

EDUCAȚIE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ÎN DOMENIUL TEXTIL PRIN E-LEARNING

Drd. ing. Ion Răzvan RĂDULESCU¹, Dr. ing. Carmen GHÎȚULEASA¹,
Dr. ing Emilia VISILEANU¹, Dr. ing. Lilioara SURDU¹, Prof. Luis ALMEIDA²,
Prof. M. Teresa AMORIM²

¹ INCDTP – București, România, ² Universitatea Minho, Portugalia

REZUMAT. În cadrul proiectului Erasmus Plus –“E-learning course for innovative textile fields – Advan2Tex”, s-a realizat o platforma de e-learning în 5 limbi de circulație europeană, pe diferite module în domeniul tehnologiilor textile avansate. Modulul tratează principiul durabilității cu aplicații în domeniul textil oferind : soluții tehnologice pentru economisirea resurselor naturale în finisarea materialelor textile, modalități de evaluare a ciclului de viață (ECV) și etichete pentru certificarea ecologică. Educația în domeniul protecției mediului își găsește astfel noi căi de abordare și implementare, prin intermediul tehnologiei informatice (www.advan2tex.eu/portal/).

Cuvinte cheie: durabilitate, textile, e-learning.

ABSTRACT. An e-learning platform in 5 European languages on various modules for advanced textile technologies, has been performed within the Erasmus Plus project – „E-learning course for innovative textile fields – Advan2Tex”. The module approaches the sustainability of the textile field by offering: technological solutions for the preservation of natural resources in textile finishing, modalities for life cycle assessment (LCA) and labels for ecologic certificates. Education in the field of environment protection reaches new channels for dissemination and implementation, by means of informatics technologies (www.advan2tex.eu/portal/).

Keywords: sustainability, textiles, e-learning.

1. INTRODUCERE

Educația este un factor important pentru conștientizarea problemelor de mediu. Ea reprezintă un prim pas pentru protecția mediului, care trebuie să reprezinte pentru fiecare cetățean al planetei o responsabilitate. O pondere importantă din consumul de resurse al planetei provine din mediul industrial. Industria textilă [1,2] este unul dintre marii consumatori industriali de resurse naturale. Pentru a identifica soluții adecvate de economisire și protejare a resurselor, specialiștii din domeniu au studiat și elaborat procese industriale ecologice analizând impactul asupra mediului, prin Evaluarea ciclului de viață al produselor (EVC). Acest instrument este util, deasemeni în diferite aplicații, precum comparațiile între diferite procese sau produse textile.

În cadrul proiectului Erasmus Plus –“E-learning course for innovative textile fields – Advan2Tex”, s-a realizat o platforma de e-learning în 5 limbi de circulație europeană, pe diferite teme de interes în domeniul tehnologiilor textile avansate. Modulul „Noi tehnologii textile durabile, LCA, Eco-etichetare” se referă la sustenabilitatea producției textile. Astfel cursanții care au acces la platformă sunt instruiți pe următoarele capitole de interes: soluții tehnologice pentru economisirea resurselor naturale în finisarea materialelor textile, concepte

privind evaluarea ciclului de viață (ECV) și etichete pentru certificarea ecologică.

2. PROIECTUL ADVAN2TEX

Proiectul Erasmus Plus – „E-learning course for innovative textile fields – Advan2Tex” a fost finanțat cu sprijinul Uniunii Europene, pentru o perioadă de derulare de doi ani (Sept. 2014 – Aug. 2016). În cadrul consorțiului proiectului s-au realizat un număr de 7 module pe următoarele teme de interes în domeniul textil: „Tehnologii avansate de tricotare”, „Realizare prototipuri virtuale confecției, scanare 3D, confecției persoane nevoi speciale”, „Noi metode pentru testarea materialelor textile”, „Standardizarea în domeniul testării textile”, „Noi tehnologii textile durabile, LCA, Eco-etichetare”, „Antreprenariat în domeniul textil”, „Managementul inovării”. O platformă de e-learning tip Moodle găzduiește aceste module în format e-learning cu resurse tip Book (conținutul modulelor), Chat (comunicare sincronă cursant-tutore) și Quiz (teste grilă de autoevaluare) [3]. Platforma de e-learning a fost configurată pe serverul INCDTP, care este coordonatorul acestui proiect. Ea se află la adresa URL: www.advan2tex.eu/portal/. În cadrul proiectului grupele de cursanți sunt constituite de specialiști din industria textilă, tineri antreprenori și

studenți în anii terminali din domeniul textil de bază [4, 5].

3. DURABILITATEA ÎN DOMENIUL TEXTIL

Piata europeană de produse textile nu solicită numai design, funcționalități specifice, calitate, ci și siguranță, protecția mediului și a producătorilor din țările în curs de dezvoltare. Durabilitatea proceselor textile poate fi văzută din acest punct de vedere, mai degrabă ca un instrument de marketing al companiilor textile, care le obligă să respecte standarde înalte de mediu pe întreg lanțul de producție (Caniato et al. 2012).

S-au elaborat măsuri pentru îmbunătățirea parametrilor de consum în procesele textile și eficientizarea acestora. S-a abordat în mod special domeniul finisării textile, un mare consumator de resurse. Prelucrarea materialelor textile include consumul de resurse naturale și neregenerabile, consumul de apă și energie, emisiile de aer, apă, deșeuri etc. Îmbrăcămintea și produsele textile sunt responsabile pentru aproximativ 10% din amprenta totală de carbon. Consumul de resurse estimat al producției anuale de 60 miliarde de kilograme de țesături este de 1 trilion de kWh și până la 9 trilioane de litri de apă.

Legislația implică nu numai aspecte sociale și de mediu, ci și reglementări stricte în ceea ce privește substanțele chimice utilizate în procesul de prelucrare.

Durabilitatea este un aspect important pentru industria textilă, în vederea protejării mediului și asigurării unui viitor prosper pentru generația următoare cu beneficii sociale, etice și economice.

Numeroase practici și principii pentru durabilitatea proceselor textile sunt puse în aplicare: tehnologiile de reducere a consumului de apă și substanțe chimice, reducerea consumului de energie și aplicarea produselor de biotehnologie (ex. enzime) sau tratarea deșeurilor. În figura 1 este prezentat un sistem de

recuperare a căldurii reziduale din efluentul cald al mașinii de vopsit.

Atunci când se utilizează un schimbător de căldură aer-apă, se poate obține o recuperare de până la 70% din energie. Dacă nu este necesară apă caldă, se poate utiliza un schimbător de căldură aer-aer și eficiența este în acest caz de 50-60%, cu economii de energie de 30%.

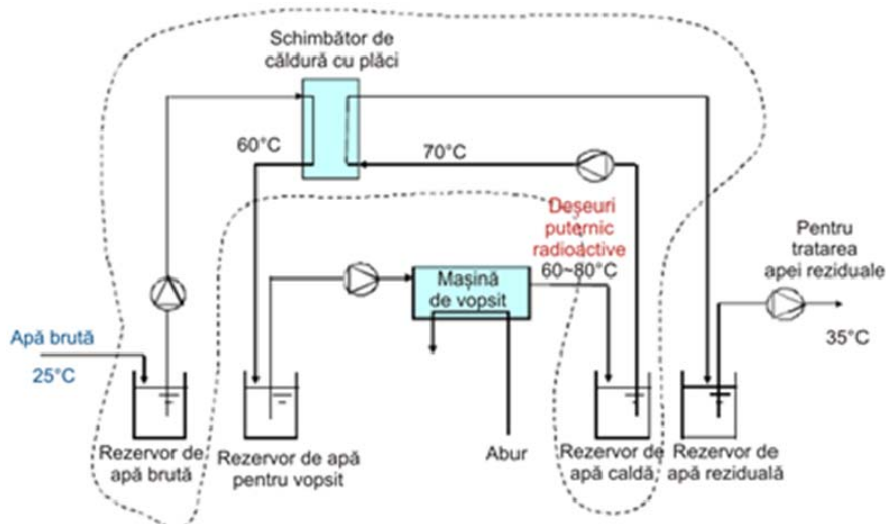
Un instrument eficient în cuantificarea impactului asupra mediului pentru un produs sau proces textil este realizarea studiilor pentru evaluarea ciclului de viață. În cadrul acestor studii se ia în considerare durata de viață completă a produsului, din faza de colectare materii prime, producție, utilizare și până la compostare. Următoarele date de intrare și ieșire în sistem se cuantifică pentru determinarea impactului asupra mediului:

- resurse naturale și materii prime (apă, aer, metale, gaze, petrol, lemn etc.);
- materiale și auxiliari în procesul de producție (bumbac, polimeri, lubrifianți etc.);
- electricitate, căldură, transport etc.;
- emisii în aer, sol, apă;
- alte deșeuri rezultate;
- materiale reciclate.

Standardul ISO 14040 se aplică studiilor ECV [6]. În figura 2 sunt prezentate cele patru etape ale evaluării ciclului de viață conform acestui standard. Dintre aceste patru etape, evaluarea impactului se realizează de regulă prin intermediul unui program software ECV, care realizează conexiunea între datele de intrare / ieșire din sistem și categoriile de impact asupra mediului.

Seturile de categorii de impact sunt grupate pe metode. Spre exemplu, metoda ECO-Indicator 99 cuprinde categoriile de impact: substanțe cancerigene, respiratorii organice și anorganice, schimbări climatice, radiații, stratul de ozon. Pentru rezultatele calculate de softul ECV se poate realiza și o analiză de incertitudine, conform metodei Monte Carlo, posibilitate oferită de programul software SIMA PRO [7].

Fig. 1. Recuperarea căldurii reziduale din efluentul cald al mașinilor de vopsit.



EDUCAȚIE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ÎN DOMENIUL TEXTIL PRIN E-LEARNING

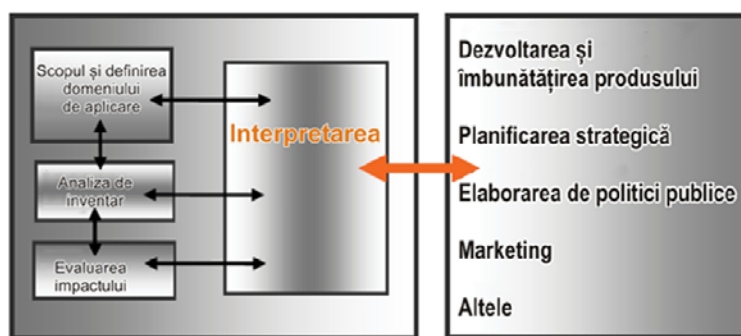


Fig. 2. Etapele evaluării ciclului de viață conform standardului ISO 14040.

În cadrul studiilor ECV este necesar să se definească unitatea funcțională la care se raportează toate intrările / ieșirile și limita de sistem care prevede datele incluse și datele excluse. În general, în domeniul textil, unitatea funcțională se definește ca 1 kg de material textil finisat. În ansamblu, evaluarea ciclului de viață în industria textilă oferă informații importante asupra: utilizării resurselor, consecințelor ecologice și consecințelor asupra sănătății umane [8].

Un studiu de caz ECV urmărește în mod comparativ impactul asupra mediului pentru pentru 1 kg de țesătură finisată (= unitatea funcțională) tratată în mediu de plasmă și tratată convențional. Se urmărește evidențierea metodei ecologice. S-a utilizat softul SIMA PRO și metoda ECO-Indicator 99, care conține categoriile de impact conținute în figura 3. Coloanele având culoare roșie reprezintă impactul tratamentului clasic, iar coloanele având culoare verde reprezintă impactul tratamentului în plasmă asupra categoriilor de impact. După cum se poate vedea din diagramă, impactul tratamentului în plasmă are valori sub cele ale tratamentului clasic, el fiind astfel mai ecologic. Astfel de studii ECV sunt prin urmare utile în evaluarea proceselor și produselor textile ecologice.

4. EDUCAȚIA

Educația este un factor important în conștientizarea problemelor de mediu. Astfel, diseminarea posibilităților de protecție a mediului, de calcul și cuantificare a

impactului asupra mediului pentru un proces sau produs textil, vine în sprijinul specialiștilor din industrie. Se pot aplica soluții pentru procese textile de finisare mai eficiente din punct de vedere al impactului asupra mediului. În cadrul proiectului Advan2Tex s-au organizat două sesiuni de cursuri mixte (blended courses), în care s-au prezentat timp de o săptămână cele 7 module în sala clasă. Acestea au fost urmate de 7 săptămâni de învățare în sistem de e-learning cu abordarea unui modul pe săptămână. Cursurile de e-learning s-au desfășurat pe platforma de e-learning www.advan2tex.eu/portal/.

De asemenea, analiza impactului asupra mediului prin intermediul studiilor ECV contribuie la rezultate exacte, cuantificabile, care pot veni în sprijinul specialiștilor în luarea de decizii cu privire la acele procese sau produse textile care oferă o mai bună protecție a mediului.

5. CONCLUZII

Proiectul derulat a avut în vedere educația în domeniul mediului prin modulul de sustenabilitate pentru sectorul textil. Elementele de studiu s-au desfășurat prin intermediul noilor tehnologii ICT, respectiv prin intermediul unei platforme de e-learning. Astfel, specialiștii din industrie au posibilitatea de a cunoaște cele mai recente dezvoltări pentru protecția mediului în sectorul textil.

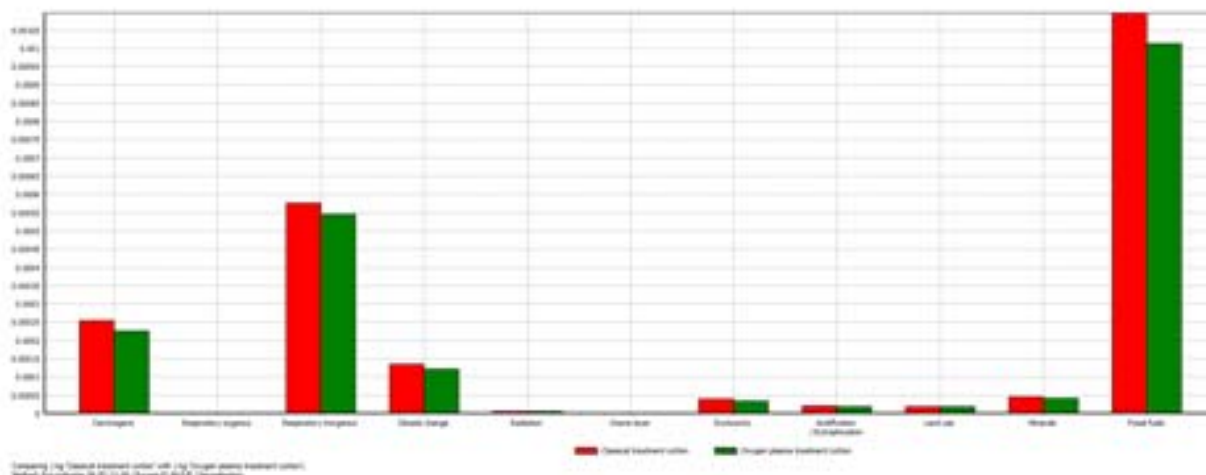


Fig. 3. Diagramă impact comparativ asupra mediului tratament plasmă / clasic.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Dodu, A. (coordonator) „Manualul Inginerului Textilist”, Editura AGIR, București, România, 2005.
- [2] Dodu, A. (coordonator) „Dicționar explicativ pentru științele exacte - Textile”, Editura AGIR, București, România, 2006.
- [3] https://docs.moodle.org/26/en/Main_page/ Documentație platformă de e-learning Moodle.
- [4] Radulescu, I.R., Ghituleasa, C., Visileanu, E., Surdu, L., Dan, D., 2015, „Skills improvement for textile specialists through e-learning courses”, ELSE Conference 2015.
- [5] Radulescu, I.R., Ghituleasa, C., Almeida, L., Dufkova, P., Stjepanovic, Z., Blaga, M., „New advances in textile's e-learning”, ELSE Conference 2016.
- [6] SR EN ISO 14040/2007 Environment management. Life Cycle Assessment. Principles and framework.
- [7] SIMA-PRO 7 Tutorial; SIMA PRO 7 Introduction to LCA, Pre, September 2013.
- [8] Sarmadi, M., School of Human Ecology, UW-Madison, USA; Advantages and disadvantages of plasma treatment of textile materials; 21st International Symposium on Plasma Chemistry (ISPC 21) August 2013 Cairns Convention Centre, Queensland, Australia.

Despre autori

Ing. **Ion Răzvan RĂDULESCU**

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

Cercetător științific gradul III în cadrul INCDTP / Departamentul DCIM, doctorand la Universitatea „Politehnica” din București, cu tema asigurării compatibilității electromagnetice prin structuri textile. Specializare în tratamentul materialelor textile în mediu de plasmă, caracterizarea materialelor textile din punct de vedere al confortului termofizic, determinarea unghiului de contact pentru evidențierea caracteristicilor de suprafață ale materialelor textile. Numeroase aplicații informatice în domeniul textil în limbajul de programare PHP / MySQL (Intranet INCDTP). Proiect în coordonare pe programul Erasmus Plus – formare profesională – Advan2Tex.

Dr. ing. **Emilia VISILEANU**

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

Cercetător științific gr.I la INCDTP-București, absolventă a Institutului Politehnic „Gh.Asachi” din Iași – Facultatea de Industrie Ușoară, cu peste 40 de ani experiență în participarea și coordonarea de proiecte de cercetare, derulate în programele naționale și internaționale de CDI și peste 20 ani în managementul organizational și al activității de cercetare - dezvoltare. Recunoașterea științifică s-a materializat prin publicarea a 16 cărți în calitate de autor și coautor, 56 lucrări științifice publicate în reviste sau proceeding-uri ale unor conferințe, 15 brevete de invenții și peste 95 de premii și medalii ale saloanelor de invenții și inovații. Președinte al SIT-AGIR, SCCR și CT-103 ASRO, vicepreședinte ASRO.

Dr. ing. **Pyerina Carmen GHITULEASA**

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

Cercetător științific gr. I la INCDTP – București, cu funcția de director general din anul 2011. Peste 27 de ani de experiență în domeniul cercetării textile. Activitate în cercetarea fundamentală și aplicată în proiectarea și producția de structuri textile cu caracteristici de performanță ridicate, utilizate în diferite domenii. Elaborare de tehnologii de procesare pentru compoziții fibroase non-convenționale, fibre naturale și chimice. Expertiză în programe de training în textile. 28 de proiecte de cercetare derulate în calitate de director de proiect în perioada 2000-2015, expert al Platformei Europene pentru T&C – TEG 1.

Drd. ing. **Lilioara SURDU**

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

Coordonator colectiv DCIM, absolventă a Institutului Politehnic „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Tehnologie și Chimia Textilelor, specializarea Tehnologia firelor și țesăturilor. A obținut în mai 2015 titlul de doctor inginer la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Domeniul Inginerie Industrială. Coordonarea activității în laboratorul de testare fizico-mecanică fibre, fire, produse plane-purtabilitate din INCDTP, din iulie 2004 - prezent și expert ASRO, secretar ASRO CT 103 Textile Pielărie.

Prof. **Luis ALMEIDA**

Universitatea Minho, Portugalia

Profesor doctor inginer în cadrul Departamentului de Inginerie Textilă al Universității Minho, Portugalia. Studii aprofundate în domeniul ingineriei textile, al evaluării ciclului de viață LCA pentru protecția mediului, al proprietăților termo-fiziologice de confort al materialelor textile, al tratamentelor speciale prin nano-tehnologii pe suprafața materialelor textile.

Prof. **Teresa M. AMORIM**

Universitatea Minho, Portugalia

Profesor doctor inginer în cadrul Departamentului de Inginerie Textilă al Universității Minho, Portugalia. Studii aprofundate în domeniul ingineriei textile, specialist în domeniul conceptelor teoretice și studiilor practice pentru evaluarea ciclului de viață – LCA pentru materialele textile, bun cunoscător al etichetelor ecologice pentru certificarea produselor textile.