

# STUDIUL MATERIALELOR TEXTILE PERFORMANTE UTILIZATE ÎN ÎMBRĂCĂMINTEA “INTELIGENTĂ”

**Autori: Elena URSU, Mihaela CAZAC**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În această lucrare se prezintă un studiu privind cercetările în domeniul microcomponentelor integrate tehnologic în materialele textile.

**Cuvinte cheie:** materiale textile inteligente, îmbrăcăminte inteligentă, izolare termică, curent electric, finisare, senzori, stimuli.

## 1. Introducere

În activitatea de creație a produselor de vestimentație, designerii aleg materialele textile având în vedere diverse criterii: după aspect, după rezistență sau după preț. Acum, ei au o nouă alternativă, aceea de a alege un material după capacitatea lui de a conduce curent electric. Aceasta proprietate este caracteristică e-textilelor, textilelor electronice sau îmbrăcăminte inteligente.

## 2. Considerații generale privind clasificarea materialelor textile inteligente

**Materialele textile inteligente** sînt reprezentate de ultima generație de fibre și materiale textile neconvenționale obținute prin tehnologii diferite de tehnologiile clasice de filare, țesere sau tricotare. Acestea își pot adapta proprietățile în funcție de factorii externi (cîmpuri magnetice sau electrice, variații ale regimului termic, acțiuni mecanice, acțiunea luminii etc.). Potențialul acestor materiale cu comportament dinamic este foarte mare.

Materialele textile inteligente pot fi considerate sisteme complexe de senzori-procesor-efector, de tipuri diferite (cel mai adesea componente electronice) integrate direct sau indirect (pe un substrat de silicon) în structura textilă.

Materialele textile inteligente cuprind patru grupe:

- **Materiale textile care își modifică faza** (Phase Change Materials – PCM). Sunt acele materiale textile care absorb sau eliberează cantități semnificative de energie, pe durata unor procese de topire, solidificare sau sublimare. Astfel, se asigură un control dinamic al fluxului termic, materialul funcționînd ca o interfață termică cu exteriorul. Materialele textile în sine nu au capacitatea de a-și modifica faza, dar pentru aceasta se introduc în materialul textil substanțe cu un astfel de comportament dinamic, oferit de săruri anorganice, amestecuri de săruri și parafine. Substanțele sînt introduse în materialul textil prin intermediul unor microcapsule, evitîndu-se trecerea în stare lichidă, udarea suportului textil și disiparea substanței.

- **Materiale textile care memorează forma** (Shape Memory Materials - SMM). Aceste materiale sub acțiunea căldurii pot trece de la formă ocupată la un moment dat la o formă anterioară. Încorporarea de materiale SMM în produsele de îmbrăcăminte îmbunătățește capacitatea de protecție termică, la temperaturi extreme. Activitatea acestor materiale în produsul textil permite extinderea volumului de aer înglobat între straturile de materiale din îmbrăcăminte, cu efecte pozitive asupra capacității de izolare termică.

- **Materiale textile conductive**. Combină cel mai avansat proces de finisare, cu utilizarea unui înalt conținut de metale (cupru, zinc, argint, aur, etc.), oțeluri bune conducătoare de electricitate sau a unor nonmetale cu caracteristici conductive, de tip polimeri, geluri, etc. Acestea permit trecerea curentului electric, ceea ce face din suprafața de material textil o modalitate de conexiune, o interfață alternativă. Circuitele includ elemente cusute sau introduse în material, care funcționează ca senzori, electrozi, rezistori. Există materii prime textile care prezintă proprietăți electrice specifice, menținute și pe parcursul procesului de producție, utilizabile pentru astfel de aplicații.

• **Materiale textile cromatice.** Sînt caracterizate prin posibilitatea de a-și schimba culoarea sub acțiune unor factori externi. Se includ acele materiale care radiază sau modifică culoarea. În funcție de stimulul exterior, materialele textile cromatice sînt:

- fotocromice, în cazul în care stimulul este lumina;
- termocromice, când stimulul este energia termică;
- electrocromice, dacă stimulul este electricitatea;
- piezocromice, dacă stimulul este presiunea;
- solvacromice, când stimulul este prezența unui solvent lichid;
- carsolcromice, dacă stimulul exterior este un flux de electroni.

La ora actuală, drept "**smart textiles**" sînt definite textilele capabile să detecteze și să reacționeze la condițiile de mediu sau la stimuli de origine mecanică, termică, chimică, biologică, sau magnetică. În funcție de activitățile lor funcționale, textilele inteligente pot fi clasificate în trei categorii:

**Textilele inteligente pasive:** fac parte din prima generație de textile inteligente, în măsură doar să "simtă" condițiile ambientale și stimulii. Acestea au un domeniu restrîns al nivelului dimensional.

**Textilele inteligente active:** fac parte din cea de-a doua generație, cuprinzînd atît actuatori, cît și senzori. Actuatorii acționează în funcție de semnalul detectat, direct ori prin intermediul unei unitati centrale de control. Din categoria textilelor inteligente active fac parte textilele cu memoria formei (SMM), cele cameleonice, rezistente la apa și permeabile la vapori (hidrofilice/non poroase), cele termoreglante și hainele încălzite electric.

**Textilele ultra-inteligente:** fac parte din cea de-a treia generație, și sînt capabile să simtă, să reacționeze și să se adapteze singure la condițiile ambientale sau la un stimul. Un astfel de material constă în esență într-o unitate, cu triplă capacitate, cognitivă, de elaborare și de reacție.

Produsele care conțin materiale textile inteligente își găsesc aplicații în multe domenii, de la îmbrăcămintea obișnuită la îmbrăcămintea de protecție, îmbrăcămintea sport, îmbrăcămintea specială, medicină, tehnică etc.

### 3. Concluzii

Cercetările asupra dezvoltării îmbrăcămintei inteligente necesită elemente de noutate din domeniile:

- materiale textile (compoziție, proces de producție, încorporarea netextilelor);
- confort vestimentar (ergonomie, design modular, integrarea modulelor de comunicație);
- micro-electronicii (miniaturizarea dispozitivelor electronice, integrarea senzorilor, antene textile);
- tehnică de calcul (sisteme de operare specifice, protocoale de comunicație);
- service (întreținerea îmbrăcămintei inteligente, reconfigurarea ei).

Se speră că toate aceste domenii să ducă la apariția și dezvoltarea unor noi sectoare de activitate.

### Bibliografie

1. Brad, R., *Îmbrăcămintea inteligentă*. *Dialog Textil*, nr. 12, 2003.
2. Ciobanu, L., Preda, C., *Materiale textile inteligente*, *Industria textilă*, 55, nr.1, 2004.
3. Visileanu, E., Stan M., Ciocoiu M., *Produse e-textil*, *Industria textilă*, 55, nr.1, 2004.
4. Visileanu, E., Stan, M., Ciocoiu, M., *Microîncapsularea- un procedeu aplicat în industria textilă*, *Industria textilă*, 53, nr.4, 2002.
5. Visileanu, E., Stan, M., Ciocoiu, M., *Textile funcționale*, *Industria textilă*, 55, nr.3, 2004.
6. [www.certex.ro](http://www.certex.ro).
7. [www.Slideshare.net](http://www.Slideshare.net).
8. [www.Remus.ulbsibiu.ro](http://www.Remus.ulbsibiu.ro).