

TEXTILELE TEHNICE – DIRECȚIE PRIORITARĂ DE DEZVOLTARE A SECTORULUI TEXTILE-CONFECȚII

Eftalea CĂRPUȘ, Răzvan SCARLAT, Emilia VISILEANU,
Alexandra ENE, Carmen MIHAI

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie (INCDTP), București

REZUMAT. Sectorul textilelor tehnice, care a înregistrat tendințe economice și de ocupare a forței de muncă pozitive în UE, este un exemplu de „sector tradițional” capabil să-și „redefinească identitatea” conform unui nou model de afaceri, întru totul adaptat nevoilor noii revoluții industriale (mai inteligent, mai favorabil incluziunii și mai durabil). Sectorul textilelor tehnice asigură o creștere durabilă prin management eficient al mediului, printr-un proces social și economic ce are drept scop și îmbunătățirea vieții oamenilor.

Cuvinte cheie: funcții adiționale, soluții flexibile, sisteme textile.

ABSTRACT. The technical textiles sector, that have positive economical and employment tendencies in UE, it is a model as “traditional sector” able to “redefine his identity”, according to a new business model entirely adapted to the new industrial revolution needs (smarter, more favorable to the inclusion and more sustainable). The technical textiles sector assure a sustainable growth through environment efficient management and through social and economical process, aiming the human life improvement, as well.

Keywords: additional functions, flexible solutions, textile systems.

1. ROLUL TEXTILELOR TEHNICE ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII COMPETITIVE A SECTORULUI TEXTILE-CONFECȚII

Sectorul textilelor tehnice, care a înregistrat tendințe economice și de ocupare a forței de muncă pozitive în UE, este un exemplu de „sector tradițional” capabil să-și „redefinească identitatea” conform unui nou model de afaceri, întru totul adaptat nevoilor noii revoluții industriale (mai inteligent, mai favorabil incluziunii și mai durabil).

Textilele tehnice sunt factori de stimulare în alte industrii, propunând și oferind:

- materiale alternative: ușoare, flexibile, moi, (multi)funcționale, durabile;
- noi tehnologii: flexibile, continue, versatile;
- componente funcționale fiabile, multifuncționale, eficiente din punctul de vedere al costurilor, părți ale unor sisteme și soluții tehnologice mai ample orientate către utilizator.

Comitetul Economic și Social European atrage atenția Comisiei Europene și a Parlamentului European asupra principalilor factori de succes care trebuie încurajați pentru a stimula creșterea acestui sector promițător, respectiv:

- instituirea, la nivel național și la nivelul UE, a unor mijloace simple și eficiente menite să în-

curajeze și să finanțeze inovarea tehnologică și de altă natură;

- sprijinirea tuturor eforturilor necesare care să permită forței de muncă să-și actualizeze calificările și să-și adapteze competențele la creșterea piețelor;

- includerea unei componente textile în programele de C&D relevante ale UE, cu scopul stimulării înlocuirii materialelor tradiționale precum oțelul și cimentul cu materiale textile mai sustenabile și al consolidării cercetării privind reciclarea acestor materiale, precum și în domeniul aflat în curs de evoluție al „economiei bazate pe CO₂” (CO₂ ca resursă);

- luarea în calcul a efectului oricărei creșteri a costurilor la energie asupra întreprinderilor mari consumatoare de energie din UE care sunt active, de exemplu, în domeniul fabricării textilelor nețesute și a materialelor compozite;

- sprijinirea industriei în vederea desfășurării unor evaluări ale ciclului de viață pentru a dovedi durabilitatea produselor din punctul de vedere al mediului.

„Textilele tehnice sunt definite ca fibre, materiale și materiale auxiliare textile care satisfac mai curând criteriile tehnice decât criteriile estetice, chiar dacă, pentru anumite piețe precum cea a echipamentelor de protecție pentru muncă sau a echipamentelor sportive, ambele tipuri de criterii sunt îndeplinite” [1].

De subliniat faptul că definiția nu depinde de materia primă, sau de tehnologia folosită, ci de utilizarea finală a produsului în sine.

Tabelul 1. Date EUROSTAT privind sectorul textile-confecții

2011	Consumul privat (miliarde EUR)	Cifra de afaceri (miliarde EUR)	Întreprinderi (mii)	Locuri de muncă (mii de persoane)	Importuri din afara UE (miliarde EUR)	Exporturi în afara UE (miliarde EUR)	Balanța comercială (miliarde EUR)
Îmbrăcăminte	304.0	77.5	131.4	1 117.9	67.7	18.4	-49.32
Textile	166.5	93.9	55.5	716.4	25.4	20.3	-5.06
TOTAL	470.5	171.4	186.9	1 834.3	93.1	38.7	-54.37

Sursa: datele revizuite EURATEX privind membrii și datele EUROSTAT 2011

Messe Frankfurt, liderul la nivel mondial al târgurilor de textile tehnice datorită organizării târgului „Techtextil”, a identificat 12 piețe majore. De fapt, textilele tehnice fac parte dintr-un domeniu mai amplu, supranumit de către David Rigsby „ingineria materialelor flexibile”, domeniu care include spumele, peliculele, pudrele, rășinile și masele plastice [2].

Conform celor mai recente estimări EURATEX, în 2011, industria textilă și de confecții din UE a atins o cifră de afaceri de 171,2 miliarde EUR, grație celor aproape 187 000 de întreprinderi, cu peste 1,8 milioane de angajați. Dimensiunile întreprinderilor sunt destul de reduse (media pentru textile: 13, pentru confecții: 9, total: 10), ceea ce explică de ce acestea fac comerț în principal pe piața internă, în timp ce exporturile în afara UE au totalizat 38,7 miliarde EUR (fig. 1), sau 22,6% din vânzările de la nivel global [3].

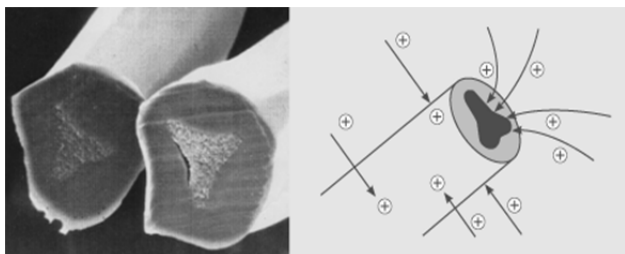


Fig. 1. Structuri fir Nega Stat P 190.

Industria UE joacă deja un rol principal în dezvoltarea de textile tehnice [4]. Mulțumită capacității sale substanțiale de inovare, această industrie oferă un potențial pentru crearea directă și indirectă de locuri de muncă și de creștere în UE. Conform EURATEX, industria textilelor tehnice din Europa reprezintă circa 30% din cifra de afaceri totală în domeniul textil (cu excepția confecțiilor), adică 30 de miliarde EUR (în unele state membre cota de piață poate fi mai mare, așa cum este cazul în Germania: 50%, Austria: 45% sau Franța: 40%), 15 000 de întreprinderi și 300 000 de salariați.

În acest context un loc bine definit îl ocupă echipamentele de protecție individuală.

2. ECHIPAMENTELE DE PROTECȚIE INDIVIDUALĂ – SISTEME TEXTILE PERFORMANTE

Echipamentele de protecție personală (PPE) sunt produse unice. Statisticile anuale ale accidentelor de muncă mortale și majore susțin importanța protecției și prevenirii. Sănătatea și securitatea personală sunt drepturi fundamentale și oamenii așteaptă și necesită un nivel înalt de protecție la locul de muncă, acasă și în timpul liber.

Comisia Europeană a fost activă în urmărirea acestui ideal, a inițiat o serie de directive privind îmbunătățirea sănătății și securității la locul de muncă care prevăd PPE de înaltă calitate.

Soluțiile pentru diferite provocări în domeniu includ: integrarea noi tehnologii, confort și ergonomie, aspecte legate de durabilitate și de mediu, sisteme inteligente de management.

Pentru un program eficient de PPE, se impun următorii pași: identificarea pericolelor, evaluarea riscurilor, stabilirea măsurilor necesare pentru a întâmpina aceste riscuri.

European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing (Textile ETP), European Apparel and Textile Confederation (EURATEX), European Textile Services Association (ETSA), European Safety Federation (ESF), Enprotex Foundation – European Network of Public Procurers of PPE, fac parte din grupul celor pentru care inovarea în domeniul PPE asigură întregului canal de valori (producător-utilizator) răspunsuri privind: piața PPE, evoluția nevoilor utilizatorului, dezvoltarea reglementărilor și a standardelor europene, noile tehnologii pentru materiale, producție, întreținere și reciclare, tendințele internaționale de afaceri în producție, distribuție și servicii, noile dezvoltări și abordări în domeniul achizițiilor publice

Inserarea „funcționalităților invizibile” în structuri textile, utilizarea elementelor funcționale ca parte integrantă a ansamblului vestimentar sunt doar câteva instrumente de lucru care definesc „libertatea” creației în domeniul produselor textile. Produsele funcționalizate, inteligente sau interactive reprezintă un nou segment de piață care rezultă din necesitatea exis-

tenței produselor specifice pe măsura ce textilele și proprietățile textilelor noi sunt inventate [5].

3. CERCETARI EXPERIMENTALE DE REALIZARE A ECHIPAMENTELOR DE PROTECȚIE ELECTROSTATICĂ

Pentru realizarea echipamentului tip ESD [6] s-a optat pentru o structură tricotată bistrat ce poate asigura o bună protecție la descărcări electrice accidentale pe stratul dielectric și o drenare a sarcinilor acumulate prin intermediul stratului conductor [7]. Pentru tricotarea suportului respectiv s-a folosit gama de fire din tabelul 2.

Tabelul 2 Matrice de experimentare

Mostra	Structura	Strat interior Asigurare drenaj sarcini electrice	Strat exterior Strat preponde- rent izolator pentru exterior
Mostra 7	Glat vanisat	1 fir bbc+1 fir 2	1 fir bbc+1 fire 4

Legenda:

- Fir tip 2 – Fibre bumbac (75%) + fibre Epitropic (25% poliester acoperit cu Carbon).
- Fir tip 4 – Nega-Stat P190,156 dtex f24, filament din poliester cu miez trilobal interior de carbon [8] (figura 1).

4. MĂSURĂTORI ELECTRICE DE CARACTERIZARE A FUNCȚIONĂLITĂȚII STRUCTURILOR TEXTILE

Măsurătorile electrice, respectiv determinarea rezistenței electrice s-a realizat pentru panoul test și pentru firul din structura acestuia [9].

Evaluarea rezistenței electrice a structurii tricotată și a firului s-a făcut utilizând metoda „point to point resistance” (fig. 2 și 3).

În cazul metodei cu două puncte (fig. 2) tensiunea este aplicată între cele două clemes și este măsurată intensitatea curentului prin fir.

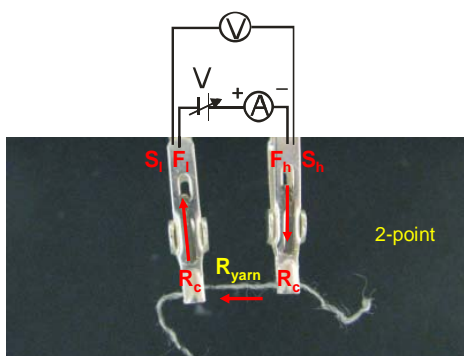


Fig. 2. Tehnica de masurare „point to point” două puncte.

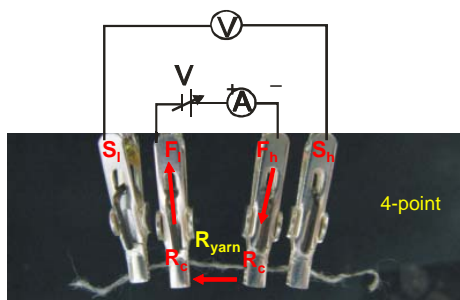


Fig. 3. Tehnica de masurare „point to point” patru puncte.

Conform legii lui Ohm [10] se calculează valoarea rezistenței (fig. 4)

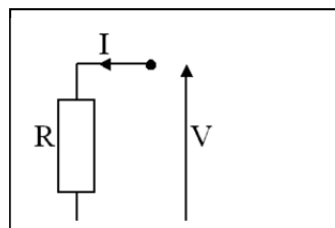


Fig. 4. Oportiuțe de circuit.

Contactul cu firul se face cu ajutorul celor două clemes/două puncte care adaugă rezistența lor rezistenței firului.

În acest caz formula de calcul a rezistenței firului este :

$$R_t = R_{\text{firului}} + 2R_c \quad (1)$$

unde: R_t este rezistența totală (ohmi); R_{firului} – rezistența firului (ohmi); R_c – rezistența de contact a firului (ohmi).

Principiul de masurare în cazul utilizării a patru clemes (fig. 3) constă în aplicarea tensiunii între clemesle F_1 și F_2 și măsurarea intensității curentului prin fir. În scopul măsurării numai a rezistenței firului, R_{firului} , sunt adaugate încă două clemes, S_1 și S_2 , folosite pentru măsurarea căderii de tensiune prin fir. Având în vedere faptul că nu este curent în direcția clemeselor, formula de calcul a rezistenței firului este:

$$R_t = R_{\text{firului}} \quad (2)$$

unde: R_t este rezistența totală (ohmi); R_{firului} – rezistența firului (ohmi).

În figura 5 sunt reprezentate măsurătorile pentru R_{firului} și R_c pentru o tensiune aplicată de 10 V și o lungime de fir măsurată de 5 mm. Se poate observa că, în acest caz, $R_{\text{firului}} = 928 \text{ k}\Omega$ și $R_c = 8 \text{ k}\Omega$.

Având în vedere valorile obținute pentru R_{firului} și că R_c – rezistența de contact poate fi neglijată, nu se impune utilizare tehnicii de măsurare cu patru clemes.

În figura 6 este prezentat comportamentul firului în momentul modificării tensiunii de la -10 V până la $+10 \text{ V}$.

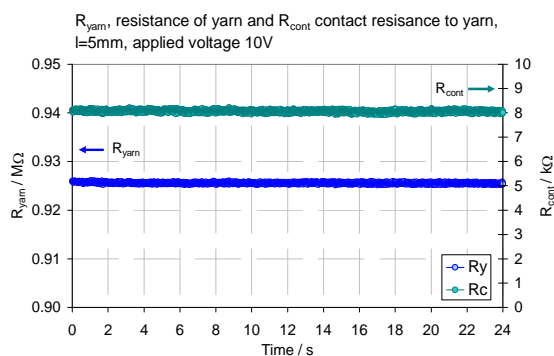


Fig. 5. Variația $R_{firului}$ și a R_c .

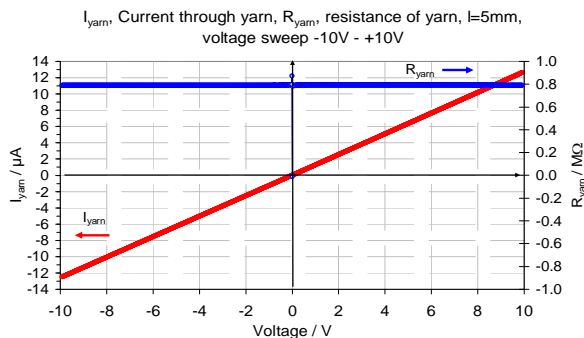


Fig. 6. Variația $R_{firului}$ și a I_{fir} .

Variația intensității curentului prin fir în funcție de variația tensiunii aplicate este liniară iar rezistența firului este constantă.

Modificarea tensiunii de la 0 V la +100 V conduce la fenomenul de autoîncălzire a firului, ceea ce determină o scădere a rezistenței electrice a firului, precum și o valoare negativă pentru TRC (temperature coefficient of resistance). Acest comportament este prezentat în figura 7. Variația intensității curentului, I_{fir} , este liniară, iar histerzisul $R_{firului}$ este determinat de fenomenul de autoîncălzire a firului.

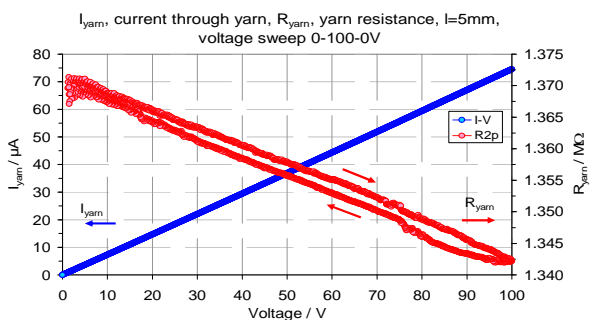


Fig. 7. Histerzisul $R_{firului}$ și variația I_{fir} .

Comportamentul termic al firului a fost analizat în condițiile aplicării unei tensiuni constante până când o stare de echilibru a fost atinsă. Temperatura firului a fost înregistrată de către o cameră IR; pentru o tensiune aplicată de 200 V temperatura firului atinge aproximativ 95 °C (fig. 8).

Acelasi set de măsurători a fost determinat și pentru panoul de test tricot bistrat varianta 7 (fig. 9).

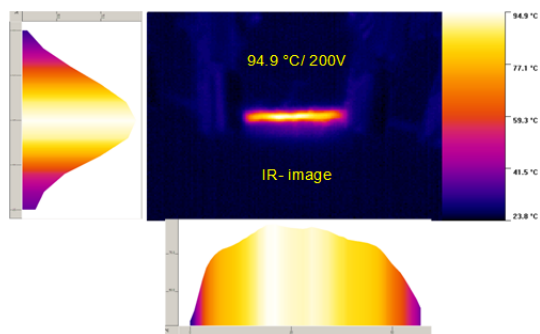


Fig. 8. Variația temperaturii în timpul procesului de autoîncălzire a firului.

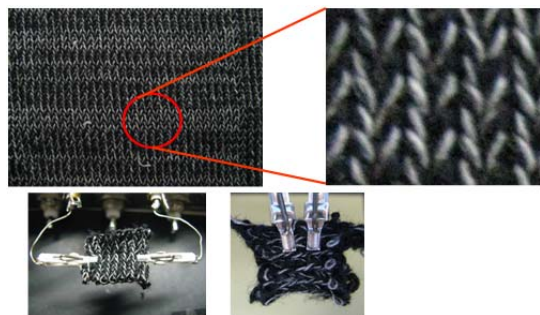


Fig. 9. Rezistența electrică de suprafață a panoului test, măsurată prin tehnica two-point, două direcții de orientare a tricotelui.

Variația tensiunii aplicate de la -10 V la +10 V determină o variație liniară a intensității curentului și o rezistență electrică constantă pentru ambele direcții de măsurare (fig. 10 și fig. 11).

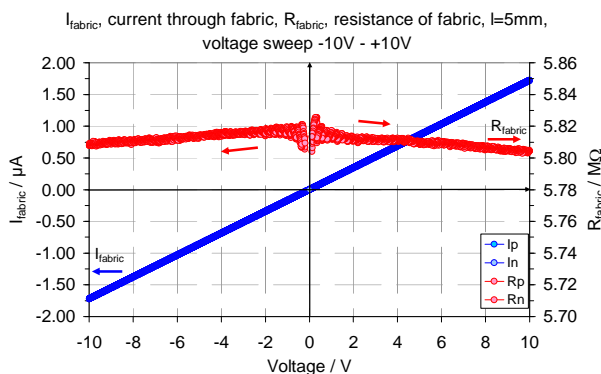


Fig. 10. Variația intensității curentului și a rezistenței electrice a firului pe direcție orizontală.

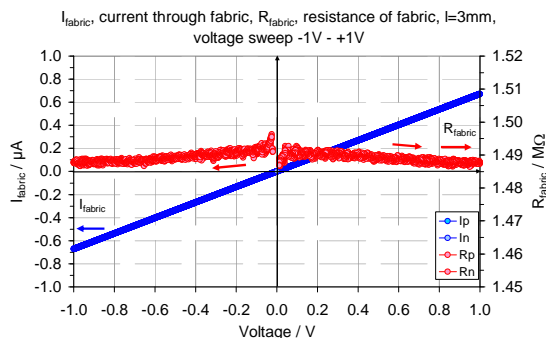


Fig. 11. Variația intensității curentului a rezistenței electrice a firului pe direcție verticală.

Aplicarea unei tensiuni constante de 200 V determină o autoîncălzire a tricotelui (fig. 12).

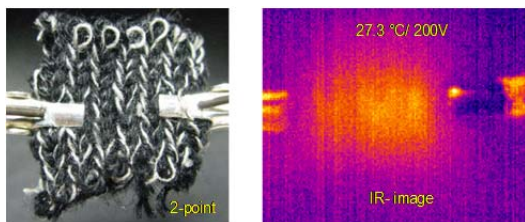


Fig. 9. Visible-and IR-image – analiza cu camera termografică.

Masa termală mare a tricotelui față de cea a unui singur fir face ca temperatura atinsă în acest caz să fie de 27,3 °C.

Analiza măsurătorilor electrice efectuate ne indică faptul că panoul test – tricot bistrat în varianta de experimentare nr. 4 este corespunzător

CONCLUZII

- Forța și reputația industriei de textile și îmbrăcăminte, în ceea ce privește calitatea produsului, productivitatea, creativitatea și inovația, continuă să se constituie într-o fundație solidă, pentru asigurarea în viitor a unei activități industriale de succes

- Echipamentele de protecție și siguranță constituie o direcție strategică de dezvoltare și competitivitate pentru domenii convergente de realizare.

- Echipamentele de protecție tip ESD realizate din structuri tricotate bistrat asigură funcțiile pentru care au fost proiectate, respectiv: stratul interior – asigurare drenaj sarcini electrice, stratul exterior – strat preponderent izolator pentru exterior.

Mulțumiri

Studiul prezentat s-a realizat în cadrul Autorității Naționale Române pentru Cercetare Științifică CNDI-UEFISCDI, Proiectul PCCA 179-2012 „Haine ESD realizate din fibre cu miez conductor tricotate bistrat”.

BIBLIOGRAFIE

- [1] CCMI/105 Textilele Tehnice, Bruxelles, 21 martie 2013.
- [2] <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/pdffiles/Technical-Textiles-and-Nonwovens.pdf>, Textilele tehnice și materialele nețesute: previziuni privind piața globală până în 2010, David Rigsby Associates.
- [3] <http://bookshop.europa.eu/en/eurostat-regional-yearbook-2011-pbKSHA11001/> Eurostat regional yearbook 2011
- [4] Avizul suplimentar privind comunicarea „Viitorul sectorului textilelor și confecțiilor în Uniunea Europeană extinsă”, (CCMI/009), adoptat la 7 iunie 2004, raportor: Nollet. Raportul de informare al CCMI privind dezvoltarea industriei europene a textilelor și a încălțămintei (CCMI/041), adoptat la 4 februarie 2008, raportor: dl Cappellini
- [5] Clevertex Development of a strategic Master Plan for the transformation of the traditional textile and clothing into a knowledge driven industrial sector by 2015.
- [6] Haine ESD realizate din fibre cu miez conductor tricotate bistrat, proiect 179/2012
- [7] Research Report NO BTUO45-041224 –ESTAT Garments Evaluation of existing test methods for ESD garments, 2.2.2004
- [8] <http://nega-stat.com/en/products/nega-stat-p190.html>, A new standard in static dissipative yarns
- [9] K. L. XXXYYY, S. Major, D. K. Pandya, *Transparent conductors – A status review*, Elsevier, *Thin Solid Films*, Vol. 102, 1983, pp. 1–46.
- [10] http://www.teguna.ro/wiki/Legea_lui_Ohm, Legea lui Ohm.

Despre autor

Prof. dr. ing. **Eftalea CĂRPUȘ**

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile și Pielărie – INCDTP, București

Cercetător științific gr. I la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie – INCDTP, București; șef departament Ingineria Materialelor și Proceselor Textile. Activitate științifică: peste 60 de articole publicate, 90 de comunicări științifice, 10 cărți, 14 brevete acordate, director de proiect (5 proiecte, 2009 -2014), 15 diplome, medalii, premii, nominalizată în *Dicționarul Specialiștilor – 2000*, Editura Tehnică.