

# DEZVOLTAREA SORTIMENTELOR DE ÎMBRĂCĂMINTE PRIN UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR DE IMPRIMARE 3D

Veronica VERLAN, Marcela IROVAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Dezvoltarea sortimentelor de produse vestimentare este o tematică actuală în industria confecțiilor, designerii încercând diverse modalități de a crea produse noi și originale care s-ar remarca pe piața destul de variată a confecțiilor. Una din tehnologiile noi utilizate pentru dezvoltarea produselor este tehnologia de imprimare tridimensională (3D). Inițial, aceasta era folosită pentru crearea prototipurilor în alte industrii, însă datorită diversității formelor și facturilor obiectelor obținute, imprimarea 3D este utilizată și în industria modei, produsele realizate prin aceasta tehnologie fiind originale și cu proprietăți noi. Lucrarea prezintă un studiu teoretic documentar privind aplicarea tehnologiilor de imprimare tridimensională în domeniul dezvoltării produselor de îmbrăcăminte, prin prisma avantajelor și recomandărilor de utilizare.

**Cuvinte cheie:** imprimare 3D, îmbrăcăminte inovativă, produs tridimensional.

## 1. Introducere

Industria modei se află în continuă schimbare – pe arena mondială apar noi designeri cu idei originale, apar materiale de ultimă generație, produsele devin tot mai sofisticate și mai diverse, aceste aspecte sporind varietatea ofertei pieții de produse vestimentare și accesorii, consumatorul având o posibilitate destul de mare pentru a alege un produs pe plac. Fiind un secol al tehnologiilor, era evident că noile invenții nu puteau să ocolească și sectorul modei, una din aceste tehnologii fiind imprimarea tridimensională (3D), care și-a găsit aplicabilitate în toate direcțiile de dezvoltare a confecțiilor.

## 2. Imprimarea 3D – proces de tehnologie avansată

Imprimarea 3D este procesul de formare a unui obiect solid tridimensional de orice formă, prin utilizarea unui proces aditiv, în cazul în care straturi succesive de material sunt stabilite în diferite forme. Tehnologia aditivă poate realiza geometrii complexe, structuri și elemente interne, precum și modele imposibil sau foarte greu de realizat prin metode tradiționale. Pentru crearea formelor sunt utilizate filamente de masă plastică de diverse culori, diversitatea obiectelor obținute fiind influențate de necesitățile și abilitățile designerului.

Procesul tehnologic de printare 3D este efectuat cu ajutorul tehnologiei digitale de către o imprimantă și include 3 etape generale: crearea obiectului într-un soft de tip CAD în variantă tridimensională, imprimarea propriu-zisă a obiectului tridimensional și finalizarea procesului de imprimare prin curățarea obiectului imprimat de praf și deșeuri apărute în timpul procesului.

Tehnologia poate fi folosită în special pentru crearea de prototipuri, mostre și modele inițiale și își găsește multiple aplicații în arhitectură, inginerie și construcții, design industrial, industria automobilelor, industria mobilei, industria aerospațială, industria dentară și medicală, educație, sistemele informatice geografice, inginerie civilă, industria bijuteriilor, precum și multe alte domenii.

## 3. Imprimarea 3D ca modalitate de obținere a materiei prime pentru industria confecțiilor

Imprimarea 3D permite crearea unei diversități vaste de obiecte, iar întrucât industria modei oferă posibilitatea implementării celor mai variate forme și concepte, imprimarea 3D și-a găsit aplicabilitate și în acest domeniu al economiei mondiale. Tehnologia permite mai multe metode de elaborare a „materialului” din care va fi confecționat produsul finit, dar și o varietate imensă de facturi. Aceasta poate fi utilizată pentru elaborarea produselor vestimentare, încălțămintei și acoperământelor pentru cap, dar și la confecționarea elementelor mai mici, precum accesoriile și bijuteriile.

Etape inițială de „imprimare 3D” a unui produs de confecții presupune alegerea metodei de elaborare a „materiei prime”. La momentul actual au fost elaborate câteva procedee de elaborare a „materialului”: crearea așa-zisului „material” din elemente mici, repetitive și interconectate (figura 1.a), crearea structurilor modulare din elemente de dimensiuni variate și interconectate (figura 1.b), crearea unei „țesături” datorită unui procedeu noi de imprimare 3D, care crează rețele de fibre cu compoziția fibroasă asemănătoare țesăturilor obținute prin țeserea tradițională.

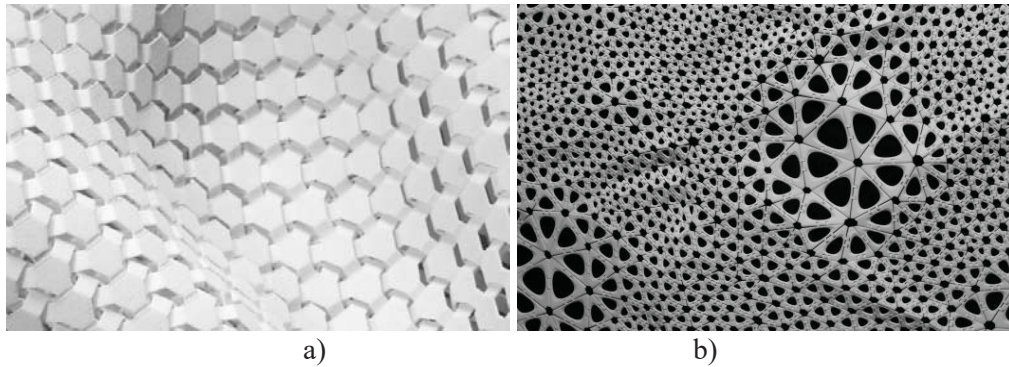


Fig. 1. Structuri modulare interconectate:  
a) din elemente mici de aceeași dimensiune, b) din elemente de dimensiuni variate

Cea mai frecvent utilizată metodă de realizarea a materiei prime pentru produsele vestimentare este considerată a fi cea creată din structuri modulare compuse din mai multe elemente mici și repetitive sau din elemente de diferite mărimi. Acestea urmează a fi asamblate prin anumite conexiuni, realizând forma spațială a produsului și oferindu-i totodată posibilitatea de a se „mișca” și „drapa”, mimând modul în care o țesătură tradițională se comportă în cadrul exploatării produsului.

*Etapele de confecționare a produsului imprimat tridimensional* sunt asemănătoare celor din cadrul confecționării produselor din materiale tradiționale, însă includ și unele aspecte de lucru în softuri speciale. Astfel, pentru elaborarea unui produs vestimentar prin utilizarea imprimării 3D și care va fi confecționat din structuri modulare de diferite mărimi și forme se va parcurge următorul proces: inițial, sunt preluate valorile caracteristicilor dimensionale ale purtătorului, fie prin măsurarea directă a corpului acestuia sau prin scanare; apoi se elaborează schița produsului, iar după finalizarea acestei etape se parcurge la lucrul în softuri de tip CAD; fazele de lucru la calculator presupun crearea formei spațiale a produsului, elaborarea facturii și formei elementelor din cadrul structurii modulare, precum și elaborarea conexiunilor dintre module pentru a obține structura cinematică a hainei; ulterior se vizualizează produsul în format tridimensional, iar apoi se trece la etapa de imprimare. Deseori, în cazul produselor imprimate în întregime se realizează unele etape suplimentare, precum comprimarea, care micșorează dimensiunile obiectului imprimat și face posibilă încadrarea acestuia în dimensiunile boxei imprimantei.

Pentru obținerea produselor *prin utilizarea materialelor realizate din structuri modulare din elemente mici și repetitive*, etapele inițiale sunt asemănătoare celor precedent enumerate, diferențele fiind la fazele de prelucrare a produsului în softurile speciale. În cadrul acestor etape se alege inițial metoda de obținere a materialului (tipul conexiunii elementelor componente, modalitatea de obținere a structurilor cinemate, variația de factură) și se analizează posibilitatea de comprimare a acestor elemente, precum și modul de „aranjare” și „drapare” a elementelor în produs prin realizarea mostrelor de material. Ulterior sunt alese modalitățile cele mai raționale pentru realizarea produsului. Această alegere este, de asemenea, influențată și de aspectul estetic dorit al produsului finit, întrucât stratul superior poate avea diferite facturi și forme.

În general, diversitatea produselor ce utilizează imprimarea 3D ca metodă de realizare a materiei prime este condiționată atât de creativitatea designerului, dar și de abilitățile tehnice de lucru cu diverse softuri a persoanei care va proiecta produsul în sistemele CAD, această etapă fiind una complexă care necesită cunoștințe speciale în domeniu.

O direcție nouă din cadrul utilizării imprimării 3D în domeniul textil este elaborarea materialelor cu o componentă fibroasă aproape identică țesăturilor tradiționale. Acest tip de ”țesătură” se obține la o *imprimantă tridimensională numită Electroloom*, care permite crearea structurii materialului utilizând un proces asemănător celui de galvanizare a metalelor. Materia primă pentru această imprimantă este un amestec de micro- și nano-fibre, ceea ce permite crearea materialelor cu proprietăți de drapare, îndoire și poziționare în produs ca și în cazul țesăturilor tradiționale (figura 2).

Imprimanta Electroloom folosește un proces, în care un câmp electric este creat și folosit pentru a determina locul spre care va fi ghidată soluția lichidă de nano-fibre pentru a realiza „materialul”. Utilizatorii imprimantei elaborează inițial un șablon, fie în mod manual, fie într-un soft de tip CAD, care poate fi creat, teoretic, din orice tip de material precum carton, vinil, metal ș.a., iar mai apoi acest șablon este amplasat în boxa de printare a aparatului, unde, sub acțiunea câmpului electric, soluția de nano-fibre este direcționată pe structura șablonului, acoperindu-l cu orice amestec la alegere. După finalizarea procesului de imprimare,

șablonul acoperit cu „țesătură” este scos din aparat, materialul alunecând ușor de pe suprafața acestuia, fiind posibilă „scoaterea” de pe șablon. Țesătura obținută este ușoară și flexibilă, ca o țesătură cu aceeași compoziție fibroasă ce ar fi fost creată prin țesere.

La momentul actual, produsele elaborate prin aplicarea acestei tehnologii au fost confecționate doar din amestec de poliester și bumbac, însă autorii acestei inovații analizează posibilitatea confecționării produselor din mătase sau acril.

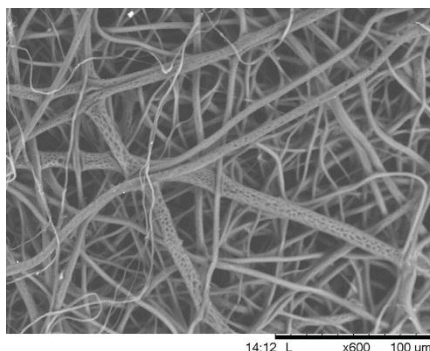


Fig. 2. Apectul microstructurii țesăturii imprimate 3D

#### 4. Produse vestimentare realizate prin aplicarea imprimării 3D

Datorită diverselor posibilități de obținere a materiei prime, imprimarea 3D și-a regăsit aplicabilitate în toate direcțiile de dezvoltare a industriei confecțiilor: produse vestimentare (rochii, bluze), accesorii de dimensiuni medii (genți, elemente decorative aplicate pe produse, obținute în mod tradițional) sau chiar și la realizarea accesoriilor de dimensiuni mici (bijuterii).

După complexitatea realizării produselor prin utilizarea acestei tehnologii, produsele vestimentare sunt cel mai dificil de confecționat, întrucât e nevoie de analizat o varietate mare de factori componenți, precum și fezabilitatea purtării unui produs vestimentar finit. Ponderea mai mare în realizarea acestor tipuri de produse o are modalitate de obținere a materiei prime din structuri modulare, fie din elemente de dimensiuni mici și repetitive sau de dimensiuni variate (figura 3). Produsele vestimentare obținute se evidențiază prin soluții inovative și prin versatilitate nemaipomenită. Acestea devin adevărate opere de tehnologie avansată ce pot fi aduse în viața de zi cu zi.



Fig. 3. Produse vestimentare realizate prin imprimare 3D:  
a) din elemente mici de aceeași dimensiune, b) din elemente variate ca dimensiune și formă

Utilizarea structurilor modulare și-a găsit aplicare și în domeniul elementelor decorative confecționate pentru produsele vestimentare realizate prin metode tradiționale, elementele imprimate regăsindu-se în detaliile ale buzunarelor, gulerelor sau chiar sub formă de dantelă aplicată la produse (figura 4).



Fig. 4. Elemente decorative imprimate 3D

Crearea încălțăminte este o altă direcție unde imprimarea tridimensională și-a găsit aplicabilitate, majoritatea produselor fiind imprimate integral, fără sistem de închidere sau cu sistem de închidere detașabil. În dependență de structura aleasă pentru fiecare produs, încălțăminte poate fi flexibilă sau rigidă (figura 5).



Fig.5. Încălțăminte obținută prin imprimarea 3D

Imprimarea 3D se aplică și în cadrul elaborării accesoriilor. Varietatea acestor produse este destul de mare, imaginația designerului necunoscând margini (figura 6).



Fig. 6. Accesorii și bijuterii imprimate 3D

## 5. Concluzii

Imprimarea 3D este cu siguranță o modalitate de a obține noi produse ce s-ar deosebi printr-o originalitate sporită și un spirit inovativ tehnologic. Totuși, datorită costurilor ridicate de producere și a necesității de calificare înaltă a designerului, această tehnologie este pe larg aplicată doar în scopuri de creație a unor soluții inovative sau de obținere a prototipurilor.

## Bibliografie

2. <https://3dprint.com/65959/electroloom-3d-fabric-printer/>
3. <https://3dprintingindustry.com/fashion/>
4. <https://3dprint.com/65959/electroloom-3d-fabric-printer/>
5. <https://www.wired.com/2014/12/dress-made-3-d-printed-plastic-flows-like-fabric/>