

Zero Waste Design

IMASUS Training Module

Ελληνικά

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΚΕΑ). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο ΕΑΚΕΑ δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

Αυτή η εκπαιδευτική ενότητα δημιουργήθηκε από το Lottozero Textile Laboratories στο πλαίσιο του προγράμματος IMASUS, το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα ERASMUS+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις του συντάκτη και αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του· δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζει τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ή οποιουδήποτε άλλου φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει καμία ευθύνη για τη χρήση που μπορεί να γίνει στις πληροφορίες που περιέχονται.

Η επαναχρησιμοποίηση του παρόντος εγγράφου επιτρέπεται βάσει της άδειας Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), υπό την προϋπόθεση ότι αναφέρεται η πηγή και επισημαίνονται τυχόν αλλαγές.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Συνεργαζόμενη εμπειρογνώμονας:

Arianna Moroder

Συγγραφέας:

Lauren Berardi

Ευρετήριο

Σχετικά.....	1
Μέρος 1 – Εκπαιδευτική Ενότητα.....	2
1. Εισαγωγή στο Σχέδιο Μόδας χωρίς απόβλητα	3
1.1 Μαθησιακοί στόχοι.....	3
1.2 Ορισμός και πεδίο εφαρμογής	3
1.3 Περιβαλλοντικό πλαίσιο και αντίκτυπος στη βιομηχανία.....	4
1.4 Μηδενικά απόβλητα ως σχεδιαστική παρέμβαση	4
2. Ιστορικές και πολιτισμικές ρίζες.....	6
2.1 Προβιομηχανική λογική των υλικών.....	6
2.2 Ρούχα από ολόκληρο ύφασμα και κατασκευή με πτυχώσεις.....	6
2.3 Το κιμονό ως δομημένο σύστημα μηδενικών αποβλήτων	8
2.4 Παραδόσεις επισκευής, επαναχρησιμοποίησης και patchwork.....	8
2.5 Βιομηχανική αναστάτωση και κανονικοποίηση των αποβλήτων	8
2.6 Αναβίωση και πειραματισμός στο σχεδιασμό τον 20ό αιώνα.....	8
3. Επαναπροσδιορισμός της Ιεραρχίας της Μόδας για το σχεδιασμό χωρίς απόβλητα.....	10
3.1 Μετάβαση από την ιεραρχία στη συστημική σκέψη	11
3.2 Η κριτική κατασκευή ως προσέγγιση σχεδιασμού.....	13
3.3 Πρακτικές σχεδιασμού μόδας μηδενικών αποβλήτων	13
3.4 Η διαδικασία σχεδιασμού μόδας χωρίς απόβλητα	14
4. Μέθοδοι σχεδιασμού μόδας μηδενικών αποβλήτων	15
4.1 Προσεγγίσεις σχεδιασμού στη μόδα χωρίς απόβλητα (Εννέα προσεγγίσεις του Rissanen).....	16
4.2 Κατασκευασμένο από ύφασμα: Μέθοδοι δημιουργίας πατρών	17
4.3 Τεχνικές δημιουργίας πατρών χωρίς σπατάλη υλικού.....	17
4.3.1 Αφαιρετική και προσθετική κοπή.....	17
4.3.2 Μέθοδοι ελάχιστης κοπής, ελάχιστης ραφής, origami και γεωμετρικής κοπής	19
4.3.3 Μετασχηματιστική ανακατασκευή.....	20
4.3.4 Μέθοδος παζλ	22
4.3.5 Κάλυψη με ψηφιδωτό.....	22
4.3.6 Δημιουργική κοπή	23

4.4 Ενσωμάτωση με την τεχνολογία.....	23
4.5 Μέθοδοι κατασκευής.....	24
5. Προκλήσεις και κριτικές.....	26
6. Μελλοντικές κατευθύνσεις στη μόδα μηδενικών αποβλήτων	27
Βασικές πληροφορίες.....	28
Περίληψη.....	29
Αναφορές.....	30
Μέρος 2 - Μελέτη περίπτωσης.....	32
1. Εισαγωγή και πλαίσιο	33
1.1 Ορισμός της μηδενικής σπατάλης στο έργο της McQuillan	34
2. Μέθοδοι, καινοτομίες και έρευνα βασισμένη στην πρακτική.....	35
2.1 Τεχνικές μοντελοποίησης μηδενικών αποβλήτων	35
2.2 Από επίπεδο σε μορφή	36
2.3 Ενσωμάτωση της ψηφιακής και της κλωστοϋφαντουργικής καινοτομίας	36
2.4 Αισθητικά και εννοιολογικά αποτελέσματα.....	37
3. Αντίκτυπος, προκλήσεις και διδάγματα για τους σχεδιαστές.....	38
3.1 Αντίκτυπος στην εκπαίδευση και τη βιομηχανία	38
3.2 Κριτική ανάλυση και σύνθεση βέλτιστων πρακτικών	38
Αναφορές.....	38
Μέρος 3 – Εγχειρίδιο.....	39
Εισαγωγή στο εργαλείο: μετατρέποντας τη θεωρία σε πράξη	40
Φάση 1: Κατανόηση της μηδενικής σπατάλης στη διαδικασία σχεδιασμού	41
Φάση 2: Στρατηγικές δημιουργίας πατρόν για μηδενικά απόβλητα	42
Φάση 3: Υλικά και ψηφιακά ζητήματα.....	43
Φάση 4: Μέθοδοι κατασκευής και συναρμολόγησης Στρατηγικές κατασκευής:	44
Φάση 5: Αξιολόγηση και Επανάληψη	46
Πρακτική δραστηριότητα - «Εργαστήριο μηδενικών αποβλήτων»	47

Σχετικά

Το IMASUS (Imagineering Sustainability) είναι μια πρωτοποριακή πρωτοβουλία που έχει ως στόχο τη μεταστροφή της βιομηχανίας της μόδας προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας και την αντιμετώπιση των προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής, υπό την ηγεσία και συνεργασία των: Institute of Nanoscience and Materials of Aragon, Lottozero Textile laboratories, Munkun creative strategy & learning studio and the European Creative Hubs Network.

Η μόδα, αν και έχει μεγάλη επιρροή, είναι ένας από τους μεγαλύτερους παράγοντες που συμβάλλουν στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Το IMASUS επιδιώκει να δράσει ως καταλύτης αλλαγής στις πρακτικές της βιομηχανίας προωθώντας βιώσιμες μεθόδους, όπως η χρήση οργανικών υλικών, η ανακύκλωση και η υιοθέτηση αρχών κυκλικού σχεδιασμού. Στόχος μας είναι να εμπνεύσουμε μια ευρεία αλλαγή σε συνήθειες και τις πρακτικές, προωθώντας ένα βιώσιμο, ηθικό και δημιουργικό μέλλον για τη μόδα.

Το πρόγραμμα συνδυάζει την ακαδημαϊκή έρευνα, την εμπειρογνωμοσύνη του κλάδου και τις πρακτικές εμπειρίες μάθησης, με στόχο να εξοπλίσει τους επαγγελματίες της μόδας με τις απαραίτητες δεξιότητες και εργαλεία για τον τομέα της βιώσιμης μόδας. Μέσω εργαστηρίων, ψηφιακών εργαλείων και συνεργατικών προσεγγίσεων, δημιουργούμε μια κοινότητα που εστιάζει στην καινοτομία και τις πρακτικές λύσεις για τη βιομηχανία της μόδας.

Μέρος 1 – Εκπαιδευτική Ενότητα

1. Εισαγωγή στο Σχέδιο Μόδας χωρίς απόβλητα

Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα αντιμετωπίζει μία από τις πιο άμεσες και μετρήσιμες μορφές αναποτελεσματικότητας στη βιομηχανία ενδυμάτων: την απώλεια υλικών κατά την παραγωγή ενδυμάτων. Μετατοπίζοντας την προσοχή στα στάδια της κοπής και της δημιουργίας πατρών, αυτή η προσέγγιση αμφισβητεί τη συμβατική λογική της παραγωγής και αναδιαμορφώνει τα απόβλητα ως πρόβλημα σχεδιασμού και όχι ως αναπόφευκτο αποτέλεσμα της παραγωγής.

1.1 Μαθησιακοί στόχοι

Μέχρι το τέλος αυτού του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Ορίζουν το σχεδιασμό χωρίς απόβλητα ως μια προσέγγιση βασισμένη στη δημιουργία πατρών και σε συστήματα
- Εξηγήσουν τη σημασία των προ-κατανάλωσης υφασμάτων αποβλήτων για το περιβάλλον
- Προσδιορίζουν στρατηγικές κατασκευής και διάταξης που εξαλείφουν ή μειώνουν τα απόβλητα κοπής
- Αναλύουν τη σχέση μεταξύ αποδοτικότητας υλικών, μορφής και αισθητικής
- Αξιολογούν τους πρακτικούς και βιομηχανικούς περιορισμούς της εφαρμογής του σχεδιασμού μηδενικών αποβλήτων
- Ανάπτυξη ενός εννοιολογικού σχεδίου ενδυμάτων με βάση τις αρχές του σχεδιασμού μηδενικών αποβλήτων

1.2 Ορισμός και πεδίο εφαρμογής

Ο σχεδιασμός μόδας μηδενικών αποβλήτων αναφέρεται σε μια σχεδιαστική προσέγγιση στην οποία τα ενδύματα σχεδιάζονται, διαμορφώνονται και κατασκευάζονται με τον ρητό στόχο της πρόληψης των αποβλήτων υφασμάτων κατά τα στάδια της κοπής και της ραφής (Rissanen & McQuillan, 2016). Στα συμβατικά συστήματα μόδας, τα υφασμάτινα απόβλητα προκύπτουν κυρίως σε δύο σημεία του κύκλου ζωής του προϊόντος: στις φάσεις πριν και μετά την κατανάλωση. Τα απόβλητα πριν την κατανάλωση περιλαμβάνουν υπολείμματα, ελαττωματικά υφάσματα και πλεονάζοντα υλικά που παράγονται κατά τη διάρκεια της κατασκευής, πριν το ένδυμα φτάσει στον χρήστη. Τα απόβλητα μετά την

κατανάλωση αναφέρονται σε απορριφθέντα ενδύματα στο τέλος της ωφέλιμης ζωής τους.

Τα προ-καταναλωτικά απόβλητα είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Περίπου το 25% των πόρων χάνεται στο στάδιο της παραγωγής, κυρίως λόγω των παραδοσιακών τεχνικών κοπής πατρών που αφήνουν το 15-30% του υφάσματος αχρησιμοποίητο (Blum, σ. 15). Αυτά τα υπολείμματα συνήθως υποβάλλονται σε υποβαθμισμένη ανακύκλωση, αποτεφρώνονται ή καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής. Η υποβαθμισμένη ανακύκλωση μειώνει την αξία των ινών, επειδή η μηχανική ανακύκλωση μειώνει το μήκος των ινών: για παράδειγμα, όταν τα μάλλινα ενδύματα τεμαχίζονται και επαναχρησιμοποιούνται ως γέμισμα μαξιλαριών. Επειδή αυτές οι διαδικασίες υποβαθμίζουν την ποιότητα των υλικών αντί να τη διατηρούν, η πρόληψη των αποβλήτων στο στάδιο του σχεδιασμού είναι πολύ πιο βιώσιμη από την ανακύκλωση μετά το γεγονός.

1.3 Περιβαλλοντικό πλαίσιο και αντίκτυπος στη βιομηχανία

Αυτή η πρόκληση μεγεθύνεται από τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της βιομηχανίας της μόδας και της κλωστοϋφαντουργίας, ενός από τους μεγαλύτερους τομείς παραγωγής αποβλήτων και έντασης πόρων παγκοσμίως. Κατά την καλλιέργεια ινών και την παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων καταναλώνονται τεράστιες ποσότητες νερού, ενέργειας και χημικών ουσιών. Το βαμβάκι, αν και είναι φυσικό και βιοδιασπώμενο, απαιτεί σημαντική χρήση νερού και φυτοφαρμάκων και μπορεί να απελευθερώσει μεθάνιο και χημικά κατάλοιπα καθώς αποσυντίθεται. Ο πολυεστέρας —η ίνα με την μεγαλύτερη παραγωγή παγκοσμίως— εκτιμάται για την ανθεκτικότητά του, αλλά προέρχεται από ορυκτά καύσιμα, εκλύει μικροπλαστικά και μπορεί να χρειαστούν αιώνες για να αποσυντεθεί. Ο συνδυασμός της αυξανόμενης παγκόσμιας παραγωγής ινών και της φθίνουσας αξίας των υλικών εντείνει την επείγουσα ανάγκη για αποδοτικότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων στο στάδιο του σχεδιασμού.

1.4 Μηδενικά απόβλητα ως σχεδιαστική παρέμβαση

Σε αυτό το πλαίσιο, ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα αποτελεί μια κρίσιμη παρέμβαση. Διαφέρει από τη γενική «μείωση των αποβλήτων», καθώς δεν στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, αλλά στην πλήρη εξάλειψή τους. Οι σχεδιαστές μηδενικών αποβλήτων ενσωματώνουν στρατηγικές αποφυγής αποβλήτων από την αρχή της διαδικασίας σχεδιασμού. Τα απόβλητα δεν αντιμετωπίζονται ως δευτερεύον ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί στο τέλος της παραγωγής. Αντίθετα, γίνονται βασική παράμετρος σχεδιασμού που διαμορφώνει τη σιλουέτα, τη γεωμετρία του μοτίβου, τη δομή του ενδύματος και την επιλογή των υλικών.

Η κατασκευή πατρόν μηδενικών αποβλήτων απαιτεί συχνά τη διάταξη των κομματιών του πατρόν σαν παζλ στο πλάτος και το μήκος του υφάσματος, χρησιμοποιώντας κάθε εκατοστό του υλικού. Αυτή η διαδικασία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στις διαστάσεις του υφάσματος, την κατεύθυνση της υφής και τη λογική κατασκευής. Ως αποτέλεσμα, ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα γίνεται όχι μόνο μια τεχνική μέθοδος, αλλά και μια δημιουργική και αισθητική προσέγγιση, η οποία αντιμετωπίζει το ένδυμα, το μοτίβο και το ύφασμα ως ένα ολοκληρωμένο σύνολο. Είναι ταυτόχρονα μια νοοτροπία, μια μεθοδολογία και μια φιλοσοφία σχεδιασμού που αμφισβητεί τις παραδοσιακές αντιλήψεις για την παραγωγή μόδας και ενθαρρύνει τους σχεδιαστές να λαμβάνουν υπόψη την ευθύνη για τα υλικά από την αρχή.

2. Ιστορικές και πολιτισμικές ρίζες

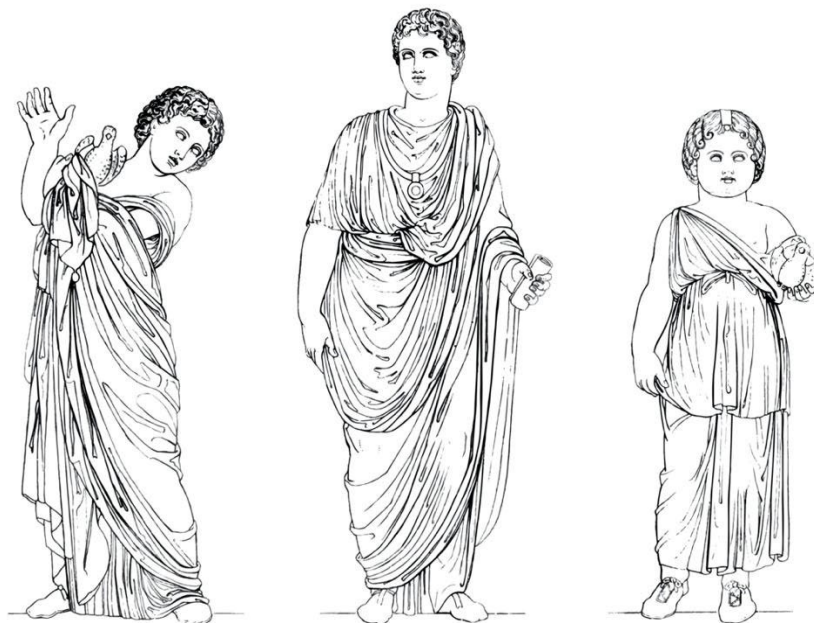
Ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα παρουσιάζεται συχνά ως μια σύγχρονη στρατηγική βιωσιμότητας, αλλά οι αρχές του προηγούνται της βιομηχανικής μόδας κατά αιώνες. Πολλές ιστορικές παραδόσεις ένδυσης προέκυψαν από την έλλειψη υλικών, την ένταση της εργασίας και τις πολιτιστικές αξίες που έδιναν προτεραιότητα στη φροντίδα και τη διατήρηση.

2.1 Προβιομηχανική λογική των υλικών

Πριν από την εκβιομηχάνιση, η παραγωγή ενδυμάτων ήταν εργασία υψηλής ειδίκευσης και απαιτούσε έντονη εργασία. Το γνέσιμο, η ύφανση και το ράψιμο γίνονταν με το χέρι, συχνά μέσα στα νοικοκυριά, και τα υφάσματα ήταν πολύτιμα αγαθά (Waddell, 2004). Ως αποτέλεσμα, τα ενδύματα κατασκευάζονταν με προσοχή και σπάνια πετάγονταν. Πολλές παραδόσεις ανέπτυξαν τεχνικές που απέφευγαν τα απόβλητα από ανάγκη. Αυτές οι πρακτικές αποδεικνύουν ότι ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα δεν είναι κάτι καινούργιο, αλλά έχει τις ρίζες του σε μια μακροχρόνια συνειδητοποίηση της αξίας των υλικών.

2.2 Ρούχα από ολόκληρο ύφασμα και κατασκευή με πτυχώσεις

Σε πολλές περιοχές, τα ενδύματα δημιουργούνταν από ολόκληρα κομμάτια υφάσματος που απαιτούσαν ελάχιστη ή καθόλου κοπή. Στην αρχαία Ελλάδα, το ιμάτιο, ο χιτώνας και ο πέπλος αποτελούσαν από ορθογώνια υφάσματα που τυλίγονταν ή διπλώνονταν γύρω από το σώμα. Ομοίως, το σάρι στην Ινδία είναι ένα συνεχές κομμάτι υφάσματος που διαμορφώνεται εξ ολοκλήρου μέσω της πτύχωσης. Σε αυτές τις παραδόσεις, το ίδιο το ύφασμα καθορίζει τη σιλουέτα, με ελάχιστες αλλαγές.



Εικόνες 1-3: κιμονό, σάρι, αρχαία ελληνική ρόμπα. Εικόνες από το freepik.

2.3 Το κιμονό ως δομημένο σύστημα μηδενικών αποβλήτων

Το ιαπωνικό κιμονό είναι ένα από τα πιο συχνά αναφερόμενα παραδείγματα κατασκευής χωρίς απόβλητα. Αποτελείται από ίσια, ομοιόμορφα πάνελ που κόβονται από ύφασμα στενού πλάτους. Το σχήμα επιτυγχάνεται μέσω της αναδίπλωσης και της τοποθέτησης ραφών και όχι μέσω καμπύλης κοπής. Επειδή τα κομμάτια του πατρόν προέρχονται απευθείας από το πλάτος του υφασμένου ρολού, αποφεύγονται τα ακανόνιστα υπολείμματα και χρησιμοποιείται σχεδόν όλο το ύφασμα (Rissanen, 2013; Rissanen, 2022). Σε αυτό το σύστημα, οι διαστάσεις του υφάσματος καθορίζουν τις διαστάσεις του ενδύματος, δείχνοντας πώς οι περιορισμοί του υλικού καθοδηγούν τις αποφάσεις σχεδιασμού.

2.4 Παραδόσεις επισκευής, επαναχρησιμοποίησης και patchwork

Δεν είναι όλες οι παραδόσεις που εξάλειψαν τα απόβλητα μόνο μέσω του σχεδιασμού των μοτίβων. Πολλές κουλτούρες επέκτειναν τη διάρκεια ζωής των υφασμάτων μέσω της επισκευής, του patchwork και της αναδιαμόρφωσης. Τα υφάσματα *boro* της Ιαπωνίας — ενδύματα που επιδιορθώνονται επανειλημμένα με στρωματοποιημένα μπαλώματα και ραφές *sashiko* — αντικατοπτρίζουν τόσο την αναγκαιότητα όσο και τις αξίες της φροντίδας και της επινοητικότητας. Σε ορισμένες περιοχές της Αφρικής, οι παραδόσεις υφασμάτων ενσωματώνουν συρραφές από επαναχρησιμοποιημένα υφάσματα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το καπιτονάρισμα (quilting) αναπτύχθηκε ως μέθοδος διάσωσης μικρών υπολειμμάτων υφάσματος και ανασύνθεσής τους σε μεγαλύτερες μορφές με μοτίβα. Αυτά τα παραδείγματα δείχνουν πώς η επένδυση εργασίας και η πολιτιστική σημασία ενθάρρυναν τη διατήρηση αντί της απόρριψης.

2.5 Βιομηχανική αναστάτωση και κανονικοποίηση των αποβλήτων

Η βιομηχανοποίηση μεταμόρφωσε την παραγωγή υφασμάτων. Η μηχανοποίηση αύξησε την ταχύτητα, μείωσε το κόστος και άλλαξε την αντίληψη για τα υφάσματα από σπάνια σε άφθονα. Καθώς τα έτοιμα ενδύματα έγιναν προσιτά, οι κύκλοι της μόδας επιταχύνθηκαν και τα ενδύματα έχασαν τη μακροπρόθεσμη αξία τους. Η αποδοτικότητα σε όγκο αντικατέστησε την προσεκτική χρήση των υφασμάτων. Η κοπή των μοτίβων αποσυνδέθηκε από τις διαστάσεις των υφασμάτων και τα υπολείμματα έγιναν αποδεκτά ως αναπόφευκτα υποπροϊόντα της μαζικής παραγωγής.

2.6 Αναβίωση και πειραματισμός στο σχεδιασμό τον 20ό αιώνα

Οι αρχές της μηδενικής σπατάλης επανεμφανίστηκαν τον 20ό αιώνα μέσω του πειραματικού σχεδιασμού. Η φόρμα «Tuta» του Ernesto Thayaht από τη δεκαετία του 1920 ήταν κομμένη από ένα μόνο κομμάτι υφάσματος. Σχεδιαστές από τα μέσα του αιώνα, όπως η Claire McCardell και ο Bernardo Rudofsky, εξερεύνησαν την απλοποιημένη κατασκευή και τη μειωμένη κοπή. Στη δεκαετία του 1970, η Zandra Rhodes δημιούργησε ενδύματα που διαμορφώνονταν απευθείας από τις

εκτυπώσεις των υφασμάτων. Στη δεκαετία του 1980, η Yeohlee Teng αντιμετώπισε τις διαστάσεις των υφασμάτων ως πρωταρχικούς περιορισμούς στο σχεδιασμό — μια προσέγγιση που αργότερα τεκμηριώθηκε στο *Yield: Making Fashion Without Waste* (McQuillan & Rissanen, 2011).

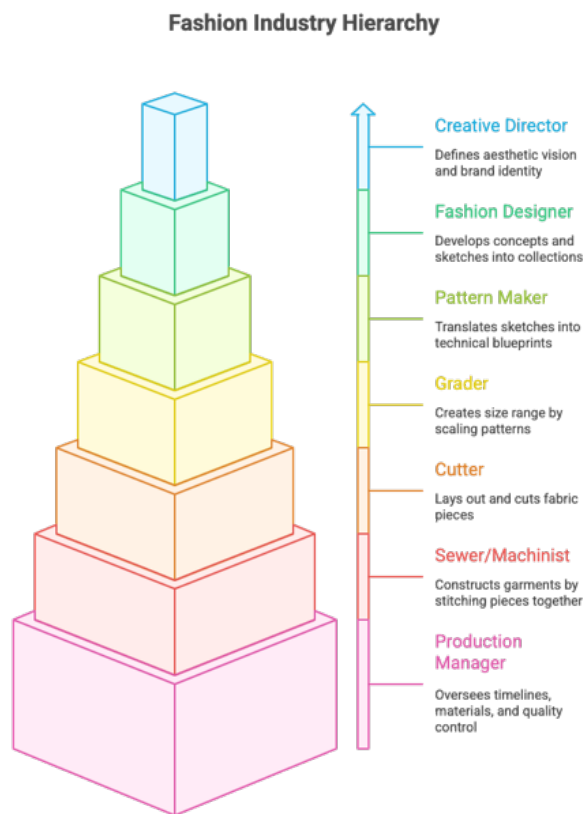
Αυτά τα ιστορικά παραδείγματα δείχνουν ότι ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα είναι τόσο παραδοσιακός όσο και εξελισσόμενος. Προκύπτει ένα συνεπές θέμα: όταν τα υφάσματα εκτιμώνται, οι μέθοδοι σχεδιασμού μεγιστοποιούν τη χρήση των υλικών. Η σύγχρονη μόδα χωρίς απόβλητα βασίζεται σε αυτές τις αρχές, συνδυάζοντας την ιστορική γνώση με τη σύγχρονη κατασκευή πατρών, τα ψηφιακά εργαλεία και τη συστημική σκέψη για την αντιμετώπιση των σημερινών περιβαλλοντικών προκλήσεων.

3. Επαναπροσδιορισμός της Ιεραρχίας της Μόδας για το σχεδιασμό χωρίς απόβλητα

Ιστορικά, το σύστημα της μόδας λειτουργούσε μέσω μιας κάθετης ιεραρχίας, στην οποία κάθε στάδιο της δημιουργίας ενδυμάτων —σχεδιασμός, κατασκευή πατρόν, βαθμολόγηση, κοπή, ραφή και διαχείριση παραγωγής— χωρίζεται σε ξεχωριστούς ρόλους. Από τις αρχές του εικοστού αιώνα, η εκβιομηχάνιση ενίσχυσε αυτόν τον καταμερισμό της εργασίας με στόχο την αποτελεσματικότητα (Rissanen, 2022). Αν και αυτό το μοντέλο βελτίωσε την ταχύτητα και την επεκτασιμότητα, δημιούργησε επίσης άκαμπτα όρια μεταξύ των δημιουργικών και των τεχνικών σταδίων, παράγοντας μια γραμμική ροή λήψης αποφάσεων από το στάδιο της σύλληψης έως την παραγωγή.

Στην κορυφή βρίσκεται ο δημιουργικός διευθυντής, ο οποίος καθορίζει το καλλιτεχνικό όραμα και την κατεύθυνση της μάρκας, αλλά συνήθως δεν εμπλέκεται στην τεχνική εκτέλεση. Ο σχεδιαστής μόδας μεταφράζει αυτό το όραμα σε ενδύματα, επιλέγοντας υλικά, σιλουέτες και λεπτομέρειες. Ο σχεδιαστής πατρόν μετατρέπει τα σκίτσα σε δισδιάστατες δομές, καθορίζοντας την εφαρμογή και τις αναλογίες μέσω εξειδικευμένων γνώσεων σχετικά με το σώμα και τη συμπεριφορά των υφασμάτων. Ο βαθμολογητής επεκτείνει τα πατρόν σε διάφορα μεγέθη, ο κόπτης τα μεταφέρει στο ύφασμα και ο ράφτης συναρμολογεί το ένδυμα. Μετά από κύκλους δειγματοληψίας και βελτίωσης, η παραγωγή μεταφέρεται σε βιομηχανική κλίμακα υπό την επίβλεψη ενός διευθυντή παραγωγής.

Σε αυτή τη συμβατική δομή, κάθε ρόλος εξαρτάται από προηγούμενες αποφάσεις, με περιορισμένη ανατροφοδότηση μεταξύ των σταδίων. Επειδή τα ενδύματα σπάνια σχεδιάζονται με βάση τη διάταξη κοπής (marker), η σπατάλη υφάσματος καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις αρχικές σχεδιαστικές επιλογές — τον αριθμό και το σχήμα των κομματιών του πατρόν, τις απαιτήσεις για το εύρος μεγεθών και την αποδοτικότητα του marker (Rissanen, 2022). Αυτός ο διαχωρισμός μεταξύ σχεδιασμού και λογικής κοπής συμβάλλει άμεσα στη σπατάλη υλικών.



Εικόνα 1: Εικονογράφηση που απεικονίζει τον καταμερισμό των ρόλων στην ιεραρχία της μόδας. Εικονογράφηση που δημιουργήθηκε από τον συγγραφέα χρησιμοποιώντας το Napkin.

3.1 Μετάβαση από την ιεραρχία στη συστημική σκέψη

Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς σπατάλη αμφισβητεί αυτό το γραμμικό μοντέλο. Αντί να αντιμετωπίζει το σχεδιασμό και την παραγωγή ως ξεχωριστά στάδια, τα πλαισιώνει ως αλληλένδετες διαδικασίες στις οποίες οι σχεδιαστές, οι κοπτήρες μοτίβων, οι βαθμολογητές και οι κατασκευαστές έχουν ίση σημασία. Αυτό απαιτεί την απομάκρυνση από τη διαδοχική λήψη αποφάσεων προς μια προσέγγιση βασισμένη σε συστήματα, όπου η σιλουέτα, η επιλογή υφασμάτων, η γεωμετρία των μοτίβων και η σκοπιμότητα της παραγωγής λαμβάνονται υπόψη ταυτόχρονα.

Όπως υποστηρίζουν οι Rissanen και McQuillan, ο ρόλος του σχεδιαστή επεκτείνεται πέρα από τον στυλίστα ή τον δημιουργό σκίτσων και γίνεται συστημικός στοχαστής — κάποιος που κατανοεί πώς αλληλεπιδρούν η χρήση υλικών, οι διαδικασίες κατασκευής, το εμπόριο, η συμπεριφορά των χρηστών και τα αποτελέσματα στο τέλος του κύκλου ζωής (McQuillan & Rissanen, 2011; Rissanen, 2022). Στην πρακτική μηδενικών αποβλήτων, η σκέψη, ο σχεδιασμός και η κατασκευή δεν μπορούν να διαχωριστούν.

Η υιοθέτηση αυτής της νοοτροπίας είναι ένα βασικό σημείο παρέμβασης. Μια προσέγγιση προσανατολισμένη στα συστήματα αναδιαμορφώνει τον ρόλο της μόδας στην κοινωνία, ενθαρρύνοντας υπεύθυνες σχέσεις μεταξύ σχεδιαστών, παραγωγών και χρηστών.



Σχήμα 2: Αναπαράσταση ενός συστήματος μόδας μηδενικών αποβλήτων. Εικονογράφηση που δημιουργήθηκε από τον συγγραφέα χρησιμοποιώντας το Napkin.

3.2 Η κριτική κατασκευή ως προσέγγιση σχεδιασμού

Η εκπαίδευση στη μόδα συχνά δίνει προτεραιότητα στο σκίτσο ως αφετηρία του σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων, ωστόσο, ευθυγραμμίζεται περισσότερο με την κριτική κατασκευή — μια πρακτική που συνδέει την εννοιολογική εξερεύνηση με τον πρακτικό πειραματισμό (Ratto, 2011; McQuillan, Rissanen & Roberts, 2013). Η κριτική κατασκευή εκτιμά την επαναληπτική δημιουργία πρωτοτύπων και τον αναστοχασμό, αναγνωρίζοντας ότι η γνώση προκύπτει από την πράξη της κατασκευής και όχι από μια προκαθορισμένη τελική εικόνα.

Αυτή η προσέγγιση αναδιαμορφώνει την ανάπτυξη των ενδυμάτων ως διάλογο μεταξύ σχεδιαστή, υφάσματος και φόρμας. Τα απροσδόκητα αποτελέσματα — κακή ευθυγράμμιση, δομικές εντάσεις, μη συμβατικά σχήματα — μπορούν να γίνουν δημιουργικές ευκαιρίες. Όπως σημειώνει ο Roberts στην αφαίρεση κοπής, «η προσοχή και η ακρίβεια δεν εγγυώνται επιτυχημένα αποτελέσματα»· συχνά, όταν ένα ένδυμα «πάει στραβά», αναδύονται νέες δυνατότητες (Roberts, 2021).

Δίνοντας έμφαση στη διαδικασία και όχι στην σταθερή αισθητική, ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα αποκαλύπτει στοιχεία που συνήθως κρύβονται στην παραγωγή μόδας: τη δομή του υφάσματος, τη λογική του μοτίβου και την παρέμβαση του σχεδιαστή. Τίποτα δεν αφαιρείται. Αντίθετα, όπως υποδηλώνουν οι McQuillan και Rissanen, είναι «μια απουσία απουσίας» (2011).

3.3 Πρακτικές σχεδιασμού μόδας μηδενικών αποβλήτων

Οι πρακτικές μηδενικών αποβλήτων βασίζονται στην αρχή ότι το ύφασμα και η μορφή είναι αδιαχώριστα. Ο κύριος περιορισμός στη δημιουργία πατρών χωρίς απόβλητα είναι η απαίτηση να χρησιμοποιείται το 100% του πλάτους του υφάσματος, είτε σε ένα μόνο ένδυμα είτε σε πολλά κομμάτια (McQuillan, 2020). Αυτό μετατρέπει την κοπή πατρών από μια τεχνική δευτερεύουσα σκέψη σε ένα κεντρικό στοιχείο της ανάπτυξης της ιδέας (Sinha, σε ElShishtawy et al., 2022).

Επειδή οι προσαρμογές σε ένα κομμάτι του πατρών επηρεάζουν όλα τα άλλα, η κατασκευή πατρών χωρίς απόβλητα απαιτεί ολοκληρωμένη γνώση της δημιουργίας πτυχώσεων, της κατασκευής και της συμπεριφοράς των υφασμάτων. Τα αποτελέσματα δεν είναι πλήρως προβλέψιμα και ο επαναλαμβανόμενος πειραματισμός γίνεται απαραίτητος.

Αυτή η διερευνητική διαδικασία συχνά παράγει μορφές που διαφέρουν από τα συμβατικά σχέδια που βασίζονται σε σκίτσα. Η κοπή πατρών γίνεται δημιουργική: η κοπή ξεκινά το σχεδιασμό αντί να τον εκτελεί απλώς.

3.4 Η διαδικασία σχεδιασμού μόδας χωρίς απόβλητα

Ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα υποστηρίζεται από ένα πλαίσιο βασισμένο σε συστήματα που λαμβάνει υπόψη αλληλένδετους περιορισμούς: εταιρική ταυτότητα, στόχοι βιωσιμότητας, χρήση πόρων, παραγωγική ικανότητα, δεξιότητες εργατικού δυναμικού, απαιτήσεις βαθμολόγησης και απόδοση (McQuillan, 2019). Αυτοί οι παράγοντες καθορίζουν ποιες στρατηγικές χωρίς απόβλητα είναι κατάλληλες σε ένα δεδομένο πλαίσιο.

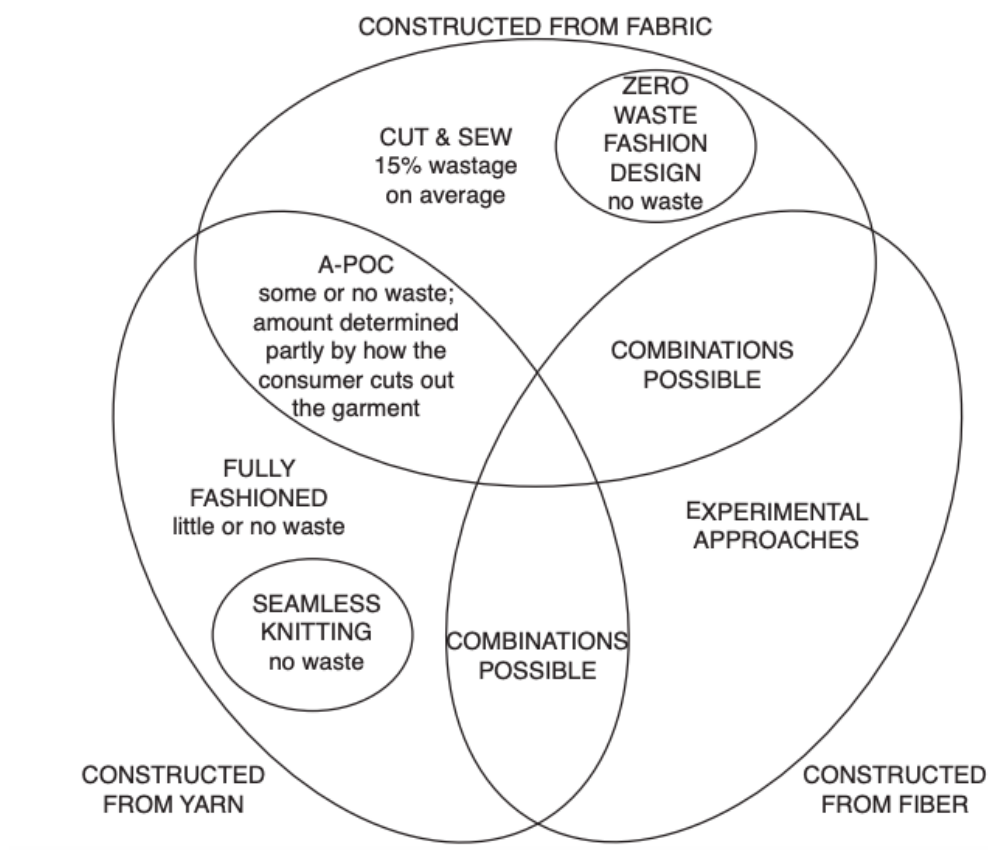
Πέντε βασικά κριτήρια πρέπει να ισορροπούν για να επιτύχει ένα ρούχο μηδενικών αποβλήτων (Rissanen, 2022):

- **Εμφάνιση:** Το ένδυμα πρέπει να παραμένει οπτικά ελκυστικό. Η αισθητική δεν μπορεί να θυσιάστεί μόνο και μόνο για τη μείωση των αποβλήτων.
- **Εφαρμογή:** Η άνεση, η κίνηση και η σχέση σώματος-ενδύματος πρέπει να λειτουργούν σωστά.
- **Κόστος:** Οι στρατηγικές πρέπει να υποστηρίζουν ρεαλιστικές τιμές και να αποφεύγουν περιττές αυξήσεις.
- **Βιωσιμότητα:** Η επιλογή των ινών, η ανθεκτικότητα και οι πιθανές μελλοντικές μετατροπές πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τους περιβαλλοντικούς στόχους.
- **Δυνατότητα κατασκευής:** Το ένδυμα πρέπει να είναι εφικτό να παραχθεί. Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων έχει περιορισμένη αξία αν δεν μπορεί να κατασκευαστεί αποτελεσματικά.

Συνολικά, αυτά τα κριτήρια διασφαλίζουν ότι ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων δεν είναι μια καθαρά τεχνική άσκηση, αλλά μια ολοκληρωμένη στρατηγική που εξισορροπεί τη μορφή, τη λειτουργία και την ευθύνη για τα υλικά.

4. Μέθοδοι σχεδιασμού μόδας μηδενικών αποβλήτων

Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα μπορεί να αναπτυχθεί μέσω διαφόρων συστημάτων κατασκευής ενδυμάτων. Ο Rissanen (2022) κατηγοριοποιεί τη δημιουργία μόδας σε τρεις ευρείες περιοχές: ενδύματα κατασκευασμένα από ύφασμα (συστήματα κοπής και ραφής, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας πατρών χωρίς απόβλητα), ενδύματα κατασκευασμένα από νήματα (πλήρως διαμορφωμένα και χωρίς ραφές πλεκτά) και ενδύματα κατασκευασμένα απευθείας από ίνες (όπως φελτ ή μορφοποιημένα). Αυτά τα συστήματα δεν αλληλοαποκλείονται και οι υβριδικές προσεγγίσεις γίνονται όλο και πιο συνηθισμένες. Σε αυτό το κεφάλαιο, ο όρος «μηδενικά απόβλητα» αναφέρεται συγκεκριμένα σε ενδύματα κοπής και ραφής κατασκευασμένα από ύφασμα, όπου ο κύριος στόχος είναι η εξάλειψη των αποβλήτων κατά το στάδιο της κοπής.



Εικόνα 3. Εικονογράφηση του Timo Rissanen που απεικονίζει τις μεθόδους δημιουργίας μόδας από την οπτική γωνία των απορριμμάτων υφασμάτων. Υπάρχουν τρεις γενικές προσεγγίσεις στη δημιουργία μόδας, αλλά είναι επίσης δυνατοί συνδυασμοί αυτών (Rissanen, 2022).

4.1 Προσεγγίσεις σχεδιασμού στη μόδα χωρίς απόβλητα (Εννέα προσεγγίσεις του Rissanen)

Ο Rissanen (2013) προσδιορίζει εννέα κοινές ακολουθίες σχεδιασμού που δείχνουν πώς τα ενδύματα μπορούν να ξεκινήσουν από διαφορετικά σημεία εισόδου — σκίτσα, ντραπάρισμα, διάταξη εκτύπωσης υφασμάτων, εννοιολογικές ιδέες, υπάρχοντα ενδύματα ή φωτογραφίες. Αυτές οι ακολουθίες καταδεικνύουν ότι ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων δεν συνδέεται με μια ενιαία γραμμική διαδικασία. Οι σχεδιαστές μπορούν να μετακινούνται μεταξύ των σταδίων 2D και 3D πολλές φορές, βελτιώνοντας τις ιδέες τους ανάλογα με τους περιορισμούς των υλικών.

1. Σκίτσο → Πρότυπο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή προτύπου → Δείγμα ενδύματος
2. Πρότυπο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή προτύπου → Δείγμα ενδύματος
3. Σκίτσο → Δραπέτευση → Πρότυπο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή προτύπου → Δείγμα ενδύματος
4. Δημιουργία πτυχώσεων → Μοτίβο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή μοτίβου → Δείγμα ενδύματος
5. Εννοιολογική ιδέα → Πρότυπο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή προτύπου → Δείγμα ενδύματος
6. Εκτύπωση υφάσματος σε χαρτί → Δημιουργία πτυχώσεων με το χαρτί στο σώμα → (Σκίτσο) → Πρότυπο → Τουαλ/Μουσελίνα → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή προτύπου → Δείγμα ενδύματος
7. Υφιστάμενο ένδυμα → Σκίτσο → Μοτίβο → Τοίλ → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή μοτίβου → Δείγμα ενδύματος
8. Υφιστάμενο ένδυμα → Μοτίβο → Τοίλ → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή μοτίβου → Δείγμα ενδύματος
9. Φωτογραφία ενδύματος → Πατρόν → Τοίλ → (Αλλαγή σχεδίου) → Αλλαγή πατρόν → Δείγμα ενδύματος

Η σημασία αυτών των ακολουθιών έγκειται στην αναγνώριση της δημιουργίας πατρόν ως ενός ευέλικτου εργαλείου σχεδιασμού και όχι ως ενός καθαρά τεχνικού βήματος. Η πρακτική μηδενικών αποβλήτων συχνά κινείται μεταξύ του επίπεδου πατρόν και της τρισδιάστατης μορφής. Το πλάτος του υφάσματος, η γεωμετρία και η λογική της διάταξης λαμβάνονται υπόψη από νωρίς στην ανάπτυξη.

Η διαδικασία είναι επαναληπτική, με πολλαπλές πιθανές διαδρομές που οδηγούν στο τελικό ένδυμα.

4.2 Κατασκευασμένο από ύφασμα: Μέθοδοι δημιουργίας πατρών

Η κατασκευή πατρών χωρίς απόβλητα ενσωματώνει την ανάπτυξη πατρών στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού. Αντί να σχεδιάζουν πρώτα και να κάνουν δείγμα αργότερα, οι σχεδιαστές εργάζονται ταυτόχρονα με τη σιλουέτα, το πλάτος του υφάσματος και τη γεωμετρία (McQuillan, Rissanen & Roberts, 2013). Το πλάτος του υφάσματος γίνεται ένας καθοριστικός περιορισμός που διαμορφώνει το ένδυμα (Rissanen, 2022). Τα κομμάτια του πατρών τοποθετούνται έτσι ώστε να εξαλείφεται ο αρνητικός χώρος στο μαρκαδόρο, συχνά χρησιμοποιώντας γεωμετρικά σχήματα — ορθογώνια, τετράγωνα και ευθείες γραμμές ευθυγραμμισμένες με την υφαντή δομή.

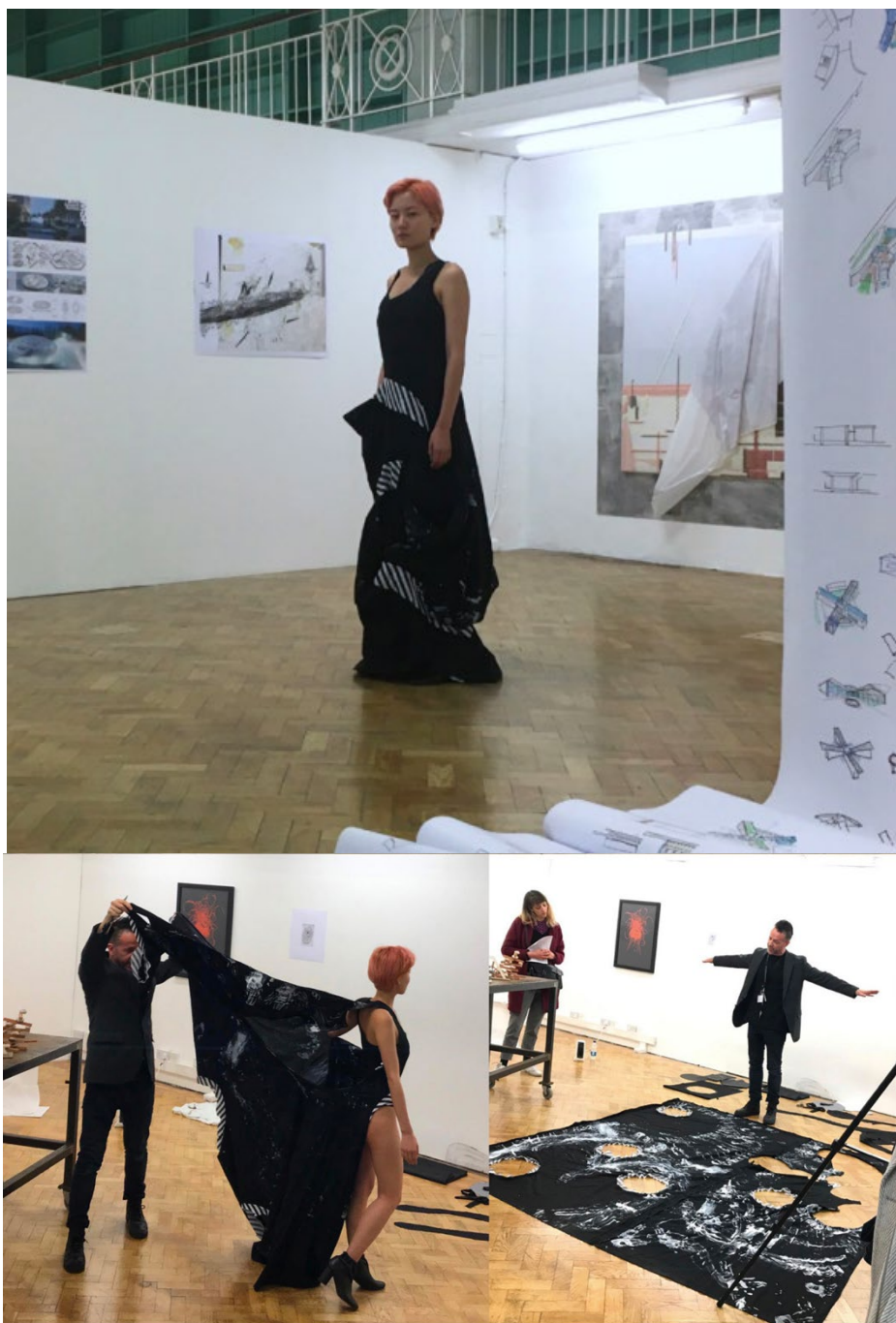
Επειδή κάθε κομμάτι του πατρών επηρεάζει τα άλλα, οι προσαρμογές συχνά απαιτούν αλλαγές σε ολόκληρο το σχέδιο. Αυτό απαιτεί χωρική αντίληψη και ευελιξία. Οι σχεδιαστές μπορούν να προσαρμόσουν τα συμβατικά κομμάτια — κορμούς, μανίκια, φούστες, παντελόνια— αλλά πρέπει να διασφαλίσουν ότι κάθε κομμάτι περιλαμβάνει περιθώριο ραφής και ταιριάζει σε μια διαμόρφωση χωρίς σπατάλη υλικού. Όπως σημειώνει ο Almond (2010), αυτή η προσέγγιση απαιτεί τόσο τεχνική ακρίβεια όσο και εννοιολογική αντίληψη. Η κατασκευή πατρών γίνεται ένα δημιουργικό στάδιο του σχεδιασμού και όχι ένα δευτερεύον.

4.3 Τεχνικές δημιουργίας πατρών χωρίς σπατάλη υλικού

4.3.1 Αφαιρετική και προσθετική κοπή

Η αφαιρετική κοπή, που αναπτύχθηκε από τον Julian Roberts, εστιάζει στη δημιουργία εσωτερικών κενών μέσω των οποίων κινείται το σώμα, αντί να ορίζει την εξωτερική σιλουέτα. Μεγάλα πάνελ κόβονται με ανοίγματα που διπλώνουν και καλύπτουν το σώμα (McQuillan, Rissanen & Roberts, 2013). Επειδή μεγάλο μέρος του υφάσματος παραμένει άθικτο και τα αφαιρεθέντα σχήματα επαναχρησιμοποιούνται, τα απόβλητα είναι ελάχιστα.

Η τεχνική αποδέχεται την απρόβλεπτικότητα. Οι σχεδιαστές καθοδηγούν τη διαδικασία προσαρμόζοντας τα ανοίγματα και τις σχέσεις των ραφών, αντί να ελέγχουν πλήρως την τελική μορφή. Η μέθοδος «plug» του Roberts, όπου οποιοδήποτε σχήμα μπορεί να γεμίσει οποιοδήποτε άνοιγμα αν τα μήκη των ραφών ταιριάζουν, αποδεικνύει την ευελιξία του συστήματος. Αν και συχνά γλυπτική, η αφαιρετική κοπή δείχνει πώς ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα μπορεί να παράγει πολύπλοκες μορφές χωρίς τη συμβατική λογική της κοπής και της ραφής.



Εικόνα 4: Το φόρεμα *Pluto*, του Julian Roberts, δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τη Mari Bendeliani, εκτέθηκε και αργότερα διαχωρίστηκε ζωντανά για να αποκαλυφθεί ένας πίνακας που ήταν κρυμμένος στο εσωτερικό του. Η παράσταση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της ομιλίας των επαγγελματιών στην έκθεση *Speed of Thought*, στη Newington Gallery, The Art Academy London, Ηνωμένο Βασίλειο, Νοέμβριος 2019. (Χαρτοφυλάκιο του Julian Roberts)

4.3.2 Μέθοδοι ελάχιστης κοπής, ελάχιστης ραφής, origami και γεωμετρικής κοπής

Οι μέθοδοι ελάχιστης κοπής στοχεύουν στη μείωση του αριθμού των κοψιμάτων και των ραφών, βασιζόμενες αντίθετα στην αναδίπλωση, τη στρωματοποίηση και τη γεωμετρική διαμόρφωση. Οι σχεδιαστές χρησιμοποιούν συχνά μεγάλα ορθογώνια πάνελ, διαμορφώνοντας τα ενδύματα μέσω πτυχώσεων, πιέτων, σχισμών και καναλιών κορδονιών (Rissanen, 2022). Αυτό εξοικονομεί περισσότερο ύφασμα και αξιοποιεί τη φυσική πτώση και την κατεύθυνση της υφής.

Είναι ακόμα δυνατό να επιτευχθούν δομημένες σιλουέτες. Σχεδιαστές όπως ο David Telfer δείχνουν πώς η επιλεκτική τοποθέτηση ραφών και η γεωμετρική λογική παράγουν εκλεπτυσμένες φόρμες (McQuillan & Rissanen, 2011). Αλληλοσυνδεόμενα τμήματα, γωνίες και διπλωμένα άκρα μπορούν να αντικαταστήσουν τις καμπύλες ραφές και τις πιέτες. Αυτά τα συστήματα δείχνουν πώς οι περιορισμοί μπορούν να οδηγήσουν στην καινοτομία, μειώνοντας ταυτόχρονα τα υπολείμματα.



Εικόνα 5: Παλτό, πουκάμισο εργασίας και παντελόνι με ελάχιστες ραφές, μαζί με το σχέδιο μηδενικών αποβλήτων που σχεδιάστηκε για τη δημιουργία τους, δημιουργήθηκαν από τον David Telfer το 2010 και παρουσιάστηκαν στην έκθεση Yield (McQuillan & Rissanen, 2011).

4.3.3 Μετασχηματιστική ανακατασκευή

Η μετασχηματιστική ανακατασκευή (TR), που αναπτύχθηκε από τον Shingo Sato, συνδυάζει τη δημιουργία πατρών και τον τρισδιάστατο σχεδιασμό. Ξεκινώντας με ένα βασικό μπλοκ σε μια φόρμα φορέματος, οι σχεδιαστές σχεδιάζουν νέες γραμμές στυλ απευθείας πάνω στη μουσελίνα (El-Dosuky, 2023). Αυτές οι γραμμές κόβονται, ισιώνονται και επανασυναρμολογούνται για να ενσωματωθούν στο σχήμα των ραφών (ElShishtawy, Sinha & Bennell, 2022).

Αν και δεν είναι εγγενώς μηδενικών αποβλήτων, η TR ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της, επειδή αναδιαμορφώνει το υλικό αντί να το αφαιρεί. Τα κομμάτια του πατρών μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να αλληλοσυνδέονται αποτελεσματικά. Η TR επιτρέπει γλυπτικές και εκφραστικές μορφές, διατηρώντας παράλληλα τον δομικό έλεγχο, καθιστώντας την ένα χρήσιμο συμπλήρωμα στις στρατηγικές μηδενικών αποβλήτων.

Ο Sato ανέπτυξε διάφορες τεχνικές TR:

- **Dart TR:** Μετατοπίζει τις πιέτες επανασχεδιάζοντας τις γραμμές διαμόρφωσης και ενσωματώνοντάς τις σε νέες ραφές.
- **Vortex TR:** Δημιουργεί στροβιλισμένους όγκους ακτινοβολώντας γραμμές γύρω από μια κωνική δομή.
- **Balloon TR:** Παράγει στρογγυλεμένες μορφές με την αναπαραγωγή και την εξάπλωση καμπυλωμένων κομματιών.
- **Architectural TR:** Ενσωματώνει γεωμετρικά στοιχεία στη δομή του ενδύματος.
- **Accordion TR:** Αντιγράφει και απλώνει στοιχεία για να δημιουργήσει στρωματοποιημένα, ανεμιστήρα-όμοια εφέ.

Αυτές οι τεχνικές επιτρέπουν την εμφάνιση ποικίλων σιλουέτες από ένα μόνο μπλοκ μέσω χειρισμού και όχι αφαίρεσης.



Εικόνα 6: Ανάπτυξη μοτίβου ανακατασκευής μετασχηματισμού που ανακτήθηκε από https://www.muellerundsohn.com/app/uploads/2018/08/Shingo-Sato-Wellenjacke-naehen_MuellerundSohn_Step1.jpg



Εικόνα 7: Τεχνικές ανακατασκευής μετασχηματισμού που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ενός μπουστού και ενός μανικιού, ανακτήθηκε από <https://asiastage.mx/el-transformational-reconstruction-de-shingo-sato/>

4.3.4 Μέθοδος παζλ

Η μέθοδος παζλ χρησιμοποιεί αλληλοσυνδεόμενα σχήματα που καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια του υφάσματος χωρίς κενά (Binde & Freimane, 2022). Σε αντίθεση με την τετραγωνοποίηση, δεν βασίζεται στην επανάληψη πανομοιότυπων μονάδων, αλλά επιτρέπει ποικίλα σχήματα, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία.

Αυτή η μέθοδος απαιτεί ισχυρή χωρική λογική. Μια καμπύλη σε ένα κομμάτι πρέπει να αντιστοιχεί στο γειτονικό κομμάτι, και οι αλλαγές σε ένα σχήμα επηρεάζουν ολόκληρη τη διάταξη (Sinha, σε ElShishtawy et al., 2022). Η λογική του παζλ μπορεί να χτιστεί από το μηδέν ή να ενσωματωθεί σε συμβατικά μοτίβα, καθιστώντας την προσαρμόσιμη τόσο σε πειραματικά όσο και σε εμπορικά πλαίσια.

4.3.5 Κάλυψη με ψηφιδωτό

Η τετραγωνοποίηση, που αναπτύχθηκε από την Holly McQuillan, χρησιμοποιεί ένα μόνο επαναλαμβανόμενο σχήμα που καλύπτει το ύφασμα χωρίς κενά (McQuillan, 2019). Πολλαπλά στρώματα κόβονται από αυτή την επαναλαμβανόμενη μονάδα, δημιουργώντας αρθρωτά εξαρτήματα που μπορούν να συναρμολογηθούν σε διάφορες παραλλαγές.

Η αρθρωτή δομή επιτρέπει τη μετασχηματιστικότητα και την αντικατάσταση εξαρτημάτων (Pingki, Hasnine & Rahman, 2019). Ωστόσο, το σχήμα πρέπει να καλύπτει με ακρίβεια την άκρη του υφάσματος, διαφορετικά δημιουργούνται απόβλητα (Sinha, σε ElShishtawy et al., 2022). Η τετραγωνοποίηση είναι ισχυρή από εννοιολογική άποψη, αλλά μπορεί να είναι πιο κατάλληλη για πειραματικά ή περιορισμένης παραγωγής πλαίσια.



Εικόνα 8: Μπλουζα με ψηφιδωτό χωρίς απόβλητα από την Holly McQuillan. Τα λευκά σχήματα υποδεικνύουν τα εξαρτήματα του σώματος του ενδύματος, ενώ τα μπλε σχήματα υποδεικνύουν τα διακοσμητικά τελειώματα (McQuillan, χ.χ.).

4.3.6 Δημιουργική κοπή

Το Creative Cut μετατρέπει τις τυπογραφικές μορφές —γράμματα ή λέξεις— σε κομμάτια μοτίβων. Οι σχεδιαστές κόβουν μια λέξη και επανασυναρμολογούν τα κομμάτια της σε σχήματα ενδυμάτων. Επειδή όλα τα κομμάτια ενσωματώνονται, τα σχέδια μπορούν να επιτύχουν μηδενική σπατάλη.

Αυτή η μέθοδος ενθαρρύνει τον πειραματισμό και την άμεση δοκιμή στο σώμα ή στο μανεκέν (Roberts Portfolio, 2019). Αμφισβητεί τις συμβατικές παραδοχές σχετικά με το σχήμα και ενισχύει την αρχή ότι κάθε κομμένο κομμάτι έχει αξία.

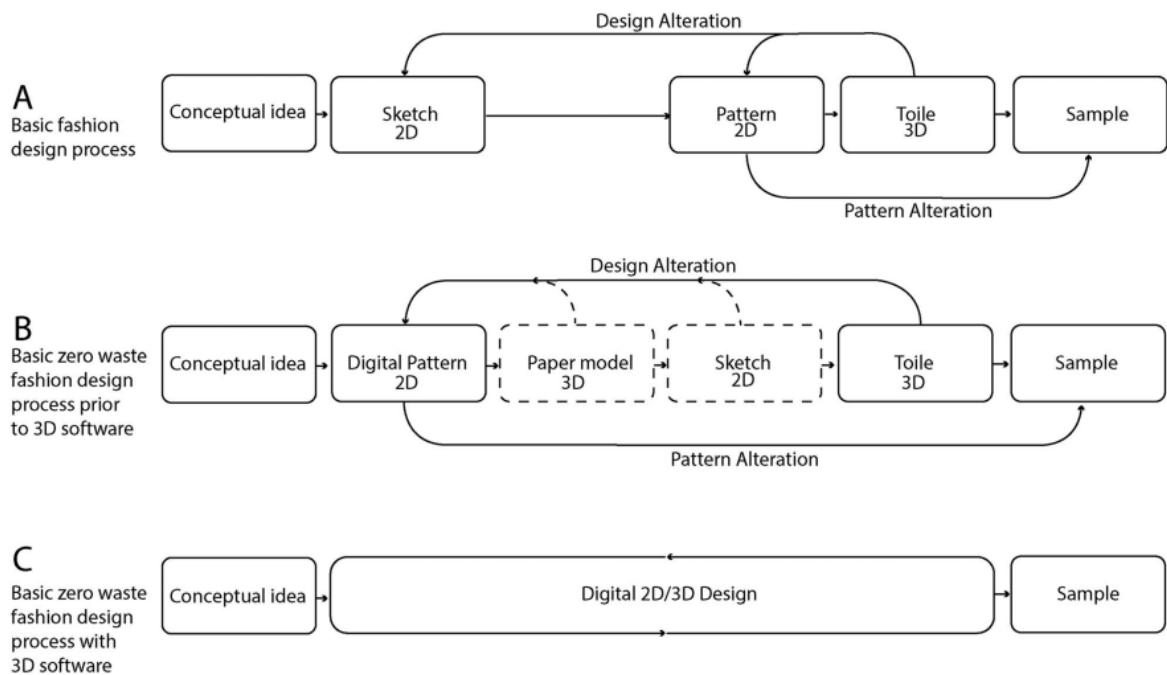


Εικόνα 9: Επίδειξη τυπογραφικής κοπής από τον Julian Roberts για το μάθημα Body Language, που δείχνει πώς η λέξη «LOVE» μετατρέπεται σε ένα σύνολο μορφών πατρών που εξερευνώνται στο σώμα του σχεδιαστή (Roberts Portfolio, 2019).

4.4 Ενσωμάτωση με την τεχνολογία

Τα ψηφιακά εργαλεία υποστηρίζουν το σχεδιασμό χωρίς απόβλητα, επιτρέποντας τη δοκιμή των σχεδίων πριν από τη φυσική κοπή. Λογισμικά όπως το CLO3D, το Browzwear και το Optitex απεικονίζουν τη σχέση μεταξύ των 2D μοτίβων και της 3D μορφής (McQuillan, 2020). Αυτό μειώνει τη φυσική δειγματοληψία, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική σπατάλη υφάσματος κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης (Waddell, 2004).

Η ψηφιακή προσομοίωση υφασμάτων βοηθά τους σχεδιαστές να προβλέψουν την πτώση και τη συμπεριφορά σε σύνθετα σχέδια. Αν και δεν είναι ακόμη τέλεια, η αναδυόμενη μοντελοποίηση με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνει την ακρίβεια των προβλέψεων. Αυτά τα εργαλεία ενισχύουν τη σύνδεση μεταξύ της λογικής των πατρών, της απόδοσης των υλικών και της κατασκευής των ενδυμάτων.



Σχήμα 4. Διαγράμματα που δημιουργήθηκαν από την Holly McQuillan (2020) και δείχνουν (A) το βασικό σχέδιο μόδας, (B) μια βασική διαδικασία σχεδιασμού χωρίς απόβλητα χωρίς εργαλεία 3D και (C) μια βασική διαδικασία σχεδιασμού χωρίς απόβλητα με χρήση εργαλείων 3D.

4.5 Μέθοδοι κατασκευής

Η ενσωμάτωση του σχεδιασμού μηδενικών αποβλήτων στη μαζική παραγωγή απαιτεί συντονισμό μεταξύ σχεδιασμού και κατασκευής. Στα συμβατικά συστήματα, οι κατασκευαστές μαρκadόρων βελτιστοποιούν τις διατάξεις για το κόστος (Rissanen, 2022). Στην πρακτική μηδενικών αποβλήτων, η βελτιστοποίηση πρέπει να ξεκινά από το στάδιο του σχεδιασμού.

Η ταξινόμηση παρουσιάζει προκλήσεις, καθώς τα αλληλοσυνδεόμενα σχήματα ενδέχεται να μην κλιμακώνονται ομοιόμορφα σε όλα τα μεγέθη. Αυτό απαιτεί στενή συνεργασία μεταξύ σχεδιαστών, κατασκευαστών προτύπων και ομάδων παραγωγής.

Η ψηφιακή κατασκευή μαρκadόρων, η κοπή με λέιζερ και τα αλγοριθμικά εργαλεία διάταξης υποστηρίζουν αποτελεσματικές διαμορφώσεις. Έρευνες δείχνουν ότι τα ολοκληρωμένα ψηφιακά συστήματα μπορούν να επιτύχουν αξιοποίηση υφάσματος άνω του 98% (Ramkalaon & Sayem, 2020). Με την πρόοδο των τεχνολογιών βελτιστοποίησης, οι διατάξεις μηδενικών αποβλήτων γίνονται όλο και πιο συμβατές με τη βιομηχανική παραγωγή. Ταυτόχρονα, η γεωμετρική και αρθρωτή αισθητική τους αναγνωρίζεται πλέον ως σκόπιμη σχεδιαστική γλώσσα και όχι ως περιορισμός.



Εικόνα 10: Παράδειγμα διάταξης μαρκαδόρου (Bennell & Oliveira, 2008)

5. Προκλήσεις και κριτικές

Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα αντιμετωπίζει διάφορα εμπόδια για την ευρύτερη υιοθέτησή του από τη βιομηχανία. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η απρόβλεψιμότητα. Επειδή η κατασκευή πατρών μηδενικών αποβλήτων απαιτεί συνεχείς προσαρμογές σε αλληλένδετα κομμάτια, η τελική τρισδιάστατη μορφή μπορεί να είναι δύσκολο να προβλεφθεί. Κατά τη μετατροπή ενός δισδιάστατου σχεδίου σε ένα φορετό ένδυμα, οι σχεδιαστές ενδέχεται να αντιμετωπίσουν ασυνέπειες στην εφαρμογή, τις αναλογίες ή τη σιλουέτα (ElShishtawy, Sinha & Bennell, 2022). Αν και αυτή η ευελιξία μπορεί να οδηγήσει σε καινοτομία, περιπλέκει την αναπαραγωγή και την τυποποίηση.

Η μετάβαση από το σχεδιασμό στην παραγωγή παρουσιάζει επίσης δυσκολίες. Οι μέθοδοι μηδενικών αποβλήτων εξαρτώνται από την ευελιξία και τη συνεργασία, ωστόσο τα περισσότερα συστήματα μόδας λειτουργούν μέσω γραμμικών ροών εργασίας όπου ο σχεδιασμός, η βαθμολόγηση, η δημιουργία μαρκαδόρων και η παραγωγή είναι διαχωρισμένα. Αυτές οι άκαμπτες δομές περιορίζουν την ολοκλήρωση (Rissanen, 2022). Στη μαζική παραγωγή, τα αλληλοσυνδεόμενα ή τα μωσαϊκά σχέδια ενδέχεται να μην κλιμακώνονται ομοιόμορφα σε όλα τα μεγέθη, ενώ οι πολύπλοκες διαμορφώσεις πατρών μπορούν να επιβραδύνουν την παραγωγή, αυξάνοντας το κόστος και έρχοντας σε σύγκρουση με προτεραιότητες όπως η ταχύτητα και ο όγκος.

Οι οικονομικοί περιορισμοί περιορίζουν περαιτέρω την υιοθέτηση. Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων συχνά περιλαμβάνει πειραματισμό και επανάληψη, καθιστώντας τα αποτελέσματα λιγότερο προβλέψιμα και πιο δύσκολο να τυποποιηθούν σε μεγάλη κλίμακα (McQuillan, Rissanen & Roberts, 2013). Αυτή η αβεβαιότητα έρχεται σε αντίθεση με τα μοντέλα που βασίζονται στην αποδοτικότητα και κυριαρχούν σε μεγάλο μέρος της βιομηχανίας. Οι προσδοκίες των καταναλωτών μπορεί επίσης να δημιουργήσουν προκλήσεις, καθώς η μη συμβατική τοποθέτηση ραφών ή οι γλυπτικές σιλουέτες μπορεί να μην ευθυγραμμίζονται με τις mainstream προτιμήσεις.

Τέλος, η κατασκευή πατρών μηδενικών αποβλήτων αντιμετωπίζει τα απόβλητα υλικών στο στάδιο της κοπής, αλλά δεν επιλύει ευρύτερα διαρθρωτικά ζητήματα, όπως η υπερπαραγωγή, οι επιπτώσεις των ινών, οι καταναλωτικές συνήθειες ή η απόρριψη στο τέλος του κύκλου ζωής. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος επιφανειακής εφαρμογής, όπου περιορισμένα στοιχεία μηδενικών αποβλήτων παρουσιάζονται ως ολοκληρωμένες λύσεις βιωσιμότητας. Χωρίς συστημική αλλαγή, τέτοιες ισχυρισμοί μπορούν να συμβάλουν στο greenwashing αντί για ουσιαστική μεταμόρφωση.

6. Μελλοντικές κατευθύνσεις στη μόδα μηδενικών αποβλήτων

Παρά τις προκλήσεις αυτές, αρκετές εξελίξεις δείχνουν πολλά υποσχόμενες μελλοντικές κατευθύνσεις. Η πρόοδος στην ψηφιακή κατασκευή πατρών και στην τρισδιάστατη δημιουργία πρωτοτύπων επιτρέπει στους σχεδιαστές να προσομοιώνουν τις πτυχώσεις, τη δομή και την εφαρμογή με μεγαλύτερη ακρίβεια, μειώνοντας την εξάρτηση από τη φυσική δειγματοληψία (McQuillan, 2020). Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στα συστήματα προσομοίωσης και δημιουργίας σημειοδότησης των υφασμάτων μπορεί να βελτιώσει περαιτέρω την ακρίβεια και την αποδοτικότητα των υλικών.

Τα ρυθμιστικά πλαίσια εξελίσσονται επίσης. Πολιτικές όπως η διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού (EPR) και οι κανονισμοί της ΕΕ για την κυκλική οικονομία στον τομέα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων ενθαρρύνουν τη μείωση των αποβλήτων και τη διατήρηση των υλικών, δημιουργώντας διαρθρωτικά κίνητρα για στρατηγικές μηδενικών αποβλήτων. Ταυτόχρονα, η καινοτομία στα υλικά υποστηρίζει νέες δυνατότητες, όπως τα μονοϋλικά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, οι βιολογικής προέλευσης ίνες, τα αναγεννητικά υλικά και τα υφάσματα που έχουν σχεδιαστεί για να ευθυγραμμίζονται με αποδοτικές διατάξεις πατρών.

Η εκπαίδευση διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη μακροπρόθεσμη υιοθέτηση της πρακτικής. Ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα απαιτεί ολοκληρωμένη γνώση της δημιουργίας προτύπων, της συμπεριφοράς των υλικών, των συστημάτων κατασκευής και των ψηφιακών εργαλείων. Η μετάβαση από αυστηρά γραμμικές διαδικασίες σχεδιασμού που βασίζονται πρώτα στο σκίτσο προς διερευνητικές και επαναληπτικές μεθόδους μπορεί να συμβάλει στην ενσωμάτωση της φιλοσοφίας χωρίς απόβλητα πιο βαθιά στην πρακτική του σχεδιασμού.

Οι κουλτούρες συνεργασίας και ανοιχτού κώδικα υποστηρίζουν περαιτέρω τη διάδοση. Επαγγελματίες όπως οι McQuillan και Roberts έχουν μοιραστεί μοτίβα, ψηφιακά αρχεία και τεκμηρίωση διαδικασιών, αμφισβητώντας την παράδοση της μυστικότητας στην παραγωγή μόδας. Αυτή η ανοιχτότητα ενθαρρύνει τον συλλογικό πειραματισμό και την ανταλλαγή γνώσεων. Καθώς οι σχεδιαστές υιοθετούν όλο και περισσότερο μη γραμμικές δημιουργικές προσεγγίσεις, ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων μπορεί να μετατραπεί από μια εξειδικευμένη τεχνική σε θεμελιώδες συστατικό ενός πιο υπεύθυνου συστήματος μόδας.

Βασικές πληροφορίες

- Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα εξαλείφει τα προ-καταναλωτικά υφασμάτινα απόβλητα, ενσωματώνοντας τη δημιουργία προτύπων στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού.
- Οι ιστορικές παραδόσεις στην ένδυση αποδεικνύουν ότι η αποδοτική χρήση των υλικών είναι βαθιά ριζωμένη στις παγκόσμιες κουλτούρες ένδυσης.
- Η πρακτική μηδενικών αποβλήτων αμφισβητεί την παραδοσιακή ιεραρχία της μόδας, προωθώντας τη συστημική σκέψη και τη συνεργασία μεταξύ των σταδίων του σχεδιασμού και της παραγωγής.
- Η κατασκευή πατρόν γίνεται ένα δημιουργικό εργαλείο σχεδιασμού και όχι μια τεχνική μετά-σκέψη.
- Τεχνικές όπως η αφαιρετική κοπή, η τετραγωνοποίηση, οι διατάξεις παζλ και η μετασχηματιστική ανακατασκευή προσφέρουν πολλαπλούς τρόπους για την επίτευξη μηδενικών αποβλήτων.
- Τα ψηφιακά εργαλεία και τα συστήματα δημιουργίας σημείων με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης διευρύνουν τη δυνατότητα παραγωγής χωρίς απόβλητα σε μεγάλη κλίμακα.
- Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων μειώνει τη σπατάλη υλικών, αλλά πρέπει να ενσωματωθεί σε ευρύτερες κυκλικές στρατηγικές για την αντιμετώπιση της υπερπαραγωγής και των προτύπων κατανάλωσης.

Περίληψη

Ο σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα δεν πρέπει να θεωρείται περιορισμός, αλλά καταλύτης καινοτομίας. Απαιτώντας από τους σχεδιαστές να εργάζονται εντός των ορίων των διαστάσεων των υφασμάτων και της αποδοτικότητας των υλικών, αναδιαμορφώνει τον περιορισμό σε δημιουργικό παράγοντα. Η σιλουέτα, η γεωμετρία των πατρών και η συμπεριφορά των υφασμάτων γίνονται αλληλένδετα στοιχεία ενός ενοποιημένου συστήματος και όχι μεμονωμένα στάδια ανάπτυξης.

Στην ουσία του, ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων είναι τόσο τεχνικός όσο και εννοιολογικός. Από τεχνική άποψη, εξαλείφει τα απόβλητα στο στάδιο της κοπής μέσω της ολοκληρωμένης δημιουργίας μοτίβων και της χωρικής συλλογιστικής. Από εννοιολογική άποψη, αμφισβητεί τις ιεραρχικές και γραμμικές ροές εργασίας της μόδας, ενθαρρύνοντας τη συστημική σκέψη, τη συνεργασία και τον επαναληπτικό πειραματισμό.

Η πρακτική μηδενικών αποβλήτων επανασυνδέει επίσης το σύγχρονο σχεδιασμό με τις ιστορικές παραδόσεις της ένδυσης, στις οποίες το ύφασμα εκτιμούνταν και αξιοποιούνταν πλήρως. Συνδυάζοντας αυτές τις αρχές με ψηφιακά εργαλεία, καινοτομία υλικών και εξελισσόμενα ρυθμιστικά πλαίσια, ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων γίνεται όλο και πιο βιώσιμος στα σύγχρονα συστήματα παραγωγής.

Ωστόσο, η μηδενική σπατάλη από μόνη της δεν επιλύει τις δομικές προκλήσεις της βιομηχανίας της μόδας. Το μεγαλύτερο δυναμικό της αναδύεται όταν συνδυάζεται με την ανθεκτικότητα, την ανακυκλωσιμότητα, την υπεύθυνη επιλογή υλικών και τις αλλαγές στην κουλτούρα κατανάλωσης.

Τελικά, η μόδα μηδενικών αποβλήτων καλεί τους σχεδιαστές να ασχοληθούν σε βάθος με τα υφάσματα, να επανεξετάσουν τις καθιερωμένες διαδικασίες και να συμβάλουν σε ένα σύστημα μόδας πιο ευαισθητοποιημένο ως προς τους πόρους και αναγεννητικό. Αντί να περιορίζει τη δημιουργικότητα, την επεκτείνει, αποδεικνύοντας ότι η υπεύθυνη χρήση των υλικών μπορεί να δημιουργήσει νέες αισθητικές, τεχνικές και πολιτισμικές δυνατότητες.

Αναφορές

- Asia Stage. (n.d.). *El Transformational Reconstruction de Shingo Sato*. Ανακτήθηκε στις 28 Οκτωβρίου 2025, από <https://asiastage.mx/el-transformational-reconstruction-de-shingo-sato/>
- Bennell, J. A., & Oliveira, J. F. (2008). The geometry of nesting problems: A tutorial. *European journal of operational research*, 184(2), 397-415.
- Binde, M., & Freimane, D. A. (2022). ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΟΔΑΣ;. Στο *DS 117: Πρακτικά του 24ου Διεθνούς Συνεδρίου για τη Μηχανική και την Εκπαίδευση στο Σχεδιασμό Προϊόντων (E&PDE 2022)*, London South Bank University στο Λονδίνο, Ηνωμένο Βασίλειο. 8-9 Σεπτεμβρίου 2022.
- El-Dosuky, A. E. S. (2023). Χρήση της Μετασχηματιστικής Ανασυγκρότησης (TR) ως τεχνικής για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση στο σχεδιασμό μόδας. *International Design Journal*, 13(4), 203-213.
- ElShishtawy, N., Sinha, P., & Bennell, J. A. (2022). Συγκριτική ανασκόπηση της φιλοσοφίας του σχεδιασμού μόδας χωρίς απόβλητα και της επιχειρησιακής έρευνας για τη βελτιστοποίηση της κοπής και της συσκευασίας. *Διεθνές Περιοδικό Σχεδιασμού, Τεχνολογίας και Εκπαίδευσης Μόδας*, 15(2), 187-199.
- McQuillan, H. (2020). Ο ψηφιακός σχεδιασμός 3D ως εργαλείο για την ενίσχυση της πρακτικής του σχεδιασμού μόδας χωρίς απόβλητα. *Διεθνές Περιοδικό Σχεδιασμού, Τεχνολογίας και Εκπαίδευσης Μόδας*, 13(1), 89-100.
- McQuillan, H. (n.d.). *Uncategorized – Page 4*. Holly McQuillan. Ανακτήθηκε στις 28 Οκτωβρίου 2025, από <https://hollymcquillan.com/category/uncategorized/page/4/>
- McQuillan, H. (2019). *Σχεδιαστική σκέψη μηδενικών αποβλήτων* (Διδακτορική διατριβή, Högskolan i Borås).
- McQuillan, H. & Rissanen, T. 2011, *Yield: Making Fashion Without Waste*, κατάλογος έκθεσης, The Textile Arts Center, Νέα Υόρκη, ΗΠΑ.
- McQuillan, H., Rissanen, T., & Roberts, J. (2013). Ο κύκλος κοπής: πώς η κατασκευή δημιουργεί προκλήσεις στο σχεδιασμό. *Επιστημονικό Περιοδικό Κλωστοϋφαντουργίας και Ενδυμάτων*, 17(1), 39-49.

Pingki, M. J., Hasnine, S., & Rahman, I. (2019). Ένα πείραμα για τη δημιουργία ενδυμάτων χωρίς απόβλητα με τη χρήση τεχνικής ραφής και κοπής. *Διεθνές Περιοδικό Επιστημονικής & Τεχνικής Έρευνας*, 8(1).

Ratto, M., 2011, «Critical Making: conceptual and material studies in technology and social life», *The Information Society*, τόμος 27, αριθ. 4, σελ. 252–260.

Rissanen, T. 2013, *Σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα: Μια μελέτη στο σταυροδρόμι μεταξύ υφάσματος, σχεδιασμού μόδας και κοπής πατρών*, Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Τεχνολογίας του Σίδνεϊ, Σίδνεϊ.

Rissanen, T. (2022). Σχεδιασμός μόδας χωρίς απόβλητα στα συστήματα μόδας. *Βιώσιμη μόδα: Αναλάβετε δράση - με το STUDIO*, 87.

Roberts, J. (2021). Subtraction Cutting 2014-2020-131 Scholarly Encounters and Artefacts [REF 2021 Portfolio].

Waddell, G. (2004). Πώς λειτουργεί η μόδα: Couture, έτοιμα ενδύματα & μαζική παραγωγή. Οξφόρδη: Blackwell Science.

Μέρος 2 - Μελέτη περίπτωσης

Holly McQuillan: Σχεδιάζοντας το μέλλον της μόδας χωρίς απόβλητα

1. Εισαγωγή και πλαίσιο

Η Holly McQuillan είναι σχεδιάστρια μόδας, ερευνήτρια και εκπαιδευτικός από τη Νέα Ζηλανδία. Ως λέκτορας στο πρόγραμμα Σχεδιασμού Μόδας της Σχολής Δημιουργικών Τεχνών του Πανεπιστημίου Massey στο Ουέλλινγκτον, η McQuillan συνδυάζει τη δημιουργικότητα του σχεδιασμού με την ακαδημαϊκή έρευνα και την τεχνολογική καινοτομία στην πρακτική της.

Κατά τη διάρκεια της ακαδημαϊκής της καριέρας, έχει συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης σχετικά με τη βιώσιμη μόδα. Μαζί με τον Timo Rissanen, συνέγραψε το *Zero Waste Fashion Design* (Bloomsbury, 2016), το οποίο θεωρείται πλέον ένα κείμενο σημείο αναφοράς στον τομέα.

Το όραμα της McQuillan υπερβαίνει την απλή μείωση των αποβλήτων. Για εκείνη, η μόδα πρέπει να είναι ένα ανοιχτό και συμπεριληπτικό σύστημα, ικανό να συνδέει την τεχνολογία με τη δημιουργικότητα, τη χειροτεχνία με την επιστήμη των υλικών και τη βιωσιμότητα με την αισθητική. Το έργο της προσφέρει μια συγκεκριμένη εναλλακτική λύση στο γραμμικό μοντέλο «παραγωγή-κατανάλωση-απόρριψη», προωθώντας αντίθετα τον κυκλικό σχεδιασμό, όπου κάθε στοιχείο της διαδικασίας έχει αξία και μπορεί να αναγεννηθεί.



Εικόνα 1: Ρούχο μηδενικών αποβλήτων που αναπτύχθηκε από την Holly McQuillan, ανακτήθηκε από <https://hollymcquillan.com/portfolio/wolf-sheep-2009/>

1.1 Ορισμός της μηδενικής σπατάλης στο έργο της McQuillan

Η έννοια του μηδενικού αποβλήτου δεν είναι απλώς μια στρατηγική για τη μείωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου, αλλά μια γνήσια μεθοδολογία σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων σημαίνει την εξάλειψη των αποβλήτων από το στάδιο της σύλληψης, οραματιζόμενοι ενδύματα στα οποία κάθε μέρος του υφάσματος χρησιμοποιείται σκόπιμα. Για την McQuillan, αυτή η προϋπόθεση δεν αποτελεί περιορισμό, αλλά δημιουργικό εμπόδιο: γόνιμο έδαφος για πειραματισμό.

Ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων δεν χρησιμεύει μόνο στην αποφυγή των αποβλήτων, αλλά γίνεται και ο δημιουργός της ίδιας της φόρμας, ένα μέσο ικανό να μετατρέπει τους υλικούς περιορισμούς σε αισθητικές ευκαιρίες. Η McQuillan αποδέχεται συνειδητά τον κίνδυνο ως ουσιαστικό μέρος της μεθόδου του: αφήνει τους περιορισμούς, το πλάτος και το μήκος του υφάσματος, τη δομή μιας γραμματοσειράς ή ακόμα και τη σιλουέτα ενός ζώου να καθοδηγήσουν τη δημιουργία του μοτίβου και της τελικής μορφής. Αυτή η πειραματική στάση καθιστά την προσέγγισή της παράδειγμα του πώς η βιωσιμότητα μπορεί να γίνει κινητήρια δύναμη της καινοτομίας, αποδεικνύοντας ότι το «μηδενικά απόβλητα» δεν σημαίνει θυσία, αλλά δυνατότητα.

2. Μέθοδοι, καινοτομίες και έρευνα βασισμένη στην πρακτική

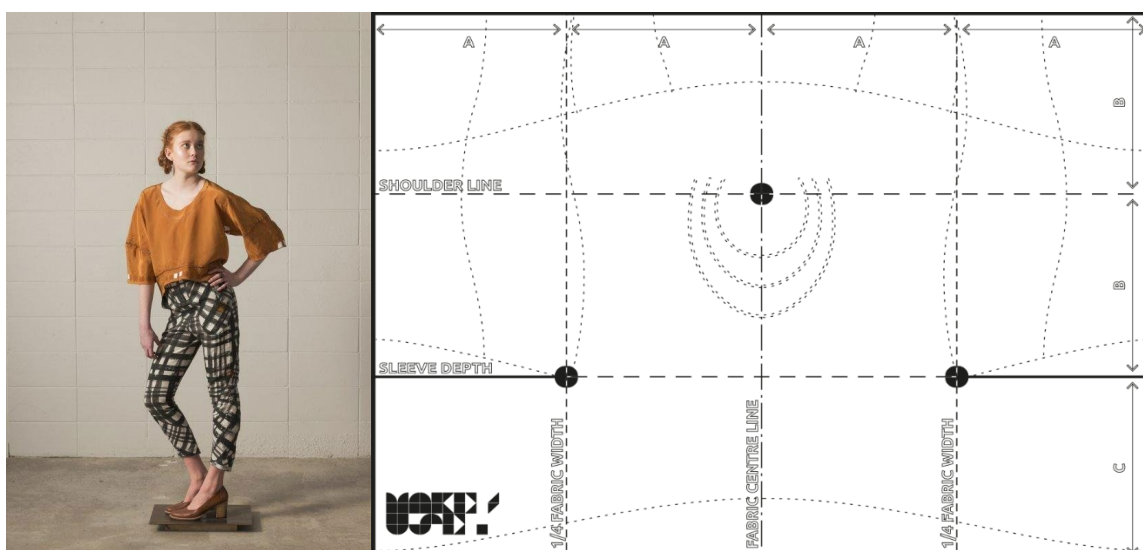
2.1 Τεχνικές μοντελοποίησης μηδενικών αποβλήτων

Μεταξύ των πιο εμβληματικών έργων της Holly McQuillan, το «Make/Use», που αναπτύχθηκε μεταξύ 2015 και 2016, αντιπροσωπεύει μια πραγματική επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τα ρούχα και τον ρόλο του χρήστη. Δημιουργημένο σε συνεργασία με άλλους σχεδιαστές και ακαδημαϊκά ιδρύματα, το έργο βασίζεται στην ιδέα ότι οι καταναλωτές μπορούν να γίνουν ενεργό μέρος της δημιουργικής διαδικασίας.

Το σύστημα «Make/Use» παρέχει πρότυπα ανοιχτού κώδικα που ο καθένας μπορεί να κατεβάσει, να εκτυπώσει και να δημιουργήσει: μια προσέγγιση που ενσωματώνει την αρχή του «σχεδιασμού για συμμετοχή», όπου η δημιουργική διαδικασία δεν τελειώνει με την παραγωγή, αλλά συνεχίζεται τη στιγμή της χρήσης.

Τα ενδύματα έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξαλείφουν πλήρως τα απορρίμματα υφάσματος, αλλά και να είναι τροποποιήσιμα και προσαρμόσιμα: οι άνθρωποι μπορούν να αλλάξουν το σχήμα, το μήκος ή τις λεπτομέρειες ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Από τεχνική άποψη, κάθε μοντέλο είναι κατασκευασμένο ως αρθρωτό σύστημα: ένα ενιαίο κομμάτι υφάσματος διπλώνεται, κόβεται και ράβεται στρατηγικά για να επιτευχθούν πολύπλοκα τρισδιάστατα σχήματα. Με αυτόν τον τρόπο, η McQuillan επεκτείνει την αφήγηση και την ανθεκτικότητα του ενδύματος, μετατρέποντας την πράξη του ντυσίματος σε μια συνεργατική χειρονομία.



Εικόνα 2: Ρούχο και μοτίβο μηδενικών αποβλήτων της Holly McQuillan, από <https://makeuse.nz/make/crop-t-shirt/>

2.2 Από επίπεδο σε μορφή

Το έργο Make/Use εισάγει μια ριζικά διαφορετική προσέγγιση στις παραδοσιακές διαδικασίες κατασκευής ενδυμάτων. Αυτή η μέθοδος συνεπάγεται μια αλλαγή προοπτικής στον τρόπο με τον οποίο ο σχεδιαστής ερμηνεύει τη μετάβαση από το επίπεδο μοτίβο στον όγκο του σώματος. Αν και μπορεί να φαίνεται περίπλοκη, αυτή η αλλαγή παραδείγματος βασίζεται σε πολύ απλές αρχές.

Ένα από τα βασικά στοιχεία του συστήματος είναι η δημιουργία όγκου μέσω της σύνδεσης των δύο άκρων του υφάσματος, τα οποία σχηματίζουν έναν «σωλήνα», έναν χώρο μέσα στον οποίο μπορεί να κινείται το σώμα. Όλα τα ενδύματα του έργου Make/Use προέρχονται από αυτή τη λογική: μερικά, όπως η φούστα ή το φόρεμα σωλήνα, βασίζονται σε έναν μόνο σωλήνα, ενώ άλλα, όπως τα μπλουζάκια, τα παλτά ή τα παντελόνια, δημιουργούνται μέσω της αλληλεπίδρασης δύο ή περισσότερων σωλήνων.

Για να κατανοήσουμε πλήρως αυτές τις αρχές, μπορεί να είναι χρήσιμο να πειραματιστούμε με χάρτινα μοντέλα, μια πρακτική που θυμίζει την τέχνη του origami. Αυτή η προσέγγιση αντικατοπτρίζει τις μεθόδους εργασίας της Holly McQuillan, η οποία χρησιμοποιεί χάρτινα μοντέλα για να εξερευνήσει και να αναπτύξει γρήγορα νέες λύσεις σχεδιασμού χωρίς απόβλητα.

2.3 Ενσωμάτωση της ψηφιακής και της κλωστοϋφαντουργικής καινοτομίας

Η McQuillan ενσωματώνει την προηγμένη χρήση ψηφιακών εργαλείων πρωτοτύπων, όπως το CLO3D, την κοπή με λέιζερ και τον παραμετρικό σχεδιασμό, στην προσέγγισή της για το σχεδιασμό μόδας χωρίς απόβλητα, προκειμένου να προσομοιώνει και να βελτιστοποιεί τα ενδύματα πριν από τη φυσική παραγωγή, ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα υφάσματος και τα στάδια δειγματοληψίας. Η έρευνά της πειραματίζεται με τη χρήση μονοκόμματων υφασμάτων και διαμορφωμένων υφασμάτων, σχεδιασμένων να εξαλείφουν πλήρως τα απόβλητα κοπής μέσω ενός σχεδιασμού που βασίζεται στη λογική της πλήρους αξιοποίησης της επιφάνειας. Η McQuillan συνεργάζεται επίσης με τεχνολόγους κλωστοϋφαντουργίας για την ανάπτυξη υλικών σχεδιασμένων σε συνέργεια με την κατασκευή του ενδύματος: υφάσματα των οποίων οι υφαντές δομές και οι γεωμετρικές συνθέσεις ακολουθούν τις γραμμές του μοντέλου, συγχωνεύοντας το σχεδιασμό κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και το σχεδιασμό ενδυμάτων σε μια ενιαία ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαδικασία.

2.4 Αισθητικά και εννοιολογικά αποτελέσματα

Το έργο της McQuillan αμφισβητεί ανοιχτά την παραδοχή ότι ο σχεδιασμός χωρίς απόβλητα έχει ως αποτέλεσμα ενδύματα με άκαμπτες ή άκομψες σιλουέτες. Μέσα από την σε βάθος έρευνα των μεθόδων κατασκευής πατρών και την ολοκληρωμένη χρήση του υφάσματος, η McQuillan αποδεικνύει ότι η βιωσιμότητα μπορεί να γίνει μια πραγματική αισθητική γλώσσα. Τα ενδύματά της, συχνά αρθρωτά, γλυπτικά και οπτικά πολύπλοκα, όχι μόνο εξαλείφουν τα απόβλητα υλικών, αλλά και ερμηνεύουν εκ νέου την ίδια την έννοια της φόρμας και του όγκου στη μόδα.

3. Αντίκτυπος, προκλήσεις και διδάγματα για τους σχεδιαστές

3.1 Αντίκτυπος στην εκπαίδευση και τη βιομηχανία

Η πρωτοβουλία Make/Use γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της ακαδημαϊκής έρευνας και της συμμετοχής του κοινού, μετατρέποντας το σχεδιασμό μόδας σε μια συμμετοχική και κοινή διαδικασία. Αυτή η προσέγγιση έχει επηρεάσει τα προγράμματα σπουδών μόδας σε παγκόσμιο επίπεδο, εμπνέοντας μαθήματα για τη βιώσιμη κατασκευή πατρών και την ψηφιακή μόδα. Η διάδοση των πόρων ανοιχτού κώδικα, συμπεριλαμβανομένων των πατρών, των οδηγιών και των προσομοιώσεων CLO3D, επιτρέπει στους σχεδιαστές, τους φοιτητές και τους λάτρεις της μόδας να εξερευνήσουν τις δυνατότητες του σχεδιασμού μόδας χωρίς απόβλητα με πρακτικό τρόπο, προωθώντας μια συνεργατική και υπεύθυνη κουλτούρα σχεδιασμού.

3.2 Κριτική ανάλυση και σύνθεση βέλτιστων πρακτικών

Η McQuillan αποδεικνύει ότι ο σχεδιασμός μηδενικών αποβλήτων μπορεί να είναι τόσο αισθητικός όσο και βιώσιμος, συνδυάζοντας τον τυπικό πειραματισμό με την περιβαλλοντική ευθύνη.

Οι βέλτιστες πρακτικές της βασίζονται σε:

- καινοτομία βασισμένη σε μοντέλα, όπου η κατασκευή του ενδύματος και το σχήμα του βασίζονται σε μια γεωμετρική λογική που εξαλείφει τα απόβλητα
- την ψηφιακή ενσωμάτωση που επιτρέπει την προσομοίωση, βελτιστοποίηση και κοινή χρήση σύνθετων διαδικασιών
- την ευαισθητοποίηση σχετικά με τα υλικά, η οποία καθοδηγεί κάθε σχεδιαστική επιλογή προς μια πιο έξυπνη και αναγεννητική χρήση των πόρων
- τη συνεργασία ανοιχτού κώδικα, η οποία ανοίγει το σχεδιασμό σε μια συλλογική διάσταση, μετατρέποντας τη γνώση σε κοινό αγαθό.

Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις, όπως η δυσκολία υιοθέτησης αυτών των μεθόδων σε μεγάλη βιομηχανική κλίμακα και η ανάγκη για μια πιο βαθιά πολιτισμική αλλαγή μεταξύ των καταναλωτών, οι οποίοι εξακολουθούν να είναι συνηθισμένοι στην ταχύτητα και την ευκολία της γρήγορης μόδας.

Αναφορές

McQuillan, H. (n.d.). *Σχετικά*. Holly McQuillan. <https://hollymcquillan.com/about/>

Make/Use. (n.d.). *Make/Use*. <https://makeuse.nz/>

Μέρος 3 – Εγχειρίδιο

Εισαγωγή στο εργαλείο: μετατρέποντας τη θεωρία σε πράξη

Σκοπός

Αυτό το εγχειρίδιο μετατρέπει τις θεωρητικές έννοιες του σχεδιασμού μηδενικών αποβλήτων σε μια δομημένη διαδικασία με σκοπό να καθοδηγήσει τους σχεδιαστές σε κάθε στάδιο της δημιουργίας ενδυμάτων, από την ιδέα έως την ανάπτυξη του σχεδίου, με στόχο την πλήρη εξάλειψη των αποβλήτων υφασμάτων.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του εργαλείου, οι σχεδιαστές θα είναι σε θέση να:

1. Ενσωματώσουν τη φιλοσοφία μηδενικών αποβλήτων στη δημιουργική διαδικασία.
2. Εφαρμόζουν στρατηγικές δημιουργίας πατρόν και διάταξης σχεδίου που χρησιμοποιούν το 100% του υφάσματος.
3. Αξιολογούν την καταλληλότητα των υλικών και τη σκοπιμότητα της παραγωγής.
4. Να δημιουργούν πρωτότυπα ενδύματα χρησιμοποιώντας χειροκίνητες ή ψηφιακές τεχνικές μηδενικών αποβλήτων.

Σύντομη περίληψη των βασικών εννοιών

- **Σχεδιασμός με μηδενικά απόβλητα:** δημιουργία πατρόν που εξαλείφει τη σπατάλη από το κόψιμο των υφασμάτων.
- **Συστημική σκέψη:** σύνδεση του σχεδιασμού, της παραγωγής και της συμμετοχής των χρηστών.
- **Σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση:** επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση των ενδυμάτων για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση.
- **Ψηφιακή δημιουργία πρωτοτύπων:** χρήση εργαλείων προσομοίωσης για την οπτικοποίηση των σχεδίων πριν από την κοπή.

Φάση 1: Κατανόηση της μηδενικής σπατάλης στη διαδικασία σχεδιασμού

Αναλύστε το τρέχον σύστημα σχεδιασμού σας

- Πόσα απορρίμματα παράγουν τα τρέχοντα σχέδιά μου;
- Ποια σχήματα μοτίβων ή αποφάσεις κοπής δημιουργούν απορρίμματα;
- Μπορεί το σχέδιό μου να επιτευχθεί μέσω τετραγωνισμού ή γεωμετρικού σχεδιασμού;

Στόχος: να αξιολογηθεί η βασική αποδοτικότητα του υφάσματος του σχεδιαστή και να προσδιοριστεί πού δημιουργούνται απόβλητα.

Συμβουλή: Τηρήστε ένα «ημερολόγιο αποβλήτων» ζυγίζοντας ή φωτογραφίζοντας τα απόβλητα από προηγούμενα έργα.

Περιοχή	Βασικές ερωτήσεις	Τρέχουσα πρακτική	Ευκαιρίες για μείωση των αποβλήτων
Σχεδιασμός μοτίβων	Είναι τα σχήματα βελτιστοποιημένα ώστε να αξιοποιείται όλο το πλάτος του υφάσματος;		
Επιλογή υφάσματος	Το πλάτος του υφάσματος ταιριάζει με τη διάταξη του σχεδίου;		
Μέθοδος κοπής	Τα απορρίμματα επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται;		
Συναρμολόγηση	Μπορεί η τοποθέτηση των ραφών να μειώσει τα απόβλητα;		

Φάση 2: Στρατηγικές δημιουργίας πατρών για μηδενικά απόβλητα

Βασικές προσεγγίσεις:

1. Τετραγωνισμός και γεωμετρικός σχεδιασμός, χρησιμοποιώντας επαναλαμβανόμενα γεωμετρικά σχήματα (ορθογώνια, κύκλους, τρίγωνα).
2. Αφαιρετική ή προσθετική κοπή, διαμόρφωση μοτίβων με δίπλωση, πτύχωση ή προσθήκη αντί για κοπή.
3. Δημιουργία πατρών σαν παζλ, συναρμολόγηση εξαρτημάτων όπως κομμάτια παζλ.
4. Υφαντή/απρόσκοπτη δομή, ενσωμάτωση του σχήματος του ενδύματος κατά την παραγωγή του υφάσματος.

Στόχος: μετατροπή των σχεδιαστικών προθέσεων σε μοτίβα χωρίς απόβλητα.

Συμβουλή: πειραματιστείτε με μοτίβα από χαρτί πριν κόψετε το ύφασμα, για να δείτε πώς ταιριάζει και πόσο αποτελεσματικό είναι.

Στρατηγική	Περιγραφή	Πλεονεκτήματα	Προκλήσεις σχεδιασμού	Παραδείγματα
Μοντελοποίηση γεωμετρικών σχημάτων	Αποκλειστική χρήση τετραγώνων, ορθογωνίων, τριγώνων	Εξάλειψη των αποβλήτων, αρθρωτή λογική	Περιορισμένη εφαρμογή και σιλουέτα	Κιμονό, φούστες με πάνελ
Χρήση ολόκληρου του υφάσματος	Το μοτίβο καταλαμβάνει όλο το πλάτος και το μήκος του διαθέσιμου υφάσματος	Μηδενικά απόβλητα, εξοικονόμηση χρόνου	Απαιτεί συμβιβασμούς στις αναλογίες	Φορέματα με φούστα, πόντσο
Δημιουργία παζλ (αλληλοσυνδεόμενα)	Τα κομμάτια ταιριάζουν μεταξύ τους σαν πλακάκια χωρίς να αφήνουν κενά	Μέγιστη αποδοτικότητα υφάσματος	Απαιτεί πολύπλοκο σχεδιασμό	Μπιλούζες και παντελόνια από το ίδιο ορθογώνιο

Δεν υπάρχουν απορρίμματα	Άμεση μοντελοποίηση στο μανεκέν χωρίς κοπή	Δημιουργική και πειραματική προσέγγιση	Δύσκολο να τυποποιηθεί	Ασύμμετρα φορέματα, μοναδικά ενδύματα
Ενσωμάτωση υπολειμμάτων στο σχέδιο	Τα υπολείμματα μετατρέπονται σε διακοσμητικά στοιχεία	Μηδενικά πραγματικά απόβλητα	Απαιτεί δημιουργικότητα στο φινίρισμα	Τσέπες, μπαλώματα, απλικέ

Λίστα ελέγχου: «Είναι το σχέδιό μου μηδενικών αποβλήτων;»

- ☐ Όλα τα κομμάτια του πατρόν χωράνε σε ένα μόνο ορθογώνιο κομμάτι υφάσματος
- ☐ Απαιτείται ελάχιστο φινίρισμα
- ☐ Οι ραφές τοποθετούνται στις άκρες του υπάρχοντος υφάσματος
- ☐ Χρησιμοποιείται όλο το πλάτος του υφάσματος
- ☐ Η επανάληψη του πατρόν έχει υπολογιστεί για κλιμακωτή παραγωγή

Φάση 3: Υλικά και ψηφιακά ζητήματα

Επιλογή υλικών

- Επιλέξτε υφάσματα σταθερής ποιότητας, μεσαίου βάρους (βαμβάκι, λινό, Tencel™) με σταθερή υφή και χαμηλή τάση ξεφτίσματος.
- Για ευέλικτη εφαρμογή, εξετάστε υφάσματα που ταιριάζουν με τη γεωμετρική διάταξη ή πλεκτά.
- Αποφύγετε μοτίβα που διαταράσσουν την ευθυγράμμιση της διάταξης.

Κριτήριο	Γιατί είναι σημαντικό	Παραδείγματα
Πλάτος υφάσματος	Καθορίζει την αποτελεσματικότητα της διάταξης	Υφασμένο βαμβάκι 140-160 cm
Κατεύθυνση ινών	Εξασφαλίζει τη σταθερότητα του σχήματος	Ίσια ή διασταυρούμενη διάταξη ινών
Σχεδιασμός επιφάνειας	Επηρεάζει την οπτική συνέχεια	Λωρίδες ευθυγραμμισμένες στις ενώσεις των μοτίβων

Ψηφιακά εργαλεία και προσομοίωση

Χρησιμοποιήστε λογισμικό (CLO3D, Optitex, Browzwear) για να προσομοιώσετε την τοποθέτηση του μοτίβου, τη χρήση του υφάσματος και το ντραπέ.

Στόχος: επικύρωση σχεδιαγραμμάτων χωρίς σπατάλη υλικού πριν από τη δειγματοληψία.

Συμβουλή: Καταγράψτε την αποδοτικότητα της διάταξης (%), με στόχο το 95-100%.

Φάση 4: Μέθοδοι κατασκευής και συναρμολόγησης

Στρατηγικές κατασκευής:

- Ευθυγραμμίστε τις ραφές με τις άκρες του υφάσματος για να αποφύγετε το φινίρισμα.
- Χρησιμοποιήστε σχεδιασμό με πτυχώσεις (πτυχές, πιέτες που σχηματίζονται από πτυχώσεις).
- Εφαρμόστε μεθόδους στριφώματος άκρων που δεν απαιτούν φινίρισμα.
- Εξετάστε το ενδεχόμενο να χρησιμοποιήσετε ρούχα που φοριούνται και από τις δύο πλευρές ή που μετατρέπονται εύκολα για μεγαλύτερη ευελιξία.

Στόχος: να διασφαλιστεί ότι ο σχεδιασμός παραμένει λειτουργικός και αισθητικός σε ένα πλαίσιο μηδενικών αποβλήτων.

Συμβουλή: καταγράψτε τις προσαρμογές των ραφών, καθώς συχνά αποκαλύπτουν κρυφές πηγές αποβλήτων.

Φάση	Περιγραφή	Εργαλεία	Στόχος
1. Ανάλυση υφάσματος	Προσδιορισμός διαστάσεων, βάρους, πτώσης, πλάτους υφάσματος	Μεζούρα ραπτικής, κάρτα υφάσματος	Χρήση ολόκληρου του κομματιού χωρίς κοπή
2. Σχεδιασμός διάταξης	Σχεδιάστε τα κομμάτια απευθείας πάνω στο ορθογώνιο κομμάτι υφάσματος	Χαρτί για πατρόν, μολύβι, λογισμικό 2D CAD	Εξαλείψτε τα απόβλητα κατά τη δημιουργία του πατρόν
3. Δημιουργία αρθρωτού πατρόν	Γεωμετρικά σχήματα (τετράγωνα, ορθογώνια, ημικύκλια)	Γωνιόμετρο, χάρακας, λογισμικό	Σχήματα που ταιριάζουν μεταξύ τους χωρίς να δημιουργούν απόβλητα
4. Στρατηγική κοπή	Κοπή κατά μήκος των άκρων του σχεδίου	Ψαλίδι, περιστροφικός κόφτης	Χωρίς περιττά υπολείμματα
5. Συναρμολόγηση χωρίς απόβλητα	Ράψιμο των κομματιών με λογική σειρά	Βελόνα, ραπτομηχανή, καρφίτσες	Αποφύγετε τη σπατάλη υφάσματος κατά το ράψιμο
6. Εναλλακτικές τεχνικές φινιρίσματος	Ακατέργαστες άκρες, πτυχώσεις, ελάχιστη αναδίπλωση	Τύπος, κολλητική ταινία υφάσματος	Αφαιρέστε τα στοιχεία που δημιουργούν απόβλητα (επένδυση/φόδρα, υπερβολικά περιθώρια)
7. Χρήση τυχόν μικροαποβλήτων	Δημιουργία αξεσουάρ (ζώνες, μπαλώματα, ετικέτες)	Βελόνα, κλωστή, κόλλα για υφάσματα	Επαναχρησιμοποίηση 100% του υλικού
8. Τεκμηρίωση της διαδικασίας	Καταγραφή σταδίων, σφαλμάτων, λύσεων	Φωτογραφική μηχανή, φύλλα εργασίας	Μεταφορά της μεθόδου

9. Αξιολόγηση πρωτοτύπου	Ανάλυση της προσαρμογής, της αισθητικής, της βιωσιμότητας	Φύλλα αξιολόγησης, μοντέλο	Επιβεβαίωση της μείωσης των αποβλήτων
10. Επανάληψη και βελτίωση	Αναθεώρηση διάταξης ή μοντέλου	Λογισμικό 3D, χαρτί	Περαιτέρω βελτιστοποίηση της χρήσης υφάσματος

Κριτήρια	Δείκτες επιτυχίας	Βαθμολογία (1-5)
Εφαρμογή και άνεση	Το ένδυμα ταιριάζει στο επιθυμητό σχήμα	
Δομική ακεραιότητα	Φαίνεται σταθερό, χωρίς παραμόρφωση	
Εξάλειψη αποβλήτων	Η διάταξη επιτυγχάνει 100% αξιοποίηση	
Αισθητική ποιότητα	Ισορροπημένη μορφή και αναλογίες	

Φάση 5: Αξιολόγηση και Επανάληψη

Μέθοδοι:

- Σύγκριση της κατανάλωσης υφάσματος μεταξύ των επαναλήψεων.
- Συγκέντρωση σχολίων από συναδέλφους σχετικά με το σιλουέτα και την άνεση.
- Παρακολούθηση της εξοικονόμησης χρόνου και υλικών κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

Στόχος: Συνεχής βελτίωση της αποδοτικότητας και της χρηστικότητας μέσω των σχολίων.

Συμβουλή: Αντιμετωπίστε κάθε πρωτότυπο ως δεδομένα, φωτογραφίστε τις διατάξεις και σημειώστε τις βελτιώσεις.

Λίστα ελέγχου αξιολόγησης:

- ☐ Η διάταξη επιτυγχάνει 0-3% απόβλητα
- ☐ Επαναλαμβανόμενη παραγωγή του μοντέλου για μικρές παρτίδες
- ☐ Αισθητική σύμφωνη με το concept
- ☐ Κατασκευή εφικτή με τυποποιημένα εργαλεία
- ☐ Το ένδυμα διατηρεί την άνεση και την ευελιξία

Πρακτική δραστηριότητα - «Εργαστήριο μηδενικών αποβλήτων»

Στόχος: εφαρμογή μεθόδων σχεδιασμού χωρίς απόβλητα μέσω πειραματισμού.

Διάρκεια: 2–3 ώρες

Υλικά: χαρτί, υπολείμματα υφάσματος, χάρακες, μαρκαδόροι, ψαλίδια, προαιρετικά ψηφιακά εργαλεία.

Διαδικασία βήμα προς βήμα

1. Επιλέξτε ένα απλό ρούχο (πουκάμισο, φούστα ή χιτώνα).
2. Σχεδιάστε τα κομμάτια του πατρών μέσα σε ένα καθορισμένο ορθογώνιο (π.χ. $1\text{ m} \times 1,5\text{ m}$).
3. Συναρμολογήστε το πατρών για να αξιολογήσετε την εφαρμογή και τις αναλογίες του.
4. Επανασχεδιάστε το πατρών για να εξαλείψετε τα απορρίμματα.
5. Συγκρίνετε τις δύο εκδοχές (οπτική + ποσοστό σπατάλης).

Σκέψεις για προβληματισμό:

- Πώς επηρέασαν τη δημιουργικότητά σας οι γεωμετρικοί περιορισμοί;
- Ποιοι συμβιβασμοί ήταν απαραίτητοι μεταξύ μορφής και λειτουργίας;
- Πώς θα μπορούσε αυτή η μέθοδος να ενσωματωθεί στις βιομηχανικές διαδικασίες;

Καθοδηγούμενη σκέψη:

- Πώς έχει αλλάξει η προσέγγισή σας στη δημιουργία μοντέλων χάρη στο σχεδιασμό χωρίς απόβλητα;
- Ποιος ήταν ο ρόλος των υλικών και της τεχνολογίας στην επίτευξη της πλήρους αξιοποίησης;
- Πώς θα μπορούσαν να συνδυαστούν οι αρχές της μηδενικής σπατάλης με αυτές της σπονδυλωτής παραγωγής ή της μακροζωίας;

IIMASUS

Imagineering Sustainability

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



MUNKUN

LOTTOZERO



european
creative
hubs
network