



SHOEDES – New footwear designer qualifications for sustainable products that comply with the emerging demands of circular economy
2021-1-TR01-KA220-VET-000028186



PACHETUL DE LUCRU 3

MOOC PRIVIND "DESIGNUL INCALȚĂMINTEI PENTRU ECONOMIA CIRCULARĂ"

R3.3. CONȚINUT PENTRU MOOC



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



REZULTATUL MODULULUI DE ÎNVĂȚARE 3

DESIGNUL PRODUSELOR DE ÎNCĂLȚĂMINTE PENTRU ECONOMIA CIRCULARĂ

LECȚIA 3.2

Constrângeri și specificații pentru proiectarea sustenabilă. Personalizarea pe scară largă și economia circulară

PARTENER: TUIASI – UNIVERSITATEA TEHNICĂ GHEORGHE ASACHI DIN IAȘI
AUTORI: AURA MIHAI, ARINA SEUL, MARIANA COSTEA, ADRIANA CHIRILĂ

Declarație de non răspundere

Acest proiect a fost cofinanțat de Programul Erasmus+ al Uniunii Europene.

Informațiile și opiniile prezentate în această publicație aparțin autorului (autorilor) și nu reflectă în mod necesar opinia oficială a Uniunii Europene. Nici instituțiile și organismele Uniunii Europene, nici persoanele care acționează în numele acestora nu pot fi considerate responsabile pentru utilizarea care poate fi făcută din informațiile conținute în această publicație.

Copyright © Consorțiul SHOEDES, 2022-2025

Sunteți liber să partajați, să copiați și să redistribuiți materialul în orice mediu sau format, precum și să adaptați, să transformați și să construiți pe baza materialului în orice scop, chiar și comercial, cu condiția să acordați creditul corespunzător proiectului și parteneriatului și să indicați dacă au fost făcute modificări. Puteți face acest lucru în orice mod rezonabil, dar în niciun caz într-un mod care să sugereze că parteneriatul sau Comisia Europeană vă aprobă pe dumneavoastră sau utilizarea dumneavoastră. Nu puteți aplica termeni legali sau măsuri tehnologice care să restricționeze din punct de vedere juridic posibilitatea altora de a utiliza materialul în același mod în care ați făcut-o dumneavoastră.





CUPRINS

1. INTRODUCERE.....	3
1.1. Principii de proiectare sustenabilă.....	4
2. Metode de proiectare sustenabilă a încălțăminteii	6
2.1. Cercetare și analiză	6
2.2. Inspirație și dezvoltare de concept	8
2.3. Prototiparea și testarea designului	12
3. Constrângeri în designul sustenabil al încălțăminteii.....	12
3.1. Constrângeri normative și de conformitate.....	13
3.2. Constrângeri legate de costuri și resurse.....	16
3.3. Constrângerile impuse de consumatori și de piață.....	17
4. Personalizarea pe scară largă și economia circulară în industria încălțăminteii.....	19
4.1. Tehnici de personalizare la scară largă în domeniul încălțăminteii.....	20
4.2. Tehnici de personalizare la scară largă în domeniul încălțăminteii.....	21
5. Specificații ale designului sustenabil	22
Lecții învățate din proiectele sustenabile de succes.....	24
REFERINȚE	25

1. INTRODUCERE

Sustenabilitatea a devenit o piatră de temelie a inovației și a progresului în toate industriile din întreaga lume. În industria încălțămintei, acest concept a făcut tranziția către principii de design ecologic, personalizare la scară largă și practici de economie circulară. Pe măsură ce consumatorii cer din ce în ce mai mult încălțămintă care se aliază la valorile etice și de mediu, industria se află în situația de a naviga pe un teren complex, definit de constrângeri și specificații care armonizează designul sustenabil, personalizarea și circularitatea.

Designul sustenabil, considerat adesea ca fiind fundamentul inovației în industrie, subliniază imperativul de a crea încălțămintă care să reducă la minimum amprenta asupra mediului, să sprijine practicile etice de muncă și să optimizeze ciclurile de viață ale produselor. Această abordare implică o atenție meticuloasă la constrângeri și specificații care se extind pe întregul ciclu de viață al produsului. Selecția materialelor, procesele de fabricație ecologice, durabilitatea, transparența informațiilor și certificările eco au devenit considerente esențiale pentru mărcile care aspiră să creeze încălțămintă durabilă care să rezoneze cu o bază de consumatori preocupați de mediu.

În același timp, nevoia de personalizare pe scară largă a inițiat o nouă gamă de experiențe individualizate pentru consumatori. Brandurile de încălțămintă au acum sarcina de a se adapta preferințelor și nevoilor individuale (fig. 1), ceea ce determină un nou set de constrângeri și specificații. Tehnologiile avansate, precum scanarea 3D și interfețele software ușor de utilizat, devin indispensabile, în timp ce confidențialitatea datelor și controlul calității apar ca specificații critice. În plus, adaptarea lanțurilor de aprovizionare pentru a livra în mod eficient produse personalizate devine o provocare complexă de depășit.



Figura 1. Exemplu de încălțămintă personalizată

În completarea acestei mișcări către personalizare se află economia circulară, o abordare care încearcă să redefinească modelul liniar tradițional "ia, produce, aruncă", punând accentul pe eficiența resurselor, pe reciclare și pe reutilizare. Practicile circulare din industria încălțămintei impun idei precum sistemele de preluare a încălțămintei uzate, circularitatea materialelor, proiectarea pentru dezasamblare și strategii solide de abordare a consumatorilor.

Acest modul dezbate constrângerile și specificațiile complexe care ghidează abordările de proiectare sustenabilă, personalizarea la scară largă și inițiativele de economie circulară din industria încălțăminte. Acesta explorează multitudinea de provocări și oportunități prezentate de aceste concepte în evoluție, aruncând lumină asupra modului în care brandurile pot naviga în acest peisaj transformator pentru a răspunde cerințelor unei baze de consumatori conștienți de schimbările climatice.

1.1. Principii de proiectare sustenabilă

Principiile de design sustenabil, adesea denumite principii de proiectare ecologică sau principii de proiectare verde, reprezintă un set de orientări și strategii care vizează crearea de produse, sisteme și medii care reduc la minimum impactul negativ asupra mediului, promovează responsabilitatea socială și acordă prioritate viabilității economice pe termen lung. Aceste principii sunt esențiale pentru abordarea provocărilor globale presante, cum ar fi schimbările climatice, epuizarea resurselor și inegalitatea socială. Principiile-cheie ale proiectării sustenabile (fig. 2) includ **gândirea bazată pe ciclul de viață** al produselor, care ia în considerare întregul ciclu de viață al unui produs, sistem sau clădire. Acesta include extracția materiilor prime, fabricarea, transportul, utilizarea, întreținerea și eliminarea sau reciclarea la sfârșitul ciclului de viață. Analizând fiecare fază, designerii pot identifica oportunități de reducere a impactului social și de mediu.

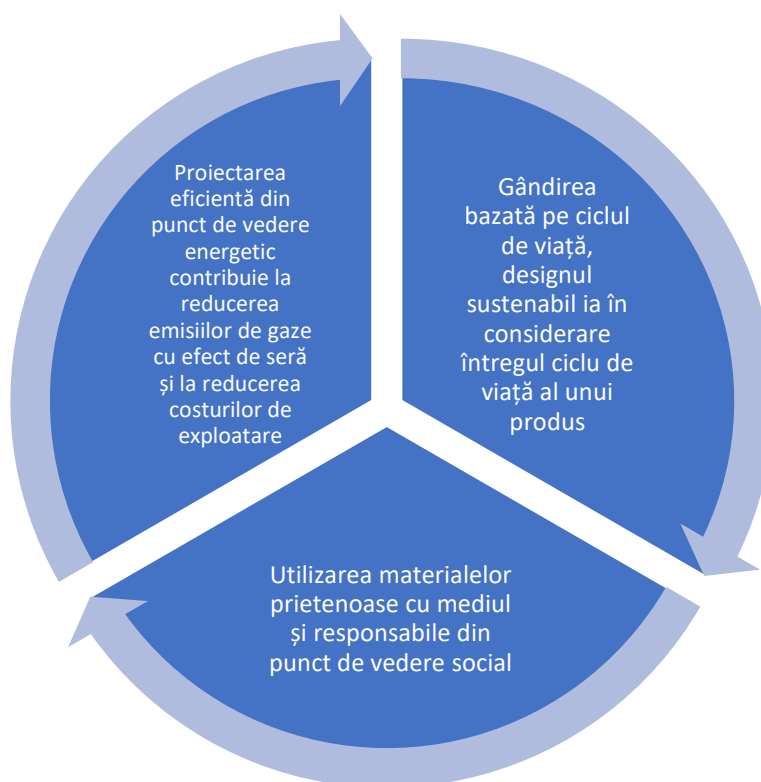


Figura 2. Principii fundamentale de proiectare sustenabilă

Designul sustenabil pune accentul pe utilizarea de **materiale ecologice și responsabile din punct de vedere social**. Acesta include alegerea materialelor cu amprentă de carbon mai mică, cu toxicitate redusă și a celor care sunt reciclabile sau biodegradabile. De asemenea, implică procurarea materialelor de la furnizori cu practici etice care vizează reducerea la minimum a consumului de energie pe tot parcursul ciclului de viață al unui produs. O altă înțelegere a acestui principiu este proiectarea de produse care necesită mai puțină energie pentru fabricare, funcționare și întreținere. **Proiectarea eficientă din punct de vedere energetic** contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la reducerea costurilor de exploatare.

Reducerea deșeurilor este un aspect esențial al proiectării durabile, care include proiectarea produselor pentru a genera mai puține deșuri în timpul producției, promovarea reutilizării și reciclării și luarea în considerare a modului în care produsele pot fi dezasamblate și reciclate la sfârșitul duratei lor de viață. Durata de viață a produselor sustenabile este deja mai mare decât cea a articolelor standard din industrie, deoarece designul durabil contribuie la conservarea resurselor și la reducerea impactului global asupra mediului, reducând frecvența de înlocuire. Designul încălțăminteii cu gândul la dezasamblare implică proiectarea produselor într-o manieră care să faciliteze separarea componentelor și a materialelor în vederea reparării, reutilizării sau reciclării, prelungind ciclul de viață al produsului și abordând designul prin minimalism și simplitate. Aceasta urmează adesea principiul "mai puțin înseamnă mai mult", urmărind să simplifice designul, să reducă caracteristicile și materialele inutile, ceea ce poate duce la reducerea consumului de resurse și a generării de deșuri. O altă abordare a acestui concept este **designul Cradle-to-Cradle (C2C)** sau designul regenerativ, care are în vedere produsele ca materiale care pot fi reciclate în continuu sau utilizate în componența altor produse, eliminând conceptul de deșuri. Acesta încurajează crearea de sisteme în buclă închisă, în care produsele sunt concepute pentru a fi reutilizabile la nesfârșit.

Designul sustenabil promovează utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară și eoliană. De asemenea, încurajează utilizarea de materiale regenerabile, cum ar fi bambusul sau lemnul recoltat în mod durabil, de multe ori achiziționat din surse locale. Reducerea distanțelor de transport prin aprovizionarea cu materiale la nivel local și promovarea producției locale poate reduce emisiile de carbon asociate transportului maritim și poate contribui la economia locală.

Designul sustenabil ia în considerare nevoile și comportamentele utilizatorilor. Proiectarea centrată pe utilizator conduce la produse mai funcționale, mai eficiente și mai susceptibile de a fi adoptate de consumatori, ceea ce duce la transparență în lanțul de aprovizionare, asigurând că produsele sunt fabricate în condiții etice și că consumatorii au acces la informații despre impactul social și de mediu al unui produs.

În concluzie, principiile de proiectare sustenabilă nu sunt doar relevante, ci și esențiale pentru ca industria încălțăminteii să abordeze provocările de mediu, sociale și economice. Acestea oferă oportunități de inovare, de reducere a costurilor, de creștere a pieței și de reducere a riscurilor, în timp ce se aliniază cu valorile și așteptările consumatorilor și ale autorităților de reglementare.

2. METODE DE PROIECTARE SUSTENABILĂ A ÎNCĂLȚĂMINTEI

2.1. Cercetare și analiză

Cercetarea și analiza sunt fundamentale în domeniul designului durabil al încălțămintei, orientând designerii și companiile către produse ecologice și responsabile din punct de vedere social. Printre aspectele cheie ale acestui proces se numără selecția materialelor, evaluarea ciclului de viață (LCA), analiza lanțului de aprovizionare, designul pentru dezasamblare, cercetarea comportamentelor consumatorilor, conformitatea cu reglementările, aprovizionarea cu materiale, analiza amprentei de carbon, testarea prototipurilor, analiza cost-beneficiu, cercetarea colaborativă, buclele de feedback, considerațiile privind economia circulară, evaluarea impactului social, aprovizionarea etică și studierea studiilor de caz pentru poveștile de succes. Aceste activități facilitează luarea de decizii în cunoștință de cauză, având ca scop reducerea impactului social și de mediu și, în același timp, încurajarea inovării în domeniul produselor de încălțămintă ecologice (fig. 3, fig. 4).



Selecția materialelor și aprovizionarea



Analiza lanțului de aprovizionare



Cercetarea comportamentului consumatorului



Analiza amprentei de carbon



Evaluarea ciclului de viață (LCA)

Figura 3. Metode incluse în setul de instrumente de cercetare și analiză. Partea 1

Selecția materialelor reprezintă fundamentul designului sustenabil și constă în alegerea inteligentă a materialelor. Designerii trebuie să pornească în căutarea unor alternative ecologice la materialele convenționale care au dominat de-a lungul timpului peisajul încălțămintei, cum ar fi pielea, materialele plastice sintetice și cauciucul. Această căutare necesită o evaluare meticuloasă a amprentei ecologice, a sustenabilității și a caracteristicilor de performanță ale fiecărui material, ceea ce a dus la apariția bumbacului organic, a PET-ului reciclat, a Tencel-ului, a Piñatex-ului (fabricat din fibre de ananas) și a materialelor sintetice bio. Căutarea de materiale sustenabile necesită un pelerinaj pe tărâmul furnizorilor, al certificărilor (GOTS pentru textilele organice, FSC pentru lemnul durabil) și al taxelor de mediu extrase în timpul achiziționării sau cultivării materialelor.

Analiza lanțului de aprovizionare este o metodă care îl determină pe designer să examineze cu atenție firele complicate ale lanțului de aprovizionare. Aceasta este mai degrabă o călătorie în inima lanțului de aprovizionare, evaluând practicile de sustenabilitate ale furnizorilor și producătorilor.

Acest audit cuprinde o evaluare a condițiilor de muncă, a strategiilor de gestionare a deșeurilor și a modelelor de consum de energie.

Cercetarea comportamentului consumatorului este o altă metodă în care este obligatorie înțelegerea preferințelor și comportamentelor complexe ale consumatorilor, în special cele legate de încălțăminte sustenabilă. Aparatul de cercetare, inclusiv sondajele, focus-grupurile și cercetarea de piață, devine ghidul în iluminarea căii spre îndeplinirea aspirațiilor consumatorilor eco-conștienți.

Analiza amprentei de carbon servește ca o lupă pentru emisiile de carbon. Analiza disecă în mod metodic emisiile de carbon legate de producția, transportul și utilizarea produselor de încălțăminte, luminând o cale de reducere a acestei amprente de mediu prin alegeri de design responsabile și prin optimizarea lanțurilor de aprovizionare.

Evaluarea ciclului de viață (LCA), un instrument esențial în setul de instrumente al designerului, LCA prezintă o pânză panoramică care analizează impactul unui produs asupra mediului pe parcursul întregului său ciclu de viață. De la extragerea inițială a materiilor prime până la eventuala eliminare, LCA ghidează proiectanții în descifrarea fazelor care au cele mai profunde consecințe asupra mediului și în identificarea căilor de perfecționare și îmbunătățire.



Designul pentru dezasamblare (DfD)



Testarea prototipurilor



Analiza cost-beneficiu



Bucle de feedback



Evaluarea impactului social

Figura 4. Metode incluse în setul de instrumente de cercetare și analiză. Partea 2

Designul pentru dezasamblare (DfD) este santinela care păzește porțile designului circular. Este actul conștient de a proiecta produse cu o înclinație înnăscută pentru dezasamblare ușoară, simplificând actul de separare a materialelor la sfârșitul vieții unui produs. Analiza profundă a fezabilității designului pentru dezasamblare se află la începutul fiecărui model de produs circular.

Testarea prototipurilor este esențială atunci când modelele de încălțăminte sustenabilă sunt testate și rafinate în condițiile lumii reale. Factori precum confortul, durabilitatea și performanța sunt supuși unei examinări riguroase, asigurându-se că produsul final se aliniază perfect cu așteptările utilizatorilor.

Analiza cost-beneficiu ia în considerare implicațiile financiare ale opțiunilor de proiectare sustenabilă, care uneori implică costuri inițiale mai mari. Prin analize meticuloase ale raportului cost-beneficiu, proiectanții pot discerne valoarea materialelor și practicilor ecologice în comparație cu cele convenționale.

Buclele de feedback implică designeri, consumatori, furnizori și producători, iar la final, strategiile de design sustenabil sunt șlefuite până la perfecțiune, promovând îmbunătățirea continuă a proceselor. Colaborarea cu profesioniști în domeniul sustenabilității, al științei materialelor și al impactului asupra mediului ajută în procesul de evaluare și asigură includerea feedback-ului din cercetare și analiză în eforturile de îmbunătățire. În acest moment, lecțiile învățate din încălțăminte sustenabilă de succes pot oferi o sursă de înțelepciune și de bune practici. Studiile de caz sunt instrumente din care se distilează informații valoroase și strategii de proiectare eficiente.

Evaluarea impactului social cuprinde complexitatea impactului social, inclusiv condițiile de muncă și bunăstarea lucrătorilor, dincolo de punctul de vedere ecologic. Designerii și cercetătorii trebuie să fie vigilenți, asigurându-se că creațiile lor respectă cu rigurozitate mandatele legale care reglementează materialele, procesele de fabricație și practicile de siguranță ale operatorilor.

În concluzie, cercetarea și analiza în domeniul designului sustenabil al încălțăminte reprezintă o multitudine de activități, de la selectarea cu discernământ a materialelor la evaluarea panoramică a ciclurilor de viață, de la examinarea lanțurilor de aprovizionare la studiul meticulos al înclinațiilor consumatorilor. Aceste activități reprezintă busola care ghidează deciziile în cunoștință de cauză, reducând amprenta ecologică și socială și introducând produse de încălțăminte inovatoare și ecologice în structura lumii noastre.

În plus, cercetarea de piață este vitală pentru înțelegerea preferințelor consumatorilor, a publicului țintă, a peisajelor concurențiale, a tendințelor, a reglementărilor, a mărimii pieței, a prețurilor, a canalelor de distribuție, a reputației mărcii, a strategiilor de marketing, a educației consumatorilor, a ciclurilor de viață ale produselor, a certificatelor de durabilitate, a rețelelor de distribuție și a mecanismelor de feedback, toate acestea permițând întreprinderilor să răspundă cerințelor consumatorilor preocupați de ecologie.

2.2. Inspirație și dezvoltare de concept

Generarea ideilor și dezvoltarea conceptului sunt etape esențiale în designul sustenabil al încălțăminte, care ghidează tranziția de la idei creative la concepte aplicabile aliniate la principiile de sustenabilitate. O abordare sistematică implică cercetare, stabilirea obiectivelor de sustenabilitate, brainstorming, planșe de inspirație, schițe, prototipuri, selectarea materialelor, funcționalitate, design pentru dezasamblare (DfD), colaborare, feedback, evaluarea sustenabilității, selectarea conceptului final, detalierea modelului, testarea prototipurilor, prezentare și documentare. Acest proces cuprinzător asigură faptul că modelele de încălțăminte sustenabilă sunt atât responsabile din punct de vedere ecologic, cât și atractive pentru consumatorii care apreciază stilul și responsabilitatea.



Generarea unor concepte de design sustenabil pentru încălțăminte necesită o mentalitate creativă și conștientă de aspectele ecologice (fig. 5). Acest proces începe cu identificarea problemei în cadrul industriei încălțăminte, definirea unui briefing de sustenabilitate și inspirație din natură (biomimetism). Îmbrățișarea economiei circulare, explorarea materialelor sustenabile, favorizarea aprovizionării locale, obiectivul de a nu produce deșeuri, proiectarea modulară, vopselele și finisajele sustenabile, influențele culturale și etice, reparabilitatea, transparența, funcționalitatea, proiectarea centrată pe utilizator, colaborarea, evaluarea ciclului de viață (LCA), prognoza tendințelor, perspectivele interdisciplinare, prototiparea, feedback-ul și proiectare bazată pe metoda repetitivă sunt toate considerații esențiale. Integrarea acestor tehnici și factori permite dezvoltarea unor concepte de încălțăminte inovatoare și sustenabile care abordează provocările sociale și de mediu, răspunzând în același timp așteptărilor utilizatorilor.

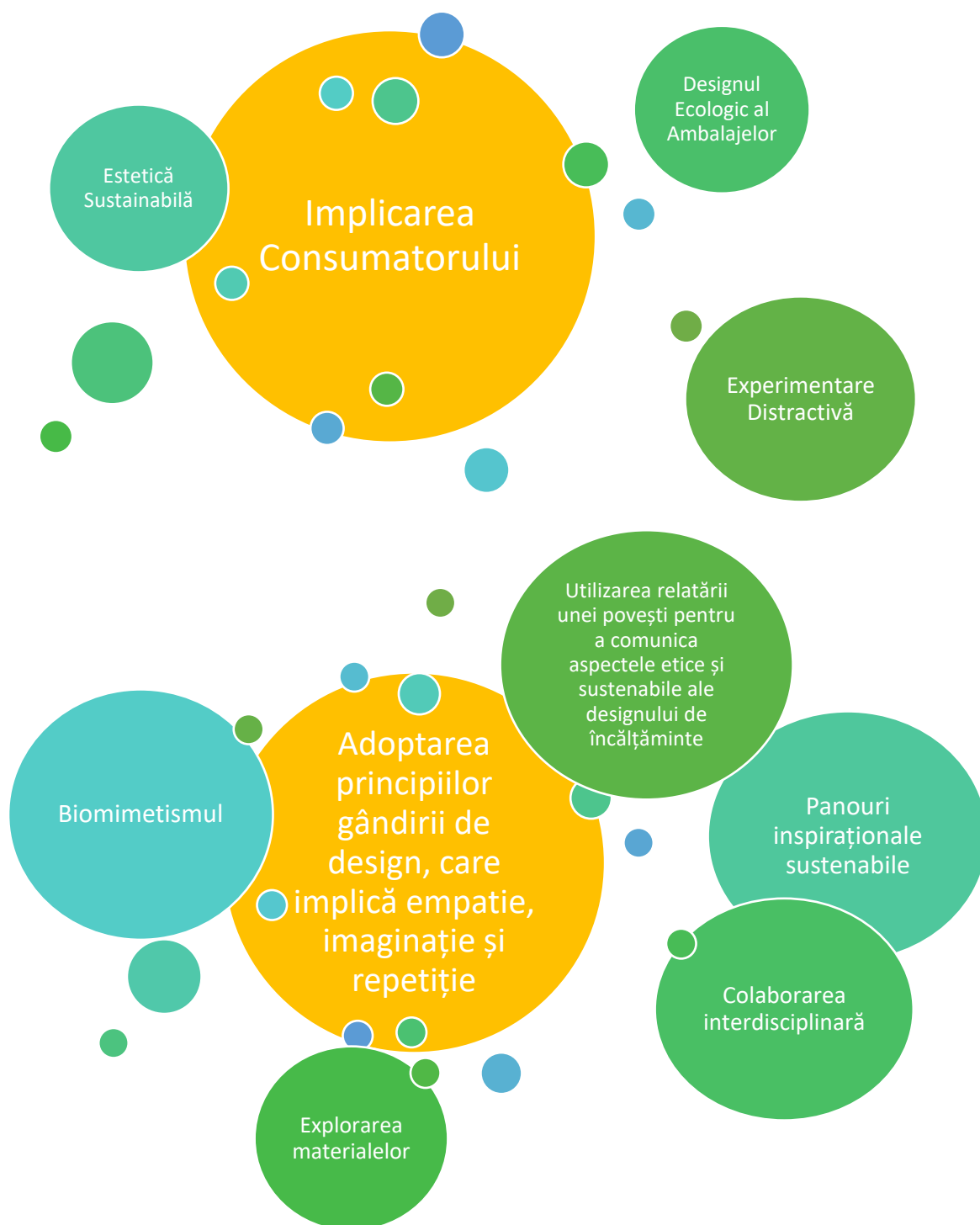


Figura 5. Creativitatea în proiectarea sustenabilă

Stimularea creativității în designul sustenabil al încălțăminte este o abilitate dobândită, esențială pentru dezvoltarea unor produse inovatoare și responsabile din punct de vedere ecologic. Câteva principii și strategii cheie pot ghida acest proces creativ:

- Adoptarea principiilor gândirii de design, care implică empatie, imaginație și repetiție, ar trebui să fie baza. Înțelegerea nevoilor și preferințelor consumatorilor care caută încălțăminte sustenabilă este crucială.
- Proiectele și procesele naturii oferă inspirație. Biomimetismul încurajează imitarea eficienței și sustenabilității naturii în proiectarea încălțăminte.
- Creați panouri de inspirație axate pe sustenabilitate, adunând imagini, materiale și concepte care să reflecte elemente de design ecologic.
- Colaborați cu experți din diverse domenii, cum ar fi știința materialelor, știința mediului și moda, pentru a aduce perspective și idei variate în procesul de proiectare.
- Experimentați cu materiale neconvenționale și sustenabile, cum ar fi pielea de ciuperci, textilele pe bază de alge sau materialele plastice reciclate, pentru a inspira noi posibilități de design.
- Adoptați o abordare de proiectare circulară, luând în considerare longevitatea, reparabilitatea și reciclabilitatea. Ar trebui explorate concepte precum încălțăminte modulară și reciclarea.
- Folosiți poveștile pentru a comunica aspectele etice și sustenabile ale designului încălțămintei dumneavoastră, creând conexiuni către consumatori prin împărtășirea parcursului ecologic și a valorilor din spatele produselor dumneavoastră.
- Experimentați cu opțiuni ecologice în vopsirea produselor, cum ar fi coloranții naturali sau pigmenții cu impact redus, pentru a obține culori unice și sustenabile.
- Îmbrățișați principiile designului minimalist, concentrat pe simplitate, funcționalitate și utilizarea redusă a materialelor, ceea ce duce la încălțăminte elegantă și sustenabilă.
- Inspirați-vă din culturile și tradițiile care pun accentul pe practicile sustenabile în designul încălțăminte, explorând meșteșugurile și materialele tradiționale.
- Dezvoltați o estetică specifică, încorporând elemente sustenabile pentru a face ca încălțăminte să fie recunoscută ca fiind eco-responsabilă.
- Explorați oportunitățile de reciclare creativă sau de re folosire a materialelor existente sau a componentelor încălțăminte, ceea ce duce la soluții de design unice și sustenabile.
- Experimentați combinații de materiale sustenabile pentru a obține modele atractive din punct de vedere vizual și funcțional, cum ar fi amestecul de textile organice cu cauciuc reciclat.
- Încorporați ornamente ecologice, cum ar fi nasturi recuperați, cataramă de epocă sau bijuterii reciclate, pentru a adăuga caracter modelelor create.
- Implicarea consumatorilor în procesul de proiectare prin inițiative de crowdsourcing sau de co-creație, deoarece contribuția lor poate duce la idei noi și sustenabile.
- Participați la provocările și concursurile de design de sustenabilitate pentru a depăși limitele designului de încălțăminte ecologică.
- Analizați produsele de încălțăminte existente și urmăriți parcursul tehnologic în sens invers (de la produs la materie primă) cu accent pe durabilitate, identificând domeniile de îmbunătățire și inovare.
- Rămâneți la curent cu tendințele emergente în materie de încălțăminte sustenabilă și încorporați-le în procesul creativ.

- Extindeți sustenabilitatea la ambalaje cu soluții ecologice, reutilizabile sau minime care se aliniază cu brandul de încălțăminte.
- Încurajați o cultură a experimentului ludic în cadrul echipei de design, încurajând creativitatea, unde ideile pot fi explorate fără constrângeri.

2.3. Prototiparea și testarea designului

Prototiparea și testarea designului sunt etape esențiale în dezvoltarea încălțămintei sustenabile. Acestea implică crearea prototipurilor, evaluarea materialelor și a construcției și asigurarea faptului că produsul final îndeplinește obiectivele de sustenabilitate. Acest proces începe cu dezvoltarea prototipurilor, care poate utiliza imprimarea 3D pentru iterații rapide sau metode tradiționale care utilizează materiale sustenabile. Selectarea materialelor sustenabile, testarea funcționalității, evaluările privind durabilitatea și evaluările privind confortul și potrivirea pe picior sunt etape integrante. Măsurătorile de sustenabilitate și eficiența materialelor, reciclabilitatea și feedback-ul utilizatorului joacă un rol esențial. Evaluarea se extinde la procesele de fabricație, la analiza costurilor, la respectarea standardelor și la comunicarea eficientă a atributelor de sustenabilitate. Pregătirea pentru scalarea producției, implicarea părților interesate și angajamentul față de îmbunătățirea continuă completează acest proces riguros. În cele din urmă, acești pași asigură faptul că încălțăminte sustenabilă nu numai că se aliniază cu obiectivele de mediu, dar oferă și funcționalitate, confort și viabilitate economică, contribuind la o industrie a încălțămintei responsabilă și sustenabilă.

3. CONSTRÂNGERI ÎN DESIGNUL SUSTENABIL AL ÎNCĂLȚĂMINTEI

Constrângerile joacă un rol vital în designul sustenabil al încălțămintei. Ele ajută designerii să ia decizii în cunoștință de cauză, să stabilească limite și să se asigure că obiectivele de sustenabilitate sunt îndeplinite (fig. 6).

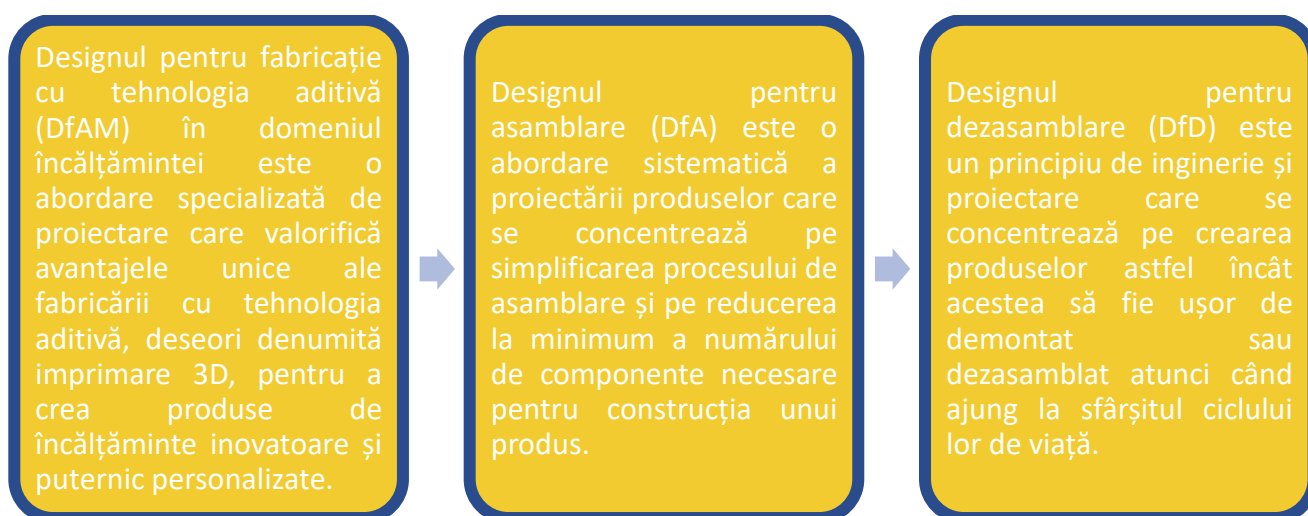


Figura 6. Abordări cheie în designul sustenabil al încălțămintei

Designul pentru fabricație aditivă (DfAM) în domeniul încălțămintei este o abordare specializată de design care valorifică avantajele unice ale fabricării aditive, adesea denumite imprimare 3D, pentru a crea produse de încălțămintă inovatoare și personalizate. Această abordare prioritizează integrarea perfectă a tehnologiei în procesul de design, permițând crearea de încălțămintă care nu numai că este adaptată la măsurile și preferințele precise ale piciorului unei persoane, dar este și optimizată pentru performanță și durabilitate. Designul pentru fabricație aditivă în domeniul încălțămintei presupune proiectarea unor geometrii complicate și complexe care sunt dificil sau imposibil de realizat prin metode de fabricație tradiționale, cum ar fi structurile cu goluri pentru amortizare și ușurare. De asemenea, pune accentul pe considerații privind selecția materialelor, ușurința asamblării și dezasamblării pentru reparare și reciclare, precum și pe rentabilitate. În cele din urmă, Designul pentru fabricație aditivă revoluționează proiectarea încălțămintei, oferind o cale către produse de încălțămintă personalizate, sustenabile și avansate din punct de vedere tehnologic.

Designul pentru asamblare (DfA) este o abordare sistematică a proiectării produselor care se concentrează pe simplificarea procesului de asamblare și pe minimizarea numărului de componente necesare pentru construcția unui produs. În contextul proiectării încălțămintei, designul pentru asamblare are ca scop crearea de încălțămintă care pot asamblată în mod eficient și economic în timpul fabricării. Acest lucru implică proiectarea componentelor și a caracteristicilor pantofilor într-un mod care să reducă complexitatea asamblării, să elimine nevoia de instrumente specializate sau de muncă manuală excesivă și să eficientizeze procesul de producție. Designul pentru asamblare în domeniul încălțămintei poate duce la beneficii cum ar fi timpi de producție mai scurți, costuri de producție reduse și o calitate îmbunătățită a produsului, ceea ce o face să fie un element esențial pentru proiectarea încălțămintei care nu este doar funcțională și elegantă, ci și eficientă în producție.

Designul pentru dezasamblare (DfD) este un principiu de inginerie și de proiectare care se concentrează pe crearea de produse astfel încât acestea să fie ușor de demontat sau dezasamblat atunci când ajung la sfârșitul ciclului lor de viață. În contextul încălțămintei, designul pentru dezasamblare înseamnă proiectarea încălțămintei cu intenția de a simplifica procesul de descompunere a acestora în componentele sau materialele lor individuale în vederea reparării, reciclării sau reutilizării. Această abordare încurajează sustenabilitatea prin faptul că permite recuperarea eficientă a materialelor și componentelor valoroase din încălțămintea veche sau uzată, reducând deșeurile și impactul asupra mediului. Proiectarea pantofilor cu principiul designului pentru dezasamblare în minte implică utilizarea de elemente de fixare, adezivi sau componente modulare care pot fi separate cu ușurință și contribuie la obiectivul mai larg de a realiza o economie circulară în industria încălțămintei, în care resursele sunt conservate și reutilizate pentru a minimiza deșeurile.

Pentru a oferi soluții de design pentru aceste abordări cruciale, trebuie să se țină seama de următoarele constrângeri.

3.1. Constrângeri normative și de conformitate

În Europa, designul și producția de încălțămintă sustenabilă sunt supuse unor constrângeri de reglementare și de conformitate (fig. 7). Aceste constrângeri asigură faptul că produsele de încălțămintă respectă standarde stricte de mediu și de muncă, respectând în același timp cerințele



legale din diferite regiuni. În plus, certificările și etichetele ecologice joacă un rol important în demonstrarea sustenabilității unui produs.

Conformitatea cu standardele de mediu

Regulamentul REACH (Registration, Evaluation, Authorization, and Restriction of Chemicals) al Uniunii Europene restricționează utilizarea substanțelor chimice periculoase în materialele pentru încălțăminte și în procesele de producție. Încălțăminta sustenabilă trebuie să respecte restricțiile REACH pentru a asigura siguranța consumatorilor și a mediului.

ISO 14001 este un standard internațional pentru sistemele de management de mediu. Producătorii de încălțăminte sustenabilă pot solicita certificarea ISO 14001 pentru a-și demonstra angajamentul față de responsabilitatea față de mediu și respectarea standardelor de mediu.

Conformitatea cu standardele de muncă

Producția sustenabilă de încălțăminte în Europa trebuie să respecte legile și reglementările Uniunii Europene în materie de muncă. Aceasta include asigurarea unor salarii echitabile, a unor condiții de muncă sigure și a respectării directivelor UE privind drepturile muncitorilor.

Unele companii de încălțăminte optează pentru certificarea Fair Trade pentru a garanta că muncitorii implicați în procesul de producție sunt remunerați în mod echitabil și lucrează în condiții etice.

Constrângeri juridice în diferite regiuni europene

Țările europene pot avea reglementări specifice privind siguranța produselor care au un impact asupra proiectării și fabricării încălțăminte. Respectarea acestor reglementări este esențială pentru a asigura că produsele de încălțăminte sunt sigure pentru consumatori.

Încălțăminta vândută în Uniunea Europeană trebuie să respecte cerințele de etichetare. Etichetele trebuie să furnizeze informații despre compoziția materialului, instrucțiuni de îngrijire și orice etichete sau certificări ecologice. Acest lucru asigură transparența și ajută consumatorii să facă alegeri în cunoștință de cauză.



Constrângeri normative și de conformitate



Figura 7. Constrângeri normative și de conformitate

Certificări și etichete ecologice

Eticheta ecologică a UE (Ecolabel) este o etichetă ecologică bine recunoscută în Europa. Produsele de încălțăminte sustenabilă care poartă eticheta ecologică UE au îndeplinit criteriile stricte de mediu și de performanță. Această etichetă îi asigură pe consumatori că produsul are un impact redus asupra mediului.

În timp ce Oeko-Tex este o certificare internațională, multe mărci și producători europeni de încălțăminte caută să obțină certificarea Oeko-Tex Standard 100, care atestă că componentele și materialele pentru încălțăminte nu conțin substanțe nocive.

Certificarea Global Organic Textile Standard (GOTS) este relevantă pentru încălțăminte sustenabilă fabricată din materiale textile ecologice. Aceasta garantează că materialele utilizate îndeplinesc criteriile ecologice și de mediu.

Inițiative de economie circulară

Europa promovează în mod activ economia circulară, ceea ce include inițiative precum Planul de acțiune privind economia circulară. Brandurile de încălțăminte sustenabilă sunt încurajate să participe la eforturile economiei circulare prin proiectarea de produse sustenabile, reparabile și reciclabile.

Raportarea privind durabilitatea

În unele țări europene, marile companii sunt obligate să prezinte informații legate de durabilitate în rapoartele lor anuale. Este posibil ca brandurile de încălțăminte sustenabilă să fie nevoite să raporteze cu privire la practicile lor sociale și de mediu.

3.2. Constrângeri legate de costuri și resurse



Figura 8. Costuri și constrângeri de resurse

Echilibrul între durabilitate și costurile de producție

Brandurile de încălțăminte sustenabilă din Europa se confruntă adesea cu provocarea de a echilibra obiectivele de durabilitate cu costurile de producție. De exemplu, utilizarea materialelor reciclate sau organice poate fi mai scumpă decât materialele tradiționale. Brandurile trebuie să evalueze cu atenție implicațiile în materie de costuri ale alegerilor sustenabile și să găsească soluții rentabile.

Aprovizionarea cu materiale sustenabile în mod eficient din punct de vedere al costurilor

Brandurile de încălțăminte sustenabilă pot acorda prioritate utilizării de materiale ecologice și de origine etică. Cu toate acestea, aceste materiale pot fi uneori mai costisitoare din cauza disponibilității lor limitate sau a proceselor de producție specializate. De exemplu, procurarea de piele sustenabilă sau de materiale alternative, cum ar fi pielea de ciuperci, ar putea fi mai scumpă în comparație cu pielea convențională. Brandurile trebuie să exploreze eficiența lanțului de aprovizionare și parteneriatele pentru a atenua aceste provocări legate de costuri.

Limitarea resurselor în designul sustenabil

Principiile de proiectare sustenabilă pun adesea accentul pe durabilitate și longevitate pentru a reduce deșeurile. Cu toate acestea, acest lucru poate duce la constrângeri legate de resurse, deoarece industria încălțăminteii poate necesita accesul la anumite materiale care sunt disponibile în cantități limitate. Brandurile trebuie să exploreze materiale alternative sau tehnici de producție inovatoare pentru a aborda aceste limitări. De exemplu, acestea pot experimenta cu materiale bio sau fibre reciclate pentru a reduce dependența de resurse.

Tehnologii de producție ecologice

Implementarea tehnologiilor de producție ecologice, cum ar fi vopsirea fără apă sau tricotarea 3D, poate necesita investiții semnificative în echipamente și procese noi. Deși aceste tehnologii oferă beneficii în materie de durabilitate, ele pot crește inițial costurile de producție. Brandurile trebuie să evalueze economiile de costuri pe termen lung și beneficiile de mediu ale adoptării unor astfel de tehnologii.

Așteptările clienților privind prețurile de consum

Consumatorii pot avea așteptări specifice în ceea ce privește prețul încălțămintei. Este posibil ca brandurile de încălțăminte sustenabilă să fie nevoite să educe consumatorii cu privire la valoarea produselor sustenabile și să justifice prețurile mai ridicate. Marketingul și o prezentare eficientă pot ajuta consumatorii să înțeleagă beneficiile sociale și de mediu asociate încălțămintei sustenabile.

Costurile tranziției la economia circulară

Tranziția către un model de economie circulară, în care încălțămintea este concepută pentru durabilitate și reciclabilitate, poate necesita investiții semnificative în cercetare, proiectare și producție. Brandurile trebuie să ia în considerare aceste costuri inițiale și să le planifice în mod strategic pentru a asigura sustenabilitatea pe termen lung.

Costuri de conformitate cu reglementările

Asigurarea conformității cu reglementările stricte în materie de mediu și de muncă din Europa poate necesita investiții în monitorizare, raportare și audituri. Brandurile trebuie să aloce resurse pentru a îndeplini aceste cerințe de conformitate, menținând în același timp practicile sustenabile.

Costurile privind transparența lanțului de aprovizionare

Realizarea transparenței în lanțul de aprovizionare, care este esențială pentru sustenabilitate, poate implica costuri legate de sistemele de trasabilitate și de auditare a furnizorilor. Brandurile trebuie să prevadă în buget aceste cheltuieli legate de transparență. Brandurile de încălțăminte sustenabilă trebuie să navigheze aceste constrângeri legate de costuri și resurse în mod creativ și strategic. Deși pot exista provocări inițiale, investiția în practici sustenabile poate duce la beneficii pe termen lung, inclusiv o reputație sporită a mărcii, loialitatea consumatorilor și un impact redus asupra mediului.

3.3. Constrângerile impuse de consumatori și de piață



Figura 9. Constrângeri impuse de consumatori și de piață

Conștientizarea și educarea consumatorilor

Este posibil ca mulți consumatori din Europa să nu fie pe deplin conștienți de impactul social și de mediu al producției de încălțăminte. Brandurile de încălțăminte sustenabilă se confruntă adesea cu provocarea de a educa consumatorii cu privire la beneficiile alegerilor sustenabile. Acest lucru poate

implica campanii de marketing, inițiative de transparență și colaborări cu organizații de mediu pentru a crește gradul de conștientizare.

Sensibilitatea prețurilor

Consumatorii pot fi sensibili la preț atunci când vine vorba de achiziționarea de încălțăminte. Brandurile de încălțăminte sustenabilă se confruntă adesea cu constrângerea de a concura cu încălțăminte convențională cu prețuri mai mici. Brandurile trebuie să găsească modalități de a justifica prețurile mai mari pentru produsele sustenabile, punând accentul pe calitate, durabilitate și practici de producție etice.

Opțiuni limitate de încălțăminte sustenabilă

Disponibilitatea opțiunilor de încălțăminte sustenabilă în Europa poate fi limitată în comparație cu încălțăminte convențională. Consumatorii se pot confrunța cu constrângeri în găsirea unor modele sustenabile care să le satisfacă preferințele în materie de modă și nevoile funcționale. Brandurile pot aborda această constrângere prin diversificarea liniilor lor de produse sustenabile și prin colaborarea cu designerii.

Tendențe și sezonabilitate în modă

Industria încălțăminte este influențată de tendințele modei și de sezonabilitate. Brandurile sustenabile pot întâmpina dificultăți în a ține pasul cu tendințele care se schimbă rapid, menținându-și în același timp angajamentul față de materialele sustenabile și producția etică. Brandurile trebuie să găsească un echilibru între a rămâne relevante pe piață și a adera la principiile sustenabile.

Concurența din partea brandurilor consacrate

Brandurile consacrate de încălțăminte pot domina piața și dispun de resurse semnificative pentru marketing și distribuție. Noile mărci sustenabile se pot confrunța cu constrângeri în a concura cu acești giganți. Pentru a depăși acest obstacol, Brandurile sustenabile se pot diferenția prin estetica unică a designului și prin povestirea sustenabilității.

Constrângeri ale lanțului de aprovizionare

Obținerea de materiale sustenabile și asigurarea unor practici etice în lanțul de aprovizionare pot fi o provocare. În unele regiuni pot lipsi furnizori specializați în materiale sustenabile, ceea ce duce la constrângeri în producție. Este posibil ca Brandurile să fie nevoite să investească în construirea de relații cu furnizori responsabili sau să exploreze opțiuni de aprovizionare la nivel global.

Scepticismul consumatorilor

Unii consumatori din Europa pot fi sceptici față de "greenwashing" - atunci când brandurile pretind în mod fals că sunt sustenabile. Brandurile de încălțăminte sustenabilă trebuie să dea dovadă de autenticitate și transparență pentru a depăși scepticismul consumatorilor. Acestea pot realiza acest lucru prin certificări de la terțe părți, vizibilitate a lanțului de aprovizionare și o comunicare clară a eforturilor lor de sustenabilitate.



Canale de distribuție limitate

Este posibil ca brandurile de încălțăminte sustenabilă să aibă acces limitat la canalele de distribuție în comparație cu brandurile mai mari, convenționale. Acestea se pot confrunta cu constrângeri în ceea ce privește obținerea de parteneriate de vânzare cu amănuntul. Brandurile pot depăși această problemă prin explorarea comerțului electronic, a magazinelor pop-up și a modelelor de vânzare directă către consumatori.

Preferințe culturale și regionale

Diferitele regiuni din Europa pot avea preferințe diferite în ceea ce privește stilul și materialele încălțăminte. Brandurile sustenabile trebuie să ia în considerare acești factori culturali și regionali atunci când își proiectează și își comercializează produsele. De exemplu, anumite regiuni pot prefera opțiuni vegane sau fără piele, în timp ce altele pot da prioritate pielii tradiționale. Depășirea acestor provocări poate duce la o pătrundere de succes pe piață și la o creștere în sectorul încălțăminte sustenabile.

4. PERSONALIZAREA PE SCARĂ LARGĂ ȘI ECONOMIA CIRCULARĂ ÎN INDUSTRIA ÎNCĂLȚĂMINTEI

Personalizarea la scară largă este o strategie de producție care îmbină eficiența producției în masă cu personalizarea artizanatului la comandă. În contextul industriei încălțăminte, se referă la capacitatea de a crea încălțăminte individualizată la scară mai mare, asigurându-se că fiecare pereche este adaptată în mod unic la preferințele și măsurile piciorului clientului. Spre deosebire de producția comercială tradițională, în care încălțăminte identică este produsă în cantități semnificative, personalizarea la scară largă utilizează tehnologii de ultimă oră, cum ar fi scanarea 3D și imprimarea 3D, pentru a produce pantofi care se aliniază la nevoile și dorințele specifice ale fiecărui client. Această abordare le permite consumatorilor să selecteze diverse elemente ale încălțăminte, inclusiv stilul, materialele, culoarea și ajustarea pe picior, rezultând astfel un produs care nu numai că se potrivește gusturilor lor în materie de modă, dar oferă și confort și performanță optime.

Personalizarea la scară largă a încălțăminte oferă numeroase avantaje. În primul rând, abordează problema încălțăminte, asigurându-se că pantofii sunt confortabili și oferă sprijin pentru fiecare persoană care îi poartă. De asemenea, răspunde dorinței de exprimare individuală a consumatorilor, permițându-le acestora să creeze modele de încălțăminte care se aliniază cu stilul lor personal. În plus, prin producerea de pantofi la cerere, industria poate reduce supraproducția și minimiza deșeurile, contribuind la obiectivele de sustenabilitate. Personalizarea la scară largă poate favoriza loialitatea față de brand și satisfacția clienților, deoarece consumatorii apreciază produsele care răspund nevoilor lor specifice.

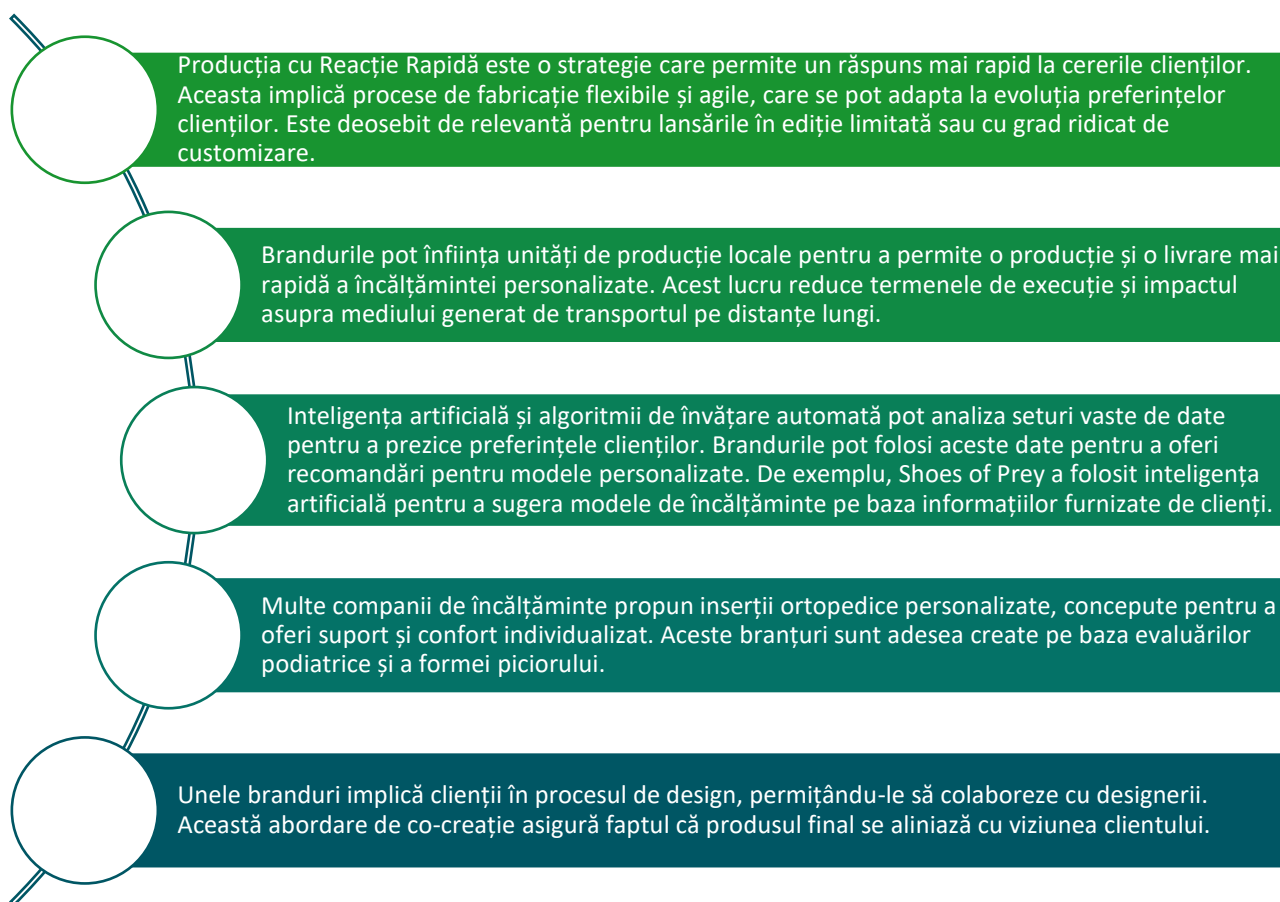


Cu toate acestea, personalizarea la scară largă nu este lipsită de provocări. Necesită investiții semnificative în tehnologie și infrastructură, ceea ce poate fi prohibitiv pentru unele companii. Menținerea unor procese de producție eficiente în timp ce se adaptează la cerințele de personalizare poate fi complexă. Există, de asemenea, riscul de a-i copleși pe consumatori cu prea multe opțiuni, ceea ce duce la oboseală decizională. Găsirea echilibrului corect între personalizare și standardizare rămâne o provocare pentru producătorii de încălțăminte.

4.1. Tehnici de personalizare la scară largă în domeniul încălțăminteii

Personalizarea la scară largă în industria încălțăminteii presupune adaptarea produselor la preferințele și nevoile individuale ale clienților, menținând în același timp eficiența proceselor de producție în masă. Mai multe tehnici și strategii permit mărcilor de încălțăminte să ofere consumatorilor produse personalizate.





Aceste tehnici de personalizare la scară largă nu numai că răspund gusturilor individuale și nevoilor de confort, dar contribuie și la reducerea supraproducției și a deșeurilor. Pe măsură ce tehnologia continuă să avanseze, limitele a ceea ce este posibil în ceea ce privește încălțămintea personalizată se extind în mod constant, ceea ce face ca personalizarea în masă să fie o frontieră interesantă în industrie.

4.2. Tehnici de personalizare la scară largă în domeniul încălțămintei

Producția la cerere, cunoscută adesea sub denumirea de producție just-in-time, a apărut ca o strategie transformatoare în industria încălțămintei, oferind atât avantaje convingătoare de sustenabilitate, cât și oportunități de personalizare de neegalat. Această abordare progresistă marchează o îndepărtare semnificativă de metodele tradiționale de producție în masă, prin producerea de produse de încălțăminte ca răspuns la comenzile specifice ale clienților, mai degrabă decât prin generarea unor volume mari în avans și depozitarea acestora.

În centrul succesului producției la cerere în sectorul încălțămintei se află integrarea tehnologiei de ultimă generație de imprimare 3D. Această capacitate revoluționară a revoluționat crearea de componente complexe și personalizate pentru încălțăminte, cum ar fi branțurile și inserțiile, cu o precizie de neegalat. Mărci precum Adidas și New Balance au adoptat imprimarea 3D pentru a crea tălpi intermediare adaptate fiecărui sportiv în parte, asigurând o ajustare remarcabilă și performanțe



îmbunătățite. În plus, procesul de fabricație la cerere începe adesea cu scanarea digitală a piciorului, asigurându-se că măsurile unice ale piciorului fiecărui client sunt captate cu meticulozitate. Unele branduri avangardiste au introdus chiar și platforme de personalizare online care le permit clienților să își proiecteze singuri încălțăminte, de la materiale la culori și stiluri, platforma generând un design digital care reflectă preferințele lor. Odată plasată o comandă, aceasta este transmisă către o unitate de producție, unde pantofii sunt confecționați conform specificațiilor exacte ale clientului. Această abordare de producție localizată reduce emisiile de carbon legate de transport și sprijină economiile locale. Printre exemplele notabile se numără "Nike By You" de la Nike și "Mi adidas" de la Adidas. Sustenabilitatea este, de asemenea, o piatră de temelie a producției la cerere, permițând mărcilor să selecteze în mod conștient materiale ecologice, reciclate sau reciclate pentru producție, minimizând impactul încălțămintei lor asupra mediului. Acest angajament hotărât față de materialele și procesele sustenabile întruchipează practici de producție responsabile, făcând din producția la cerere o soluție sustenabilă și foarte personalizabilă pentru viitorul producției de încălțăminte.

5. SPECIFICAȚII ALE DESIGNULUI SUSTENABIL

Aceste specificații și orientări prezintă obiective și ținte specifice legate de sustenabilitate, cum ar fi reducerea emisiilor de carbon, reducerea la minimum a deșeurilor, conservarea resurselor naturale și promovarea unor practici de muncă echitabile. Ele oferă un cadru pe care designerii, producătorii și alte părți interesate din industria încălțămintei trebuie să îl urmeze atunci când creează produse care nu sunt doar atractive din punct de vedere estetic și funcționale, ci și responsabile din punct de vedere ecologic și social. Specificațiile și orientările privind designul sustenabil cuprind adesea diverse aspecte, inclusiv selecția materialelor, procesele de fabricație, durabilitatea, reparabilitatea, reciclabilitatea și gestionarea la sfârșitul ciclului de viață, având ca scop alinierea dezvoltării produselor la principiile sustenabile și etice.



Lecții învățate din proiectele sustenabile de succes

- Inovația în domeniul materialelor contează: Modelele de încălțăminte sustenabilă care au succes acordă adesea prioritate materialelor inovatoare, care sunt ecologice și confortabile. Brandurile ar trebui să investească în cercetarea și aprovizionarea cu materiale sustenabile pentru a crea produse atractive.

Lecția 1



- Designul circular este esențial: Brandurile care îmbrățișează principiile de design circular, concentrându-se pe posibilitatea de reparare, de îmbunătățire și de reciclare a produselor, tind să creeze articole cu o durată de viață mai lungă și cu un impact redus asupra mediului.

Lecția 2



- Transparența generează încredere: Transparența în lanțul de aprovizionare și în procesele de fabricație sporește încrederea consumatorilor. Brandurile ar trebui să își comunice în mod clar eforturile depuse în domeniul sustenabilității pentru a educa și a atrage clienții.

Lecția 3



REFERINȚE

- Denise Reike, Walter J.V. Vermeulen, Sjors Witjes, The circular economy: Nouă sau recondiționată ca CE 3.0? - Explorând controversele în conceptualizarea economiei circulare prin concentrarea asupra istoriei și a opțiunilor de păstrare a valorii resurselor, Resources, Conservation and Recycling, Volume 135, 2018, Pages 246-264, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>.
- <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>
- <https://www.ecodesigncircle.eu/about/ecodesign>
- <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=CB3FC8960E163A16B69BD2FA98FC4674?doi=10.1.1.421.3122&rep=rep1&type=pdf>
- <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-new-boost-for-jobs-growth-and-investment/file-ecodesign-for-circular-economy>
- https://www.academia.edu/12167974/Comparative_Analysis_of_Life_Cycle_Assessment_LCA_on_Levis_Jeans_and_Nike_Shoes
- Conrad Luttrupp, Jessica Lagerstedt, EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development, Journal of Cleaner Production, Volume 14, Issues 15-16, 2006, Pages 1396-1408, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.022>.
- Anne P.M. Velenturf, Phil Purnell, Principles for a sustainable circular economy, Sustainable Production and Consumption, Volume 27, 2021, Pages 1437-1457, ISSN 2352-5509, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.018>.
- Jacometti, V. Economia circulară și deșeurile în industria modei. Laws 2019, 8, 27. <https://doi.org/10.3390/laws8040027>
- Elemente constitutive pentru o economie circulară sustenabilă pentru textile și încălțăminte, POLICY HUB, circularitate pentru îmbrăcăminte și încălțăminte, 2019, URL: https://assets-global.website-files.com/5dcda718f8a683895d9ea394/5df141c17f7e4e59af1c8eea_Building%20blocks%20for%20a%20sustainable%20circular%20economy%20for%20-%20December%202019.pdf



Tabel de figuri

<i>Figura 1. Încălțăminte personalizată</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2. Pincipii fundamentale de proiectare sustenabilă.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3. Metode incluse în setul de instrumente de cercetare și analiză. Partea 1</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4. Metode incluse în setul de instrumente de cercetare și analiză. Partea 2</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5. Creativitatea în proiectarea sustenabilă.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 6. Abordări cheie în designul sustenabil a încălțăminteii</i>	<i>12</i>
<i>Figura 7. Constrângeri de reglementare și de conformitate.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8. Constrângeri legate de costuri și resurse</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9. Constrângeri ale consumatorilor și ale pieței</i>	<i>177</i>



www.shoedes.eu



TASEV
TÜRKİYE AYAKKABI SEKTÖRÜ
ARASTIRMA GELİŞTİRME VE EĞİTİM VAKFI



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ



ctcp centro tecnológico
do calçado de portugal

Cedecs
TCBL

cre thi dev
creative thinking development

ciape



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