τις σχετικές κατηγορίες. Για παράδειγμα, τα CO₂ και CH₄ και τα δύο αποδίδονται στην κατηγορία των επιπτώσεων "δυναμική θέρμανσης του πλανήτη".

Η κανονικοποίηση, η αξιολόγηση, η ομαδοποίηση και η στάθμιση είναι όλα προαιρετικά στοιχεία που εκτελούνται για να διευκολύνουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της LCIA. Είναι σημαντικό οι ενέργειες αυτές να τεκμηριώνονται κατά τρόπο διαφανή, δεδομένου ότι άλλα άτομα, οργανώσεις και κοινωνίες ενδέχεται να έχουν διαφορετικές προτιμήσεις για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων και μπορεί να θέλουν να εξομαλύνουν, να αξιολογήσουν, να τις ομαδοποιήσουν ή να τις βαρύνουν διαφορετικά.

Η κανονικοποίηση περιλαμβάνει την εμφάνιση του μεγέθους των αποτελεσμάτων των δεικτών επιπτώσεων σε σχέση με ένα ποσό αναφοράς. Για παράδειγμα, αυτό μπορεί να γίνει για σύγκριση με ένα σύστημα αναφοράς. Οι δείκτες επιπτώσεων ποσοτικοποιούν τη δυναμική για συγκεκριμένες οικολογικές επιπτώσεις. Στο βήμα εξομάλυνσης τα αποτελέσματα της κατηγορίας επιπτώσεων συγκρίνονται με τις αναφορές, προκειμένου να γίνει διάκριση μεταξύ του φυσιολογικού και του μη κανονικού. Για την ομαλοποίηση, χρησιμοποιούνται ποσότητες αναφοράς για μια περιοχή αναφοράς ή χώρα κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου.

Η φάσης της ερμηνείας

Ο στόχος της φάσης της ερμηνείας του κύκλου ζωής είναι να εξαχθούν συμπεράσματα, να προσδιοριστούν οι περιορισμοί και να διατυπωθούν συστάσεις για το σκοπούμενο ακροατήριο της ΑΚΖ. Οι ρόλοι και οι ευθύνες των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών θα πρέπει να περιγράφονται και να λαμβάνονται υπόψη. Εάν έχει πραγματοποιηθεί κριτική επισκόπηση, θα πρέπει επίσης να περιγράφονται αυτά τα αποτελέσματα. Στη φάση της ερμηνείας τα αποτελέσματα ελέγχονται και αξιολογούνται για να διαπιστωθεί ότι είναι συμβατά με τον ορισμό του στόχου και του πεδίου εφαρμογής και ότι η μελέτη είναι πλήρης. Αυτή η φάση περιλαμβάνει δύο κύρια βήματα:

- προσδιορισμός σημαντικών ζητημάτων
- εκτίμηση

Το πρώτο βήμα της φάσης ερμηνείας του κύκλου ζωής είναι η δομή των αποτελεσμάτων από το LCI και το LCIA και ο εντοπισμός των «σημαντικών ζητημάτων» ή στοιχείων δεδομένων που συμβάλλουν σημαντικά στα αποτελέσματα τόσο του LCI όσο και του LCIA για κάθε προϊόν, διαδικασία ή υπηρεσία .

Σημαντικά ζητήματα μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Στοιχεία απογραφής όπως η κατανάλωση ενέργειας, οι σημαντικές ροές υλικών, τα απόβλητα και οι εκπομπές κ.λπ.
- Δείκτες κατηγορίας επιπτώσεων που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον ή των οποίων το ποσό προκαλεί ανησυχία.
- Βασικές συνεισφορές των σταδίων του κύκλου ζωής σε αποτελέσματα LCI ή LCIA, όπως μεμονωμένες διαδικασίες μονάδας ή ομάδες διαδικασιών (π.χ. μεταφορά, παραγωγή ενέργειας).

Ο στόχος της αξιολόγησης είναι να ενισχύσει την αξιοπιστία της μελέτης. Για την αξιολόγηση πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τρεις μέθοδοι: έλεγχος πληρότητας, έλεγχος ευαισθησίας, έλεγχος συνέπειας.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του Κύκλου Ζωής θα πρέπει να συγκεντρωθούν σε μια συνολική έκθεση για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων με σαφή, διαφανή και δομημένο τρόπο. Η έκθεση θα πρέπει να παρουσιάζει με επαρκή λεπτομέρεια τα αποτελέσματα του LCI και της LCIA καθώς και όλα τα δεδομένα, τις μεθόδους, τις παραδοχές και τους περιορισμούς. Το έγγραφο αναφοράς πρέπει να αποτελείται από όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στο ISO 14044.

Τα πρότυπα ISO απαιτούν την πραγματοποίηση κριτικών αναθεωρήσεων σε όλες τις αξιολογήσεις του Κύκλου Ζωής που υποστηρίζουν μια συγκριτική διαπίστωση. Ο τύπος και η εμβέλεια (σκοπός, επίπεδο λεπτομέρειας, πρόσωπα που θα συμμετάσχουν στη διαδικασία κ.λπ.) της κριτικής ανασκόπησης περιγράφονται στην έκθεση LCA. Η ανασκόπηση θα πρέπει να εξασφαλίζει την ποιότητα της μελέτης ως εξής: Οι μέθοδοι LCA είναι σύμφωνες με τα πρότυπα ISO. Τα δεδομένα είναι κατάλληλα και εύλογα σε σχέση με το στόχο της μελέτης. Οι περιορισμοί ορίζονται και εξηγούνται. Οι υποθέσεις εξηγούνται, η έκθεση είναι διαφανής και συνεπής και ο τύπος και το στυλ προσανατολίζονται στο κοινό που προορίζεται. Η κριτική εξέταση μπορεί να γίνει από εξωτερικό ή εσωτερικό εμπειρογνώμονα ή από ομάδα ενδιαφερομένων μερών¹⁰².

Παράδειγμα πραγματικής περίπτωσης: αξιολόγηση του κύκλου ζωής των μάλλινων υφασμάτων

Σκοπός	#LCA #Μαλλί # Κατευθυντήριες γραμμές # Πρώτες ύλες
Προστιθέμενη αξία	Κατευθυντήριες γραμμές για τη διεξαγωγή αξιολόγησης του κύκλου ζωής των περιβαλλοντικών επιδόσεων των υφασμάτων από μαλλί. Το παρόν έγγραφο περιέχει γενικές οδηγίες για την εκτίμηση του κύκλου ζωής με

	<p>βάση διάφορες πηγές που παρέχουν πληροφορίες για τα άτομα που επιθυμούν να διενεργήσουν αξιολόγηση του κύκλου ζωής των προϊόντων από μαλλί. Πηγή πληροφοριών: Ιστοσελίδα του Iwto. Νοε 2019</p>
Περισσότερες πληροφορίες	<p>https://www.iwto.org/sites/default/files/files/iwto_resource/file/IWTO%20Guidelines%20for%20Wool%20LCA.pdf</p>

Θέμα 2.4.3.3 Το αποτύπωμα άνθρακα

Το αποτύπωμα άνθρακα είναι η κεντρική μέθοδος για την αξιολόγηση των κλωστοϋφαντουργικών και άλλων προϊόντων όσον αφορά τη συμβολή τους στην αλλαγή του κλίματος και λαμβάνει υπόψη τη σχετική σημασία των διαφόρων αερίων του θερμοκηπίου. Το αποτύπωμα άνθρακα είναι μια απλουστευμένη μορφή υπολογισμού περιβαλλοντικού αποτυπώματος προϊόντος (product environmental footprint - PEF). Αυτό βασίζεται στο περιγραφόμενο πρότυπο ISO 14040. Το αποτύπωμα άνθρακα είναι απλοποιημένο, υπό την έννοια ότι λαμβάνεται υπόψη μόνο μία κατηγορία αντίκτυπου (κλιματική αλλαγή), ενώ ένα περιβαλλοντικό αποτύπωμα προϊόντος ή ΑΚΖ θα εξετάζει συνήθως άλλες κατηγορίες πόρων, περιβάλλοντος και ανθρώπινης υγείας, όπως η κατανάλωση ενέργειας, επιπτώσεις στον οικότοπο και η εκπομπή καρκινογόνων ουσιών. Οι μελέτες αποτυπώματος άνθρακα τυπικά υποθέτουν μια χρονική προοπτική 100 χρόνων, με τη συντομογραφία "GWP100". Το αποτύπωμα άνθρακα είναι επίσης μια διαδικασία τεσσάρων σταδίων, όπως φαίνεται στην εικόνα 22. Στάδια LCA.

- Ένα βασικό στοιχείο αυτού του πρώτου σταδίου στο αποτύπωμα άνθρακα είναι ο ορισμός της «λειτουργικής μονάδας» - μια ποσοτική περιγραφή του πλεονεκτήματος που αναμένεται να αποκομίσει ένα προϊόν.
- Δεύτερο βήμα - η ανάλυση απογραφής είναι το πιο χρονοβόρο βήμα στην αποτύπωση άνθρακα. Τυπικά, πρόκειται για το σύστημα προϊόντος που καθορίστηκε στο προηγούμενο βήμα, εξετάζοντας προσεκτικά κάθε στοιχείο κύκλου ζωής (Υλικά, Παραγωγή, Μεταφορά, Χρήση, Απόρριψη) και προσδιορίζοντας ποια αέρια θερμοκηπίου αναμένεται να περάσουν από το σύστημα του προϊόντος.
- Το τρίτο βήμα του αποτυπώματος άνθρακα, η εκτίμηση των επιπτώσεων, είναι όταν λαμβάνονται υπόψη οι διαφορές μεταξύ των αερίων θερμοκηπίου. Το αποτύπωμα άνθρακα λαμβάνει υπόψη όλα τα αέρια θερμοκηπίου που εντοπίζονται από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος: διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, οξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, υπερφθοράνθρακες και εξαφθοριούχο θείο. Στην ατμόσφαιρα, ένα κιλό από κάθε ένα από αυτά τα αέρια προκαλεί διαφορετικό βαθμό μόνωσης και το καθένα έχει διαφορετικό χρόνο παραμονής.
- Τέταρτο βήμα - η φάση της ερμηνείας μιας μελέτης αποτύπωσης άνθρακα είναι η στιγμή να αναφερθεί επισήμως η σημασία των αποτελεσμάτων των τριών προηγούμενων βημάτων και ίσως να ξαναχρησιμοποιηθούν τμήματα αυτών. Αυτή η επαναληψιμότητα είναι η συμβολική πρόθεση των διπλών βέλων (← →) στο LCA Framework, Εικόνα 22 -

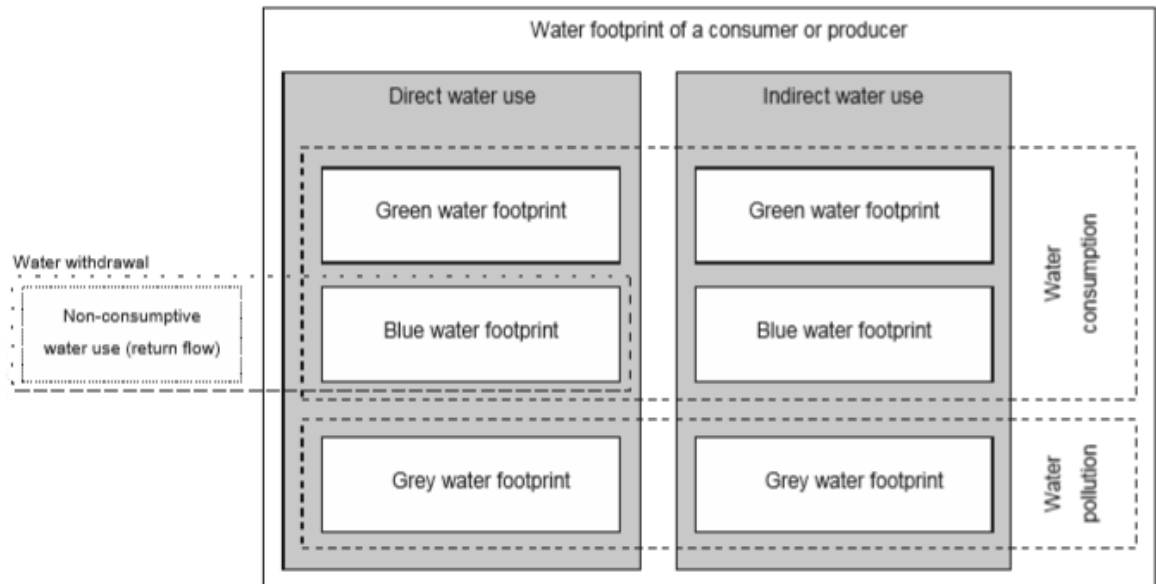
στην πραγματικότητα σε οποιοδήποτε βήμα της συνολικής διαδικασίας ο αναλυτής θα μάθει συχνά για την επίδραση των αποφάσεων που έγιναν στα άλλα βήματα, ασυνέπειες που πρέπει να καταργηθούν ή ευκαιρίες για βελτίωση του προϊόντος που αξίζει να ληφθούν υπόψη σε πρόσθετα σενάρια¹⁰³.

Οι υπολογισμοί του αποτυπώματος άνθρακα των εργοστασίων κατασκευής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων πραγματοποιούνται γενικά στο πλαίσιο ενός ΣΠΔ, ενός οργανικού αποτυπώματος άνθρακα ή για το σκοπό μιας ΑΚΖ προϊόντος. Αν είναι η πρώτη ή η δεύτερη, η λειτουργική μονάδα μπορεί απλώς να οριστεί ως ένα έτος λειτουργίας της κλωστοϋφαντουργίας, ανεξάρτητα από τις υπάρχουσες διεργασίες. Εάν ο στόχος είναι προϊόν ΑΚΖ, απαιτούνται διαδικασίες κατανομής και πρέπει να ληφθεί υπόψη ο βαθμός στον οποίο εφαρμόζονται διαφορετικές διεργασίες στο συγκεκριμένο προϊόν που αποτελεί αντικείμενο της έρευνας. Κατά τη διάρκεια των διαδικασιών παραγωγής για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, το υλικό χάνεται, πράγμα που σημαίνει ότι το αποτύπωμα άνθρακα του προϊόντος πρέπει να προσαρμοστεί για να ληφθούν υπόψη οι απώλειες υλικών από τα προηγούμενα βήματα¹⁰⁴.

Θέμα 2.4.3.4 Το αποτύπωμα νερού

Το αποτύπωμα νερού ενός προϊόντος ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού που χρησιμοποιείται άμεσα ή έμμεσα για την παραγωγή του προϊόντος. Καθορίζεται με την ποσοτικοποίηση της κατανάλωσης νερού και της ρύπανσης σε όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής. Το αποτύπωμα νερού περιλαμβάνει τρία στοιχεία:

- **Το πράσινο αποτύπωμα νερού** είναι το νερό από τις βροχοπτώσεις που αποθηκεύεται στη ριζική ζώνη του εδάφους και εξατμίζεται, μεταφέρεται ή ενσωματώνεται από τα φυτά. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα γεωργικά και δασοκομικά προϊόντα.
- **Το μπλε αποτύπωμα νερού** είναι το νερό που προέρχεται από τους επιφανειακούς ή υπόγειους υδάτινους πόρους και είτε εξατμίζεται, ενσωματώνεται σε ένα προϊόν είτε λαμβάνεται από ένα σώμα νερού και επιστρέφεται σε άλλο ή επιστρέφεται σε διαφορετικό χρόνο και
- **Το γκρι αποτύπωμα νερού** είναι η ποσότητα του γλυκού νερού που απαιτείται για την αφομοίωση των ρύπων ώστε να πληρούνται συγκεκριμένα πρότυπα ποιότητας νερού. Για να υπολογιστεί το αποτύπωμα νερού ενός προϊόντος, είναι απαραίτητο να κατανοηθεί ο τρόπος παραγωγής του προϊόντος, δηλαδή ο προσδιορισμός του συστήματος παραγωγής. Στη συνέχεια, το αποτύπωμα νερού προσδιορίζεται ποσοτικά για κάθε ένα από τα διαδοχικά στάδια της διαδικασίας του παραγωγικού συστήματος¹⁰⁵.



Εικόνα 25 Σχηματική αναπαράσταση των συνιστωσών ενός αποτυπώματος νερού¹⁰⁵

Δείχνει ότι το μη καταναλώσιμο μέρος της απόσυρσης νερού (η ροή επιστροφής) δεν αποτελεί μέρος του αποτυπώματος νερού. Δείχνει επίσης ότι, αντίθετα με το μέτρο της «απόσυρσης ύδατος», το «αποτύπωμα νερού» περιλαμβάνει το πράσινο και το γκριζό νερό και το έμμεσο συστατικό χρήσης νερού.

1. Δεν συμπεριλαμβάνεται η χρήση του μπλε ύδατος στο βαθμό που το νερό επιστρέφει από όπου προέρχεται.
2. Δεν περιορίζεται στη χρήση μπλε ύδατος, αλλά περιλαμβάνει επίσης πράσινο και γκριζό νερό.
3. Δεν περιορίζεται στην άμεση χρήση του νερού, αλλά περιλαμβάνει και έμμεση χρήση νερού.

Μια πλήρης εκτίμηση αποτυπώματος ύδατος αποτελείται από τέσσερις ξεχωριστές φάσεις.¹⁰⁶

1. Καθορισμός στόχων και πεδίο εφαρμογής.
2. Λογιστική αποτύπωσης νερού.
3. Αξιολόγηση βιωσιμότητας αποτυπώματος ύδατος.
4. Διατύπωση απόκρισης νερού αποτύπωσης.

Παράδειγμα πραγματικής περίπτωσης: Αξιολόγηση του πολυεστέρα και της βισκόζης και σύγκριση με το βαμβάκι

Σκοπός	#AKZ #Πρώτες ύλες # Αποτύπωμα νερού
Προστιθέμενη	Έγγραφο αναφοράς για την αξιολόγηση του πολυεστέρα και της

αξία	βισκόζης και σύγκριση με το βαμβάκι. Αυτή η μελέτη δείχνει μια προσέγγιση σχετικά με το αποτύπωμα νερού στις τρεις πιο καταναλώμενες πρώτες ύλες στον πολυεστέρα, την βισκόζη και το βαμβάκι. Πηγή πληροφοριών: Ιστοσελίδα του αποτυπώματος νερού. Νοε 2019
Περισσότερες πληροφορίες	https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf

2.4.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- Handbook of Sustainable Textile Production (Woodhead Publishing Series in Textiles) by Marion I. Tobler-Rohr, 2011.
- Handbook of Sustainable Textile Production by Abdulkarim Macar, 2016.
- The Sustainable Fashion Handbook 1st Edition by Sandy Black, Thames & Hudson, 2013.
- EU green public procurement criteria for textiles products and services. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, SWD (2017) 231 final, Brussels, 6.6.2017
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0850>
- Revision of the EU Green Public Procurement (GPP) Criteria for Textile Products and Services, Nicholas Dodd, Miguel Gama Caldas (JRC), June 2017. http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/textiles_gpp_technical_report.pdf
- <http://sustainability-ed.org.uk/pages/example4-3.htm>
- <http://www.gabi-software.com/support/gabi-learning-center/gabi-learning-center/part-1-lca-and-introduction-to-gabi/>
- Assessment of polyester and viscose and comparison to cotton. Water Footprint Network Supported by C&A Foundation, March 2017; https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf

2.4.5 Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

1. Ποια βήματα περιλαμβάνονται στη μέθοδο αξιολόγησης κύκλου ζωής (ΑΚΖ); (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής
 - β. Ανάλυση Αποθέματος
 - γ. Εκτίμηση επιπτώσεων
 - δ. Ερμηνεία
 - ε. Όλα τα παραπάνω
2. Ένα αποτύπωμα άνθρακα είναι: (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. η μέτρηση της ποσότητας αερίου διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα, άμεσα ή έμμεσα, της ανθρώπινης δραστηριότητας.
 - β. η μέτρηση της ποσότητας των αερίων θερμοκηπίου που εκπέμπονται ως αποτέλεσμα, άμεσα ή έμμεσα, της ανθρώπινης δραστηριότητας.
 - γ. η μέτρηση της ποσότητας των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας.
3. Ποιο στοιχείο περιλαμβάνει το αποτύπωμα νερού; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Κίτρινο αποτύπωμα νερού
 - β. Μωβ αποτύπωμα νερού
 - γ. Πράσινο αποτύπωμα νερού

Υποενότητα 2.5 Περιβαλλοντική Νομοθεσία για τον κλάδο κλωστοϋφαντουργίας

2.5.1 Εισαγωγή

Η εν λόγω υποενότητα επικεντρώνεται στην περιβαλλοντική νομοθεσία για τον κλάδο κλωστοϋφαντουργίας, έχει επεξηγήσεις σχετικά με τις οδηγίες, τα πρότυπα και τους κανονισμούς που την περιβάλλουν, δίνοντας μεγαλύτερη προσοχή στο REACH.

2.5.2 Σύντομη περιγραφή

Γνώση	Δεξιότητες	Αρμοδιότητες
Στο τέλος αυτής της υποενότητας ο εκπαιδευόμενος θα:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση:	Στο τέλος αυτής της υποενότητας ο εκπαιδευόμενος θα έχει αποκτήσει την

		ευθύνη και την αυτονομία:
<ul style="list-style-type: none"> • Γνωρίζει τις οδηγίες, τα πρότυπα και τους κανονισμούς που διέπουν την κλωστοϋφαντουργία • - Γνωρίζει τι σημαίνει το REACH και πώς μπορούν να το αποκτήσουν οι εταιρείες 	<ul style="list-style-type: none"> • Να βρει και να εφαρμόσει τις πληροφορίες σχετικά με τις οδηγίες, τα πρότυπα και τους κανονισμούς που διέπουν την κλωστοϋφαντουργία. 	<ul style="list-style-type: none"> • Στην κατανόηση του τρόπου χρήσης των προτύπων και του τρόπου με τον οποίο μπορεί να λάβει συνοδευτικά πιστοποιητικά για το REACH.

2.5.3 Περιεχόμενα υποενότητας

Θέμα 2.5.3.1 Ευρωπαϊκή και εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία

Οι περιβαλλοντικοί νόμοι στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) θεωρούνται ότι είναι οι ευρύτεροι από οποιονδήποτε διεθνή οργανισμό. Απευθύνονται σε θέματα όπως η ηχορύπανση, η ρύπανση των αποβλήτων και των υδάτων, η αειφόρος ενέργεια, η ποιότητα του αέρα, η όξινη βροχή και το στρώμα του. Υπάρχουν περισσότερες από 500 οδηγίες, κανονισμοί και αποφάσεις βάσει της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της ΕΕ. Ένα από τα κύρια καθήκοντα της ΕΕ για τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος για τους ευρωπαίους πολίτες.

Στην ΕΕ, περισσότερο από το 25% των αστικών αποβλήτων εξακολουθούν να ενταφιάζονται υγειονομικά και λιγότερο από το 50% ανακυκλώνεται ή λιπασματοποιείται, αριθμός που ποικίλλει πολύ μεταξύ των διαφόρων κρατών μελών. Η βελτίωση των αριθμών θα οδηγούσε σε θετικές αλλαγές για το κλίμα, το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την οικονομία. Έχουν εκπονηθεί τέσσερις νομοθετικές προτάσεις από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη στροφή προς μία κυκλική οικονομία όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την υγειονομική ταφή, την ενίσχυση των διατάξεων σχετικά με την πρόληψη των αποβλήτων και την επέκταση της ευθύνης του παραγωγού, καθώς και τον εξορθολογισμό των ορισμών, των υποχρεώσεων αναφοράς και των μεθόδων υπολογισμού των στόχων. Οι τελικές πράξεις υπογράφηκαν στις 30 Μαΐου 2018. Οι οδηγίες στο εθνικό δίκαιο πρέπει να μεταφερθούν μέχρι τις 5 Ιουλίου 2020. Οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί της ΕΕ έχουν τεράστιο αντίκτυπο στην εθνική πολιτική, για παράδειγμα¹⁰⁸:

- Η ΕΕ έχει συμφωνήσει να μειώσει κατά 20% τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου το 2020 κατά 20% στα επίπεδα του 1990.
- Εφαρμογή σχεδίου δράσης για την τόνωση της αειφόρου παραγωγής και κατανάλωσης σε βασικούς οικονομικούς τομείς, όπως τρόφιμα, μεταφορές και ενέργεια. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για να καταστούν οι οικονομίες των κρατών μελών της ΕΕ αειφόρες και αποδοτικές ως προς τους πόρους.

Οδηγία για τη διαχείριση των αποβλήτων (Οδηγία 2018/851/ΕΕ)

Η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να οργανωθεί κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την αειφορία, την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, την κυκλική οικονομία και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ανεξαρτησία των εισαγόμενων πόρων, προκειμένου να διατηρηθούν οι πόροι.

Η αειφόρος μεταποίηση και η ανακύκλωση των αποβλήτων θα μειώσουν την εξάρτηση της Ένωσης από την εισαγωγή πρώτων υλών και θα διευκολύνουν τη μετάβαση στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας, το οποίο δημιουργεί ευκαιρίες για ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας διατηρώντας παράλληλα συνέργιες μεταξύ της χρήσης έξυπνων και αποδοτικών πόρων και οικονομικού οφέλους. Η οδηγία εισάγει στόχους για τη γενική επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αστικών αποβλήτων κατά 55% έως το 2025, 60% μέχρι το 2030 και 65% μέχρι το 2035¹⁰⁹.

Όλα τα κράτη μέλη που λαμβάνουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επέκταση της ευθύνης του παραγωγού πρέπει¹¹⁰:

- Να καθορίσουν σαφώς το ρόλο και τις ευθύνες όλων των εμπλεκόμενων μερών.
- Να οργανώσουν την διαχείριση των αποβλήτων για την επίτευξη ποσοτικών στόχων σχετικών με το διευρυμένο καθεστώς ευθύνης του παραγωγού όπως ορίζεται στην Οδηγία 94/62/ΕΚ, στην Οδηγία 2000/53/ΕΚ, στην Οδηγία 2006/66/ΕΚ και στην Οδηγία 2012/19/Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.
- Να παρέχουν συστήματα υποβολής εκθέσεων σχετικά με τα συγκεντρωτικά δεδομένα των προϊόντων που απελευθερώνονται από τους παραγωγούς που είναι μέλη του εκτεταμένου συστήματος ευθύνης του παραγωγού.
- Να παρέχουν ισότητα μεταξύ των παραγωγών ανεξάρτητα από την προέλευση και το μέγεθός τους, επίσης χωρίς δυσανάλογες ρυθμίσεις για τους μικρούς και μεσαίους παραγωγούς που παρέχουν μικρότερες ποσότητες.

Όλα τα κράτη μέλη που λαμβάνουν μέτρα για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, θα πρέπει αυτά να είναι τουλάχιστον για¹¹¹:

- Προώθηση και υποστήριξη της αειφορίας στην παραγωγή και στην κατανάλωση.
- Υποστήριξη επαναχρησιμοποιήσιμου σχεδιασμού, κατασκευής και χρήσης προϊόντων από πλευράς πόρων.
- Στόχευση προϊόντων που περιέχουν πρώτες ύλες που αποτρέπουν την απόρριψή τους.
- Διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησης και προώθησης του συστήματος επισκευής και περαιτέρω χρήσης των προϊόντων, ιδίως για τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, τα κλωστοϋφαντουργικά και τα έπιπλα και τα υλικά και τα προϊόντα συσκευασίας και κατασκευών.

Κανονισμός περί των ονομασιών υφανσίμων ινών και σχετική επισήμανση (Κανονισμός ΕΕ 1007/2011)

Ο Κανονισμός περιέχει κανόνες σχετικά με τη χρήση των ονομασιών υφανσίμων ινών, την επισήμανση και τη σήμανση της σύνθεσης των ινών σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τους κανόνες που αφορούν τον προσδιορισμό της σύνθεσης των ινών των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων μέσω ποσοτικής ανάλυσης διμερών και τριμερών μειγμάτων υφανσίμων ινών, ώστε μόνο οι ακριβείς πληροφορίες θα παρέχονται στους καταναλωτές¹¹². Στόχος του Κανονισμού είναι:

- ένα σύστημα επισήμανσης της καταγωγής που αποσκοπεί στην παροχή ακριβών πληροφοριών στους καταναλωτές σχετικά με τη χώρα προέλευσης και πρόσθετων πληροφοριών που εξασφαλίζουν την πλήρη ιχνηλασιμότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, λαμβανομένων υπόψη των αποτελεσμάτων των εξελίξεων σχετικά με τους δυνητικούς οριζόντιους κανόνες της χώρας καταγωγής
- έναρμονισμένο σύστημα επισήμανσης περιθάλψης
- ένα πανευρωπαϊκό σύστημα ενιαίας επισήμανσης μεγέθους για τα σχετικά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
- ένδειξη αλλεργιογόνων ουσιών
- την ηλεκτρονική επισήμανση και άλλες νέες τεχνολογίες και τη χρήση συμβόλων ή κωδικών ανεξάρτητων της γλώσσας για την αναγνώριση των ινών.

Οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές (Οδηγία 2010/75/ΕΕ)

Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου αφορά τις βιομηχανικές εκπομπές (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης). Καθορίζει κανόνες σχετικά με την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης που προέρχεται από βιομηχανικές δραστηριότητες. Περιλαμβάνει εκπομπές στον αέρα, στο νερό και στη γη. Πρέπει να θεσπιστεί ένα γενικό πλαίσιο για τον έλεγχο των κύριων βιομηχανικών δραστηριοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η οικονομική κατάσταση και τα τοπικά χαρακτηριστικά του τόπου όπου συμβαίνει η βιομηχανική δραστηριότητα¹¹⁴.

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν σύμφωνα με τις ακόλουθες αρχές¹¹⁵:

- λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα κατά της ρύπανσης
- εφαρμόζονται οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές
- δεν προκαλείται σημαντική ρύπανση
- αποτρέπεται η παραγωγή αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία 2008/98 / ΕΚ
- όταν παράγονται απόβλητα, είναι κατά σειρά προτεραιότητας και σύμφωνα με την οδηγία 2008/98/ΕΚ, προετοιμάζονται για επαναχρησιμοποίηση, ανακυκλώνονται, ανακτώνται ή, όταν αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά αδύνατο, διατίθενται, αποφεύγοντας ή μειώνοντας τις επιπτώσεις στο περιβάλλον

- η ενέργεια χρησιμοποιείται αποτελεσματικά
- λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών τους
- λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα κατά την οριστική παύση των δραστηριοτήτων για την αποφυγή κάθε κινδύνου ρύπανσης και την επιστροφή του τόπου της λειτουργίας στην ικανοποιητική κατάσταση που ορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 22.

REACH (Κανονισμός ΕΚ 1907/2006)

Ο κανονισμός REACH είναι ένας κανονισμός της ΕΕ που αποσκοπεί στη βελτίωση του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας από τον κίνδυνο χημικής μόλυνσης και παράλληλα στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της χημικής βιομηχανίας της ΕΕ. Αξιολογεί επίσης τους κινδύνους που σχετίζονται με τις ουσίες, με στόχο τη μείωση των δοκιμών σε ζώα¹¹⁶.

Ο κανονισμός REACH αφορά την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τον περιορισμό των χημικών ουσιών. Το REACH ισχύει για όλες τις χημικές ουσίες, τόσο αυτές που απαιτούνται για βιομηχανικές διεργασίες όσο και αυτές που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή, σε χρώματα, προϊόντα καθαρισμού, ρούχα, έπιπλα κλπ.¹¹⁷ Ισχύει σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ από την 1η Ιουνίου 2007. Ισχύει επίσης στην Ισλανδία, το Λιχτενστάιν και τη Νορβηγία¹¹⁸. Στον κανονισμό REACH, οι εταιρείες φέρουν το βάρος της απόδειξης και πρέπει να αξιολογούν τον κίνδυνο κάθε ουσίας που παράγεται ή εισάγεται στην ενιαία αγορά της ΕΕ. Για το λόγο αυτό πρέπει να παρέχεται επίδειξη της ασφαλούς χρήσης στον ECHA (Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων) και να δηλώνεται ο κίνδυνος για τους καταναλωτές. Οι αρχές μπορούν να περιορίσουν το προϊόν με διάφορους τρόπους εάν δεν συμμορφώνονται με τον κανονισμό REACH, όπου ο στόχος είναι να μετατραπούν τα επικίνδυνα χημικά σε συμμορφούμενα¹¹⁹. Ο κανονισμός REACH περιλαμβάνει τα ακόλουθα θέματα:

- **Καταχώριση** - απαιτείται η καταχώριση εάν στην ΕΕ παράγονται ή εισάγονται περισσότεροι από 1 τόνος χημικών ουσιών ανά έτος. Η απαίτηση ισχύει ανά ουσία και ανά παραγωγό ή εισαγωγέα. Η καταχώριση αφορά χημικές ουσίες ως έχουν, σε παρασκευάσματα και, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, σε τελικά προϊόντα που ενσωματώνουν αυτές τις ουσίες¹²⁰. Καθώς η διαδικασία είναι δύσκολη και εύχρηστη, η ΕΕ απαλλάσσει ορισμένες ουσίες από την υποχρέωση καταχώρισης. Αυτά είναι επτά:
 - Χημικές ουσίες που εισάγονται στην ΕΕ ή παράγονται σε ποσότητες κάτω του 1 τόνου
 - χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για έρευνα και ανάπτυξη
 - απόβλητα
 - χημικές ουσίες των οποίων οι χρήσεις καλύπτονται από άλλη νομοθεσία της ΕΕ, όπως φάρμακα και προϊόντα διατροφής

- φυτοφάρμακα και βιοκτόνα
- πολυμερή
- εταιρείες που είχαν κοινοποιήσει χημικές ουσίες βάσει προηγούμενης νομοθεσίας της ΕΕ (Οδηγία 67/548/ΕΟΚ).

- **Η διαδικασία αξιολόγησης** περιλαμβάνει δύο πτυχές: αξιολόγηση αρχείων και ουσιών. Η αξιολόγηση του φακέλου επικεντρώνεται στην πληρότητα και την ποιότητα των πληροφοριών. Για την αξιολόγηση ουσιών, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων (ECHA) και τα κράτη μέλη της ΕΕ επιλέγουν 30 χημικές ουσίες που θα τοποθετηθούν στο «Κοινοτικό Κυλιόμενο Πρόγραμμα Δράσης» για περαιτέρω αξιολόγηση. Εστιάζεται σε εκείνες τις χημικές ουσίες που παρασκευάζονται / εισάγονται σε μεγάλες ποσότητες και είναι ανθεκτικές και επιρρεπείς στη βιοσυσσωμάτωση¹²¹. Εάν οι επικίνδυνες ουσίες θεωρούνται υπερβολικά επικίνδυνες, ενδέχεται να απαγορευτούν. Εναλλακτικά, μπορεί να ζητηθεί περαιτέρω εξουσιοδότηση¹²².

- **Εξουσιοδότηση** Η διαδικασία αδειοδότησης έχει ως στόχο να εξασφαλίσει ότι οι ουσίες που προκαλούν πολύ μεγάλη ανησυχία (SVHC) αντικαθίστανται προοδευτικά από λιγότερο επικίνδυνες ουσίες ή τεχνολογίες όπου υπάρχουν διαθέσιμες τεχνικά και οικονομικά εφικτές εναλλακτικές λύσεις¹²³. Ο κατάλογος υποψήφιων ουσιών που προκαλούν πολύ μεγάλη ανησυχία για την αδειοδότηση διατίθεται στον δικτυακό τόπο του REACH (<https://echa.europa.eu/candidate-list-table>) και η ουσία που υπόκειται σε άδεια περιλαμβάνεται στο παράρτημα XIV του κανονισμού REACH.

- **Ο περιορισμός** επιτρέπει τον έλεγχο της χρήσης επικίνδυνων χημικών ουσιών που βρίσκονται στην κοινή αγορά. Οι χημικές ουσίες που υπόκεινται σε περιορισμούς μπορούν να βρεθούν στο Παράρτημα XVII του REACH¹²⁴. Στο παρόν παράρτημα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί που σχετίζονται με τα κλωστοϋφαντουργικά είδη και τα είδη ένδυσης¹²⁵. Για παράδειγμα, ορισμένες ουσίες που ταξινομούνται ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές για την αναπαραγωγή. Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που έχουν προσβληθεί περιλαμβάνουν¹²⁶: ρούχα ή συναφή αξεσουάρ, υφάσματα άλλα από τα είδη ένδυσης τα οποία, υπό φυσιολογικές ή ευλόγως προβλέψιμες συνθήκες χρήσης, έρχονται σε επαφή με το ανθρώπινο δέρμα σε βαθμό παρόμοιο με τον ιματισμό, [εξαιρουμένων των υφασμάτων μίας χρήσης]

Παράδειγμα πραγματικής περίπτωσης: Πύλη Ασφαλείας για τους καταναλωτές: Ειδοποίηση για επικίνδυνα μη εδώδιμα προϊόντα από την ΕΕ

Σκοπός	REACH # Ασφαλές στη χρήση
Προστιθέμενη αξία	Αυτός ο ιστότοπος και το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για την Πύλη Ασφαλείας επιτρέπουν την ταχεία ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ / ΕΟΧ και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με επικίνδυνα μη εδώδιμα προϊόντα που θέτουν σε κίνδυνο την υγεία και την ασφάλεια των καταναλωτών, συμπεριλαμβανομένων των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Σε αυτόν τον ιστό μπορείτε να αναζητήσετε μη συμμόρφωση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και

	<p>συστάσεις για την αγορά προϊόντων ασφαλείας. Πηγή πληροφόρησης: Ιστοσελίδα της Πύλης Ασφαλείας: το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για επικίνδυνα μη εδώδιμα προϊόντα. Νοε 2019</p>
Περισσότερες πληροφορίες	<p>https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/index_en.htm</p>

Θέμα 2.5.3.2 Ευρωπαϊκές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες - παραδείγματα

Οικολογικό σήμα της ΕΕ

Το οικολογικό σήμα της ΕΕ ιδρύθηκε το 1992. Η λειτουργία του οικολογικού σήματος της ΕΕ καθορίζεται από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 66/2010. Είναι εθελοντικό σύστημα και έχει ως στόχο την προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών των οποίων ο αντίκτυπος στο περιβάλλον έχει μειωθεί. Από τον Μάρτιο του 2019, έχουν δοθεί 1.575 άδειες για 72.797 προϊόντα και υπηρεσίες που διατίθενται στην αγορά¹²⁷. Προϊόντα που πληρούν τα κριτήρια της εγγύησης για τα οικολογικά σήματα της ΕΕ¹²⁸:

- Περιορισμένη χρήση ουσιών
- Λιγότερο ρυπογόνο διαδικασία παραγωγής
- Ένα ανθεκτικό προϊόν

Το οικολογικό σήμα της ΕΕ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ομάδων προϊόντων, από μεγάλες βιομηχανικές περιοχές έως τουριστικά καταλύματα¹²⁹, συμπεριλαμβανομένων προϊόντων προσωπικής φροντίδας, καθαρισμού, ηλεκτρονικού εξοπλισμού, επίπλων και στρώματος κρεβατιών, προϊόντων χαρτιού κλπ. Μία από αυτές τις ομάδες προϊόντων είναι τα είδη ένδυσης και κλωστοϋφαντουργίας, τα κριτήρια που καθορίζονται στην απόφαση 2014/350/ΕΕ¹³⁰. Τα κριτήρια για την απονομή του οικολογικού σήματος της ΕΕ σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και οι υποκατηγορίες στις οποίες είναι ομαδοποιημένες περιλαμβάνουν: υφαντικές ίνες, εξαρτήματα και αξεσουάρ, χημικά προϊόντα και διαδικασίες, ευκολία χρήσης και εταιρική κοινωνική ευθύνη¹³¹.

Πράσινες δημόσιες συμβάσεις (ΠΔΣ)

Οι πράσινες δημόσιες συμβάσεις, επίσης γνωστές ως GPP ή πράσινες προμήθειες, αποτελούν ένα εθελοντικό μέσο που βοηθά την ΕΕ να καταστεί οικονομία πιο αποδοτική από πλευράς πόρων, συμβάλλοντας στην αειφόρο παραγωγή και κατανάλωση. "Πράσινες δημόσιες συμβάσεις είναι μια διαδικασία κατά την οποία οι δημόσιες αρχές επιδιώκουν να προμηθεύουν αγαθά, υπηρεσίες και έργα με μειωμένο περιβαλλοντικό αντίκτυπο καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους σε σύγκριση με αγαθά, υπηρεσίες και έργα με την ίδια βασική λειτουργία που διαφορετικά θα προμηθευόταν»¹³².

Πρότυπο για την κλωστοϋφαντουργία και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (CEN/TC 248)

Το πρότυπο CEN/TC 248 σχετικά με την κλωστοϋφαντουργία και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα αποτελεί τυποποίηση των διαφόρων πτυχών των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, των προϊόντων και των συστατικών τους. Έχει πληροφορίες σχετικά με¹³³:

- Μεθόδους δοκιμής
- Όρους και ορισμούς
- Προδιαγραφές
- Ταξινομήσεις
- Εξοπλισμό σχετικό με τη δοκιμή και τη χρήση κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων

2.5.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- Jordan, A.J. and C. Adelle (ed.) (2012) Environmental Policy in the European Union: Contexts, Actors and Policy Dynamics. Earthscan: London and Sterling, VA.
- An outline of the European Union Strategy for Sustainable Development, proposed in Helsinki in 1999 can be found in European Commission (2001): A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development
- https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index_en.htm
- <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2014-04-10>
- https://www.chem-map.com/chemical_news/new-chemical-restrictions-in-textiles-are-you-ready/
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L085>
- <https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>
- <https://www.gov.uk/guidance/how-to-comply-with-reach-chemical-regulations>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010R0066>
- <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:EN:PDF>

2.5.5 Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

1. Τι ισχύει για το REACH; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Έρευνα, αδειοδότηση και περιορισμός των χημικών ουσιών
 - β. Έρευνα και αδειοδότηση χημικών ουσιών
 - γ. Καταχώριση, αξιολόγηση, έγκριση και περιορισμός των μειγμάτων
 - δ. Καταχώριση, αδειοδότηση και περιορισμός των χημικών ουσιών

2. Ποια είναι η ελάχιστη ποσότητα χημικών προϊόντων για την καταχώριση του REACH; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. εάν περισσότεροι από 1 τόνος χημικών ουσιών ετησίως παρασκευάζονται ή εισάγονται στην ΕΕ
 - β. εάν περισσότεροι από 10 τόνοι χημικών ουσιών ανά έτος παράγονται ή εισάγονται στην ΕΕ
 - γ. εάν παρασκευάζονται ή εισάγονται στην ΕΕ περισσότεροι από 100 τόνοι χημικών ουσιών ανά έτος

3. Τι αντιπροσωπεύει η GPP; (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Πράσινο Δημόσιο Προϊόν
 - β. Πράσινες δημόσιες συμβάσεις
 - γ. Πράσινο Δημόσιο Σχέδιο
 - δ. Γενικό Δημόσιο Σχέδιο

4. Προϊόντα που πληρούν τα κριτήρια της υφαντουργίας του οικολογικού σήματος της ΕΕ: (επιλέξτε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. Ένα ανθεκτικό προϊόν
 - β. Περιορισμένη χρήση ουσιών
 - γ. Μια λιγότερο ρυπογόνα διαδικασία παραγωγής
 - δ. Όλα τα παραπάνω

5. Η οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές έχει ως στόχο: (να επιλέξετε την καταλληλότερη επιλογή)
 - α. την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης που προέρχεται από βιομηχανικές δραστηριότητες
 - β. την προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών των οποίων ο αντίκτυπος στο περιβάλλον έχει μειωθεί
 - γ. συμβολή στην αειφόρο παραγωγή και κατανάλωση

-
6. Το πρότυπο για την κλωστοϋφαντουργία και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (CEN/TC 248) έχει πληροφορίες σχετικά με την κλωστοϋφαντουργία και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα:
- α. Μέθοδοι δοκιμής
 - β. Όροι και ορισμοί
 - γ. Προδιαγραφές
 - δ. Ταξινομήσεις
 - ε. Όλα τα παραπάνω