



MINISTERUL CERCETĂRII ȘI INOVĂRII



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE
PENTRU TEXTILE ȘI PIELĂRIE
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Strategia de Cercetare

Directii științifice 2019-2022

2018

Strategia de Cercetare a INCDTP

Directii stiintifice 2019-2022

CUPRINS

1. Introducere	3
2. Spatiul de cercetare – context national si european	6
3. Textile tehnice si materiale polimerice avansate	16
4. Biomateriale si dispozitive medicale invazive si non-invazive	26
5. Confectii textile si incaltaminte personalizate pentru cresterea calitatii vietii	33
6. Materiale avansate (textile si din piele) pentru cresterea calitatii vietii.....	41
7. Textile pentru domenii speciale	48
8. Eco-tehnologii si protectia mediului	54
9. Cercetari avansate pentru patrimoniul cultural	62
10. Concluzii si Prioritati	68
11.Bibliografie	74

Introducere

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile si Pielarie - INCDTP Bucuresti isi afirma dorinta de a-si consolida pozitia de factor activ in sistemul CDI din Romania si la nivel European prin excelenta si eficienta.

INCDTP, ca unitate de cercetare stiintifica si dezvoltare tehnologica in coordonarea Ministerului Cercetarii si Inovarii desfasoara activitate la interfata dintre stiinta si tehnologie.

INCDTP Bucuresti functioneaza in baza HG nr. 1304/1996, modificata si completata prin HG nr. 1463/2004 privind aprobarea Regulamentului propriu de

organizare si functionare, a Legii nr. 324 din 08.07.2003 pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 57/2002 privind cercetarea stiintifica si dezvoltarea tehnologica, cu toate modificarile si completarile ulterioare.

Misiunea declarata a INCDTP Bucuresti este de a se dezvolta ca un institut competitiv pe plan national si european/mondial prin activitati de cercetare-dezvoltare de inalt nivel stiintific si multidisciplinare in domeniul textile - confectii si pielarie - incaltaminte - bunuri de consum din cauciuc, pentru agentii economici din sector si pentru alte domenii conexe.

De asemenea, INCDTP desfasoara activitati conexe, care vin in sprijinul activitatii principale de cercetare:

- transfer tehnologic si valorizare a rezultatelor obtinute in cercetare in cateva domenii nisa: textile tehnice filtrante, dispozitive medicale textile invazive si noninvazive, biomateriale colagenice, confectii si incaltaminte personalizate, prin statiile pilot experimentale;
- consultanta si asistenta tehnica, servicii de testare si investigare de laborator pentru agentii economici din sectorul textile-pielarie prin 2 laboratoare de specialitate acreditate;
- editare si publicare de reviste stiintifice, carti de specialitate, prin editura sa proprie CERTEX; se evidentiaza revistele stiintifice Industria Textila, cotata ISI din 2007 si Revista de Pielarie si Incaltaminte, in curs de acreditare;
- activitate de standardizare prin 4 comitete tehnice: CT 103 –”Textile”, CT 102 – ”Piei, inlocuitori de piele si confectii”, CT 324 - ”Materiale pentru pardoseli si pereti”, CT 383 – “Managementul inovarii”;
- activitate de formare profesionala - institutul este autorizat ca furnizor de formare profesionala incepand cu anul 2010, iar in anul 2015 a obtinut autorizarea ANC (Autoritatea Nationala pentru Calificari);
- activitate de tutoriat pentru practica studentilor, masteranzilor si/sau doctoranzilor, in baza acorurilor incheiate cu universitati si centre de cercetare din tara si strainatate.

Industria de textile-confectii si pielarie-incaltaminte aflata in continua evolutie si schimbari profunde pe plan national si european creaza multiple oportunitati pentru indeplinirea misiunii INCDTP, avand ca puncte de reper directiile strategice de dezvoltare stabilite prin Strategia Nationala CDI 2014-2020, Platforma Tehnologica Europeana pentru Viitorul Textilelor si Confectiilor, Tanning Roadmap for 2018-2025, Planul de Dezvoltare Institutionala propriu 2019-2022 si Strategia CDI 2019- 2022.



Fig. 1. Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile si Pielarie Bucuresti

Dezvoltand inovarea tehnologica ca instrument pentru cresterea competitivitatii agentilor economici, rezultatele obtinute in cercetare sunt aplicate si in alte domenii economice si sociale ca: sectoare industriale diverse (industria metalurgica, industria chimica, siderurgie), agricultura (agrotextile), protectia mediului, medicina (dispozitive medicale invazive si noninvazive, bandaje pentru ortopedie, pansamente cu colagen pentru tratarea ranilor, transdermice), domenii speciale (tesaturi pentru parasute, parapante, echipamente de protectie), conservare/restaurare obiecte de patrimoniu, moda si produse personalizate.

Identitatea INCDTP, capabil sa acopere cercetari inter- si multidisciplinare de avangarda, se defineste ca o legatura intre cercetare si transfer tehnologic, stimuland parteneriatele cu agentii economici de profil, pe plan national si european, cu impact asupra cresterii competitivitatii si capacitatii de inovare tehnologica a acestora, prin produse multifunctionale, tehnologii avansate si servicii specializate.

Prezentul document care defineste Strategia de cercetare a INCDTP, Directiile stiintifice de perspectiva, la orizontul anului 2022, este in concordanta cu prevederile actualei Strategii Nationale CDI 2014-2020, a fost analizat si aprobat in sedinta Consiliului de Administratie INCDTP din 26.10.2018 si va fi actualizat permanent si corelat cu viitoarea Strategia Nationala CDI 2021-2027.

Toate aceste actiuni sunt in masura sa conduca la atingerea obiectivelor si tintelor ce constituie viziunea noastra:

„In 2020, conform ciclului strategic 2014-2020, INCDTP va deveni un centru de cercetare de anvergura internationala, prin parteneriate public-private, excelenta in cercetare, cultura inovarii, urmand ca pana in 2022 sa-si consolideze aceasta pozitie, prin dezvoltare institutionala, mobilizarea tuturor resurselor de care dispune, pentru realizarea unei mase critice de cercetatori performanti si contribuind astfel la o industrie viabila, inovativa si competitiva.”

Obiectivele strategice ale activitatii de cercetare vor avea in vedere mentinerea si consolidarea pozitiei INCDTP de actor dinamic si flexibil pe piata cercetarii stiintifice nationale si europene prin cresterea potentialului stiintific de cercetare-inovare si corelarea permanenta a structurii resursei umane a departamentelor de cercetare cu noile directii de cercetare, domeniile vizate fiind:

- **Bioeconomia:** agrotextile, recuperarea deseurilor si transformarea acestora in materii prime pentru alte domenii, in conformitate cu principiile economiei circulare.
- **Tehnologia informatiei si comunicatiilor:** sectorul textile-pielarie, care pune tot mai pregnant accentul pe productia personalizata, comertul electronic si on-line, digitalizarea productiei si trecerea la Industria 4.0, isi regaseste posibilitati de implicare activa si creativa.
- **Energia si mediul:** avand deja expertiza in domeniul eficientizarii energetice pentru industria de textile-confectii si de pielarie-incaltaminte, activitatea de cercetare stiintifica din INCDTP isi poate identifica, in continuare, posibilitati de implicare.
- **Ecotehnologiile:** tehnologiile prietenoase cu mediul constituie pentru sectorul textile-pielarie de asemenea un domeniu de cercetare in care INCDTP detine expertiza si competente tehnice si stiintifice, care vor fi dezvoltate, consolidate si valorificate.
- **Sanatate:** expertiza acumulata si potentialul stiintific al INCDTP in domeniul dispozitivelor medicale textile, biomaterialelor medicale colagenice, articolelor textile si din piele destinate imbunatatirii starii de sanatate si a calitatii vietii (la copii, varstnici, persoane cu diabet, artrite etc), vor permite de asemenea abordarea de proiecte de cercetare stiintifica in acest domeniu de prioritate publica;
- **Spatiul si securitatea cetateanului:** INCDTP detine expertiza, potential stiintific si infrastructura pentru extinderea cercetarilor in acest domeniu, exploatand si valorificand totodata rezultatele obtinute pana in prezent in domeniul echipamentelor individuale de

protectie, sistemelor de decelerare, produselor cu utilizare duala;

- **Patrimoniul:** sectorul industrial textile-confectii si pielarie-incaltaminte face parte din industriile creative, avand puternice valente estetice, culturale, etnografice si promovand prin design, restaurare/conservare a patrimoniului cultural si istoric, identitatea culturala si traditiile romanesti. Activitatea de cercetare stiintifica din INCDTP realizeaza o simbioza intre creativitate si noile tehnologii, transpunand traditiile culturale in noi directii stiintifice.
- **Tehnologii noi si emergente:** INCDTP este membru activ al clusterelor din sectorul textile-confectii din Romania, colaborand totodata cu clustere din alte domenii industriale: automotive, agro-food, sanatate. Conexiunea directa cu mediul economic va oferi oportunitati pentru ca activitatea de cercetare stiintifica din acest sector sa promoveze inovarea, transferul tehnologic, utilizand pentru aceasta atat statiile pilot experimentale din dotare, cat si incubatorul tehnologic si de afaceri ITA TEXCONF, creat in 2007 si reacreditat in 2015.

Provocarile determinate atat de alinierea la directiile strategice definite prin actuala si viitoarea Strategie Nationala de Cercetare-Dezvoltare-Inovare, cat si evolutia continua a domeniilor stiintifice abordate de INCDTP vor conduce la actualizarea permanenta a obiectivelor cuprinse in cadrul acestui document.

Eforturile conjugate ale intregii echipe de cercetare coroborate cu aplicarea unui management modern, performant, orientat spre excelenta stiintifica, inovare organizationala, competitivitate si transfer tehnologic, asigurarea masei critice de specialisti, promovare si crestere a vizibilitatii stiintifice, vor crea premisele pentru evolutia ascendenta a INCDTP in urmatoorii ani.

2. Spatiul de cercetare – context national si european

2.1. Spatiul national al cercetarii

Contextul national al activitatii de cercetare stiintifica in prezent este coordonat, directionat si implementat prin Strategia Nationala de Cercetare, Dezvoltare si Inovare 2014-2020, document strategic aprobat prin HG nr. 929 din 21 octombrie 2014.

Dupa prima Strategie Nationala de CDI (2007-2013), elaborata prin metode prospective in cadrul unui proces de consultare larga, Romania si-a actualizat viziunea asupra sistemului de CDI prin identificarea nevoilor interne si raportarea la obiectivele Strategiei Europa 2020 si Politicii de Coeziune. In contextul angajamentelor asumate de Romania cu referire la Strategia Europa 2020 (o tinta de 2% PIB investitii in CDI, 1% sectorul public si 1% sectorul privat), s-au identificat ca necesare transformari ample, atat in mediul stiintific, cat si in cel economic.

Astfel, Autoritatea Nationala pentru Cercetare Stiintifica a lansat procedura de atribuire a proiectului „**Elaborarea Strategiei Nationale in domeniul cercetarii, dezvoltarii tehnologice si inovarii pentru perioada 2014-2020**”. In urma procesului de licitatie, *Unitatea Executiva pentru Finantarea Invatamantului Superior, a Cercetarii, Dezvoltarii si Inovarii – UEFISCDI*, impreuna cu un consortiu format din 11 parteneri si 137 parteneri asociati alcatuit din organizatii de cercetare, institute de invatamant superior si societati comerciale cu specific de cercetare, din care a facut parte si INCDTP, a fost desemnata drept organizatie coordonatoare a proiectului.

A fost elaborata Strategia de Cercetare si Inovare 2014 – 2020 [1], care a avut la baza un examen critic al experientelor strategice deja acumulate, precum si o evaluare prospectiva a capacitatii si perspectivelor de cercetare si inovare in Romania. Drumul de la evaluare si studiu prospectiv pana la decizia strategica s-a intemeiat pe *Viziunea pentru cercetarea si inovarea romaneasca in 2020*, document elaborat in urma unui exercitiu anticipativ bazat pe o consultare cu experti si validat de actorii interesati.

Strategia de cercetare, dezvoltare si inovare 2014-2020 (SNCDI 2020) este operationalizata printr-o serie de instrumente, in principal *Planul national de cercetare, dezvoltare si inovare 2014-2020 (PNCDI 3)* si un instrument conex, *Axa Prioritara Cercetare, Dezvoltare Tehnologica si Inovare pentru sustinerea afacerilor si competitivitate*, alaturi de alte politici publice in sectoare conexe (fiscale, educationale, etc., inclusiv prin mecanisme de tipul POR, POS-CU, PODCA, PNDR).

Viziunea privind sistemul de CDI romanesc in 2020 descrie o Romania competitiva la nivel regional si global prin inovare creata prin cercetare-dezvoltare. Pentru a atinge acest scenariu la orizontul mentionat, Strategia isi asuma urmatoarele obiective generale si specifice:

Obiective generale:

OG1. Cresterea competitivitatii economiei romanesti prin inovare.

OG2. Cresterea contributiei romanesti la progresul cunoasterii de frontiera.

OG3. Cresterea rolului stiintei in societate

Obiective specifice:

- OS1. Crearea unui mediu stimulativ pentru initiativa sectorului privat
- OS2. Sustinerea procesului de specializare inteligenta
- OS3. Concentrarea unei parti importante a activitatilor de CDI in domenii cu relevanta publica
- OS4. Sustinerea aspiratiei catre cercetarea la frontiera cunoasterii
- OS5. Dublarea numarului total de cercetatori pana in 2020
- OS6. Dezvoltarea unor organizatii de cercetare performante

Experienta ultimului ciclu strategic a aratat ca rezultatele ciclului urmator depind de **construirea si mentinerea unui larg parteneriat pentru inovare**. Acest parteneriat presupune o perspectiva coordonata, integrata asupra sistemului de CDI si exprima un angajament pe termen lung in urmatoarele privinte:

- *Asigurarea resurselor*. Statul planifica si aproba bugete publice multianuale pentru C&D, cu respectarea tintei asumate pentru 2020.
- *Predictibilitatea*. Mediul de CDI se bucura de reperi de excelenta internationale, care incurajeaza colaborarea si competitia.
- *Credibilizarea parteneriatului public-privat*. Sectorul public si cel privat co-evoluieaza, mobilizand cheltuieli private pentru CDI care vor atinge cel putin 1% din PIB in 2020.
- *Masa critica de cercetatori*. Baza de resurse umane active in CDI (raportata la populatie) va converge catre media din Uniunea Europeana.

Tintele Strategiei, provocatoare, dar realiste, au fost fixate in spiritul convergentei Romaniei cu media UE si prevad urmatoarele:

- pana in 2020, cheltuielile publice pentru cercetare vor creste treptat, atingand 1% din PIB, fata de 0,31% in 2011;
- numarul de cercetatori in sectorul public, echivalent norma intreaga va creste de la 12.409 in 2011 la 17.000 (+ 27%);
- publicatiile stiintifice in topul 10% dintre cele mai citate publicatii din lume (% din totalul publicatiilor stiintifice la nivelul tarii) vor creste de la 3,8% in 2011 la 7% in 2020;
- noul ciclu strategic va actiona pentru cresterea fondurilor private atrase in cercetare, pentru antrenarea sectorului privat, cheltuielile de cercetare-dezvoltare ale sectorului de afaceri crescand de la 0,17% din PIB in 2011 la 1% din PIB in 2020;
- numarul de cercetatori in sectorul privat (echivalent norma intreaga) se prognozeaza ca va creste de la 3518 in 2011 la 14.500 in 2020;
- astfel IMM-urile care introduc produse sau servicii inovative (%) vor creste de la 13,17% in 2011 la 20% in 2020.

Sursa: Strategia nationala de cercetare, dezvoltare si inovare 2014 - 2020

Cum vor fi atinse aceste tinte?

Cum vor actiona INCDTP si sectorul industrial textile-pielarie pentru concretizarea acestor cifre?

Strategia a identificat zonele in care Romania poate avea contributii semnificative si prin care poate beneficia de rezultatele stiintei si ale inovarii in cresterea competitivitatii. Strategia vizeaza urmatoarele tipuri de prioritati:

- *Prioritatile de specializare inteligenta care presupun definirea si consolidarea unor domenii de competenta ridicata in care exista avantaje reale sau potentiale si care pot contribui semnificativ la PIB. In mod specific pentru sectorul textile-pielarie, acesta se adreseaza altor numeroase domenii conexe, avand posibilitatea abordarii a diferite prioritati de specializare inteligenta.*
- *Prioritatile cu relevanta publica vizeaza domeniile in care cercetarea si dezvoltarea raspund unor nevoi sociale concrete si presante. Aceste prioritati presupun dezvoltarea capacitatii sectorului public de a scana spatiul tehnologiilor noi si emergente si de a solicita solutii inovatoare de la actorii de CDI publici si privati.*
- *Cercetarea fundamentala ramane prioritara in cadrul Strategiei.*

Strategia de Cercetare a INCDTP elaborata pentru perioada 2019-2022, care va fi actualizata si completata permanent, in corelare cu directiile strategice definite prin Strategia Nationala CDI 2021-2027, s-a aliniat prin obiective, directii stiintifice, indicatori la Domeniile de specializare inteligenta si prioritate publica existente, posibilitatile de abordare pentru cercetarea stiintifica din textile-pielarie fiind urmatoarele:

- *BIOECONOMIA. Domeniul beneficiaza de potentialul urias al agriculturii romanesti. Siguranta si optimizarea produselor alimentare, dezvoltarea sectoarelor horticol, forestier, zootehnic si piscicol reprezinta subdomenii cu potential evident si pentru cercetarea din textile-pielarie.*
- *TEHNOLOGIA INFORMATIEI SI A COMUNICATIILOR. Domeniul reprezinta una dintre cele mai dinamice industrii din tara. Sectorul textile-pielarie, care pune tot mai pregnant accentul pe productia personalizata, comertul electronic si on-line, isi regaseste posibilitati de implicare activa si creativa.*
- *ENERGIA SI MEDIUL. Energia si mediul constituie provocari locale si globale care pot fi abordate printr-un accent special pe eficienta energetica, pe investitiile in „orase inteligente”, tehnici de depoluare si de reciclare, care ofera solutii de infrastructura integrate pentru nevoile populatiei. Avand deja expertiza in domeniul eficientizarii energetice pentru industria de textile-confectii si de pielarie, activitatea de cercetare stiintifica din INCDTP isi poate identifica posibilitati de implicare.*
- *ECOTEHNOLOGIILE. Investitiile necesare in tehnologiile de mediu si in noi materiale pot dinamiza activitatile de CDI dedicate ecotehnologiilor. Tehnologiile prietenoase cu mediul constituie pentru sectorul textile-pielarie de asemenea un domeniu de cercetare in care INCDTP detine expertiza si competente tehnice si stiintifice, care vor fi dezvoltate si consolidate.*

Complementar procesului de specializare inteligenta, strategia vizeaza un proces de concentrare a resurselor in domenii cu relevanta publica directa, stimuland atat cererea publica de solutii inovatoare, cat si oferta din partea organizatiilor de C&D.

Au fost identificate urmatoarele domenii de prioritate publica pentru actualul ciclu strategic:

SANATATE. In acest domeniu, cercetarea si dezvoltarea experimentală au o contributie esentiala. *Expertiza acumulata si potentialul stiintific al INCDTP in domeniul dispozitivelor medicale textile, biomaterialelor medicale colagenice vor permite de asemenea abordarea de proiecte de cercetare stiintifica in acest domeniu de prioritate publica.*

SPATIUL SI SECURITATEA CETATEANULUI, avand ca scop atingerea obiectivelor Strategiei Nationale de Ordine Publica legate de imbunatatirea sigurantei cetateanului; securitatea infrastructurilor critice; consolidarea managementului integrat al crizelor de ordine publica si situatiilor de urgenta; securizarea frontierei, in special a celei externe a Uniunii Europene. *INCDTP detine expertiza, potential stiintific si infrastructura pentru abordarea de cercetari in acest domeniu, exploatand si valorificand totodata rezultatele obtinute pana in prezent in domeniul echipamentelor individuale de protectie, sistemelor de decelerare, parasute, parapante textile.*

PATRIMONIUL. In era globalizarii si a dezvoltarii accelerate a societatii cunoasterii, conservarea patrimoniului cultural devine tot mai convergenta cu dezvoltarea coeziunii sociale, cu extinderea deschiderii societale si a comunicarii interculturale. *Sectorul industrial textile-confectii si pielarie-incaltaminte se caracterizeaza printr-un puternic caracter de creativitate, cu valente estetice, culturale, etnografice, promovand prin design, restaurare/conservare patrimoniul cultural identitatea culturala si traditiile romanesti. Activitatea de cercetare stiintifica din INCDTP realizeaza o simbioza intre creativitate si noile tehnologii, transpunand traditiile culturale in noi directii stiintifice.*

TEHNOLOGII NOI SI EMERGENTE. Stiinta si tehnologia pot sustine obiectivele de dezvoltare ale Romaniei. Componenta este puternic axata pe achizitia publica pre-comerciala de inovare, sustinand oportunitatile relevante strategic. *INCDTP este membru activ al clusterelor din sectorul textile-confectii din Romania, colaborand totodata cu cluster din alte domenii industriale: automotive, agro-food. Conexiunea directa cu mediul economic va oferi oportunitati pentru activitatea de cercetare stiintifica din acest sector sa promoveze inovarea, transferul tehnologic, utilizand pentru aceasta atat statiile pilot experimentale din dotare, cat si incubatorul tehnologic si de afaceri ITA TEXCONF, creat in 2007 si reacreditat in 2015.*

Prin aplicarea unei strategii instituionale orientata spre rezultat si performanta stiintifica si prin eforturile comune ale intregii echipe a INCDTP vom reusi consolidarea pozitiei institutului de actor dinamic pe piata cercetarii stiintifice romanesti pana in anul 2022.

2.2. Spatiul european al cercetarii

In ultimele decenii, generarea si exploatarea cunoasterii au fost recunoscute drept surse vitale ale bunastarii. Intrucat cunoasterea determina direct competitivitatea, statele europene au dezvoltat sisteme si strategii nationale si interactiuni internationale tot mai sofisticate, menite sa faca fata impactului crizei, deficientelor structurale ale Europei si intensificarii provocarilor mondiale.

Globalizarea in ansamblul ei a condus la o intensificare a colaborarii internationale, a schimbului de cunoastere si a creat comunitati stiintifice internationale puternice, fara insa a reduce importanta pe care complexul de factori locali o are in adaptarea si valorificarea cunoasterii. In acest mediu colaborativ si competitiv, semnificatia excelentei a cunoscut o crestere exponentiala.

1. Europa 2020: Strategia Europeana de crestere pentru deceniul 2010-2020 [2]

Europa 2020 este strategia Uniunii Europene de crestere economica si angajarea fortei de munca, care a fost lansata in 2010. S-au stabilit cinci obiective principale pe care UE si-a propus sa le atinga pana la sfarsitul anului 2020, cu referire la:



Fig. 2. Strategia Europeana "Europa 2020"

Strategia EUROPA 2020 – Obiective [2]

Tabelul 1

Obiective Europa 2020	Termen: 2020
Locuri de munca	Cel putin 75% dintre persoanele cu varste cuprinse intre 20-64 de ani sa fie angajate
Cercetare si dezvoltare	3% din PIB investit in cercetare - dezvoltare
Clima/Energie	Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera cu cel putin 20%, cresterea ponderii energiilor regenerabile pana la 20% si imbunatatirea eficientei energetice cu 20%
Educatie	Reducerea ratei abandonului scolar sub 10% si cresterea ponderii tinerilor cu al treilea nivel de studii sau diploma pana la cel putin 40%
Incluziune sociala si reducerea saraciei	Mai putin de 20 milioane persoane expuse riscului de saracie sau de excluziune sociala

2. Dezvoltarea unei Strategii Comune pentru Tehnologiile Generice Esentiale (TGE) in UE

In septembrie 2009, Comisia a publicat Comunicarea „Pregatiri pentru viitorul nostru: Dezvoltarea unei Strategii Comune pentru Tehnologiile Generice Esentiale in UE” (COM(2009) 512), in care se incearca sa se lanseze un proces de identificare a TGE, care pot consolida capacitatea energetica si inovatoare a UE.[3]

UE a prezentat deja o abordare strategica in anumite domenii, precum stiintele vietii si biotehnologia, nanostiintele si nanotehnologiile sau tehnologiile energetice, [3] dar nu exista stabilita inca o strategie coerenta la nivel european privind modul in care aceste tehnologii pot fi aplicate mai bine la nivelul productiei industriale. Conform celui mai recent raport privind stiinta, tehnologia si competitivitatea, tarile de varf precum China, Japonia si SUA se concentreaza, si ele, asupra tehnologiilor generice, in special asupra biotehnologiei, a tehnologiilor informatiei si ale comunicatiilor (TIC) si a nanotehnologiei.

Pe baza cercetarii actuale desfasurate la nivel global si a tendintelor pietei, tehnologiile care prezinta cel mai mare interes strategic, avand in vedere potentialul lor economic, contributia la rezolvarea provocarilor sociale si intensitatea lor in materie de cunoastere si care ar putea fi considerate TGE sunt: **nanotehnologia, microelectronica si nanoelectronica**, inclusiv **semiconductorii, fotonica, materialele avansate si biotehnologia**.

3. Programul Orizont 2020 – Programul -cadru pentru Cercetare si Inovare a UE [4]

Programul Uniunii Europene de finantare in domeniul cercetarii si inovarii – *Programul Orizont 2020* – reflecta ambitia de a oferi idei, crestere economica si locuri de munca pentru viitor. *Programul Orizont 2020* va reprezenta un instrument cheie pentru punerea in aplicare a initiativei emblematice „O Uniune a inovarii”, prevazuta in Strategia Europa 2020, pentru indeplinirea angajamentelor asumate prin aceasta si pentru a raspunde concluziilor formulate de Consiliul European la 4 februarie 2011 si rezolutiei din 12 mai 2011 a Parlamentului European referitoare la o „Uniune a Inovarii”

Programul Orizont 2020 reunește toate programele de finantare existente ale Uniunii in materie de cercetare si inovare, iar finantarea se va concentra asupra urmatoarelor provocari:

- sanatate, schimbari demografice si bunastare;
- securitate alimentara, agricultura durabila, cercetare marina si maritima, bioeconomie;
- surse de energie sigure, ecologice si eficiente;
- mijloace de transport inteligente, ecologice si integrate;
- actiuni climatice, utilizarea eficienta a resurselor si materiilor prime;
- societati favorabile incluziunii, inovatoare si sigure.

Sprijinul propus pentru cercetare si inovare in cadrul Orizont 2020 va favoriza:

- Consolidarea pozitiei UE in domeniul stiintei, cu un buget de 24.598 milioane €. Acest lucru va oferi un impuls pentru cercetarea de top-nivel in Europa, inclusiv o crestere a finantarii de 77% pentru Consiliul European pentru Cercetare (ERC).
- Consolidarea pozitiei ca lider industrial in inovare, cu un buget de 17.938 milioane €. Aceasta include investitii majore in tehnologii-cheie, acces mai mare la capital si sprijin pentru IMM-uri.
- Furnizarea de 31.748 milioane € pentru a sustine preocuparile majore si provocarile sociale impartasite de toti europenii, cum sunt schimbarile climatice, dezvoltarea transportului durabil, realizarea de surse regenerabile de energie la preturi accesibile, siguranta alimentara si imbateranirea populatiei.

Cu aceste solutii, Orizont 2020 va furniza inovare optima si va crea noi locuri de munca, idei, cunostinte si educatie - pentru o Europa bogata si sanatoasa ca societate inclusiva, inovatoare si sigura.

Orizont 2020 se axeaza pe trei resurse care se sustin reciproc si in cazul carora exista in mod clar o valoare adaugata pentru Uniune. Aceste prioritati corespund celor din cadrul Strategiei Europa 2020 si initiativei „O Uniune a inovarii”:

1. Excelenta stiintifica. Acest obiectiv urmareste cresterea nivelului de excelenta a bazei stiintifice a Europei si asigurarea unui flux constant al cercetarii de talie mondiala pentru a garanta competitivitatea pe termen lung a Europei. Vor fi sprijinite cele mai bune idei, se vor dezvolta talentele din Europa, se va oferi cercetatorilor acces la o infrastruktura prioritara de cercetare, iar Europa va atrage cei mai buni cercetatori din lume.

2. Pozitia de lider in sectorul industrial. Obiectivul urmareste transformarea Europei intr-un loc mai atractiv pentru a investi in activitatile de cercetare si inovare (inclusiv in ecoinovare), prin promovarea activitatilor pentru care intreprinderile sunt cele care stabilesc ordinea de zi. Acest lucru va avea ca rezultat investitii majore in principalele tehnologii

industriale, maximizarea potentialului de crestere al societatile europene prin punerea la dispozitia acestora a unor niveluri adecvate de finantare si ajutorarea IMM-urilor inovatoare sa se dezvolte astfel incat sa devina societati de varf la nivel mondial.

Aceasta va conduce la:

- atingerea unei pozitii de *lider in tehnologiile industriale si generice*, cu sprijin special pentru IT, nanotehnologii, materiale avansate, biotehnologie, sisteme avansate de fabricatie si prelucrare si spatiu, oferind, de asemenea, un sprijin pentru actiuni transversale in scopul de a profita de beneficiile cumulate din combinarea mai multor tehnologii generice esentiale;
- facilitarea *accesului la finantarea de risc*;
- acordarea de sprijin in intreaga Uniune pentru *inovarea in cadrul IMM-urilor*.

4. Provocarile societale. Acest obiectiv reflecta prioritatile politice ale Strategiei Europa 2020 si abordeaza principalele preocupari comune ale cetatenilor din Europa si din alte parti ale lumii. O abordare bazata pe provocari va reuni resursele si cunostintele din diferite domenii, tehnologii si discipline, inclusiv stiintele sociale si umaniste. Abordarea va include activitati de cercetare fundamentala, aplicativa si de dezvoltare competitiva, urmarindu-se obtinerea de exemplare comerciale, cu inalt potential de valorificare pe piata. Aceasta va include stabilirea de legaturi cu activitatile parteneriatelor europene pentru inovare.

4. Platforma Tehnologica Europeana pentru Textile si Confectii [5]

La nivel european functioneaza **organizatia Apparel and Textile Confederation – EURATEX** www.euratex.org care are ca obiectiv corelarea activitatii de cercetare cu industria, mediul academic si autoritatile publice din Europa.

Recunoscand importanta contributiei industriei textile-confectii in economie, creativitatea si crearea de locuri de munca in UE largita, EURATEX a elaborat

Platforma Tehnologica Europeana pentru Viitorul Textilelor si Articolelor de Imbracaminte (European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing_ETP-FTC), document strategic care stabileste directiile de dezvoltare ale domeniului pana la nivelul anului 2020. [5]

Scopul platformei este de a dezvolta si implementa o viziune a industriei pe termen lung impreuna cu o **Agenda de Cercetare Strategica (Strategic Research Agenda - SRA)**.

Au fost identificate trei tendinte majore de dezvoltare pentru aceasta industrie in Europa:

- a) O trecere de la bunurile de larg consum la produse specializate obtinute prin procese flexibile de inalta tehnologie;
- b) Implementarea si extinderea textilelor ca materiale posibil de utilizat in multe sectoare industriale, precum si in domenii noi de aplicatie;
- c) Sfarsitul erei de prelucrare in masa a produselor textile si trecerea catre produsele adaptate la client, personalizate, simultan cu aplicarea conceptelor de productie, logistica, distributie si servicii inteligente.

EURATEX a definit pentru industria textila si confectii punctele cheie / Textile flagships si principalele aspecte ce definesc „harta industriei textile”, respectiv:



Fig. 3. Platforma Tehnologica Europeana pentru Textile si Confectii

- TFE1: eficienta resurselor –reciclare - biopolimeri - sustenabilitate
- TFE2: utilizare redusa a apei
- TFE3: textile bazate pe materiale si componente 3D
- TFE4: textile pentru industria de constructii
- TFE5: textile cu aplicatii in sectorul maritim
- TFE6: textile cu aplicatii in agricultura
- TFE7: productie digitala langa punctul de vanzare (POS) sau punctul de utilizare (POU). [6]



Fig. 4. Harta industriei textile
Textile flagships



Fig. 5. European Textile
Technology Marketplace

De asemenea, a fost creata actiunea ETTMa - The European Textile Technology Marketplace (ETTMA) [6] care include apeluri de oferte si cereri de tehnologii, facilitand comunicarea dintre mediul de cercetare si cel economic si de afaceri.

INCDTP se implica activ in initiativele EURATEX, fiind membru al acestei organizatii incepand cu anul 2012, cercetatorii din institut fac parte din grupurile de experti, participa la intalnirile de lucru, la brokeragele de expresii de interes pentru noi proiecte, la seminariile de instruire organizate de EURATEX.

Viziunea Comisiei Europene si a ETP-FTC pentru anul 2025: Viziunea strategica trasata de Comisia Europeana – Joint Research Centre [7] stipuleaza faptul ca pana in anul 2025 industria de textile si de confectii, incluzand materialele bazate pe fibre, confectiile, textilele tehnice si cele pentru casa, va fi un sector industrial strategic al UE, care sa ofere produse inovatoare si competitive permitand solutii atractive, adaptabile si personalizate, servicii integrate pentru mediile de afaceri si consumatori foarte diversi, informati si exigenti.

Sectorul va functiona in conformitate cu modelul global economic circular eficient, care urmareste maximizarea utilizarii resurselor locale, care sa exploateze tehnici avansate de fabricatie si care se angajeaza in colaborari trans-sectoriale si clustere strategice.

In acest mod se vor implementa modele de afaceri profitabile si se vor atrage antreprenori si angajati calificati si talentati.

EURATEX si ETP-FTC au elaborat in octombrie 2016 documentul *Towards a 4th Industrial Revolution of Textiles and Clothing - A Strategic Innovation and Research Agenda for the European Textile and Clothing Industry* [8] (*Catre a 4-a revolutie industriala a sectorului de textile si confectii - o inovatie strategica si agenda de cercetare pentru industria europeana de textile si de confectii*).

Necesitatea elaborarii unei noi agende strategice a fost impusa de factori cum ar fi:

- ✓ De la realizarea ultimei situatii detaliate si cuprinzatoare ale evolutiei cercetarii si industriei in textile au trecut 10 ani;
- ✓ In ultimii ani, la nivelul mai multor tari (Germania, Franta, Olanda, Marea Britanie, Italia), au fost realizate strategii semnificative si directii de actiune la nivel national pentru acest sector;
- ✓ Au avut loc schimbari importante recente privind prioritatile de cercetare europene (economia circulara, digitizare & IT, electromobilitati, tehnologie medicala);
- ✓ Trebuie realizata evaluarea intermediara a programului ORIZONT 2020 si programarea pentru perioada 2018-2020.

Procesul de idensificare si structurare a **Temelor strategice de inovare** majora si a **Prioritatilor de cercetare** a presupus parcurgerea si analiza a sute de cercetari textile si implicarea de experti din

industrie si tehnologie din toata Europa, pe o perioada de aproape un an.

Temele de cercetare au fost descrise in ceea ce priveste principalele pietele finale carora li se adreseaza, furnizorii de cunostinte suplimentare sau co-dezvoltatorii de care au nevoie, nivelurile de dezvoltare tehnologica (Technology Readiness Levels- TRL) si orizonturile de timp pana la adoptarea timpurie in industrie, precum si valoarea aproximativa a investitiilor pentru un sistem pilot de nivel industrial sau la nivel de prototip.

Cea de a **4-a Revolutie industriala a sectorului european de textile si confectii europene**, va putea fi realizata printr-un progres tehnologic semnificativ, prin demonstrarea cu succes a rezultatelor obtinute ca urmare a implementarii temelor de inovare strategica si a prioritatilor de cercetare trasate prin **Strategic Innovation and Research Agenda for the European Textile and Clothing Industry** (Noua strategie de inovare si agenda de cercetare pentru industria europeana de textile si confectii).

In tabelul 2 sunt prezentate cele 4 teme de cercetare/componente cheie trasate in cadrul acestei strategii, fiecare tema fiind divizata in prioritati de cercetare.

Temele de inovare strategica si prioritatile de cercetare pentru industria de textile si imbracaminte europeana **Tabel 2**

Tema de inovare I /Componenta cheie I		<i>Materiale de inalta performanta, inteligente</i>
Prioritatea de cercetare	1.1	Materiale textile si fibre de inalta performanta
	1.2	Structuri bazate pe noi fibre uni, bi si tri - dimensionale
	1.3	Suprafete textile multifunctionale si tehnologiile de prelucrare aferente
	1.4	e-textile pentru structuri inteligente destinate imbracamintei
Tema de inovare II/Componenta cheie II		<i>Fabricarea digitala avansata, lanturi de valoare si modele de afaceri</i>
Prioritatea de cercetare	2.1	Noi tehnologii de fabricatie pentru realizarea eficienta a textilelor si a structurilor compozite complexe
	2.2	Digitizarea si flexibilizarea proceselor de productie
	2.3	Modelarea virtuala si proiectarea de fibre si textile, materiale de baza si produse
	2.4	Digitizarea intregului lant valoric textile -confectii
	2.5	Modele noi de afaceri activate digital
Tema de inovare III/Componenta cheie III		<i>Economia circulara si utilizarea eficienta a resurselor</i>
Prioritatea de cercetare	3.1	Tehnologii de proces flexibile, noi, pentru economisirea apei, energiei si substantelor chimice
	3.2	Reciclarea high-tech a textilelor conform conceptelor de economie circulara
	3.3	Substitute durabile pentru prelucrarea textilelor periculoase sau restrictionate si prelucrarea textilelor pe baza de produse chimice si bio – chimice
	3.4	Concepte de bio-rafinarie care utilizeaza resursele europene agricole si forestiere, deseuri sau produse secundare pentru fibre textile, precum si aspecte privind dezvoltarea lor in procesul de prelucrare si de aplicare
	3.5	O mai mare utilizare a fibrelor naturale originare ale UE si imbunatatirea aspectelor de prelucrare si de aplicare
Tema de inovare IV/Componenta cheie IV		<i>Solutii cu inalta valoare adaugata pentru pietele atractive in dezvoltare</i>
Prioritatea de cercetare	4.1	Textile bazate pe produse functionale si inteligente pentru sanatate, sport si protectie personala
	4.2	Solutii textile de resurse si de protectie a populatiei globale aflate in crestere
	4.3	Solutii inteligente pentru cresterea eficientei si sigurantei constructiilor
	4.4	Solutii inteligente pentru proiectarea si realizarea textilelor cu masa specifica redusa destinate sistemelor de transport sigure si curate
	4.5	Moda personalizata si produse de purtare functionale

5. Industria de pielarie europeana - Foia de parcurs pentru 2018 – 2025 [9, 10]

COTANCE si industriAll-Europe, partenerii sociali europeni pentru industria de pielarie, au aprobat in 14.06.2018 Foia de parcurs (Roadmap) pentru perioada 2018-2025, in care au evidentiat provocarile si oportunitatile care trebuie avute in vedere in conditiile unui peisaj

industrial in continua schimbare.

In baza unui dialog social de peste 10 ani si a numeroase proiecte dezvoltate impreuna, cei doi parteneri sociali europeni si Grupurile de lucru ale Comitetului de Dialog Social Sectorial au evidentiat ca, in conditiile actuale, trebuie gasit un echilibru intre necesitatile economice si cele sociale, iar pentru industria de pielarie din Europa, acesta este reprezentat de: responsabilitate sociala si societala, sustenabilitate, competitivitate si inovare. Pentru a raspunde provocarilor identificate, a fost stabilita Foaia de parcurs 2018-2025 prin care au fost definite (cu descriere, tinte si actiuni) patru prioritati generale:

- ✓ **Competitivitate, CDI, anticiparea si managementul schimbarii;**
- ✓ **Reguli corecte ale comertului international pentru asigurarea schimburilor echitabile si durabile;**
- ✓ **Ocuparea fortei de munca si schimbarile demografice, Sanatatea si securitatea la locul de munca, Responsabilitate corporatista, Educatie / formare si formare continua;**
- ✓ **Mediu si Economie circulara.**

Asa cum reiese din cele prezentate, contextul european este caracterizat de dinamism, globalizare tot mai accentuata, implicare si schimbari rapide, cerinte pe care actuala strategie le are in prim-plan pentru activitatea de cercetare desfasurata de institut in urmatoorii ani.

Atat prioritatile de cercetare, identificate de expertii europeni si publicate in noua strategie de inovare, in agenda de cercetare pentru industria europeana de textile si confectii si in Foaia de parcurs 2018-2025 pentru industria de pielarie, cat si necesitatile de dezvoltare specifice sectorului national de textile-pielarie, au stat la baza elaborarii directiilor stiintifice de cercetare definite de INCDTP prin Strategia CDI pentru perioada 2019-2022.

Textile tehnice si materiale polimerice avansate

“Principalul motor al succesului este capacitatea companiilor europene de textile sa realizeze produse textile care sunt la moda, care ofera functii aditionale si furnizeaza solutii flexibile pentru a face fata provocarilor existente in societate. Pozitia de lider in domeniul modei sau al aplicatiilor industriale, intr-o lume dominata de schimbari rapide si evolutii multidimensionale, trebuie sustinuta prin reactivitate si inovare”
Francesco Marchi-Director General Euratex

1. Context general

Sistemele/produsele textile/materialele polimerice, ca rezultat al utilizarii fibrelor cu caracteristici performante si/sau functionalitati nespecifice atasate si al tehnologiilor convergente, inlocuiesc din ce in ce mai mult materialele traditionale din transporturi, constructii, sanatate sau mediu. Provocarile industriei textile la nivel european/national trebuie sa faca fata atat reducerii cererii de produse/sisteme textile/ materialele polimerice avansate in pietele traditionale cat si cresterii oportunitatilor de piata in economiile convergente. Raspunsul la aceste provocari sunt *textilele tehnice* a caror piata va inregistra pana in 2016 o crestere anuala de cca. 23 % si materialele termoplaste. In ultima perioada, ponderea semnificativa a fost reprezentata de domeniul securitatii, protectiei si militar (30,4%), casa si constructii (22,3%), sport si timp liber (15,4%), transport (14,4%), moda (11,4%), medicina si sanatate (6,1%). Conform EURATEX, industria textilelor tehnice din Europa reprezinta circa 30% din cifra de afaceri totala in domeniul textil (cu exceptia confectiilor), adica 30 de miliarde EUR (in unele state membre cota de piata poate fi mai mare, asa cum este cazul in Germania: 50%, Austria: 45% sau Franta: 40%), 15 000 de intreprinderi si 300 000 de salariati.

STRUCTURA PIETEI MONDIALE A TEXTILELOR TEHNICE – 2011

Tabelul 2

2011	Mt	Miliarde USD	Cota UE	Rata de crestere
Textile tehnice	25.0	133	20%	+3.0%
Materiale netesute	7.6	26	25%	+6.9%
Materiale compozite	8.0	94	33%	+6.0%
Total	40.6	253		

Surse: INDA, Freedonia Group, IFAI, JEC

Sectorul textilelor tehnice poate contribui proportional la o crestere durabila in 3 moduri principale:

- prin reducerea emisiilor de CO₂ ca urmare a materialelor mai usoare folosite in transporturi (compozite in aeronautica si fibre de carbon pentru automobile);
- prin furnizarea de solutii textile concrete, de exemplu in domeniul filtrarii, armarii si izolarii, pentru a imbunatati eficienta energetica in sectorul constructiilor si locuintelor;
- prin reciclarea PET din sticlele de plastic pentru productia de poliester.

Pentru sustinerea si promovarea textilelor tehnice ca sector durabil, intreprinderile UE trebuie incurajate:

- sa aiba in vedere design-ul ecologic in momentul proiectarii produselor si stabilirii modurilor de productie;
- sa efectueze evaluari ale ciclului de viata (LCA) al produselor lor, care vor juca un rol din ce in ce mai important in viitor.

O analiza la nivelul CCMI/105 din 21.03.2013 pe tema “Textile tehnice motor de crestere” a concluzionat urmatoarele aspecte:

- Sectorul textilelor tehnice, care a inregistrat tendinte economice si de ocupare a fortei de munca pozitive in UE, este un exemplu de „sector traditional” capabil sa-si „redefineasca identitatea” conform unui nou model de afaceri, intru totul adaptat nevoilor noii revolutii industriale (mai inteligent, mai favorabil incluziunii si mai durabil).
- Materialele si tehnologiile din domeniul textilelor reprezinta inovatii esentiale, care pot raspunde unei varietati de provocari societale. Textilele tehnice sunt factori de stimulare in alte industrii, propunand si oferind:
 - materiale alternative: usoare, flexibile, moi, (multi)functionale, durabile;
 - noi tehnologii: flexibile, continue, versatile;
 - componente functionale fiabile, multifunctionale, eficiente din punctul de vedere al costurilor, parti ale unor sisteme si solutii tehnologice mai ample orientate catre utilizator.
- Principalii factori de succes pentru a stimula cresterea acestui sector promitator sunt:
 - instituirea, la nivel national si la nivelul UE, a unor mijloace simple si eficiente menite sa incurajeze si sa finanteze inovarea tehnologica;
 - sprijinirea tuturor eforturilor necesare care sa permita fortei de munca sa-si actualizeze calificarile si sa-si adapteze competentele la cresterea pietelor (sanatate, constructii, transporturi, produse cosmetice etc.);
 - includerea unei componente textile in programele de C&D relevante ale UE, cu scopul stimulării inlocuirii materialelor traditionale precum otelul si cimentul cu materiale textile mai sustenabile si al consolidării cercetării privind reciclarea acestor materiale, precum si in domeniul aflat in curs de evolutie al „economiei bazate pe CO₂” (CO₂ ca resursa);
 - luarea in calcul a efectului oricarei cresteri a costurilor la energie asupra intreprinderilor mari consumatoare de energie din UE care sunt active, de exemplu, in domeniul fabricării textilelor netesute si a materialelor compozite;
 - sprijinirea industriei in vederea desfasurării unor evaluari ale ciclului de viata pentru a dovedi durabilitatea produselor din punctul de vedere al mediului.

Cota TextTech (textile tehnice) in exporturile de textile pentru Romania, la nivelul anului 2011, a fost de 24 % la un volum de export de 237.749.020 Euro.

Proportia textilelor tehnice in exporturile in afara UE in 2011 defalcata pe stat membru (exceptand confectiile)

Tabelul 3

Stat membru	Cota TextTech in exporturile de textile	Volumul exporturilor (mil. EUR)	Cota din total	Stat membru	Cota TextTech in exporturile de textile	Volumul exporturilor or (mil. EUR)	Cota din total
AT	21%	545, 84	2.5%	LT	39%	178, 79	0.8%
BE	28%	1 664, 94	7.5%	NL	31%	1 499, 62	6.8%
BG	23%	94, 35	0.4%	PL	42%	723, 56	3.3%
CZ	46%	1 075, 69	4.9%	PT	23%	383, 05	1.7%
DE	37%	5 471, 83	24. 8%	RO	24%	237, 75	1.1%
DK	55%	696, 19	3.2%	SE	65%	558, 99	2.5%
EE	40%	44, 82	0.2%	SK	36%	262, 77	1.2%
FI	61%	201, 38	0.9%	SL	37%	221, 99	1.0%
FR	35%	1 781, 83	8.1%	SP	28%	963, 52	4.4%
GR	16%	106, 78	0.5%	UK	40%	1 683, 05	7.6%
HU	47%	356, 67	1.6%	Alte 5 (°)	65%	712, 19	3.2%
IT	23%	2 608, 48	11.8%	State UE	33,3%	22 074, 09	100%

(°): Cipru, Irlanda, Luxemburg, Letonia si Malta

Sursa: calcul EURATEX pe baza datelor CITH

Elastomerii termoplastici (TPE) constituie o clasa unica de polimeri, care prezinta multe proprietati pozitive caracteristice cauciucului vulcanizat, cum ar fi: uzura mica, compresie redusa si flexibilitate ridicata, procesare in timp redus prin tehnici conventionale specifice plastomerilor (injectie). Alte avantaje: timp scurt de compoundare si procesare cu consum energetic redus, prelucrare in produse finite prin metode termoplastice, cum ar fi de turnare prin injectie, suflare, termoformare etc, care sunt improprie pentru elastomeri, produsele vechi pot fi reciclate si reutilizate fara deteriorari semnificative de performanta, proprietatile poate fi usor manipulate prin modificarea raportului dintre componente, control mai bun al calitatii.

In domeniul **materialelor polimerice**, in anul 2011, productia mondiala de mase plastice a fost de 280 milioane tone, in crestere cu 12% fata de 2009 si cu 3.7% fata de 2010. Din acestea, 233 milioane tone sunt termoplastice, iar alte plastice reprezinta circa 45 milioane tone. Poliolefinele reprezinta peste 56% din totalul maselor plastice la nivel mondial, cea mai mare pondere avand-o polipropilena. Pe locul doi se situeaza PVC-ul cu peste 15%. Plasticele standard (poliolefine, PVC, PS, EPS si PET) insumeaza peste 85% din total.

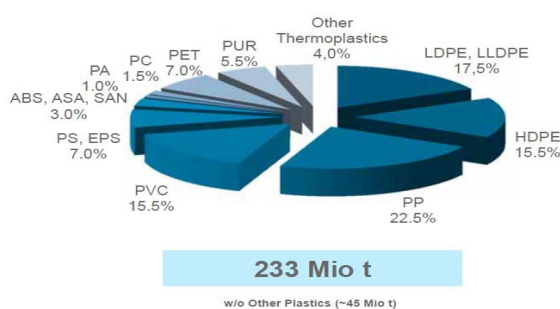


Fig. 6. Componenta productiei de mase plastice in anul 2011¹

Industria europeana de materiale polimerice contribuie in mod semnificativ la bunastarea Europei. Materialele polimerice stimuleaza inovarea, imbunatatirea calitatii vietii si faciliteaza utilizarea eficienta a resurselor si protectia mediului. Potrivit Eurostat, industria producatoare de mase plastice si cauciuc din Uniunea Europeana este alcatuita din 64 de mii de firme, ce totalizeaza 1,6 milioane de angajati si o cifra de afaceri de peste 240 de milioane de euro pentru anul 2012. Tot la nivelul anului 2012, valoarea adaugata a muncii per angajat in industria producatoare de mase plastice si cauciuc din Uniunea Europeana a fost de 43 de mii de euro. Aceasta este situata intre media sectorului non-financiar (41.6 de mii euro per angajat) si media industriei prelucratoare (46 de mii de euro per angajat).

In Romania, datele statistice arata o imbunatatire a activitatii economice per total industrie, chiar daca efectele crizei mondiale nu au fost complet indepartate. Astfel, in trimestrul I din 2011 comparativ cu trimestrul I 2010, in sectorul fabricarii cauciucului si a maselor plastice s-au inregistrat crestere ale urmatoarelor indicatori economici:

- productia industrială: +20,2%;
- indicele de productivitate a muncii: +16,28%;
- indicele valoric al cifrei de afaceri pe total (piata interna si piata externa): +28,35%.

In luna martie 2011, comparativ cu luna februarie 2011, crestere semnificative de preturi s-au inregistrat la produsele din cauciuc si mase plastice, de +7,9%. Numarul mediu de salariati din sectorul fabricarii produselor de cauciuc si mase plastice a inregistrat un trend descendent de-a lungul anului 2010, dar pentru trimestrul I al anului 2011 s-a trecut usor in sfera pozitiva, inregistrandu-se o usoara crestere a acestuia, cu 3,26% fata de trimestrul anterior.

¹⁸ Bayer Company (Aprilie 2012), Plastics Industry and its Role in our Society, disponibil la: http://www.reseau-plasturgie.ch/fileadmin/user_upload/pdf/conference/jt2012/exposes/09.20_Schorr_Kunststofftagung%20Presentatio n_EN.pdf, ultima accesare 22-10-2012.

Materialele plastice sunt prelucrate pentru a obtine produse tehnice, dupa cum urmeaza: industria de constructii 15%, industria de ambalaje 35%, electrice si electronice 15%, industria automobilelor 15%, utilizari in domeniul agriculturii 5%, uz casnic 10% si altele 5%. Incaltamintea reprezinta circa 6% din totalul cererii mondiale, un procent destul de ridicat dat fiind faptul ca industria electronica si electrica necesita 9% din total.

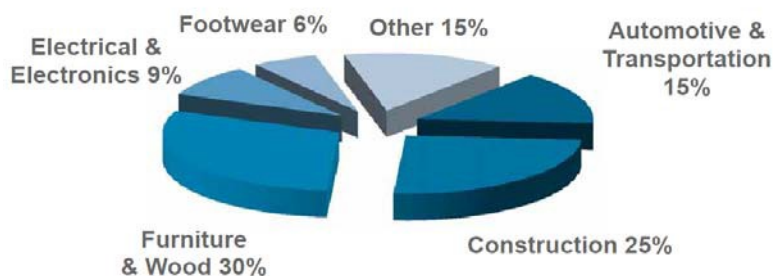


Fig. 7. Componenta materialelor plastice prelucrate in produse tehnice²

Provocarile societale, necesitatea preluarii conducerii in materie de tehnologii generice si industriale, excelenta in domeniul stiintific sunt factori de orientare strategica pentru un sector ce asigura dezvoltarea durabila, competitiva a sectorului textile –confectii-pielarie.

2. Expertiza INCDTP in acest domeniu stiintific

Potentialul de adaptare la cerintele pietei de a realiza produse textile inovative utilizand tehnici/solutii avansate de prelucrare a determinat domenii de expertiza bine definite, dintre care se pot mentiona:

Proiectarea, realizarea, caracterizarea complexa a textilelor tehnice pentru imbracaminte multifunctionala :

- monitorizarea medicala: monitorizarea semnalelor bio(inclusiv mecanice) - fiziologice (frecventa cardiaca) utilizata pentru separarea starilor non-problematiche de cele problematice/patologice in functionarea organismului;
- profilaxie, si/sau asistenta in sanatate in scopul cresterii calitatii vietii si capacitatii de integrare sociala (recuperare, reactie terapeutică, restabilirea functiilor pierdute, compensarea disabilitatilor, etc.);
- medicina sportiva: evaluarea performantelor in vederea prevenirii riscurilor si imbunatatirii tehnicilor de antrenament;
- protectia individuala : echipamente individuale de protectie cu functii active si/sau inteligente destinate utilizarii in medii agresive: fizic, termic, chimic si/sau biologic.

Materiale compozite cu functionalitati multiple si utilizari diverse:

- agrotexile cu proprietati termo-izolatoare, care reusesc sa mentina in interiorul solarilor conditii de microclimat constant, cu protectie UV si capacitate de transmisie selectiva a radiatiilor catre plante;
- agrotexile pentru protectia solului de cultura, care impiedica dezvoltarea buruienilor si evaporarea apei din sol, favorizand dezvoltarea plantelor;
- compozite textile stratificate, flexibile pentru membrane si/sau invelitori din alcatuirea unor elemente arhitecturale;

² Bayer Company (Aprilie 2012), Plastics Industry and its Role in our Society, disponibil la: http://www.reseau-plasturgie.ch/fileadmin/user_upload/pdf/conference/jt2012/exposes/09.20_Schorr_Kunststofftagung%20Presentatio n_EN.pdf, ultima accesare 22-10-2012.

- compozite polimerice pe baza de poliolefine si pudreta obtinuta din deseuri de cauciuc vulcanizat si testarea acestor compozite polimerice in vederea realizarii unui tip de furtun pentru irigatii;
- materiale noi cu proprietati imbunatatite prin iradierea cu electroni accelerati si microunde (separat si combinat) a unor amestecuri de cauciuc (elastomeri) prin realizarea simultana a unor grefe formate din unitati structurale ale monomerului functional pe catenele de baza ale polimerilor si a unei reticulari fara a folosi agenti de vulcanizare sau reducand concentratia acestora;
- metode de imbunatatire a compatibilitatii dintre EPDM si poliolefine in vederea obtinerii unor elastomeri termoplastici olefinici de calitate superioara, care se pot prelucra pe masinile de injectie existente in tara;
- biopolimeri obtinuti din deseuri de piele, utilizati la remedierea solurilor degradate si reducerea impactului asupra mediului a practicilor agricole (alternativa pentru ingrasamintele chimice);
- tesaturi cauciucate ignifuge pentru echipamente de protectie.

Sisteme textile cu continut de materiale recuperate:

- elaborare seturi de criterii de selectie, operationale si transparente, care sunt ancorate de viziunea privind cresterea ratei de reciclare;
- elaborare tehnologii de prelucrare a sistemelor eco-textile clasice si neconventionale cu continut de fibre recuperate;
- solutii de implementare a proiectarii ecologice a sistemelor textile cu impact semnificativ asupra mediului si sanatatii omului precum si asupra beneficiilor asociate;
- metode, solutii de implementare a economie circulare in sectorul textile-confectii;
- elaborare materiale tehnico-stiintifice , programe de formare profesionala, activitati de eco-constientizare in domeniul protectiei resurselor primare;
- elaborare metode de analiza specifice caracterizarii valorii tehnologice a deseurilor textile.

3. Rezultate reprezentative (selectie) [7, 8, 9]

Sisteme textile interactive



-  Elemente textile interactive electric si/sau termic
-  Imbracaminte interactiva destinata monitorizarii unor semnale biofiziolgice






Fig. 8. Imbracaminte interactiva

Sisteme textile pentru sport, timp liber, intretinere si recuperare



Fig. 9. Echipament pentru timp liber si recuperare

-  Echipament pentru timp liber si recuperare, cu confort sportiv
-  Echipament pentru atletism, scrima - antrenament
-  Lenjerie de corp si cioraparie pentru persoane cu dizabilitati de miscare si/sau imunitate.

Echipamente individuale de protecție

- Complet de protecție pentru intervenții la acțiuni speciale
- Costum de protecție împotriva agenților chimici și biologici
- Articole de echipament din componenta uniformei de serviciu a cadrelor MAI



- Echipament ergonomic de protecție balistică pentru personalul feminin (prototip marime M cupa B)



- Imbracaminte de lucru cu caracteristici de protecție antibacteriană și de îngrijire a pielii pentru personalul din domeniul medical, realizată în cadrul proiectului



- Probarea pe manechinul 3D a costumului unic cu doi pantaloni personalizat



- Verificare virtuală și reală a corespondenței corp–produs pentru costumul unic personalizat





Fig. 10. Complet de protectie pentru interventii/
Costum de protectie impotriva agentilor chimici si biologici

Sisteme modulare textile pentru agricultura

- Compozit termoizolant confectionat de mulcire



Fig. 11. Compozit termoizolant confectionat de mulcire

Materiale polimerice avansate

- Materiale polimerice pe baza de cauciuc EPDM reticulat in matrice de polietilena de inalta densitate cu aplicatii in industria de incaltaminte;
- Materiale polimerice cu proprietati performante - elastomeri termoplastici ionici;
- Talpi din PVC si TR pentru incaltaminte de uz general si de protectie realizate din aliaje polimerice cu deseurilor elastomerice
- Compozite polimerice nanostructurate poliamida/fibre de carbon oxidate-PA/CFO si poliamida/nanoparticule de grafit oxidate-PA/GO pentru fabricarea, prin injectie, a garniturilor de crapodina, placa de legatura si alte componente destinate industriei feroviare
- Nanocompozite destinate obtinerii de O-ringuri pentru domeniul spatial, aeronautica, securitate si alte domenii conexe



Fig. 12. Materiale polimerice pe baza de cauciuc EPDM reticulat/Materiale polimerice cu proprietati performante/Talpi din PVC si TR pentru incaltaminte de uz general si de protectie realizate din aliaje polimerice cu deseurilor elastomerice



Crapodine

O-ringuri elastomerice

4. Directii stiintifice de perspectiva

Obiective ale activitatii CDI pentru 2019 - 2022

► Haine ESD realizate din fire cu miez conductor tricotate bistrat

Obiectiv general: dezvoltarea modelului functional al unor haine ESD din fire cu miez conductor tricotate bistrat

Rezultate estimate :

- tehnologie de obtinere a unor structuri tricotate realizate din fire conductive, destinate articolelor de imbracaminte pentru protectie ESD
- articole de imbracaminte tricotate pentru protectie ESD

► Tehnologie de fotogrefare aplicata la dezvoltarea echipamentelor individuale de protectie (EIP) impotriva temperaturilor extreme scazute/ ridicate

Obiectiv general : dezvoltarea de EIP care protejeaza lucratorul in conditii extreme de temperatura

Rezultate estimate :

- prototipuri de EIP pentru lucrul in conditii extreme de temperatura.

► Sisteme si materiale avansate pentru asigurarea confortului termic al persoanelor care lucreaza in conditii extreme de temperatura

Obiectiv general : dezvoltarea de sisteme de racire individuale si integrarea acestor sisteme in echipamente individuale de protectie specializate, in scopul atenuarii efectului stresului termic al personalului militar / civil, care activeaza in medii cu temperaturi ridicate

Rezultate estimate :

- Sisteme individuale de racire avansate care pot reduce stresul termic in timpul lucrului in imbracamintea de protectie foarte specializata;
- Structuri tesute/tricotat noi cu proprietati de reglare a temperaturii imbunatatite semnificativ;
- Prototipuri de echipamente individuale de protectie pentru domeniul militar / civil, cu sisteme de racire integrate.

► Dezvoltarea de nano-materiale multifunctionale hibride prin electrotehnologii modern

Obiectiv general: studiul, proiectarea si dezvoltarea de noi materiale polimerice functionalizate pentru sisteme de textile inteligente, cu aplicatii in electronica, asigurarea sanatatii si confortului, medicina, protectia omului si a mediului. Atingerea acestui obiectiv are la baza dezvoltarea unei tehnologii inovatoare hibride care sa combine electrofilarea si electropulverizarea intr-un echipament unitar caracterizat prin versatilitate, control crescut, fiabilitate si usurinta in utilizare.

► GREENELAST - Materiale avansate green pentru industria de incaltaminte pe baza de nanocompozite cauciuc/fibre naturale/ommt reticulate prin procesare cu electroni accelerati

Obiectivul general: obtinerea unor noi materiale avansate GREEN pentru industria de incaltaminte, pe baza de nanocompozite cauciuc/fibre naturale/OMMT, fara ingrediente toxice sau cu un continut redus de astfel de ingrediente, in care elastomerul este reticulat printr-o tehnologie ecologica, si anume prin iradiere cu electroni accelerati.

► ARHNANOTPV - Arhitecturi elasto-plaste multifazice vulcanizate dinamic, ranforsate cu nanoparticule pentru produse specifice utilizate in domeniul alimentar si farmaceutic

Obiectivul general: realizare a unor arhitecturi polimerice elasto-plaste multifazice vulcanizate dinamic, ranforsate cu nanoparticule pentru produse cu caracteristici prestabilite, performante precum: uzura mica, antiseptice, antibacteriene, antifungice, stabile termic, rezistente la agenti

chimici agresivi (acizi, baze, grasimi vegetale, minerale si animale, solventi), semi-rigide, rigide sau elastice-in functie de utilizare, stabilitate dinamica, netoxice etc., specifice utilizarii in domeniile alimentar si farmaceutic.

► **FlameResComp - Compozite ignifugate pe baza de aliaje polimerice ranforsate cu nanoparticule si fibre destinate izolatorilor electrici si reperelor auto**

Obiectivul general: dezvoltarea unor noi materiale compozite hibride pe baza de aliaj polimeric polipropilena si policarbonat, ranforsat cu nanoparticule de carbonat de calciu, armat cu fibre de sticla sau alumina, in prezenta agentilor de ignifugare, fara degajare de fum si gaze toxice, cu viteza redusa la ardere datorita $MgCO_3$ (suprima arderea prin formare de carbune) si a materialelor auxiliare incorporate care sunt necombustibile pentru realizarea reperelor si izolatorilor electrici din industria auto.

► **Cercetari privind realizarea de produse textile/ sisteme textile/ procese functionale/multifunctionale/structurale in domeniile :**

- *agricultura , horticultura, silvicultura:* protectia plantelor si a culturilor, protectia la eroziune a solului, etc;
- *constructii si spatii socio-culturale si de media:* izolare termica, reducerea greutatii specifice, etc;
- *automotive:* imbunatatirea starii de confort, functionalitatii si sigurantei, reducerea masei specifice, etc;
- *sport si timp liber , mentinerea si recuperarea starii de sanatate:* confort, performanta, interactiv, ergonomic;
- *protectie si siguranta:* protectie personala la factorii agresivi din mediul de lucru.

- Dezvoltari si inovari non-tehnologice de realizare a materialelor / produselor/ proceselor ecologice;
- Metode si instrumente pentru o analiza eficienta a cerintelor si a functionalitatilor noilor produse, in ceea ce priveste necesitatile si scenariile de utilizare la nivelul societatii, al fiecarui client in parte in vederea standardizarii si certificarii proceselor/produselor;
- Cercetari privind sisteme textile sustenabile prin valorificarea bazei de materii prime indigene si /sau a deseurilor textile;
- Elaborare programe de pregatire profesionala „LLA” in vederea adaptarii competentelor de baza la cerintele agentilor economici prin:
 - materiale de promovare a sistemelor textile tehnice in randul tinerei generatii;
 - dezvoltare cursuri alternative in vederea maximizarii transferului de cunostinte;
 - programe educationale practice si inteligente.
- Realizarea de noi tipuri de materiale avansate si tehnologii performante, atat pentru domeniul specific activitatii, cat si pentru alte domenii de varf (aerospatiale, sanatate, auto, constructii), astfel:
 - nanocompozite polimerice vulcanizate dinamic;
 - adezivi ecologici;
 - nanocompozite pe baza de nanopulberi functionalizate;
 - noi tipuri de vulcanizari ecologice;
 - sinteze de grefare a elastomerilor in vederea optimizarii caracteristicilor;
 - materiale polimerice cu proprietati ignifuge.

- Realizarea de nanocompozite noi, functionalizate chimic, cu matrice termoplastica si nanoparticule hibride de tip TiO_2/ZnO , cu proprietati antibacteriene adaptate pentru aplicatii biomedicale si alimentare;
- Transformarea deseurilor (macinate criogenic si functionalizate) in noi produse cu valoare adaugata va conduce la imbunatatiri remarcabile ale ciclului de viata al materiilor prime si utilizarii durabile ale acestor deseuri, contribuind la cresterea sustenabilitatii, imbunatatirea eco-eficientei si eficientei economice, va reduce “presiunea” deseurilor asupra mediului. Prin dezvoltarea unor noi concepte de productie privind realizarea a noi materiale compozite biodegradabile, deseurile post-consum si tehnologice de fibre naturale (deseu proteic si lemn) si sintetice, elastomeri si plastomeri, conform principiului 4R (reducere, reutilizare, reciclare si recuperare) din industriile creative, se vor transforma in materii prime cu valoare adaugata si utilizare in diferite industrii
- Dezvoltarea de materiale textile compozite electroconductive pe baza de matrici polimerice 3D pentru sisteme de senzori, actuatori si ecrane electromagnetice destinate monitorizarii biomedicale in timp real, recuperarii fiziologice, securitatii si protectiei
- Dezvoltarea tehnologiilor inovative de prelucrare a pieilor cu recuperarea avansata a deseurilor, in spiritul economiei circulare (productie cu deseuri zero), prin abordarea materialelor din resurse regenerabile si chimia verde, proceselor inovative de reticulare a colagenului, cu posibilitatea realizarii de sortimente de piei cu proprietati avansate si aditivi proteici cu utilizari in aria industriilor creative
- Re-evaluarea deseurilor de piele din sectorul pielarie - incaltaminte si transformarea lor in materii prime cu valoare adaugata si utilizare inteligenta in domeniile transport rutier, pavaje si constructii ne-rezidentiale.

Biomateriale si dispozitive medicale invazive si non-invazive

1. Context general

Piata de dispozitive medicale se caracterizeaza printr-o evolutie permanenta, schimbarile frecvente fiind asociate dinamicii evolutiei tehnologice si riscului in exploatare, asociat acestora cat si aspectelor de marketing si recuperare a cheltuielilor.

Rolul dispozitivelor medicale in domeniul asistentei medicale este esential. Diversitatea si potentialul inovativ al acestui sector contribuie în mod semnificativ la îmbunatatirea calitatii si eficientei asistentei medicale.

Acoperind o gama larga de produse, de la simple bandaje, la cele mai sofisticate produse care contribuie in mod esential la sustinerea si salvarea vietii, sectorul dispozitivelor medicale joaca un rol crucial în diagnosticarea, prevenirea, monitorizarea, tratatarea bolilor si îmbunatatirea calitatii vietii persoanelor care sufera de diferite afectiuni.

Implicarea Uniunii Europene in dezvoltarea acestui domeniu vizeaza în principal cadrul de reglementare pentru accesul pe piata, relatiile comerciale internationale si convergenta in reglementare, toate cu scopul de a asigura cel mai înalt nivel de siguranta a pacientilor promovând în acelasi timp inovatia si competitivitatea acestui sector. Un document de referinta care reglementeaza domeniul dispozitivelor medicale la nivel european este „Council Directive 93/42/EEC concerning medical devices” transpus in legislatia din Romania prin Hotararea nr. 54/2009 din 29/01/2009 Publicat in Monitorul Oficial, Partea I nr. 94 din 17/02/2009 privind conditiile introducerii pe piata a dispozitivelor medicale.

Astfel, la nivel European sectorul de dispozitive medicale este in continua dezvoltare, fiind in prezent un segment important al economiei europene care asigura angajarea a 529.000 persoane si vanzari de circa 72,6 miliarde Euro, reprezentand 33% din totalul activitatilor economice (219 miliarde Euro) derulate in spatiul Uniunii Europene .

In acest domeniu, produsele medicale bazate pe fibre, fire si diverse structuri textile au jucat un rol vital in imbunatatirea starii de sanatate a populatiei, neexistand nici un indiciu care sa indice scaderea rolului acestor materiale in secolul 21.

Aceste categorii de produse au la baza biomateriale naturale sau artificiale utilizate pentru o perioada de timp, ca un întreg sau ca o parte a sistemului, care trateaza, completeaza sau înlocuieste un tesut, un organ sau o functie a organismului.

Biomaterialele revolutioneaza multe aspecte ale problemelor medicale, jucand un rol important în dezvoltarea de noi dispozitive medicale, proteze, sisteme de eliberare a medicamentelor si tehnici de diagnostic. În ultimii ani, au fost inregistrate progrese semnificative in transplantul de organe, reconstructia chirurgicala, precum si utilizarea de proteze artificiale destinate tratamentului referitor la pierderea sau deteriorarea unui organ sau a unui tesut prin intermediul biomaterialelor.

La nivel mondial, pornind de la potentialul imens pe care il prezinta biomaterialele in dezvoltarea de dispozitive medicale noi si inovative cu impact direct in imbunatatirea calitatii vietii, preocuparile sunt focalizate pe dezvoltarea continua a acestui domeniu. Aceasta dezvoltare impune o abordare multidisciplinara, in cadrul careia specialistii chimisti, matematicieni, fizicieni, biologi, medici interactioneaza in mod activ cu inginerii si producatorii de materiale, astfel incat sa se asigure un ciclu de inovare complet si complex, de la cercetare la piata, care include totodata transferul de tehnologie si comercializarea.

In aces context, Uniunea Europeana incurajeaza dezvoltarea de biomateriale si dispozitive medicale prin finantarea unor domenii prioritare referitoare la Nanostiinte, nanotehnologii, materiale si noi tehnologii de productie – NMP si Sanatate – HEALTH, cele mai recente call-uri fiind reprezentate de: NMP.2013.2.2-2 Biomaterials: Imaging and rapid precise prototyping technology for custom made scaffolds, NMP.2012.2.2-1 Biomaterials for improved performance of medical implants, HEALTH-2009-1.4-2 Regeneration of tissue using bio-compatible

materials and cells, NMP-2008-2.3-1 Advanced implants and bioactive materials for critical organs.

Cu toate ca la nivel European si mondial au fost dezvoltate cercetari avansate constituite in prioritati la nivelul programului de cercetare FP7 al Uniunii Europene, problemele stiintifice care vizeaza sanatatea populatiei reprezinta si vor reprezenta o preocupare in continua evolutie.

Astfel, una din prioritatile majore ale programului Horizon 2020 este medicina regenerativa.

In stransa corelatie cu aceste preocupari, pe plan national se depun eforturi sustinute in ceea ce priveste dezvoltarea de cercetari avansate care includ proiectarea, dezvoltarea, experimentarea si producerea a noi generatii de biomateriale si dispozitive medicale invazive si neinvazive.

O importanta actiune in acest sens o constituie infiintarea unor departamente specializate atat la nivelul Institutelor de Cercetare cat si la nivelul Universitatilor.

Cu toate acestea, unul din obiectivele strategice ale producatorilor de biomateriale si dispozitive medicale il constituie depasirea barierei impuse vizibilitatii rezultatelor cercetarii, cuantificabile prin indicatori referitori la articole si referate publicate in reviste cotate ISI, brevete, participari la targuri si expozitii, prin concentrarea eforturilor in directia omologarii, obtinerii marcii CE, transferarii si valorificarii eficiente a acestora in mediul economic.

Odinul pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare în anul 2013 a Contractului-cadru privind conditiile acordarii asistentei medicale în cadrul sistemului de asigurari sociale de sanatate pentru anii 2013 – 2014 incadreaza incaltaminta ortopedica in cadrul dispozitivelor medicale. Statutul special al dispozitivului medical fabricat la comanda este datorat obtinerii acestuia „conform prescriptiilor scrise ale unui practician medical calificat in mod corespunzator, care stabileste pentru acesta, pe propria raspundere, caracteristici specifice de proiectare si care este destinat a fi utilizat numai de un anumit pacient”. Acest specific necesita o abordare speciala a domeniului incaltamintei medicale, abordare inexistentă in acest moment in Romania atat sub aspect educational cat si sub aspect occupational.

2. Expertiza INCDTP

In stransa corelatie cu directiile stiintifice identificate la nivel European si cu cele ale strategiei nationale de CDI, la nivel national, INCDTP se constituie ca unic institut de cercetare – dezvoltare-inovare in Romania care are preocupari in dezvoltarea si producerea de biomateriale si dispozitive medicale invazive si noninvazive pe baza de structuri textile si din piele destinate diferitelor domenii chirurgicale reprezentate de: chirurgie generala, chirurgie cardiovasculara, chirurgie toracica, neurochirurgie, gastroenterologie, microchirurgie ORL etc.

In cadrul INCDTP exista doua departamente specializate in acest domeniu ale caror directii strategice de actiune sunt concentrate pe:

- dezvoltarea de cunoastere in domeniu reflectata in obtinerea de rezultate stiintifice si tehnologice de inalt nivel, competitive la nivel European, focalizate pe cresterea vizibilitatii nationale si internationale a cercetarii INCDTP in domeniu si transferul acestora in economie;
- cresterea competitivitatii industriei de textile si pielarie prin dezvoltarea de tehnologii si produse inovative cu directa aplicabilitate in sectorul medical;
- cresterea calitatii vietii prin dezvoltarea si implementarea unor noi solutii tehnologice capabile sa genereze beneficii directe la nivel social.

Astfel, Departamentul de Cercetare Articole Medicale din Materiale Textile si cel de Cercetare Colagen au fost infiintate incepand cu anul 1973, ambele dezvoltand atat activitate de cercetare cat si de microproductie, concretizate in produse inovative reprezentate de: proteze vasculare din structuri tricotate si tesute, suturi chirurgicale, bioimplanturi pentru gastroenterologie, bandaje elastice, pasamente colagenice pentru tratarea arsurilor pielii si ochilor, ulcerului varicos etc.. Dezvoltarea activitatii de cercetare inovare si productie experimentală/ demonstrativa, în domeniul biomaterialelor, initiata în perioada anilor '70-80 ca un nucleu de cercetare în domeniul valorificarii colagenului din deseurile rezultate prin procesul tehnologic de prelucrare a

pielei animale, a devenit, în prezent, activitatea de baza a unui departament reprezentativ pentru cercetarea si microproductia de biomateriale colagenice din tara noastra.

In prezent, cele doua departamente detin certificate de proiectare, dezvoltare, productie si comercializare a urmatoarelor dispozitive medicale: fire neresorabile pentru suturi chirurgicale, bandaje elastice, pansament colagenic – tip PANCOL si GEVICOL® - bureti de colagen cu violet de gentiana si xilina, produse identificate cu marcajul CE 1868 pe piata europeana, stabilind si mentinand un Sistem de Managementul Calitatii care indeplineste cerintele standardelor SR EN ISO 13485:2012 si SR EN ISO 9001:2008. De asemenea, Crema cu colagen si vitamine, produsa si comercializata in cadrul INCDTP a fost notificata cu nr. de referinta 1388019 pe Portalul de Notificare a Produselor Cosmetice conform regulamentului CE nr. 1223/2009.

In raport cu incaltamintea ortopedica asimilata cu un dispozitiv medical cel putin doua departamente au un rol determinant: departamentul cercetare incaltaminte si design , departamentul cercetare cauciuc. Departamentul cercetare incaltaminte si design a fost infiintat inca din primii ani de existenta a institutului, aria sa de competenta fiind: elaborarea de produse si tehnologii inovative pentru industria de incaltaminte si domenii de nisa din sector; elaborarea de produse,procese si sisteme inovative pentru asigurarea, mentinerea si stimularea sanatatii omului prin produsele de pielarie-incaltaminte ; studii si sisteme de proiectare CAD CAM.

3. Rezultate reprezentative (selectie) [7, 8, 9]

Rezultatele activitatii de cercetare-dezvoltare obtinute in domeniul biomaterialelor si a dispozitivelor medicale invazive si neinvazive s-au concretizat prin dezvoltare de noi produse si tehnologii, brevete acordate sau cereri de brevet, carti/capitole de carte publicate, articole in reviste de specialitate, precum si obtinerea unor medalii la diferite manifestari stiintifice.

Cele mai reprezentative rezultate obtinute pana in prezent sunt reprezentate de:

▶ **15 cereri de brevet** din care:

Produs notificat European si implementat pe piata: M.G. Albu, V. Trandafir, C.I. Aldea, G. Bumbeneci, **Crema cu colagen si vitamine** pentru protectia si revitalizarea pielii, Cerere de brevet OSIM no. A 00984 / 10.12.2012;

▶ Produs in faza de experimentare clinica pe oameni: M.G. Albu, Membrana de colagen cu doxicilina pentru uz stomatologic si procedeu de obtinere a acesteia, Cerere de brevet national, OSIM nr. A 00867 / 23.11.2012.

▶ Brevet medaliat cu aur la INNOVA Bruxelles 2012, A. Ficai, E. Andronescu, C. D. Ghitulica, D. Ficai, G. Voicu, M.G. Albu, Procedeu de obtinere a unor materiale compozite, multifunctionale, cu potentiale aplicatii in tratarea cancerului osos, Cerere de brevet national, OSIM nr. A/01171,

- 1 brevet international: D.A. Kaya, M.G. Albu, Z. Vuluga, N. Duran, L.F. Albu, A. Mert, Antimikrobiyal Kollajen Yara Örtüsü, Turkish Patent, 2011-G-330834, 22.08.2013.

- 8 medalii de aur si 9 premii speciale, printre care Premiul I la Concursul Premiile Inovatiei 2014 oferit de SC 3M Romania SRL;



Fig. 17. Centura gastroenterologica

▶ **tehnologie de realizare a centurii gastroenterologice si produs**

- 1 cerere de brevet nr.A/00298/04.04.2011 - A. Ene, M. Carmen, E. Visileanu pentru pentru “Centura gastroenterologica si procedeu de realizare a acesteia”, cerere de brevet de inventie



Fig. 13. Crema cu colagen si vitamine



Fig. 14. Membrana de colagen



Fig. 15. Medalie de aur (INNOVA Bruxelles 2012)



Fig. 16. Premiul I la Premiile Inovatiei 2014

- ▶ 1 medalie la a 16-1 editie a Salonului de Inventii si Inovatii INVENTIKA, 15-18 octombrie 2014, Bucuresti
- ▶ 1 medalie de aur la Salonul International des Inventions, Geneve, 2013
- ▶ realizarea unui protocol pentru un tratament imbunatatit si personalizat al plăgilor acute și cronice utilizand suporturi pe baza de colagen-polizaharide sub forma de scaffold-uri bioactive poroase stratificate (ZETTAskin).

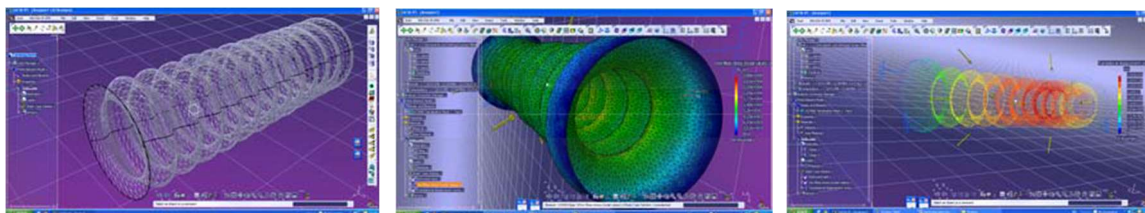
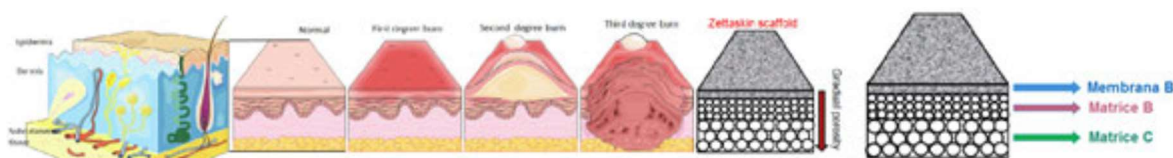


Fig. 18. Medalie de aur la Salonul International des Inventions, Geneve, 2013

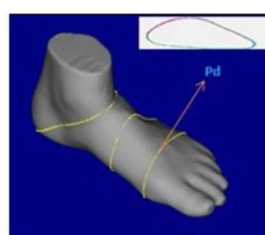
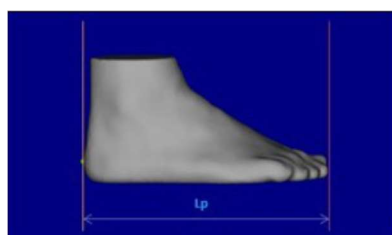
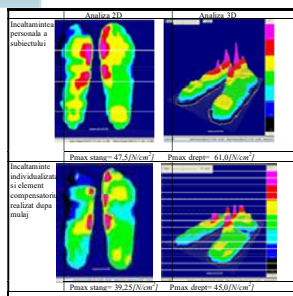
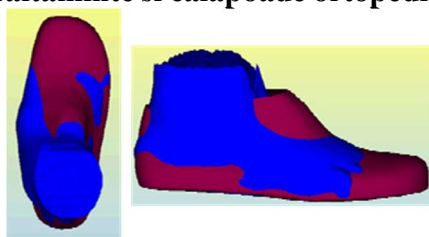


Structura scaffold-ului ZETTAskin

- incaltaminte si calapode

- metoda de evaluare prin simulare a parametrilor de structura a protezelor vasculare cu geometrie "Y"
- Brevet de inventie nr.120812, A.Ene, C.Mihai "Proteza vasculara si procedeu de realizare a acesteia"

- incaltaminte si calapode ortopedice pentru persoane cu diabet



Imagini reprezentand parametrii piciorului (lungimi, perimetre)



Prototipuri incaltaminte femei varstnice



Colectie mostre conform previziunilor modeler



Repertoriul Imagistic Roman



Realizarea colectiei brandului Il Passo

Fig. 19. Incaltaminte si calapoade ortopedice pentru persoane cu diabet

- 2 carti si 6 capitole de carte (in tara si in strainatate);
- 63 articole ISI publicate in reviste cu factor de impact, in jurnale de prestigiu din domeniu cum ar fi Journal of Materials Research, International Journal of Molecular Sciences, Pharmazie, Current Organic Chemistry, Technology in Cancer Research and Treatment; Industria Textila

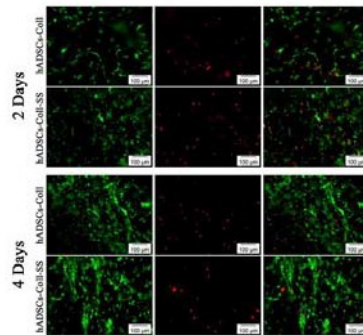


Fig.20. Articol International Journal of Molecular Sciences

4. Directii stiintifice de perspectiva

Dezvoltarea competitiva a acestui sector se constituie intr-un obiectiv strategic pe termen lung al INCDTP, in stransa corelatie cu strategia Platformei pentru Textile (EURATEX) si Platforma Europeana pentru Incaltaminte Produse si Procese (Footwear P&P ETP) , directiile de actiune fiind focalizate pe:

- proiectarea si dezvoltarea de tehnologii de prelucrare a noi compounduri polimerice resorbabile cu utilizare in chirurgia cardiovasculara, chirurgia generala, neurochirurgie, ortopedie, medicina regenerativa;
- proiectarea si realizarea de stenturi din materiale compozite cu stabilitate, flexibilitate si rezistenta pentru sistemul circulator aortic si venos;
- materiale cu caracteristici sanogenetice pentru ortopedie pe baza de polimeri naturali obtinute prin: functionalizare prin tratamente in mediu de plasma de tip „sputtering”, tehnologii de finisare superioara cu enzime si aditivare cu extracte din plante medicinale utilizand sisteme de tip „carrier”;
- dispozitive medicale implantabile pe baza de materiale biologice pentru sistemul aortic;
- biomateriale pentru dispozitive medicale resorbabile in tesuturile parenchimotoase;
- implementarea tratamentelor cu plasma in dezvoltarea de dispozitive medicale pentru blocuri operatorii, realizate din materiale netesute cu respirabilitate controlabila;
- dezvoltarea de structuri tesute si tricouri 3 D cu functie de hidratare utilizate ca materiale acoperitoare pentru saltelele din spitale, in vederea optimizarii confortului pacientilor prin prevenirea escarelor si evitarea aparitiei starilor asmactice sau alergice cauzate de acarieni de praf (HDM);
- dezvoltarea de dispozitive medicale inlocuitoare de tesuturi moi si semirigide (nervi, tendoane, cartilagii) cu arhitectura complexa, monodispersie, proprietati fizico-chimice controlabile, bazate pe noi generatii de biopolimeri care incorporeaza substante active destinate regenerarii tisulare;
- dezvoltarea de compusi bioactivi pe baza de collagen sub forma de sisteme de eliberare a medicamentelor pentru industria farmaceutica, cosmetica si medicina umana si veterinara;
- dezvoltarea de implanturi pentru stomatologie si chirurgie plastica;
- dezvoltarea de biomateriale avansate pe baza de collagen sau alti polimeri naturali, sintetici, ceramici bioactivi, cu aplicatii in stomatologie si ortopedie; dezvoltarea de biomateriale pe baza de collagen care imita matricea extracelulara pentru ingineria tisulara;
- utilizarea sistemelor CAD-CAM in proiectarea incaltamintei ortopedice;
- dezvoltarea materialelor speciale pentru incaltamintea ortopedica, in special pentru constructia talpilor si a elementelor compensatorii; aceste materiale se importa in acest moment, oferta de produse fabricate in Romania fiind limitata la maxim 2-3 tipuri de produse.
- dezvoltarea cadrului educational si de formare profesionala a specialistilor din domeniul produselor cu utilizare medicala;
- Proiectarea si dezvoltarea de dispozitive medicale neinvazive destinate tratamentului afectiunilor cutanate inflamatorii (urticarie, eczema, dermatita topica, dermatita de contact) si a leziuni provocate de arsuri de gradul I utilizand compusi farmacodinamici

- Dezvoltarea unor biomateriale polimerice inteligente sub diferite forme (scaffold 3D, hidrogel, membrana, matrice, pudra, solutie) pentru regenerarea tisulara cu aplicatii in medicina si cosmetica.
- Dezvoltarea de materiale avansate pentru satisfacerea cerintelor personalizate ale unor grupuri ce apartin pilonilor de baza ai dezvoltarii durabile, pentru realizarea de produse textile interactiv pasive si/sau active, de sine statatoare sau integrate intr-un sistem modulat, cu functii complexe, in contextul asigurarii starii de sanatate, de imbunatatire a calitatii vietii
- Dezvoltarea si elaborarea unei metodologii avansate de evaluare a confortului incaltamintei pe baza celor mai recente rezultate ale cercetarii si inovarii in domeniu

Pentru realizarea acestor noi directii de cercetare si dezvoltare de produse noi se propune modernizarea unor laboratoare prin achizitionarea de echipamente performante de obtinere si caracterizare a biomaterialelor proteice si amenajarea spatiilor conform cerintelor standardelor Europene. In cadrul Departamentului Colagen se vor dezvolta, pe spatiul existent, 5 laboratoare modernizate, denumite dupa cum urmeaza:

- 1) Laborator pentru tehnologii avansate de prelucrare a pieilor animale;
- 2) Laborator pentru tehnologii inovative de obtinere a colagenului;
- 3) Laborator pentru tehnologii inovative de obtinere a biomaterialelor proteice la nivel nano, micro si macromolecular;
- 4) Laborator pentru conditionarea biomaterialelor:
 - 4.1. Atomizare la scara pilot
 - 4.2. Liofilizare la scara pilot
 - 4.3. Sterilizare biomateriale
- 5) Laborator pentru analize structurale ale proteinelor

Pentru realizarea biomaterialor colagenice la performante maxime si conform ISO 13485 si ISO 9001 este necesara completarea liniei tehnologice cu 3 camere albe (de grad 7, 8 si 9), un reactor sub presiune, sistem de obtinere a apei purificate, liofilizator de capacitate 120 L, nisa conditionare cu filtru HEPA, iar pentru determinarea caracteristicilor fizico-chimice si structurale se propune pentru achizitionare urmatoarele echipamente specifice pentru analiza proteinelor: spectrometru de dicroism circular, analizor de amino acizi, spectrometru Raman cu microscop si rheovasozimmetru.

Pentru dezvoltarea domeniului incaltamintei ortopedice se impune dezvoltarea unui laborator de biomecanica in paralel cu crearea unor echipe multidisciplinare care sa permita colaborarea dintre cadrele medicale si specialistii din institut. De asemenea este necesara achizitionarea unui sistem CAD-CAM pentru frezarea reperelor destinate ansamblului inferior al incaltamintei medicale fabricata la comanda pe baza de prescriptie medicala.

In perspectiva anului 2022 se preconizeaza o crestere a personalului cu 8 tineri doctoranzi, doctori in chimie, inginerie chimie, biotehnologie, precum si 2 tehnicieni specializati in domeniul mecanic si pielarie, 2 tehnicieni specializati in domeniul confectionarii incaltamintei medicale.

Cele trei departamente reprezinta entitati stabile, flexibile si bine structurate, care asigura pe piata romaneasca produse medicale comparabile din punct de vedere al nivelului de performate biomedicale si biofunctionale cu cele din import, dar cu preturi de productie mai scazute.

Activitatea stiintifica este aliniata la cerintele internationale si in continua dezvoltare. De asemenea, sunt îndeplinite toate premisele ca in viitor acest domeniu sa se mentina si sa se dezvolte.

Confecții textile și încălțăminte personalizate pentru creșterea calității vieții

1. Context general

La nivel internațional, industria de confecții textile și încălțăminte este într-o continuă mișcare, caracterizată printr-o accentuată mobilitate a factorilor de producție, delocalizare rapidă, fragmentare și specializare mai ridicată a activităților pe lanțurile valorice ale produselor și serviciilor. În această situație, Comisia Europeană a adoptat “Politica Industrială a Europei Extinse” ca un prim pas în analizarea modului în care este aplicată politica industrială.



Fig.21. Schita
Colectie Moda

Industria europeană de textile-îmbracaminte are tradiție în ceea ce privește produsele de calitate, productivitatea, inovarea și creativitatea, reprezentând un sector important al industriilor europene. Conform datelor Euratex, în 2014, dimensiunea totală a industriei europene EU-28 de textile și îmbracaminte este redată printr-o cifră de afaceri de 165 miliarde € și investiții de aproximativ 4,3 miliarde €. În ciuda impactului puternic al recesiunii economice globale în anul 2009, cele 172.755 de firme de textile-îmbracaminte, reprezintă pe piața muncii peste 1,6 milioane de lucrători. Din perspectiva industriilor confecțiilor - îmbracaminte și încălțăminte, ultimii 10 ani de globalizare economică și de relocalizare industrială, din motive ecologice, au determinat apariția unui fenomen de acceptare a uniformizării din partea consumatorului european. Acest fapt a impus elaborarea a patru direcții strategice de dezvoltare: accelerarea industriilor creative și consolidarea unei industrii a modei cu identitate culturală, accesul cumpărătorului la personalizarea produsului prin contribuția proprie la conceptul de design, informatizarea proceselor industriale prin sistemele CAD-CAM și creșterea vânzărilor prin



Fig.22. Schita
Colectie Moda

comertul electronic.

Platforma Tehnologică Europeană pentru Viitorul Textilelor și Confecțiilor a stabilit trei mari domenii de interes ce vor fi dezvoltate în viitor. Unul din aceste domenii este încheierea epocii producției de masă pentru produsele textile și trecerea către o nouă paradigmă a orientării către client, personalizării, producției inteligente, logisticii și distribuției. În acest context, confecțiile de îmbracaminte și de modă, reprezintă produsele ideale pentru personalizare și personalizare în conformitate cu cerințele consumatorului, constituind o nișă importantă pentru sectorul produselor de îmbracaminte.

Saltul calitativ în sfera proiectării industriale dar după marimile corporale ale clienților, așa numită “îmbracaminte individualizată”, este posibil de realizat în momentul de față datorită performanțelor tehnologiilor de scanare 3D a subiecților, a sistemelor CAD, integrarea modulelor de proiectare MTM dar și a celor de simulare în spațiul virtual a corespondenței dintre corp și produsul proiectat în 2D.

Industria de textile-confecții din România reprezintă un sector de activitate tradițional cu contribuții importante la export, mai ales în aria confecțiilor de îmbracaminte.

În anul 2014 sectorul industriei textile - confecții și de pielărie încălțăminte a realizat următoarele ponderi în indicatorii



Fig.23.

macroeconomici ai Romaniei:

- **3,29% din PIB**, din care 0,63 % pentru Produse textile, 1,75 % pentru Articole de Imbracaminte si 0,91% pentru Pielarie –Incaltaminte;
- **5,05% din productia industrială**, din care 0,98% pentru Produse textile, 2,68% pentru Articole de imbracaminte si 1,39% pentru Pielarie-Incaltaminte;
- **10,28% din exportul Romaniei**, din care 1,98% pentru Produse textile, 5,39% pentru Articole de imbracaminte si 2,91% pentru Pielarie-Incaltaminte;
- **8,79% din importul Romaniei**, din care 4,75 % pentru Produse textile, 1,67% pentru Articole de imbracaminte si 2,37% pentru Pielarie-Incaltaminte;
- **16,84% salariatii din numarul mediu al salariatilor din industrie**, din care 2,62% pentru Produse textile, 10,37% pentru Articole de imbracaminte si 3,85% pentru Pielarie-Incaltaminte.

Numarul societatiilor comerciale active la inceputul anului 2014 a fost: 5667 in sectorul textile-confectii si 1531 in sectorul pielarie-incaltaminte.

In prezent, in tara si pe plan mondial, coexista doua sisteme importante de realizare a imbracamintei: imbracaminte confectionata in sistem industrial (dupa tabele de dimensiuni sau standarde) si imbracaminte confectionata in sistem individual dupa marimile individuale ale clientilor (comanda), fapt ce necesita flexibilizarea procesului de fabricatie.

La nivel national analiza SWOT a sectorului a scos in evidenta ca punct slab dependenta de sistemul lohn, care a condus la pierderea expertizei in design propriu si reducerea valorii adaugate a produselor finite iar ca amenintare concurenta agresiva a produselor din Asia si Europa (in segmentul de fashion). Mentinerea pe piata a producatorilor romani depinde de capacitatea acestora de a introduce inovarea de produs pentru cresterea valorii adaugate si intrarea pe noi segmente de piata.

De asemenea productie integrata, creatie si brand propriu, inovatie in finisaj, sunt noi paradigme de productie spre care se indreapta firmele pentru a se repositiona pe o piata in miscare. Pe langa actiunile de re tehnologizare, cele de sprijinire a cercetarii dezvoltarii inovarii, a designului vestimentar sau a noilor nise de piata (confectii personalizate) contribuie la acest deziderat.

2. Expertiza INCDTP in domeniul stiintific abordat

INCDTP a desfasurat o bogata activitate de cercetare stiintifica si dezvoltare tehnologica in domeniul confectiilor in cadrul unor proiecte nationale si multiple proiecte internationale si europene, cum ar fi FP VI (Network of intermediaries to foster transnational research & innovation in SMEs in the fashion industry system/FASHION NET, FASHION TO FUTURE/F2F) si FP VII (Virtual Collaborative Design Environment/ECOTEXDESIGN), IEE (Sustainable Energy saving for the European Clothing Industry-SESEC), Leonardo da Vinci (Multimedia and internet guide for international trade/Fashion School II), EUREKA (A new Garment-CAD for modern 2D / 3D geometric-modeling of wearing apparel/G-CAD), ERA NET CROSSTEXNET (IT Production Technology for Custom Garment), Sectoriale (Dezvoltarea pietei interne de confectii prin utilizarea metodei de scanare 3D in indentificarea caracteristicilor antropometrice specifice populatiei din Romania; Industria de textile-confectii din Romania in context european si mondial. Elemente strategice privind cresterea competitivitatii sectorului in conditiile concurentei pe piata nationala si globala), CEEEX (Nanotehnologii biofotonice cu aplicatii in industria textila-efecte benefice asupra organismului uman prin vestimentatie/BIOFOTONTEX), CAPACITATI (Designul vestimentar-

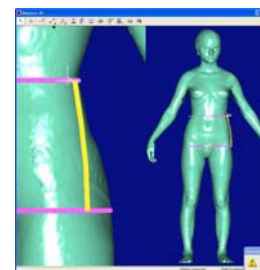


Fig.24. Vedere 3D

factor decisiv în creșterea competitivității industriei de confecții din România, Infrastructura de cercetare în designul pielărie-încălțăminte, pentru dezvoltarea la standarde europene a serviciilor de cercetare pentru industriile creative) și NUCLEU (Textile personalizate prin corelarea marimilor confecțiilor cu designul vestimentar; Anchetă antropometrică pentru copii și normative naționale bazate pe măsurători antropometrice 3D, Portul popular – sursa inspirațională pentru designul de modă, Accesorii în modă contemporană tip „haute couture” cu aplicații ale designului în domeniul pielărie-încălțăminte).

Expertiza în domeniul științific abordat constă în cercetarea antropometrică, proiectarea bazelor de date antropometrice, elaborarea de standarde antropometrice și de mărimi de îmbrăcăminte, proiectare constructivă a tiparelor produselor de îmbrăcăminte și încălțăminte, simularea în spațiul virtual a corespondenței corp-produs de îmbrăcăminte, design vestimentar și tendințe de modă.

În ultimul timp, specialiștii institutului s-au implicat în dezvoltarea și fabricarea de produse personalizate, caracterizate prin combinații estetice corelate cu dimensiunile antropometrice 3D actuale ale populației din România. Specialiștii institutului sunt experți ai CEN/TC 248 (European Committee for Standardization/Technical Committee for Textiles and textile products) WG 10 (Size system of clothing) și WG 20 (Safety of children's clothing).

Institutul dispune de o infrastructură consolidată în domeniul științific abordat ce constă în softuri și echipamente de ultimă generație: scannerul tridimensional pentru corpul uman, familie de software pentru măsurare automată, semiautomată, export și editare a datelor, software de stocare, arhivare și administrare bază de date a populației scanate, analiză și evaluare statistică, soft de realizare tipare, gradare, soft de încadrare tipare, software 3D de vizualizare, potrivire pe corp a prototipului unui produs confecționat, linii tehnologice moderne, atât pentru îmbrăcăminte, cât și pentru încălțăminte și marochinarie, rețea GRID de cercetare compusă din 2 noduri IT, cu 32 de nuclee instalate (aprox. 385.04 GFlops) și 140 soluții de stocare TerraByte.

3. Rezultate reprezentative (selectie) [11, 12, 13]

- ***Serviciu de proiectare automată a tiparelor pentru îmbrăcăminte personalizată***

Proiectarea automată a tiparelor produselor de îmbrăcăminte personalizată conform cerințelor și dimensiunilor beneficiarului se realizează utilizând sistemul de personalizare cu următoarele componente:

- Scanner 3D pentru măsurarea automată a dimensiunilor corpului- VITUS XXL;
- Software de proiectare automată și gradare a tiparelor – Modaris Expert Lectra;
- Software de modelare 3D și potrivire a tiparelor pe corpul virtual – Modaris 3D Fit Lectra;
- Software de încadrare automată – Diamino Lectra.

Proiectarea automată a tiparelor aduce următoarele beneficii:

- micșorarea timpului necesar preluării dimensiunilor și proiectării tiparelor;
- creșterea competitivității și calității produselor obținute prin asigurarea corespondenței corp-produs și vizualizarea modelului și posibilitatea modificării virtuale a acestuia;
- crearea unei baze de date a dimensiunilor de corp personalizate;
- Software de proiectare a tiparelor Optitex și mașina automată de croit

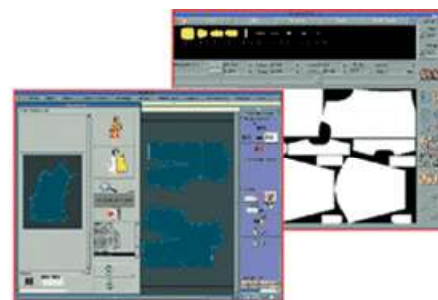


Fig.25. Proiectare tipare produse



Software de proiectare a tiparelor Optitex și mașina automată de croit

4. Rezultate reprezentative (selectie) [11, 12, 13]

- ***Serviciu de proiectare automata a tiparelor pentru imbracaminte personalizata***

Proiectarea automata a tiparelor produselor de imbracaminte personalizata conform cerintelor si dimensiunilor beneficiarului se realizeaza utilizand sistemul de personalizare cu urmatoarele componente:

- Scanner 3D pentru masurarea automata a dimensiunilor corpului- VITUS XXL;
- Software de proiectare automata si gradare a tiparelor – Modaris Expert Lectra;
- Software de modelare 3D si potrivire a tiparelor pe corpul virtual – Modaris 3D Fit Lectra;
- Software de incadrare automata – Diamino Lectra.

Proiectarea automata a tiparelor aduce urmatoarele beneficii:

- micșorarea timpului necesar preluării dimensiunilor și proiectării tiparelor;
- creșterea competitivității și calității produselor obținute prin asigurarea corespondenței corp-produs și vizualizarea modelului și posibilitatea modificării virtuale a acestuia;
- crearea unei baze de date a dimensiunilor de corp personalizate;
- Software de proiectare a tiparelor Optitex și mașina automata de croit



Software de proiectare a tiparelor Optitex și mașina automata de croit

- ***Standarde antropometrice și de marimi de confecții pentru barbati, femei și copii***

Pentru realizarea produselor de îmbracaminte în sistem industrial sunt necesare informații inițiale despre forma și dimensiunile corpului. Aceste informații sunt furnizate de *standardele antropometrice și standardele constructive*, care înlocuiesc relația directă dintre proiectant și purtător. Conform literaturii de specialitate, schimbările intervenite în caracteristicile dimensionale ale populației trebuie reactualizate la 10 ani.

Standardele existente se bazează pe măsurarea directă a corpului cu instrumente specifice antropometriei (STAS 5279/93 “Îmbracaminte. Măsurarea corpului omenească”) și prezentau doar dimensiunile corpurilor pe variante tipodimensionale (STAS 12830-90- Îmbracaminte pentru femei. Dimensiunile corpurilor; STAS 6802-91- Îmbracaminte pentru barbati. Dimensiunile corpurilor)

Noile standardele antropometrice naționale s-au elaborat în perioada 2009-2012, definesc dimensiunile corpurilor populației adulte masculine și feminine și a copiilor/adolescenților din România pe variantele tipodimensionale și marimi standard pentru îmbracaminte:

- SR 13544:2010, ***Îmbracaminte. Dimensiunile corpurilor și marimi de confecții pentru barbati;***
- SR 13545:2010, ***Îmbracaminte. Dimensiunile corpurilor și marimi de confecții pentru femei;***
- SR 13546:2012, ***Confecții. Dimensiunile corpului pentru copii cu vârsta cuprinsă între 6 și 19 ani.***

Noutatea tehnică adusă de standardele antropometrice și de marimi constă în:

- metoda indirectă de măsurare a corpului, prin scanarea 3D cu un scanner cu laser optic și preluarea automată a dimensiunilor corporale; A fost scanată populația de sex masculin și feminin cu vârsta cuprinsă între 6 și 65 ani din România;
- baza de date antropometrice pentru populația României cu vârsta cuprinsă între 6 ani și 65 ani compatibilă cu baza de date antropometrice europene;
- primul standard antropometric pentru copii și adolescenții din România;

- dimensiuni antropometrice up-date ale populatiei din Romania cu varsta cuprinsa intre 6 ani si 65 ani.

- **Carti de specialitate:**

- *Footwear design and stylistics - guidebook*, Editura Certex, 2003, Bucuresti
- *Innovative clothing design – guidebook*, Editura Certex, 2004, Bucuresti Certex
- *Imbracamintea biofotonica – o sansa pentru sanatatea umana*, Editura Performantica, 2008, Iasi, ISBN:978-973-730-517-6
- *The Clothing of Light*, 2008, Editura Performantica, 2008, Iasi, ISBN:978-973-730-518-3
- *Tendinte in designul textil*, Editura Certex, 2009
- *Catalog de tendinte stilistice Sezonul toamna-iarna 2010-2011*, 2011
- *Catalog de tendinte stilistice pentru sezonul primavara-vara 2011*, 2011
- *Catalog de tendinte stilistice pentru sezonul toamna-iarna 2012/2013*, 2012
- *Catalog de tendinte stilistice primavara-vara 2013*, 2012
- *Catalog de tendinte stilistice toamna-iarna 2013/2014*, 2013
- *Catalog de prezentare a produselor din colectia “Influence Mix” vol. 1*, 2013
- *Catalog de prezentare a produselor din colectia “Influence Mix” vol. 2*, 2014
- *Catalog de prezentare a produselor din colectia “Influence Mix” vol. 3*, 2015

- **Articole in reviste de specialitate nationale si internationale cotate ISI:**

- *Knowledge Management in the Fashion Industry*, autori Sabina Olaru, Carmen Ghituleasa, Emilia Filipescu, in Proceeding of the 13th European Conference on Knowledge Management - ECKM 2012, Cartagena, Spania, 6-7 Septembrie 2012, ISBN: 978-1-908272-64-5, pag. 873-882
- *3D Fit Garment Simulation Based on 3D Body Scanner Anthropometric Data*, autori Sabina Olaru, Emilia Filipescu, Elena Filipescu, Claudia Niculescu, Adrian Salistean, in Proceeding of the 8th International DAAAM Baltic Conference "INDUSTRIAL ENGINEERING, Tallinn, Estonia, 19-21 April 2012, ISBN 978-9949-23-265-9, pag. 326-331
- *Anthropometric parametres of children in Romania, result of the anthropometric survey carried out in 2010-2011*, autori Claudia Niculescu, Adrian Salistean, Sabina Olaru, in Industria Textila, vol. 63, nr. 4, 2012, pag. 176-182
- *Software solution to assess morphological body through 3D scanning results*, autori Alexandra Mocenco, Sabina Olaru, Georgeta Popescu, in Proceedings of The 9th International Scientific Conference eLearning and software for Education, Bucuresti, 25-26 Aprilie 2013, pag. 391-398
- *Virtual fitting – innovative technology for customize clothing design*, autori Olaru Sabina, Spânachi Elena, Filipescu Emilia, Salistean Adrian in Procedia Engineering vol. 69, 2014, ISSN 1877-7058, pag. 555-564
- *Legal protection of fashion creations*, autori Sabina Olaru, Alexandra Mocenco, Georgeta Popescu, Mihaela Dobre, in Industria Textila, vol. 65, nr. 2, 2014, ISSN 1222-5347 (63-120), pag. 95-100
- *Applied 3D Virtual Try-On for Bodies with Atypical Characteristics*, autori Olaru Sabina, Filipescu Emilia, Avadanei Manuela, Mocenco Alexandra, Popescu Georgeta, Salistean Adrian, in Procedia Engineering, vol. 70, 2015, ISSN 1877-7058, pag. 672-681

5. Directii stiintifice de perspectiva

Producatorii europeni de confectii de imbracaminte sunt lideri mondiali in moda si creativitate, expertiza ce trebuie exploatata pentru a creste valoarea adaugata a produselor.

Din acest motiv, o perspectiva asupra viitorului industriei textile si de confectii europene poate fi construita numai in jurul conceptului de retele de afaceri dinamice, inovatoare, bazate pe cunostiinte multi-disciplinare, flexibil integrate si orientate catre client. Pentru a reflecta realitatea industrială si pentru a adapta diferentele semnificative din procesele industriale de inovare, strategia Europa 2020 se axeaza pe o **crestere inteligenta** prin dezvoltarea unei economii bazate pe cunoastere si inovare si o **crestere durabila** prin promovarea unei economii

mai eficiente din punctul de vedere al utilizării resurselor, mai ecologice și mai competitive.

În cadrul obiectivului “Crestere inteligentă” este relevant pentru domeniul abordat direcția “Societatea digitală”, inițiativa emblematică a Uniunii Europene „**O agenda digitală pentru Europa**”, menită să accelereze dezvoltarea de rețele de internet de mare viteză și să permită gospodăriilor și întreprinderilor să beneficieze pe deplin de avantajele pieții unice digitale.

În cadrul obiectivului “Crestere durabilă” este relevant pentru domeniul abordat direcția “Competitivitate”, inițiativa emblematică a Uniunii Europene „**O politică industrială adaptată erei globalizării**”, menită să îmbunătățească mediul de afaceri, în special pentru IMM-uri, și să sprijine dezvoltarea unei baze industriale solide și sustenabile, capabilă să facă față concurenței globale.

În plus, programul Horizon 2020 are ca element cheie parteneriatele contractuale de tip public-privat din statele membre, pentru a atinge rezultate pe care o țară sau o companie nu ar avea multe șanse să le atingă pe cont propriu.

Directii stiintifice pentru 2015:

- Proiect: Tehnologie de producție IT pentru îmbracaminte personalizată – ITProTech, program ERA NET CROSSTEXNET, perioada de derulare 31.07.2013 - 30.06.2015, Obiectiv: Dezvoltarea de cercetări complexe, interdisciplinare, cu scopul elaborării unei platforme - tehnologie de producție IT pentru îmbracaminte personalizată, care va stabili o nouă paradigmă pentru realizarea îmbracamintei.

Rezultate exploatabile preconizate:

- Proiectarea, dezvoltarea și modernizarea continuă a bazei de date cu modele și tipare ale articolelor de îmbracaminte în funcție de stilul clasic și tendințele modei;
- Proiectarea și dezvoltarea platformei - tehnologiei de producție IT pentru proiectarea și realizarea îmbracamintei, oferind utilizatorilor informații și instrumente precum și un cadru de integrare;
- Dezvoltarea de noi soluții tehnice pentru fabricarea de articole de îmbracaminte personalizate, care să permită o reacție rapidă la noile tendințe.

- Proiect: Portul popular-sursă inspirațională pentru designul de modă, Program NUCLEU, perioada de derulare: 10.12.2013- 27.11.2015, Obiectiv: Definirea caracteristicilor antropometrice ale populației și etnografice ale portului popular din diferite regiuni ale țării și utilizarea acestora ca sursă inspirațională pentru colecții de modă.

Rezultate exploatabile preconizate:

- Colecție de modă care are la bază motive decorative populare specifice zonelor Oltenia, Muntenia și Dobrogea;
- Colecție de modă care are la bază motive decorative populare specifice zonelor Moldova, Bucovina și Maramureș;
- Colecție de modă care are la bază motive decorative populare specifice zonelor Transilvania, Banat și Crisana;
- Catalog de prezentare a produselor din colecția “Influence Mix” vol. 1, 2013
- Catalog de prezentare a produselor din colecția “Influence Mix” vol. 2, 2014
- Catalog de prezentare a produselor din colecția “Influence Mix” vol. 3, 2015

- Proiect: New paradigm of processes and market services for garments of obese and elderly people, Acronim: GarmNet, perioada de derulare 09.05.2014 - 15.12.2015 Contract 336Ê/2014, Program: PN II – INOVARE, Subprogram: COOPERARE EUROPEANĂ EUREKA-EUROSTAR, Programul PN II - INOVARE, Obiectiv: Dezvoltarea unui portal web care oferă informații pentru un nou proces de producție a îmbracamintei personalizate pentru persoane obeze și în vârstă.

Rezultate exploatabile preconizate:

- Web-portal cu informatii specializate referitoare la procesul de productie a imbracamintei personalizate pentru persoane obeze si in varsta.
- Tabele de dimensiuni pentru persoanele obeze si in varsta.
- Prototipuri de imbracaminte pentru persoanele obeze si in varsta.

Directii stiintifice de perspectiva pentru perioada 2016-2020:

Directiile stiintifice de perspectiva ale INCDTP pentru domeniul „Confectii textile si incaltaminte personalizate pentru cresterea calitatii vietii” sunt in concordanta cu strategia Europa 2020 si programul Horizon 2020, punand accentul pe „Digital Fashion”. Moda digitala cuprinde noi modele de afaceri durabile si sustenabile, noi modalitati de a crea, realiza si vinde produse de moda personalizate/individualizate cum ar fi:

- accentul pe individualizate, textile si imbracaminte made-to-measure la cerere, on-line si off-line;
- creativitate, „hand made” si afaceri mici ale utilizatorilor finali si consumatorilor reprezinta un pilon al acestui model;
- virtualizarea îmbracamintei si textilelor, precum si automatizarea procesarii informatiilor pentru e-commerce si mobile-commerce, reprezinta cel de-al doilea pilon;
- productie locala de prototipuri sau serii mici va reduce reprezentativ emisia de CO₂ conducand la afaceri durabile si sustenabile;

Tehnologia si serviciile dedicate Modei digitale vor include:

- imprimarea digitala a textilelor, broderia digitala si tricotarea digitala;
- scanare corporala, utilizarea scannerului 3D pentru preluare dimensiunilor, stocarea acestora si generarea manechinului virtual;
- softuri de proiectare automata si croire 3D, sisteme de coasere asistate de computer;
- logistica si servicii de întretinere sunt parte integranta a retelei creatoare de valoare adaugata;
- virtualizarea si completa aplicatie de Internet.

In acest context, cele patru directii de cercetare contureaza si cateva arii tematice importante:

1. Vestimentatia pentru sanatate (vestimentatia terapeutica, vestimentatia stimulativa psihosomatic si energo-informational, vestimentatia sustenabila/ecofashion si ecodesign/bio-etica, vestimentatia pentru ameliorarea calitatii vietii persoanelor în varsta/ design functional&bioactiv, senior fashion, vestimentatia pentru mediul intraspitalicesc/design functional-ergonomic)

2. Vestimentatia si stilul de viata (cercetari socio-economice si de stil, privind consumul de moda, necesare construirii tendintelor romanesti de life style si a directiilor internationale de moda agreate de romani, crearea actiunilor suport pentru formarea unei mase critice de specialisti pentru cercetarea stilistica: scoala/cursuri de masterat/ training in fashion style, cercetari privind personalizarea materialelor textile pentru imbracaminte si incaltaminte: ideograme cu blazoane, parfumuri, sisteme de comunicare personalizate, cercetari privind elaborarea accesoriilor personalizate cu structuri care poarta propriul A.D.N, sisteme de comunicare si informationale implantate in catarama, barete cu memorie)

3. Vestimentatia si bunastarea subiectiva (semiotica patrimoniului etnografic si valorificarea culturala prin produs industrial modern, arhetipologie culturala in moda romaneasca si semantica produsului de moda, pentru cresterea identitatii culturale a produsului de moda)

4. Vestimentatia si tipologia consumului de moda (cercetari privind identificarea tipologiei de consum a vestimentatiei (imbracaminte si incaltaminte) pe toata structura de populatie a Romaniei)

Directii stiintifice de perspectiva nu pot fi atinse fara resursa umana specializata si infrastructura de cercetare necesare. In ceea ce priveste resursa umana sunt necesare atragerea de tineri cat si sustinerea specializarii personalului - burse, programe de doctorat, cursuri specializate pentru a ramâne competitivi in domeniile tehnologia imbracamintei, design, IT etc.

Infrastructura de înalta performanta consta in softuri de ultima generatie in domeniul scanarii tridimensionala si preluarea a corpului scanat, proiectarii imbracaminte, simularii corespondentei corp-produs, cat si echipamente IT performante, echipamente de croiere tridimensionala, echipamente de coasere trideimensională etc.

Materiale avansate (textile si din piele) pentru cresterea calitatii vietii

1. Contextul general

Evolutia continua a cerintelor consumatorilor impune un efort imens si noi provocari privind dezvoltarea de noi tehnologii de productie si materiale avansate sau optimizarea celor existente cu luarea in considerare a intregului ciclu de viata, de la proiectare, productie, distributie, pâna la sfârșitul lor de viata Si reciclare, contribuind in acest fel la modernizarea produselor Si a serviciilor si la cresterea calitatii vietii.

1.1. **In context international**, si in domeniul textile-pielarie, se configureaza noi arii de cercetare si inovare privind dezvoltarea de materiale avansate, care tin cont de tendintele recente de diversificare a functionalitatilor, cresterea performantelor, imbunatatirea sigurantei si protectiei oferite. Nanotehnologiile în domeniul textile-pielarie se afla înca la început de drum pe plan national si international, iar dezvoltarea de materiale textile avansate implica cercetari interdisciplinare si o colaborare intensa cu diferite sectoare tehnologice strategice din domeniul nanoelectronicii, nanomaterialelor, sistemelor inteligente miniaturizate, cu diverse domenii ale ingineriei civile, arhitecturii, medicinei, biologiei, biotehnologiei si transporturilor.

Introducerea de noi generatii de produse si procese productive a inceput in anul 2000 cu **nanestructuri pasive** (prima generatie de produse fiind constituita din acoperiri functionale, nanoparticule, metale nanostructurate, polimeri, ceramici), urmata de a doua generatie de **structuri active/ adaptive** (tranzistori 3D, amplificatori, medicamente tinta, actuatori) si de a treia generatie de **nanosisteme** (ansambluri ghidate; retele 3D si noi arhitecturi ierarhice, robotica)¹.

Principala tendinta care se manifesta in acest domeniu este trecerea de la cea de a treia generatie de procese nanotehnologice la **noi produse fundamentale** cum ar fi: construirea de **nanomasini si nanosisteme; arhitecturi atomice/nanomodulare polimerice** prin design (ex. muschi artificiali); **biomateriale asamblate cu precizie atomica** (ex. generatori de energie piezoelectrica pe baza de virusi); **nanotehnologii ADN** (ex. linie de asamblare nanomecanica programabila); nanosisteme de fotosinteza (ex. nano-paduri solare); **dispozitive Hall Giant Spin** aplicate pentru construirea de memorii nevolatile si circuite spintronice; **suporturi nanoelectronice pentru sustinerea tesuturilor vii** (ex. tesuturi care monitorizeaza celulele); **asamblarea de nanocoloizi economici** pentru nanostructuri tridimensionale, cum ar fi modelele 3-D; **auto-asamblare aditiva** pe procese roll-to-roll.

Pentru perioada 2015-2020 se prevede dezvoltarea celei de a patra generatii de **nanosisteme moleculare** (dispozitive moleculare) "prin design" si tehnologii convergente (nano-bio-info), tehnologii cognitive si sisteme complexe largi la nanoscala.

1.2. Strategia nationala in domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii

La nivel national *domeniul materialelor are o relevanta semnificativa in strategia de cercetare 2014-2020 si cuprinde urmatoarele subdomenii:*

Materiale pentru energie: noi materiale pentru conversia, stocarea si transportul energiei, pentru izolatii termice, materiale si compozite usoare pentru sechestrarea si transformarea CO₂ in

¹ Mihail C. Roco, FROM DISCOVERY TO NANOTECHNOLOGY INNOVATION AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE, Euronanoforum 2013

combustibili si compusi chimici, scaderea emisiilor de gaze cu efect de sera, realizarea de masini electrice.

Materiale avansate si tehnologii destinate aplicatiilor de nisa ale economiei: noi generatii de componente/sisteme pentru TIC, aplicatii bazate pe noi tipuri de materiale care lucreaza in conditii severe, aplicatii care folosesc materiale naturale, sintetice, compozite, metamateriale, materiale pentru conservarea-restaurarea patrimoniului cultural.

Materiale si procese de productie inovative, suprafete si materiale functionale destinate dezvoltarii de aplicatii cu valoare adaugata mare in sectoare cheie pentru societate si economie: fabricarea de sisteme TIC mai performante, retele energetice mai flexibile si cu o durata de viata mai lunga, matrici polimerice poli-funcionalizate, dezvoltarea de noi materiale avansate, polifuncionale pentru marile infrastructuri de cercetare nationale sau/si Europene (e.g. ELI, ALFRED, ITER).

Nanomateriale si nanotehnologii: dezvoltarea de nanomateriale (nanoparticule, nanotuburi, nanofire) si nanotehnologii cu aplicatii in diverse domenii socio-economice, in special in electronica, spintronica, fotonica pentru realizarea de nanodispozitive electronice, plasmonice sau optice, senzori, sisteme de transport, TIC, conversia/stocarea energiei, medicina, biologie, industria automobilelor, industria textila si pielarie, a materialelor de constructii, aplicatii militare.

Materiale si tehnologii pentru sanatate: dezvoltarea de materiale cu durabilitate crescuta si fara efecte secundare, biomateriale avansate, biocompatibile, regenerative si antiinflamatoare pentru implanturi si osteointegrare, nanostructuri tisulare, materiale pentru administrarea tintita si eliberarea controlata a medicamentelor sau dezvoltarea de implanturi bionice, tesuturi si organe artificiale.

Materiale pentru dezvoltarea infrastructurii, constructiilor si mijloacelor de transport: tehnologii inovative si materiale de constructie avansate, care pot inlocui pe cele traditionale, cu proprietati speciale pentru imbunatatirea proprietatilor structurale si functionale ale mijloacelor de transport si a infrastructurii aferente.

Materiale si tehnologii pentru dezvoltare durabila si utilizarea inteligenta a resurselor: substitutia materialelor critice, dezvoltarea unor tehnologii avansate de reciclare a materialelor din resurse secundare si din cele aflate la sfarsitul ciclului de viata, structuri si materiale usoare de substitutie a componentelor grele din otel (compozite ranforsate cu fibre de carbon, compozite metalice usoare, materiale poroase/spume sau materiale cu gradient de proprietati), testarea noilor materiale si obtinerea de produse/instrumente/echipamente performante.

2. Expertiza INCDTP in domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii

Activitatea INCDTP in domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii este orientata spre dezvoltarea de noi tematici de cercetare-dezvoltare si in zone inter- si multi-disciplinare de cercetare in domeniul textil si pielarie in vederea cresterii participarii la Aria Europeana de Cercetare, dezvoltarii unei comunitati stiintifice românesti puternice si transformarii INCDTP într-un factor activ al mediului economico-social la nivel local, regional, national si international.

Astfel, eforturile specialistilor INCDTP in domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii au fost concentrate pe dezvoltarea de parteneriate puternice, cu institutii si IMM-uri de renume, pentru realizarea de proiecte de cercetare cu o puternica latura aplicativa.

Expertiza INCDTP in domeniul cercetarii materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii cuprinde urmatoarele domenii de cercetare:

- ▶elaborarea de **tehnologii avansate de functionalizare/modificare a materialelor textile si din piele:** tratamente in plasma;
- ▶dezvoltarea de **materiale textile si din piele multifunctionale:** antibacteriene, fotocatalitice, cu proprietati hidrofobe/hidrofile etc.;

- ▶ dezvoltarea de tehnologii si materiale **textile si din piele ecologice**: dezvoltarea de procese tehnologice de prelucrare cu materiale din surse naturale ca alternativa la materiale de sinteza;
- ▶ cercetarea si dezvoltarea de materiale **textile inteligente** care integreaza componente electronice flexibile, elastice precum celule fotovoltaice, cipuri pe baza de siliciu, baterii subtiri si module de iluminare;
- ▶ investigarea mecanismelor bio-farmacologice de eliberare si absorbtie a substantelor active din **compozite fibroase bioactive** in vederea dezvoltarii unor terapii inovative;
- ▶ investigarea mecanismelor de biodeteriorare microfungica si bacteriana a materialelor textile si din piele;
- ▶ know-how privind nanotehnologiile aplicate în domeniul suporturilor textile si din piele, cuprinzând aspectele de tip tehnologic – metodologii si parametrii optimi de depunere a nanoparticulelor si aspecte de tip analitic prin înțelegerea comportamentului diferitelor tipuri de suporturi textile si din piele la depunerea de nanoparticule cu structuri chimice variate;
- ▶ **caracterizarea complexa** din punct de vedere al parametrilor tehnici a suprafetei materialelor textile si din piele si elaborarea de noi metode de analiza fizica, mecanica si biologica a noilor tipuri de materiale textile si din piele multifunctionale;
- ▶ formarea si dezvoltarea de **scheme de incercari interlaboratoare**, pe plan national, in vederea cresterii competentei laboratoarelor de incercari.

3. Rezultate reprezentative pentru domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii [11, 12,13]

Principalele rezultate obtinute in domeniul materialelor avansate sunt:

- **materiale textile si din piele antibacteriene** pe baza de fibre bioactive continand ioni/nanoparticule de Ag (SmartCel, poliamida/bambus, bumbac/bambus, collagen/piele) si prin functionalizarea suprafetelor cu nanoparticule de Ag, ZnO, TiO₂ realizate in cadrul proiectului Eureka E! 3871- Manufacture of multifunctional textiles with cotton/silver blended yarns/ FUNTESIL si proiectului PNCDI 2, proiect 71-146 - Biomateriale avansate pe baza de structuri proteice bioactive, nanostructurate dopate cu nanoparticule metalice-NANOPEL;
- **materiale textile si din piele antibacteriene** pe baza de fibre bioactive (Amicor, bambus, collagen, cheratina) si prin tratare cu compusi naturali extrasi din plante (uleiuri esentiale), polimeri bioactivi (chitosan), oxizi si saruri metalice realizate in proiectele Eureka E! 3286- Antibacterial Textiles/ BIOTEX, ERA 88/01-Indigenous Traditional Plant for Preparing Added Value New Products With Different Applications-BALKFITPROD si proiectul bilateral Romania-China: Furs and leathers with resistance to fungus and microbes-MICROFURFAST;
- **tehnologii** pentru realizarea de materiale textile antibacteriene prin: includerea nanoparticulelor de ZnO, Ag/TiO₂, Ag/ZnO in retele de proteine (hidrofobine) dezvoltate in cadrul proiectului PNII- Breathable superhydrophobic nanostructures/ LOTUS;
- **materiale textile si din piele fotocatalitice** tratate cu nanoparticule pe baza de TiO₂ si Ag/TiO₂ dezvoltate in cadrul proiectelor Eureka E! 3776- Development of nanostructured functionalized textiles / NANOTEX, PNCDI 2_167-Tehnologii de obtinere a articolelor de piele cu proprietati de autoprotectie, prin functionalizarea suprafetei cu nanoparticule oxidice si metalice, pentru aplicatii avansate, SELFPROPIEL si proiect bilateral Romania-Turcia, Photocatalytic textiles/PHOTO;
- **dezvoltarea de tehnologii si materiale textile si din piele ecologice vopsite/prelucrate cu coloranti/tananti vegetali** dezvoltate in proiectelor ERA NET CROSSTEXNET- Development of an ecological dyeing process for yarn, denim fabric, jeans applicable at industrial scale based on vegetable and natural dyes – VEGDENIM, bilateral Romania- India- Studies of new natural dyes si Eurostars -Produse cu continut redus de carbon pentru proiectarea tehnologiilor de prelucrare a pieilor cu tananti durabili si pentru imbunatatirea productiei-LOWEST;
- **proiectarea si dezvoltarea tratamentor în plasma** pentru functionalizarea si imbunatatirea materialelor textile (100% lâna, angora, bumbac, fibre sintetice si amestecuri în diferite

proportii) si din piele realizate in cadrul proiectului ERA NET CROSSTEXNET- Innovative production chain for textiles by plasma nanotechnology-MULTITEXFUNCTION, al proiectului de colaborare bilaterala Romania-Vietnam: Research studies regarding multifunctional textiles material manufacturing with plasma TEXTILE nanotechnology-FUNCTIONALTEX si proiectului de colaborare bilaterala Romania-Bulgaria: Dezvoltarea unor proprietati noi prin modificarea suprafetei materialelor pe baza de polimeri-ADDSURF;

- **sinteza, caracterizarea polimerilor conductivi si dezvoltarea tehnologiilor de depunere a polimerilor conductivi** pe substraturi flexibile realizate pe parcursul proiectelor CEEEX - Developing of new photovoltaic systems on flexible substrates based on polymers/SOLAR si a bilateralului Romania – Coreea de Sud: Hybrid solar cells/SOL;

- **definirea si implementarea metodologiei pentru investigarea nanomaterialelor:** identificarea si elaborarea de matrici experimentale pentru testarea nanomaterialelor cu functie antimicrobiana pornind de la structura macro a suporturilor textile si din piele– caracteristici fizico-mecanice si fizico-chimice, pâna la structura micro si nano – caracteristici ale nanoparticulelor prezente pe suprafata materialelor textile.

De asemenea, au fost dezvoltate studii stiintifice privind: *i*) mecanismele de transport celular al substantelor active medicamentoase, *ii*) tehnicile de analiza instrumentala utilizate pentru analiza avansata a biodeteriorarii structurilor textile si din piele cauzata de microfungi si bacterii, *iii*) caracteristicile, modalitati de prelucrare si utilizare ale fibrelor liberiene si de colagen/cheratina.

4. Directii de cercetare stiintifice de perspectiva in domeniul materialelor avansate pentru cresterea calitatii vietii

Dintre tematicile propuse in cadrul acestui domeniu o relevanta deosebita *pentru strategia de viitor* o prezinta:

► **Sanatate, schimbari demografice si bunastare: tratamente si tehnologii inovatoare** pentru realizarea de materiale textile si de piele cu proprietati antimicrobiene si cedare controlata pentru îmbunatatirea sanatatii cetatenilor, dezvoltarea si prepararea materialelor micro-/ nanostructurate si nanocompozite cu aplicabilitate in medicina si cosmetica (proprietati antibacteriene, anti-inflamatorii, vitaminizante, anti-infectioase), imbunatatirea performantelor sportive si a starii de sanatate a varstei a treia (proprietati magnetice, cu emisii in infra-roosu, generatoare de ioni negativi, protectie UV), pentru persoanele cu dizabilitati.

In acest scop, este necesara intarirea cooperarii cu intreprinderile mici si mijlocii, industria biofarmaceutica, medicina fara de care nu este posibila o cercetare eficienta in crearea de produse noi, mai bune si mai sigure pentru cetateni.

► **Provocarile bioeconomiei europene:** Dezvoltarea unui laborator de **biotehnologii microbiene**, in cadrul caruia vor fi efectuate analize de expresie genica, metode de genotipare, detectie a patogenilor, analize de metilare a ADN-ului, studii de imunoprecipitare a cromatinei, determinare ADN, ARN si proteine, electroforeza ADN genomic, fragmente ADN, ARN total, cat si bio si eco-tehnologii de depoluare mediu: reconstructie ecologica, bioremediere, depoluare biologica a apelor uzate, management ecologic al sistemelor biotehnice si ecologice. Functionarea unui astfel de laborator va permite implementarea de biotehnologii de mare importanta în contextul impactului schimbarilor climatice si tehnologice actuale si pentru dezvoltarea durabila a ecosistemelor naturale si antropice.

Activitatea laboratorului de biotehnologii va aborda urmatoarele arii tematice:

- Implementarea tehnicilor de caracterizare a culturilor celulare, prin microscopie electronica de baleiaj/transmisie si dezvoltarea metodelor de examinare: recoltare, prefixare, postfixare, deshidratare, modelare, sectionare, realizare preparate semifine, realizare sectiuni ultrafine;

- Tehnici de analiza moleculara in scopul caracterizarii microorganismelor si a incadrarii taxonomice a tulpinilor microbiene manipulate, identificarea, caracterizarea morfologica si moleculara prin tehnici de analiza a speciilor si subspeciilor de fungi filamentosi prezenti in probe de apa reziduala;
- Scalarea parametrilor de proces ai tehnologiilor de epurare: biostimularea activitatii metabolice a microorganismelor, prin corectia continua a tipului si concentratiei de nutrienti din mediu, precum si controlul si reglarea conditiilor de epurare;
- Implementare la nivel de laborator a tehnologiei de epurare a metalelor grele din probe de apa reziduala si scalarea parametrilor de proces: pH, temperatura, rata de agitare, flux de volum, concentratie inocul, raport concentratie microbiana/concentratie metale grele, etc.);
- Obtinerea de compusi biologic activi si metode de bioanaliza si control al procedeelelor biotehnologice;
- Dezvoltarea de biotehnologii pe preparate enzimatic si bioconversie a deseurilor, studiul bioprodusilor bazati pe culturi celulare microbiene si controlul biochimic al proceselor de biosinteza;
- Realizarea de sortimente ecologice de piei cu materiale regenerabile



- Realizarea de piei finisate cu nanoparticule de Ag/N-TiO₂, protectia europeana a rezultatelor originale, in cadrul programului SIINN ERA



- Paste de pigment reactive pentru finisarea pieilor



- Adeziv ecologic pentru confectii din piele / incaltaminte

► Agricultura durabila si silvicultura. Cercetari marine, maritime si ape interior.

In cadrul acestor topici, se vor aborda urmatoarele tematici:

- utilizarea resurselor naturale (ex.alge marine, piei de peste, fibre textile, produse si deseuri forestiere) pentru dezvoltarea de noi produse;
- identificarea si prepararea de noi compusi naturali cu aplicabilitate in cele mai diverse sectoare economice (medicina, electronica, textile, pielarie, constructii, cosmetice si produse farmaceutice, impachetare alimente, transport etc.);
- dezvoltarea de materiale compozite inovative, pe baza de fibre regenerabile sau/si prin combinarea polimerilor, nanoparticulelor si fibrelor naturale si/sau sintetice cu performante remarcabile din punct de vedere al proprietatilor fizico-mecanice, durabilitatii, intretinerii si

eficienței costului, cu impact scăzut asupra mediului, a consumului de resurse neregenerabile (petrol) și respectarea reglementărilor de mediu;

- dezvoltarea de metode fizice avansate (plasma, iradiere UV/Vis), de noi metode chimice sau/si optimizarea celor existente (adaugarea unui agent de cuplare, compatibilizatori, grefare, copolimerizare, mercerizare etc.), incorporarea în matrici hidrofobe sau modificarea peretelui celular/ suprafeței fibrelor naturale pentru reducerea defectelor și impurităților din fibre, optimizarea conexiunilor interfaciale și a susceptibilității fibrelor la umiditate;

- incorporarea de nanoparticule specifice în vederea optimizării susceptibilității compozitelor la atacul fungilor, bacteriilor, insectelor, la chimicale și radiații UV, precum și pentru înlăturarea depunerilor de vegetație marină;

- studii privind evaluarea ciclului de viață al matricilor compozite dezvoltate pentru selectarea celor mai bune tehnologii și produse din punct de vedere al efectelor asupra sănătății umane și mediului precum și a optimizării costurilor și calității produselor finale;

- dezvoltarea de teste specifice, pentru verificarea calității, reproductibilității și fiabilității produselor finale;

- cercetări avansate asupra fenomenelor care se produc pe suprafața fibrelor naturale și în materialul matricei în urma aplicării diverselor tratamente, care se desfășoară la interfața dintre fibre și matricea polimerică, pentru dezvoltarea de materiale foto-cromice, termo-cromice, electro-cromice;

- crearea posibilităților de utilizare a fibrelor naturale pentru aplicații (high-tech) și pentru piețe nise.

► **Energie sigură, ecologică și eficientă:** expertiza obținută în cadrul proiectelor anterioare va fi valorificată pentru dezvoltarea de noi compuși chimici precum și suporturi textile utilizabile în celulele solare flexibile. Cercetările vor acoperi întregul ciclu de producere și utilizare a materiilor prime și a produselor finale.

► **Transport inteligent, ecologic și integrat:** creșterea competitivității și performanțelor industriilor europene producătoare de mijloace de transport și servicii conexe impune nu numai reducerea dependenței transportului de combustibilii fosili prin utilizarea de energii alternative cu emisii reduse ci și crearea de noi materiale textile și din piele atât pentru interiorul și/sau pentru exteriorul mijloacelor de transport. Aceasta necesită crearea de noi materiale textile, piei și compozite polimerice armate cu fibre naturale (iută, sisal, cânepa), aramidice, sticlă, carbon, bazalt etc., cu structuri avansate, mai ușoare, mai rezistente și mai eficiente decât materialele convenționale.

► **Combaterea schimbărilor climatice, utilizarea eficientă a resurselor și a materiilor prime:** în cadrul acestei direcții INCDTP se poate implica în cercetări inovative privind explorarea, extractia, prelucrarea, reciclarea și substituirea materialelor convenționale cu cele obținute din resurse biologice naturale pentru dezvoltarea de aplicații în sectorul textile-pielărie, sănătate, farmacie și cosmetică; utilizarea compusilor naturali pentru funcționalizarea suprafețelor textile și de piele; optimizarea proceselor tehnologice prin integrarea unor tehnologii ecologice; dezvoltarea de noi metode de estimare a efectului nociv asupra mediului generat de diverse tehnologii de prelucrare a textilelor și pieilor; dezvoltarea tehnicilor de analiză avansată pentru caracterizarea proprietăților fizice, chimice și mecanice ale micro- și nanomaterialelor, esențiale în identificarea unor noi aplicații.

► **Societăți inovatoare, integrative și adaptive. Europa într-o lume în schimbare - favorabile incluziunii:**

- dezvoltarea mobilităților trans - europene și internaționale prin schimburi frecvente de cercetători și doctoranzi;
- stagii de pregătire în infrastructuri de cercetare europene pentru dezvoltarea viitorilor specialiști.

► **Provocari Societale:** dezvoltarea de materiale si tehnologii pentru conservarea si restaurarea bunurilor textile de Patrimoniu Cultural pentru a solutiona problemele generate de schimbarile climatice, poluarea crescuta si presiunea turismului cultural.

Cele doua departamente reprezinta entitati stabile, flexibile, si bine structurate, care asigura pe piata romaneasca produse comparabile din punct de vedere al nivelului de performante biofunctionale cu cele de import, dar cu un pret de productie mai scazut. Activitatea stiintifica este aliniata la cerintele internationale si in continua dezvoltare. De asemenea, sunt indeplinite toate premisele ca in viitor acest domeniu sa se mentina si sa se dezvolte.

Textile pentru domenii speciale

1. Context general

Pe plan mondial/european cercetarile destinate domeniilor speciale ca aparare, aeronautica, spatiu si securitate, se regasesc in diverse programe de cercetare si arii tematice. Importanta asigurarii securitatii este relevata de introducerea in Programul ORIZONT 2020 a ariei tematice Securitate si spatiu in scopul coordonarii eforturilor cercetarilor europene si internationale in domeniul securitatii, dezvoltarii sinergiilor dintre societatea civila, cercetarea in domeniul securitatii si apararii, incurajarii utilizarii optime a infrastructurilor existente, protectiei impotriva terorismului si crimei, securizarii infrastructurilor, utilitatilor si granitelor.

Domeniul aeronautic de inalta tehnologie considerat strategic este vital pentru viitoarea competitivitate a Europei. Sectorul aeronautic din UE este unul dintre liderii mondiali în ceea ce priveste productia, locurile de munca si exporturile, generand o cifra de afaceri anuala de peste 100 de miliarde Euro si angajand aproximativ 500 000 de persoane¹.

In ciuda acestei pozitii de lider, industria aeronautica din UE este din ce in ce mai mult confruntata pe plan international cu concurenti puternici, traditionali sau noi, care investesc în mod semnificativ in programele de cercetare si dezvoltare.

Prin Regulamentului (CE) nr. 71/2008 s-a initiat intreprinderea comuna Clean Sky, un parteneriat public-privat intre Comisia Europeana si industria aeronautica, a sprijinit cu succes progresele în vederea atingerii obiectivelor strategice de mediu ale aeronauticii.

Pentru perioada 2014-2020 s-a instituit o noua initiativa tehnologica comuna (ITC) prin intermediul unei întreprinderi comune (IC) imbunatatite pentru a pune in aplicare un program nou Clean Sky 2 (CS2), care se va baza pe caracteristicile de succes ale Clean Sky, cum ar fi abordarea de tip proiect, cu un numar relativ mic de demonstratori cu obiective clare si cu termene precise. Tranzitia de la Clean Sky la Clean Sky 2 va fi progresiva, asigurandu-se continuitatea pe planul tehnic si pe cel al gestionarii.

Sectorul spatial mondial creste si se extinde cu rapiditate în regiuni noi (de exemplu, China, America de Sud). Concurenta din ce în ce mai mare la nivel mondial reprezinta o provocare pentru pozitia Europei în acest domeniu. SUA este lider in cercetare fundamentala în acest domeniu. La nivelul Uniunii Europene se deruleaza actiuni care sa coordoneze cercetarea spatiala, sa promoveze participarea cercetatorilor din toate statele membre, precum si sa reduca obstacolele in calea proiectelor transnationale de colaborare in domeniul cercetarii spatiale. Acest lucru se realizeaza prin coordonare cu Agentia Spatiala Europeana. IMM-urile sunt sprijinite prin masuri care vizeaza cercetarea si inovarea, pentru a se beneficia pe deplin de aceasta oportunitate si în special de investitiile considerabile alocate celor doua initiative emblematice ale Uniunii, Galileo si GMES.

¹ COM(2013) 505 final, REGULAMENT AL CONSILIULUI privind intreprinderea comuna Clean Sky 2

Cercetarile privind materialele avansate si tehnologia informatiei sunt necesare pentru dezvoltarea unor produse si procese mai performante si durabile. Materialele avansate înglobeaza cunostinte într-o masura mai mare, au functionalitati noi si performante mai bune sunt indispensabile pentru competitivitatea industriala si dezvoltarea durabila într-o serie de aplicatii strategice si civile.

Pâna în 2020, utilizarea nanotehnologiilor va fi generalizata, integrandu-le in majoritatea tehnologiilor si aplicatiilor pentru domeniile civile si speciale, urmarindu-se un potential industrial puternic.

Materialele textile si tehnologiile inovatoare sunt la originea a numeroase inovatii în aproape fiecare sector industrial si piata. Industria textila este de obicei, în primele etape ale lantului valoric, cu un control limitat al evolutiei pietei finale. Colaborarea cu partenerii din lantul valoric si utilizatorii finali este, prin urmare, cheia pentru succes. In acest sens EURATEX a lansat pentru perioada 2013-2020, propria agenda strategica de cercetare – inovare cu 7 domenii de cercetare -Textile Flagships for Europe (TFE) care acopera toate domeniile din Horizon 2020. Platforma tehnologica Europeana pentru Textile ramane instrumentul EURATEX prin care ajuta industria de textile-confectii si comunitatea de cercetare pentru a reusi in programele UE dupa 2013.

Industria aeronautica si spatiaza utilizeaza textilele pentru constructia parasutelor, parapantelor, ranforsarea compozitelor, echipamente de lucru si protectie. TFE 3-Tehnologii inovative de productie pentru fibre / composite textile raspunde necesitatilor de cercetare pentru aceasta industrie.

Pentru domeniul maritim s-a constituit TFE5 – Textile pentru Marina care va aborda cercetari pentru acvacultura si pescuit (ex. custi pentru acvacultura, vele, parame, plase), energie Offshore, controlul poluarii/protectia costala, transport maritim si depozitare (ex. Compozite usoare, ambarcatiunile pe perna de aer, produse gonflabile), sport si timp liber(ex. Umbrele, paravane, parapante), salvare si protectia personalului (ex. Veste si ambarcatiuni de salvare).

Industria de aparare se bazeaza pe utilizarea textilelor pentru imbracamintea de protectie, lucru, salvare, camuflare, compozite si cord pentru anvelope etc.

Romania este cunoscuta ca una dintre tarile cu traditie in aeronautica, transport naval si poseda calitatile necesare pentru sprijinirea eforturilor in aceasta directie. Tara noastra detine o importanta baza stiintifica si educationala in domeniu si ocupa o pozitie internationala semnificativa, atat la nivel regional, cat si european.

Cercetarea nationala pentru domeniile speciale se efectueaza in cadrul programelor de cercetare nationale/internationale si urmaresc dezvoltarea cercetarilor de baza si aplicative in domeniu. Strategia Nationala CDI 2014-2020 si PNCDI III evidentiaza domeniul Spatiului si securitatii, ca directii de cercetare pentru metode si tehnici avansate de proiectare si fabricatie a aparatelor de zbor aerian, aerospacial si spatial; aparate de zbor fara pilot; produse, componente si tehnologii noi in aeronautica.

Programele de cercetare nationale au urmarit utilizarea infrastructurii existente pentru aplicatii noi din domeniile spatial, aerospacial si aeronautica. Pentru domeniul securitate programele nationale de cercetare urmaresc cercetarea tehnicilor si tehnologiilor pentru protectia frontierelor terestre, marine si aeriene; produse si tehnologii moderne, economice si ecologice pentru

Sistemul National de Aparare; Sisteme si echipamente pentru protectia, îmbunatatirea securitatii si salvarea persoanei.

Programul de Cercetare, Dezvoltare si Inovare STAR – Tehnologie Spatiala si Cercetare Avansata (Space Technology and Advanced Research) pentru perioada 2012-2019, are ca obiectiv cresterea competitivitatii entitatilor de cercetare, industriale si academice pentru participarea la activitatile Agentiei Spatiale Europene (ESA) prin:

- dezvoltarea si diversificarea de aplicatii ale cercetarilor din domeniul spatial in activitati industriale, aplicatii socio-economice si educationale;
- dezvoltarea de tehnologii, sisteme, instrumente si echipamente spatiale, aeronautice, de securitate si conexe.

2. Expertiza INCDTP in domeniul stiintific abordat

INCDTP are expertiza si traditie in cercetare pentru domeniul aeronautic si a produselor pentru aparare. In cadrul institutului a fost infiintat in 1975 primul laborator de cercetare si proiectare a tehnicii de parasutare (parasute pentru desant personal, parasute de salvare, parasute de franare, parasute pentru lansare echipamente si tehnica militara) si a echipamentelor de zbor (costume de zbor si salvare pe mare, costume de compensare suprasarcini, costume pentru scafandri). Expertiza a fost extinsa la proiectarea-dezvoltarea parapantelor de diverse clase de performanta, platforme autonome pentru monitorizare aeriana la joasa altitudine - UAV si aerostatelor dirijabile pentru recunoastere si supraveghere.

Specialistii institutului si-au completat expertiza cu proiectarea computationala si programe de evaluare si simulare a produsului, ca pas premergator realizarii reale. S-a urmarit coroborarea performantelor sistemelor cu tipul aplicatiei si introducerea tehnologiilor informationale de la faza de proiectare, studiu, faza de analiza a performantelor inclusiv fabricatia.

Institutul dispune de o infrastructura consolidata în domeniul stiintific abordat ce consta in echipamente de ultima generatie cum ar fi: retea GRID pentru calcule matematice complexe compusa din doua noduri IT, cu 32 de nuclee instalate (aprox. 385.04 GFlops) si 140 TB stocare; programe de proiectare Auto CAD, program de simulare, masina de croit cu comanda numerica si fixare a materialului prin vacuumare controlata; masini de cusut controlate electronic cu un ac, cu doua ace, masini de cusut zig-zag in 2 si 3 puncte, masini de cusut chingi si hamuri.

3. Rezultate reprezentative (selectie) [7, 8, 9]

Aparat de zbor din textile tehnice: Complet de parasutare cu o foarte mare versatilitate, ce poate executa lansari de la altitudine mare cu deschidere imediata HAHO (High Altitude High Opening), lansari de la altitudine mare cu deschidere joasa HALO (High Altitude Low Opening) sau lansari “foot-launched” de la nivelul solului in conditii favorabile de curenti. Proiectarea s-a realizat intr-un sistem CAD in care se realizeaza calculul aerodinamic, generarea modelului 3D si obtinerea tiparelor folosite in executia parasutei cu un nivel ridicat de



Fig. 26. Aparat de zbor din textile tehnice

precizie. Soluția originală a fost brevetată (Brevet Nr. 125520: “Parasuta de tip aripa cu voalura trichelulară”).

Parasuta de siguranță pentru parapanta: Voalura concepută cu cord central, are 28 fuzee, fiecare clin format din 2 panouri cu permeabilitate la aer diferită (5-10 l/m².s panoul inferior și 250±10 l/m².s panoul superior) ce asigură o creștere considerabilă a stabilității parasutei. Soluție constructivă inovativă conferă parasutei de salvare o formă policonică (circumferința “fusteii” parasutei este mai mică decât circumferința maximă a parasutei în stare umflată) care pentru o suprafață mai mică permite o sarcină mai mare. Soluția originală a fost brevetată (Brevet de invenție Nr. 125521: “Parasuta de salvare cu voalura circular portantă”).



Fig. 27. Parasuta de siguranță pentru parapanta

Sistem de management integrat pentru proiectarea, analiza și fabricarea parasutelor și parapantelor: Sistem integrat, inovativ, modular care porneste de la elaborarea unor metode avansate de calcul, proiectare, analiză și elaborare tehnologi de fabricație pentru sistemele de decelerare și parapante. Este un nou sistem de abordare și definire a conceptului de fabricație a parasutelor și parapantelor. Sistemul permite reducerea timpului de croire a reperelor de la câteva zile (cat ar dura croirea unei parasute) la câteva ore.

Platforma aeriană autonomă de joasă altitudine: Platforma este destinată monitorizării și colectării de date de la sol, este echipată cu camere video performante care transmit la sol date video în timp real.



Platforma aeriană autonomă cu modul de luptă strategic: Ansamblu format dintr-o parapanta cu motor și un modul de luptă strategic destinată transportului de tehnică sau materiale în zone greu accesibile sau cu risc mare din punct de vedere al securității persoanei



Fig. 28. Platforme aeriene

Model experimental platforma



Rezultatele obținute au făcut obiectul unor lucrări științifice publicate în reviste de specialitate cotate ISI și al unor prezentări la manifestări științifice naționale și internaționale. Elementele originale și/sau inovative au recunoaștere internațională, dovada fiind premiile și medaliile primite la concursuri internaționale ca INNOVA 2012 (Rescue Parachute with Circular Lift Canopy – Medalie de aur, Special Prize of Benoit Cerexhe; Minister of Economy, Employment, Scientific Research and Trade), GENEVA 2012: Rescue Parachute with Circular Lift Canopy – Medalie de aur; Braided Structures for the Aerospace Industry and Production Technology – Medalie de argint).

4. Directii stiintifice de perspectiva, 2019-2022

Consolidarea unor domenii de competenta ridicata, in care exista avantaje comparative reale, sau potentiale, si care pot contribui semnificativ la PIB constituie unul din obiectivele cercetarii, sustinut de specializarea inteligenta.

Activitatea de cercetare a INCDTP in domeniul aeronautic se va adapta continuu si se va alinia la prioritatile de specializare inteligenta si domeniile de prioritate nationala, definite prin Strategia Nationala de CDI 2014-2020 si va fi actualizata permanent in concordanta cu noua strategie 2021 – 2027. Principalele directii stiintifice de cercetare ale institutului sunt:

1. Tehnologia infomatiilor, spatiu si securitate, unul dintre cele mai dinamice domenii din tara cu o bogata experienta acumulata in ultimele decenii si care beneficiaza de calitatea ridicata a cercetarii aplicative, invatamantului superior, cercetarii academice si private.

In cadrul acestei directii de cercetare se vor aborda:

- dezvoltarea de metode si tehnici de calcul avansate, analiza, testare / verificare specializata a produselor din domeniul aeronautic precum parasute, parapante, platforme autonome;
- dezvoltarea de metode de simulare, comanda si control avansate a produselor pentru domeniul aeronautic;
- proiectarea, prototiparea rapida, productia digitala si virtuala aplicata la fabricarea de aparate de zbor ultrausoare (parasute pentru desant, rezerva, cargo, franare, parapante etc.);
- cercetari pentru sustinerea participarii institutului la programele si activitatile Agentiei Spatiale Europene (ESA);
- dezvoltarea de tehnologii si produse precum:
 - 🚀 sisteme si platforme pentru observare, monitorizare si managementul situatiilor de urgenta, combaterea terorismului, amenintarilor transfrontaliere, crimei organizate, traficului ilegal etc;
 - 🚀 platforme si aparate de zbor fara pilot pentru indeplinirea de misiuni cu risc crescut pentru persoane fizice;
 - 🚀 platforma stratosferica cu aripa pliabila;
 - 🚀 capote, hamuri si subansambluri interschimbabile care permit utilizarea parasutelor in diferite destinatii;

2. Cercetarile in domeniul energiei care sustin valorificarea energiei curate prin dezvoltarea de structuri textile compozite necesare fabricarii de echipamente care sa valorifice energia vantului si energia marina precum:

- sisteme de captare a energiei eoliene si marine utilizand kitegenerator;
- turbine eoliene realizate din compozite de polimeri ramforsati cu fibre sau tesaturi.

3. Cercetari si tehnologii duale cu aplicabilitate atat in domeniul securitatii, apararii cat si civile (dual-use) care includ componente, nanotehnologii, aeronautica, tehnologii de materiale etc. Acestea pot porni de la niveluri mai mici de Technology Readiness (TRL) si pot conduce la

tehnologii sau produse care pot aborda atat nevoile civile cat si militare.

Prioritatile de cercetare ale departamentului de specialitate din cadrul INCDTP vor fi axate pentru urmatoarele domenii:

- platforme fara pilot/drone cu componente textile;
- costume de zbor pentru piloti si parasutisti care indeplinesc toate cerintele de performanta necesare acestui domeniu de utilizare.

4. Dezvoltarea platformelor UAV de logistica, observare-monitorizare-comunicatie si a sistemelor modulare de imbracaminte de protectie multi-risc, concepute a fi integrate in scopul cresterii capacitatii operationale si de raspuns in misiunile de interventie in situatii de urgenta .

5. cercetari in scopul inovarii de produse si procese care utilizeaza materiale avansate. Se vor utiliza materiale cu proprietati performante care indeplinesc cerintele conditiilor dure de exploatare la care sunt supuse produsele din domeniul aeronautic:

- materiale usoare, rezistente la presiune ridicata, sfasiere, frecare, radiatii UV, flexiuni repetate, temperaturi ridicate pentru parapante, parasute, parasail, kitesurfing, kiteboarding.

6. Dezvoltarea unor structuri compozite high tech pentru sisteme modulare autonome destinate semnalizarii si salvarii in zonele de risc maritim si/sau fluvial adiacente arealului costier, protectiei si colectarii fractiunilor petroliere deversate in mediul acvatic, precum si dezvoltarii materialului biofiltrant in scopul asigurarii dezvoltarii durabile a biodiversitatii si ecosistemelor acvatice.

Eco-tehnologii si protectia mediului

1. Context general

Prin Hotararea nr. 1568/2008 Guvernul Romaniei a aprobat "Foaia de parcurs pentru implementarea Planului de actiune pentru tehnologii de mediu - ETAP Romania, aferenta perioadei 2008-2009". In acest document este definit conceptul de "*tehnologie de mediu*".

Tehnologiile de mediu sunt acele tehnologii prin utilizarea carora se obtine un impact mai redus asupra mediului decat cel generat de alternativele tehnologice relevante existente pe piata. Definitia trebuie inteleasa intr-un sens larg, tehnologiile de mediu cuprinzand si know-how, metode si proceduri, produse si servicii, utilitati si sisteme manageriale si organizatorice.

Tehnologiile de mediu includ in general utilizarea tehnologiilor "curate", ca de exemplu: tehnologii pentru controlul poluarii (controlul poluarii aerului, gestionarea deseurilor), dezvoltarea si utilizarea de noi tehnologii mai putin poluante, fabricarea si utilizarea de produse si servicii mai putin consumatoare de energie si de resurse naturale, adoptarea unor practici de gestionare mai eficiente a resurselor naturale.

Beneficiile aplicarii tehnologiilor de mediu constau in principal in reducerea consumului de materii prime, in scaderea nivelului emisiilor de substante poluante si prevenirea generarii deseurilor. Aplicarea tehnologiilor de mediu conduce la reducerea costurilor de operare si la cresterea productivitatii.

In contextul definitiei de mai sus, tehnologiile de mediu se aplica in aproape toate sectoarele de activitate, utilizarea lor generand beneficii pe termen lung care depasesc cu mult costurile de investitie initiale si creeaza premisele reducerii externalitatilor de mediu generate de activitatile economice.

Cartea Verde referitoare la politica integrata a produsului (IPP)

Pentru a interveni in domeniul legat de produse, politica sugerata de Uniunea Europeana este reprezentata de Politica Integrata a Produsului – IPP – dupa cum este definita in Cartea Verde referitoare la Politica Integrata a Produsului (COM 2001/68) – care este oferita ca strategie aplicata in vederea consolidarii si reorientarii politicilor de mediu referitoare la produse pentru a promova dezvoltarea unei pietee care sa includa mai multe produse ecologice. Comisia subliniaza ideea conform careia IPP nu reprezinta o politica "*noua*" ce urmeaza a fi adaugata celor precedente, ci mai degraba un mod nou de a conecta instrumentele si politicile deja implementate. Conform definitiilor asigurate de Comisia Europeana, IPP marcheaza o "*perspectiva care incearca sa reduca impactul asupra mediului generat de produse pe parcursul intregului ciclu de viata*".

Planul de Actiune pentru consumul, productia si politica industrială sustenabilă (COM (2008) 397)

La nivel european, nevoia unei schimbari radicale a modurilor de productie si consum a fost recunoscuta intr-o mare masura prin al Saselea Plan de Actiune pentru Mediu si apoi prin Comunicarea privind Politica Integrata a Produsului. In iulie 2008, Comisia Europeana a prezentat un Plan de Actiune pentru consumul, productia si politica industrială sustenabilă (COM (2008) 397). A consuma si produce intr-un mod sustenabil sunt definite, pe de o parte, de folosirea intr-un mod eficient a resurselor naturale si energiei si, pe de alta parte, coincid cu reducerea emisiilor de gaze de sera si a altor impacte asupra mediului inconjurator. Suportul strategiei constituie asistenta aferenta conceperii unui context dinamic in care excelenta de mediu caracterizeaza produsele fabricate in Europa si/sau aflate pe piata europeana si unde consumatorii sunt incurajati si indemnati sa-si exprime preferintele pentru acest tip de produse. "*Provocarea consta in crearea unui cerc virtuos: imbunatatirea performantei generale de mediu a produselor pe parcursul ciclului lor de viata, prin promovarea si stimularea cererii de produse*

si tehnologii de productie si mai eficiente si sprijinirea consumatorilor privind adoptarea alegerilor mai potrivite printr-o catalogare mai coerenta si simplificata¹".

Analiza Strategiei Uniunii Europene pentru Dezvoltare Sustenabila (COM 2009/400 def)

Obiectivele pe termen lung identificate in domeniile-cheie si pe care UE ar trebui sa le aiba in vederea prin Strategia de Dezvoltare Sustenabila sunt urmatoarele:

- accelerarea tranzitiei catre o economie cu emisii scazute de carbon bazata pe energie si tehnologii care permit folosirea rationala a resurselor;
- consolidarea masurilor de mediu pentru protejarea biodiversitatii, apei si a resurselor naturale si reducerea degradarii ecosistemelor;
- promovarea integrarii sociale a grupurilor vulnerabile afectate in cea mai mare masura de criza economica;
- consolidarea dimensiunii internationale a dezvoltarii sustenabile si lupta impotriva saraciei mondiale.

Europa 2020: o strategie europeana pentru un progres rapid, sustenabil si incluziv (COM (2010) 2020) si initiativa pioniera a acesteia

Una din cele sapte initiative pioniere elaborate in Europa 2020 care identifica cheia actiunii in vederea sprijinirii progresului ecologic si incluziv este: "*Europa eficienta din punct de vedere al utilizarii resurselor*" pentru facilitarea decuplarii progresului economic de folosirea resurselor, sprijinirea schimbului catre o economie cu emisii scazute de carbon, sporirea folosirii surselor de energie regenerabila, modernizarea sectorului nostru de transport si promovarea eficientei energetice².

Planul eficientei energetice 2011 COM (2011) 109 si Harta pentru o Europa eficienta din punct de vedere a utilizarii resurselor COM (2011) 571

Planul Eficientei Energetice (COM 2011) 109) sprijina strategia Europa 2020 si ofera un set de propuneri in vederea indeplinirii obiectivului de economisire a 20% din energie, stabilit in Europa 2020, facilitand astfel acumularea progreselor pentru crearea unei Europe sustenabile, eficienta si incluziva in anul 2050. Planul se bazeaza pe experienta acumulata cu Planul de Actiune pentru Eficienta Energetica si urmareste cresterea independentei energiei si securitatii la nivelul intregii Uniunii Europene.

In septembrie 2011, Comisia a publicat Comunicarea privind Harta pentru o Europa eficienta din punct de vedere a utilizarii resurselor (COM (2011) 571) care se concentreaza in principal asupra actiunilor de reducere a emisiilor de carbon. Harta estimeaza ca "pana in anul 2050 economia UE sa creasca intr-un mod care respecta limitele resurselor si frontierele planetare, contribuind astfel la transformarea economica globala. Economia noastra este competitiva, incluziva si ofera un standard inalt de viata cu impact asupra mediului mult mai redus. Toate resursele sunt gestionate in mod sustenabil, de la materii prime la energie, apa, aer, pamant si sol. Schimbarile climaterice esentiale au avut loc, in timp ce biodiversitatea si serviciile de ecosistem pe care le sprijina au fost protejate, evaluate si refacute in mod substantial"³.

Achizitia Publica pentru un mediu inconjurator mai curat (COM (2008) 400)

Incepand cu anul 2008, Uniunea Europeana a adoptat o directie clara catre diseminarea GPP (Green Public Procurement) urmarind asigurarea instructiunilor aferente reducerii impactului asupra mediului cauzat de achizitiile din sectorul public si a folosirea achizitiei publice ecologice in vederea stimulării inovatiilor la nivelul tehnologiilor, produselor si serviciilor de mediu.

Obiectivele specifice dezvoltate includ depasirea dificultatilor care impiedica adoptarea achizitiilor publice ecologice (GPP), concentrandu-se asupra:

- determinarii unui proces de definire a criteriilor comune la nivelul GPP

¹ Extras din: Planul de Actiune pentru consumul, productia si politica industrială sustenabilă" (COM (2008) 397)

² Extras din Europa 2020: o strategie europeana pentru progres rapid, sustenabil si incluziv (COM (2010) 2020)

³ Extras din "Harta pentru o Europa eficienta în vederea utilizarii resurselor" COM (2011) 571

- incurajarii publicatiilor care prezinta costul produselor pe parcursul ciclului lor de viata;
- sigurantei dezvoltarii cu privire la posibilitatile legale de includere a criteriilor de mediu in documentele de licitatie;
- sprijinul politic prin stabilirea unui obiectiv politic, legat de indicatori si monitorizarea activitatilor.

2. Expertiza INCDTP in acest domeniu stiintific

Proiectele de cercetare dezvoltate in perioada 2007-2013 au abordat problematica protectiei mediului, respectiv reducerea impactului negativ al industriei de textile - pielarie - incaltaminte, in ansamblu, asupra mediului inconjurator si sanatatii umane, prin parcurgerea simultana a urmatoarelor directii de cercetare:

➤ **Atenuarea factorilor de risc pentru mediu prin realizarea si implementarea de tehnologii curate de finisare**, respectiv: utilizarea de auxiliari chimici ecologici multifunctionali, biocatalizatori (noi generatii de produse enzimaticice cu specificitate mare de actiune si impact redus asupra mediului), agenti chimici si coloranti ecologici cu grad ridicat de epuizare, coloranti naturali, cumularea unor faze tehnologice in vederea reducerii consumului de apa si energie, reducerea valorilor indicatorilor de calitate ai apelor uzate (COD, BOD, metale grele, etc.).

➤ **Elaborarea de tehnologii avansate de epurare a apelor reziduale din industria de textile - pielarie prin utilizarea de:** rasini schimbatoare de ioni de ultima generatie, compusi macrociclici din clasa calixarenelor, metode fizico - chimice cu treapta de ozonizare, metode electrochimice de tratare a efluentilor cu continut de compusi organici, noi tipuri de materiale adsorbante (naturale, artificiale, sintetice si produse reziduale agricole si industriale) si sisteme fotocatalitice si catalizatori nanostructurati.

➤ **Elaborarea de masuri/ directii/ tehnologii de valorificare ecologica a deseurilor textile si din piele prin:** identificarea fluxului generator de deseuri in vederea reintegrarii/valorificarii in industria de textile - pielarie sau in alte domenii de activitate, evidentierea mecanismelor de valorificare a deseurilor din textile si din piele in UE, evaluarea potentialului tehnologic de valorificare a deseurilor in Romania, adaptarea sistemului educational si de cercetare la cerintele impuse de implementarea notiunii de deșeu zero, elaborarea unui sistem de monitorizare privind activitatile de colectare, sortare, depozitare a deseurilor textile si din piele.

➤ **Dezvoltarea de noi materiale, produse, procese cu valoare adaugata inalta destinate proceselor curate din industrie**, respectiv filtrarii pentru diverse medii (lichide alimentare, ape reziduale, uleiuri cu impuritati, gaze cu suspensii) si a documentatiilor tehnice de realizare a echipamentelor de testare a filtrelor tesute, in scopul conformitatii cu cerintele reglementarilor si standardelor europene si internationale privind asigurarea calitatii produselor si protectia mediului.

➤ **Promovarea, consolidarea, imbunatatirea cunostintelor si intensificarea utilizarii metodelor si instrumentelor eco-sustenabile de mediu** de catre IMM-urile din sectorul textile - pielarie - incaltaminte si difuzarea procedurilor de „*Achizitii Publice Ecologice*” (*Green Public Procurement*) in sectorul public din zona Sud Est Europeana (SEE).

➤ **Stabilirea unei strategii comune pe termen scurt, mediu si lung specifice zonei transfrontaliere Romania-Bulgaria** in domeniul protectiei mediului, dezvoltarea de sisteme comune pentru monitorizarea si controlul protectiei mediului, dezvoltarea de materiale informationale si promotionale comune privind protectia mediului.

➤ **Cresterea constientizarii privind aplicarea legislatiei de mediu** in vederea consolidarii competitivitatii agentilor economici industriali din Romania pe piata UE, imbunatatirii calitatii vietii, asigurarii masurilor de prevenire si protectie a mediului.

In perioada 2007-2013 s-au exploatat oportunitatile de finantare a proiectelor de CDI in domeniul protectiei mediului, prin accesarea fondurilor de CD nationale (Programele PNCDI I si II, Programul Sectorial al Ministerului Economiei, Inovare-Modulul V EUREKA, Capacitati Modulul III-Cooperari Bilaterale, Capacitati Modulul III-FP VII, Crosstexnet), precum si a

fondurilor de CD europene (FP VII, Programul de Cooperare Transfrontaliera Romania-Bulgaria, Programul Transnational de Cooperare INTERREG IVC, Programul IEE-Intelligent Energy Europe). Proiectele castigate prin competitii nationale si internationale in domeniul protectiei mediului (excluzand Programul Nucleu), derulate in perioada de referinta, structurate pe tipuri de programe, sunt urmatoarele:

- **Programe Nationale (16 proiecte):** PNCDI II-PROGRAMUL PARTENERIATE (5 proiecte), CEEEX RELANSIN (2 proiecte), CEEEX BIOTECH (1 proiect), CEEEX MATNANTECH (1 proiect), CEEEX MENER (1 proiect), PROGRAMUL SECTORIAL din cadrul Ministerului Economiei (3 proiecte), PNCDI II-PROGRAMUL IDEI (1 proiect), PNCDI II-PROGRAMUL INOVARE Modul I (2 proiecte)
- **Programe Internationale (15 proiecte):** FP VII (1 proiect), IEE (2 proiecte), Programul Transnational de Cooperare INTERREG IVC (1 proiect), Crosstexnet (2 proiecte), Cooperare Transfrontaliera Romania Bulgaria (2 proiecte), Inovare Modulul V EUREKA (2 proiecte), Capacitati Modulul III-Cooperari Bilaterale (5 proiecte).

3. Rezultate reprezentative (selectie) [11, 12, 13]

Principalele rezultate obtinute in proiectele de cercetare in perioada 2007-2014 s-au concretizat in obtinerea urmatoarelor indicatori de rezultat: 27 articole stiintifice/tehnice publicate in reviste de specialitate cotate ISI (factor de impact nenul) avand 87 citari in Web of Science, 16 articole publicate in Proceedings indexate ISI, 27 articole publicate in volume de proceedings, 24 articole publicate in reviste recunoscute CNCSIS, 9 carti publicate la edituri recunoscute CNCSIS, 8 brosure si materiale de curs, 25 brevete de inventii nationale acordate de OSIM, 12 cereri de brevete nationale solicitate la OSIM, 123 comunicari stiintifice prezentate la conferinte internationale si 28 la conferinte nationale.

Ca o recunoastere a activitatii de cercetare desfasurate in domeniul protectiei mediului, se mentioneaza 42 diplome si medalii acordate de jurii internationale (din care 11 de aur) la diferite saloanele internationale din tara si din strainatate: Geneva (Elvetia), Brussels Eureka! (Brussels), IWIS (Varsovia), ARCA (Zagreb), Ideas-Inventions-New Products iENA (Nuremberg), The Russian House for International Scientific and Technological Cooperation - iENA, The Romanian Scientific Community - iENA, INVENTIKA (Iasi), WIPO Award Certificate, AGIR (Bucuresti).

Activitatea de CDI in domeniul protectiei mediului s-a concretizat in obtinerea unui numar de 121 produse/tehnologii/servicii, grupate astfel:

➡ **45 Produse**, de ex.: produs informatic (soft) de proiectare a tesaturilor filtrante cu structuri simple si cu structuri compuse; sistem de monitorizare informational al calitatii apelor uzate-WASTWATER DB; modul ecologic de preoxidare avansata a poluantilor din apele uzate incarcate cu substante nebiodegradabile; structuri textile tesute destinate filtrarii pentru diverse medii; produse/fire Nm5-Nm30 din fibre recuperate/fibre de legatura; noi agenti tananti pe baza de Ti-Al; biopolimeri destinati remedierii solurilor degradate; biofertilizatori pentru agricultura; materiale pentru izolarea cromului rezidual din ape uzate; adezivi ecologici pentru piei si cauciuc; noi auxiliari pentru prelucrarea ecologica a pieilor; materiale compozite pentru ambalaje ecologice.

➡ **73 Tehnologii**, de ex: tehnologii de pregatire preliminara a tesaturilor din fibre naturale si sintetice in vederea imprimarii cu cerneluri pe baza de pigmenti, reactivi sau dispersie; tehnologii noi/modernizate de hidrofilizare a bumbacului, in faza unica sau in faze succesive, cu enzime modificate genetic sau cu produse chimice cu actiune multipla; tehnologii noi de finisare a materialelor textile cu continut de PCM avand compozitii fibroase diferite; tehnologii noi de realizare a tesaturilor filtrante, pe masini clasice sau neconventionale de tesut, pentru diverse medii industriale; tehnologii de epurare avansata a apelor uzate textile prin combinarea tratamentelor fizico-chimice, electrofloculare si ozonizare sau prin sisteme fotocatalitice/

catalizatori nanostructurati sau prin adsorbanti pe baza de cenusa modificata in amestec cu catalizatori nanostructurati; tehnologie de tratare a firelor de urzeala unice cu produse de lubrefiere, concomitent cu operatia de incleiere; tehnologie de finisare a tesaturilor filtrante din bumbac sau din poliester si polipropilena; tehnologii modernizate de finisare si epurare aplicabile la Parcul Industrial Giurgiu-Nord aflat in zona transfrontaliera Romania-Bulgaria; noi tehnologii de tabacire wet white a pieilor bovine; tehnologii curate care contribuie la reducerea emisiilor in aer, apa, sol si a consumului de energie; tehnologii de valorificare a deseurilor de piei in produse cu valoare adaugata; tehnologii de reciclare/recuperare a deseurilor din sectorul de pielarie si incaltaminte.

➡ **3 Servicii**, respectiv: metodologie de testare a continutului de formaldehida din produsele textile, metoda de determinare a activitatii enzimaticice a sistemului celulazic si serviciu suport pentru auditul energetic.

4. Directii stiintifice de perspectiva

Odata cu cresterea consumului de bunuri de productie peste tot in lume, productia de materiale textile se afla sub control intens cu privire la impactul acestora asupra mediului. Prin urmare, este imperativ ca industria de textile - pielarie - incaltaminte din Romania sa abordeze si aceste probleme in cadrul lantului de fabricatie a produselor textile. Fiecare etapa a proceselor tehnologice necesita cantitati mari de energie, apa curata, substante chimice si materii prime, procese care genereaza poluarea aerului, apei si solului, prin eliminarea efluentilor adesea netratati corespunzator, generand deseuri si poluanti, determinand o povara grea asupra mediului.

Astfel, rolul strategic al cercetarii in domeniul tehnologiilor ecologice textile - pielarie - incaltaminte, cu impact minim asupra mediului si cu consum redus de resurse, impune stabilirea unor prioritati interdependente, cele mai importante fiind:

- *cresterea Eco-Eficientei (EE)* produselor textile si din piele, care presupune:
 - *cresterea eficientei resurselor* la nivelul proceselor si produselor textile si din piele;
 - *reducerea inputului material* prin: utilizarea de *materiale alternative* si re-proiectarea produselor (*eco-design*);
- *optimizarea produselor existente* in sensul cresterii eco-eficientei si *realizarea de produse eco-inteligente*;
- *optimizarea resurselor* in toate fazele de utilizare a acestora;
- *crearea de noi servicii eco-eficiente*, prin cresterea duratei si a intensitatii utilizarii produselor.

In acceptiunea Consiliului Mondial pentru Dezvoltare Durabila (WBCSD) eco-eficienta include si optimizarea proceselor, reciclarea deseurilor si furnizarea de noi servicii.

Pozitia Eco-eficientei, ca strategie pentru atingerea obiectivului de Dezvoltare Durabila (DD), se regaseste in Piramida managementului (DD). INCDTP are in vedere aplicarea acelorasi principii in propria strategie.

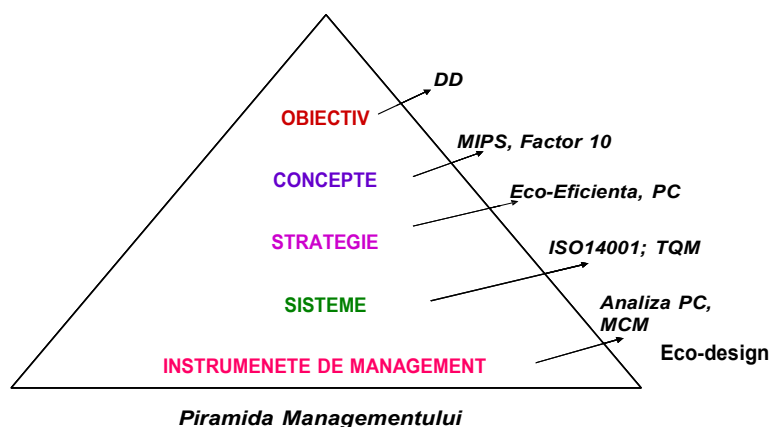


Fig. 29. Eco-eficienta INCDTP prin piramida managementului

Avand in vedere aspectele mentionate, INCDTP isi propune in strategia 2014-2020, perfectionarea competentelor resursei umane existente in materie de ecologie si mediu si/sau atragerea de personal nou, astfel incat sa dispuna de personal specializat, care sa permita abordarea si sustinerea unor proiecte de cercetare complexe inter si trans-disciplinare.

De asemenea, INCDTP va continua activitatea CDI in domeniul finisarii textile ecologice, prin imbunatatirea infrastructurii Departamentului Cercetare Chimie Textila & Protectia Mediului, in conformitate cu ecotehnologiile performante propuse a se dezvolta in perioada urmatoare, care sa asigure experimentarile la nivel de laborator si pilot necesare studiului si demonstrarii proceselor ecologice de finisare textila.

Directii generale de actiune pentru protectia mediului:

In vederea crearii unei Europe sustenabile, eficiente si incluzive pana in anul 2020, asa cum se prevede in Strategia europeana „Europa 2020”⁴ si in Planul Eficientei Energetice 2011 COM (2011) 109⁵, la care si Romania se va alinia, pentru dezvoltarea „*Tehnologiilor Generice Esentiale* (TEG), care prezinta cel mai mare interes strategic la nivel european (respectiv nanotehnologia, microelectronica, nanoelectronica, semiconductorii, fotonica, materialele avansate si biotehnologia), pentru care va trebui sa se ia activ in considerare consecintele asupra sanatatii si a mediului, asa cum se precizeaza in comunicarea „Dezvoltarea unei Strategii Comune pentru Tehnologiile Generice Esentiale in UE” (COM(2009) 512)⁶, precum si pentru *Dezvoltarea Durabila* ca obiectiv general al Programului „Orizont 2020”⁷, instrument cheie pentru punerea in aplicare a initiativei emblematiche „*O Uniune a inovarii*”, prevazuta in Strategia Europa 2020, INCDTP isi propune abordarea urmatoarelor directii generale de actiune pe termen lung:

➡ trecerea la un grad mai mare de dezvoltare durabila in procesele si sistemele industriale din domeniul textile - pielarie - incaltaminte, care se va reflecta in realizarea unui echilibru mai bun intre aspectele sociale, economice si de mediu ale tehnologiilor noi si produselor textile si din piele.

➡ abordarea unui design durabil prin utilizarea de fibre naturale prietenoase cu mediul (bumbac organic, bumbac colorat natural, canepa, iuta, ramie, matase organica, lana organica) sau fibre artificiale ecologice (de ex. Lyocell, Tencel, Lempur, PLA, bambus) sau fibre sintetice (de ex. poliester reciclat), cu impact redus asupra poluarii mediului atat in procesul de obtinere a acestora cat si in procesul de prelucrare, comparativ cu fibrele conventionale (fig. 30)

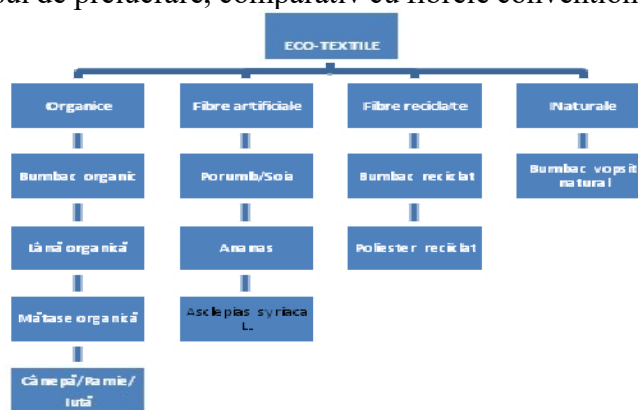


Fig. 30. Eco-textile

⁴ Extras din Europa 2020: o strategie europeana pentru progres rapid, sustenabil si incluziv (COM (2010) 2020)

⁵ Extras din "Harta pentru o Europa eficienta in vederea utilizarii resurselor" COM (2011) 571

⁶ Pentru o analiza aprofundata a diferitelor TGE, a se vedea documentul de lucru al serviciilor Comisiei atasat [SEC (2009) 1257].

⁷ http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm

➡ selectia stricta a colorantilor si substantelor chimice auxiliare: utilizarea colorantilor si auxiliarilor ecologic, a colorantilor si pigmentilor naturali, utilizarea fiselor tehnice de securitate a produselor pentru selectarea acestora, selectarea furnizorilor si implicit a produselor in conformitate cu cerintele reglementate in Regulamentul REACH, sau in alte sisteme independente de etichetare ecologica, cum ar fi Oeko Standard 100 si Global Organic Textile Standard (GOTS).

➡ abordarea durabila pe tot lantul proceselor tehnologice din domeniul textile - pielarie - incaltaminte, respectiv: utilizarea minima a resurselor (materii prime, apa, energie), consum minim de produse chimice, impact minim de poluare, substante chimice toxice eliminate din lantul de aprovizionare, reziduuri chimice nocive eliminate din produsele textile finite si din piele.

➡ monitorizarea indicatorilor de calitate ai mediului (apa, aer) pe tot parcursul fluxului tehnologic, in vederea eliminarii substantelor nocive in prelucrarea textila si a pieilor si stabilirii unei balante ecologice eficiente (intrari - iesiri), care conduce la: productia sporita a resurselor, imbunatatirea eficientei ecologice, imbunatatirea eficientei costurilor, imbunatatirea notorietatii brandurilor companiilor.

➡ explorarea tehnologiilor generice esentiale de importanta strategica pentru UE, in domeniile materialelor avansate, nanotehnologiei si biotehnologiei:

In concluzie, aplicarea unui design durabil, selectarea colorantilor si a auxiliarilor chimici ecologici, abordarea tehnologiilor generice esentiale de importanta strategica pentru UE, in domeniile materialelor avansate, nanotehnologiei si biotehnologiei, utilizarea proceselor tehnologice ecologice de finisare si de tratare a apelor uzate, sunt elemente-cheie in ridicarea nivelului de sustenabilitate in lantul de prelucrare a materialelor textile si din piele.

In conformitate cu prioritatile Strategiei Uniunii Europene pentru regiunea Dunarii (EUSDR) pe perioada 2015-2020 au fost lansate programe de Cooperare teritoriala regionala si programe transnationale cu tematici axate pe Protectia Mediului.

Programele transnationale se bazeaza pe prioritati tematice concretizate in:

- o regiune a Dunarii inovatoare si responsabila din punct de vedere social si al protejarii mediului: promovarea inovarii, a transferului de cunostinte in domeniul protectiei mediului si a spiritului antreprenorial in acest domeniu;
- o regiune a Dunarii ecologica: conservarea si gestionarea patrimoniului natural si cultural;
- o regiune a Dunarii bine guvernata institutional: sprijin si sisteme de educatie pentru punerea in aplicare a Directivelor UE pentru protectia mediului.

Directii stiintifice de perspectiva 2022 in domeniul protectiei mediului, in corelare cu strategia nationala CDI si cu Strategia UE pentru regiunea Dunarii

- ➡ gestionarea riscurilor de mediu; dezvoltarea de noi generatii de textile tehnice ce se vor utiliza in consolidarea malurilor raurilor evitandu-se inundatiile;
- ➡ protejarea mediului in regiunea Dunarii prin: restaurarea si intretinerea calitatii apelor;
- ➡ dezvoltarea de noi metode analitice pentru controlul nivelului de poluare al apei si namolului din statiile de epurare cu poluanti inclusi in lista substantelor prioritare;
- ➡ studii privind expertizarea starii de poluare pe componente de mediu (apa – uzata, subterana, de suprafata) in vederea stabilirii impactului activitatilor antropice asupra mediului;
- ➡ evaluarea riscului ecologic asupra componentelor de mediu (apa, aer, sol), incluzand identificarea pericolelor, evaluarea efectelor, cuantificarea si prioritizarea riscului indus de derularea activitatilor economice cu impact semnificativ si de utilizare a unor substante periculoase;
- ➡ dezvoltarea de instrumente si tehnici noi de procesare si interpretare a datelor in evaluarea impactului de mediu si a riscului ecologic utilizand metode matematice moderne;

- dezvoltarea metodologiilor moderne de identificare și evaluare a riscurilor induse asupra mediului de depozitarea deșeurilor (emisii de gaze, migrarea poluanților în sol și apă subterană);
- reducerea impactului total al resurselor / proceselor asupra mediului - creșterea eco-eficienței și tranziția către o “economie circulară”;
- găsirea unor alternative mai bune din punct de vedere ecologic pentru resurse, și tehnologii și auxiliari chimici;
- biotehnologii / bioprocese / soluții inovative care generează valoare adăugată adaptate la nevoile de dezvoltare durabilă;
- promovarea de tehnologii alternative pentru rețehnologizarea stațiilor de epurare din cadrul societăților comerciale textile;
- studii privind utilizarea materialelor avansate în procesele tehnologice specifice protecției mediului și recuperării de substanțe utile;
- tehnologii de tratare deșeurilor organice în vederea valorificării acestora;
- ecotehnologii bazate pe procese fizico-chimice și biologice pentru remedierea solurilor contaminate;
- aplicarea principiilor de ecoeficiență în abordarea dezvoltării corporatiste a operatorilor industriali;
- dezvoltarea cercetărilor privind mobilitatea substanțelor periculoase în mediul acvatic;
- cercetare pentru fundamentarea aplicării procedeelelor moderne de îndepărtare avansată a substanțelor periculoase din apele uzate/naturale (stabilire tehnici, procese, mecanisme, cinetici procese, etc.);
- dezvoltarea de tehnologii/biotehnologii de tratare/epurare ape pentru îndepărtarea avansată a nutrienților, xenobioticelor/substanțelor prioritare;
- promovarea de tehnologii alternative pentru rețehnologizarea stațiilor de epurare;
- fundamentarea științifică și dezvoltarea/promovarea de tehnologii de mediu curate cu consum redus de energie și biotehnologii inovative bazate pe procese de epurare neconvenționale;
- elaborarea de studii și cercetări aplicative în vederea restructurării, rețehnologizării, modernizării întreprinderilor din punct de vedere al protecției mediului, reducerii costurilor de mediu și dezvoltării durabile a acestora;
- implementarea unui sistem integrat de management de calitate, mediu și securitatea muncii prin generarea de proceduri pentruținerea sub control a aspectelor de mediu;
- elaborare de standarde tehnice și dezvoltarea de standarde ocupaționale în domeniul managementului calității și mediului;
- realizarea de modele experimentale, instalații experimentale, platforme și stații pilot, precum și tehnologii generice cu rol de suport pentru cercetările aplicative în domeniul identificării și cuantificării poluării, precum și a prevenirii și combaterii poluării, în deosebi a celei generate de activitățile industriale din domeniile textil și de pielărie;
- creșterea capacității științifice și a performanțelor INCDTP prin oferirea de instrumente eficiente de control și certificare a conformității produselor textile și confecții, pe baza evaluării materialelor și produselor textile cu funcționalități multiple prin încercări acreditate;
- cercetări pentru creșterea competențelor în domeniul calității și performanțelor ecologice a pieilor și produselor din piele, prin implementarea unor noi referențiale și metode de analiză.

Prin abordarea noilor direcții de cercetare se urmărește:

- îmbunătățirea parteneriatelor public-privat prin utilizarea studiilor LCA pentru evaluarea impactului produselor / tehnologiilor asupra mediului în vederea îmbunătățirii eco-eficienței, eficienței economice și eco-etichetarea produselor;
- îmbunătățirea cadrului de colaborare / parteneriat internațional;
- îmbunătățirea transferului de tehnologii / cunoștințe noi către IMM-uri din sectorul industrial textile-pielărie-incaltăminte cât și către alte sectoare industriale conexe;
- crearea de noi locuri de muncă în sectorul de textile-pielărie-incaltăminte;
- creșterea competenței personalului din INCDTP și din sectorul de textile-pielărie – incaltăminte.

Cercetari avansate pentru patrimoniul cultural

1. Context general

Prezervarea si punerea în valoare a patrimoniului cultural comun al tarilor din Europa trebuie sa fie capabile sa joace un rol important în cresterea calitatii vietii cetatenilor si dezvoltarea comunitatilor umane prin asigurarea unui climat de toleranta multiculturala si religioasa, a transferului de cunostinte si a accesului largit la cultura (Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions, *Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe*, http://ec.europa.eu/culture/library/publications/2014-heritage-communication_en.pdf)

Patrimoniul cultural a recapatat in parte dimensiunea sa naturala vasta implicand atat prezervarea cat si politicile speciale de promovare si receptare, de creatie si afirmatie culturala, precum si dimensiunea sociala. Principalul instrument de implementare al Strategiei nationale de CD, Planul National de CDI, 2007 - 2013, PN II, a tinut cont de necesitatea includerii patrimoniului cultural in domeniul "Cercetare socio-economica si umanista" si de importanta unor tematici specifice precum "Tehnici de conservare a patrimoniului" si "Conservarea si restaurarea patrimoniului cu asigurarea viabilitatii comunitare". Mai mult, in *Strategia Nationala de cercetare, Dezvoltare si Inovare, 2014-2020*, s-a stabilit ca Patrimoniul si Identitatea Culturala constituie o prioritate publica pentru actualul ciclu strategic pe langa domeniile Sanatate si Tehnologii noi si emergente.

2. Expertiza in domeniul patrimoniul cultural

In ultimii **15 ani** INCDTP-ICPI a dezvoltat o vasta expertiza si o semnificativa capacitate de cercetare a materialelor de patrimoniu pe baza de colagen precum pergamentul si pielea, iar mai recent textilele, coordonand o serie de proiecte de cercetare in diferite programe de cercetare nationale, participand in proiecte Eureka si proiecte internationale dedicate patrimoniului cultural.

Echipa de cercetare pentru domeniul patrimoniu este constituita din 4 persoane atestate (2 CS I, 2 ACS,) si 3 persoane neatestate (1 Phd student si 2 tehnicieni) cu o media de varsta de 39 de ani.

Cercetarile sunt adresate nevoilor muzeelor, arhivelor, bibliotecilor, laboratoarelor de conservare si restaurare, iar rezultatele obtinute in acest domeniu sunt utile conservatorilor, muzeografilor si restauratorilor obiectelor de patrimoniu, dar si managerilor si institutiilor nationale si internationale implicate in elaborarea politicilor cu privire la patrimoniul cultural.

Avand in vedere importanta reglementarilor europene si nationale, activitatile de cercetare abordate in acest domeniu sunt:

- Studii privind mecanismele de deteriorare si evaluarea gradului de degradare a obiectelor de patrimoniu pe baza de colagen.
- Studii privind influenta factorilor de mediu asupra obiectelor de patrimoniu pe baza de colagen.
- Realizarea de piei si pergamente necesare in activitatea de restaurare a obiectelor de patrimoniu.
- Dezvoltarea de produse inovative pentru conservarea activa si preventiva a obiectelor de patrimoniu din piele si pergament.
- Dezvoltarea de sisteme inteligente pentru testarea, diagnosticarea si monitorizarea in situ a obiectelor istorice si a artefactelor.

- Studii privind influenta radiatiilor gama asupra obiectelor de patrimoniu din piele, pergament si textile
- Exemple de legaturi de carte selectionate (piele alba de porc vopsita; pergament; pergament refolosit)



3. Rezultate reprezentative – selectie [7, 8, 9]

- 32 articole in reviste cotate ISI precum *Polym. Degrad. Stab*, Quartile Q1, JIF 81.325; *Thermochim. Acta*, Quartile Q2, JIF 56.081; *J. Therm. Anal. Cal.*, Quartile Q2, JIF 50.676; *J. Anal. Appl. Pyrol.*: Quartile Q1, JIF 87.162; *Microchem. J.*: Quartile Q2, JIF 73.649.

Cateva exemple:

- Z. Sebestyén, Z. Czégény, E. Badea, C. Carsote, C. Sendrea, E. Barta-Rajnai, B. János, L. Miu, E. Jakab, Thermal characterization of new, artificially aged and historical leather and parchment, *J. Anal. Appl. Pyrol.*, 115, 419-427 (2015).
- A. Cucos, P. Budrugaec, L. Miu: DMA and DSC studies of accelerated aged parchment and vegetable-tanned leather samples, *Thermochimica Acta*, 583 (2014) 86–93.
- P. Budrugaec, A. Cucos, L. Miu, *Use of thermal analysis methods to asses the damage in the bookbindings of some religious books from XVIII century stored in Romanian libraries*, *J Therm Anal Calorim* (2014) 116:141–149
- E. Badea, G. Della Gatta, T. Usacheva, Effects of temperature and relative humidity on fibrillar collagen within parchment: a micro differential scanning calorimetry study, *Polym. Degrad. Stab.*, 97, 346-353 (2012).
- P. Budrugaec, E. Badea*, G. Della Gatta, L. Miu, A. Comanescu, DSC study of deterioration caused by environmental chemical pollutants to parchment, a collagen based material, *Thermochim. Acta*, 500, 51-62 (2010). *Autor corespondent.

Articole in curs de publicare

- E. Badea, C. Sendrea, C. Carsote, A. Adams, B. Blümich, H. Iovu, Unilateral NMR and thermal microscopy studies of vegetable tanned leather exposed to dehydrothermal treatment and light irradiation, *Microchem. J.* Ms No. MICROC-D-15-00631, acceptat.
- C. Carsote, E. Badea*, L. Miu, G. Della Gatta, Effects of temperature, relative humidity and visible light on collagen in vegetable tanned leather, *J. Thermal. Anal. Cal.* Submitted on 21.07.2015. Ms. No. JTAC-D-15-00933, acceptat. *Autor corespondent.

45 articole publicate in reviste de specialitate indexate in baze de date internationale

Cateva exemple:

- E. Badea, T. Usacheva, G. Della Gatta, *The use of differential scanning calorimetry to characterise collagen deterioration in parchment*, invited paper, published in *Rossiiskii Khimicheskii Zhurnal - Zhurnal Rossiiskogo Khimicheskogo Obshestva im. D.I. Mendeleeva* (Russian Chemistry Journal), 59(1), 12-25 (2015) and *Russian Journal of Organic Chemistry*, Springer (expected for the 2016 1st issue).
- C. Sendrea, E. Badea, I. Stanculescu, L. Miu, H. Iovu, *dose-dependent effects of gamma radiation on vegetable tanned leather*, *Leather and Footwear Journal* 15(3), 139-150 (2015).

- E. Badea, L. Miu, C. Carsote, I. Petroviciu, R. Granziero, S. Perona, V. Cacchia, B. Pittari, C. Laurora, G. Della Gatta, A. Cucos, A. Vitale Brovarone, Validazione di interventi di recupero conservativo di manufatti in pergamena. In *Lo Stato dell'Arte 12*, Nardini Editore, Florence, 2014, p. 463-470
- L. Miu, E. Badea, Cristina Carsote, Fatih Yalçın, Nuray Olcay Isik, Hüseyin Ata Karavana- *Study of environmental impact on vegetable tanned leather by Micro Hot Table (MHT) method*, XXXII Congress of IULTCS, May 29th-31st, 2013, Istanbul/Turkey, p. 170, ISBN: 978605-64023-0-2
- V. Plavan, L. Miu, N. Gavriilyuk, *Evaluation of the Amino Acid Composition, Structure and Properties of Archaeological Leather*, *Procedia Chemistry*, 8, 279–283, 2013.
- Yang Suang, Gong Ying, Chen Wuyong, L. Miu- *Parchment Replicating with Leather Technology* (J), *Leather Science and Technology*, 2012.22(4) 18-19, ISSN 1004-7964
- E. Badea, V.P. Sommer Dorte, K. Mühlen Axelsson, G. Della Gatta, R. Larsen R. Standardised methods for damage ranking in parchment: from microscopic evaluation to collagen denaturation assessment, *e-Preservation Science*, 9, 97-109 (2012).

📖 **Capitole in carti publicate in edituri din tara si strainatate**

- E. Badea, C. Carsote, I segreti della pergamena del testamento di Marco Polo/The secrets of the parchment of Marco Polo's testament. In "Testamento di Messer Marco Polo, viaggiatore/The Testament of Messer Marco Polo, the traveler", Ed. T. Plebani, Casa Editrice SCRINIUM, Mestre, Italia, 2015;
- Gavriiliuc N.A., Ibrahimova A. M., Plavan V., Miu L. etc **„Tjurbe of khan Haddzhi Geraja(on materials of archeological researches of 2003-2008)**, Kiev –Zaporozhie, 2010, ISBN 978-966-2994-34-6 (Ukraine);
- Pergamentul... o poveste. Fata nevazuta a documentelor pe pergament emise de Cancelaria domneasca in vremea lui Stefan cel Mare. Coord. G. Dumitrescu si E. Badea, Editura Excelenta prin Cultura, 2015, Bucuresti, ISBN 978-606-93840-1-5. Versiunea electronica, Editura CERTEX, eISBN 978-973-1716-62-6;
- Investigating deterioration of heritage items, L. Miu, C. Gaidau, M. Giurginca, V. Bratulescu, A. Meghea, L. Albu, N. Iftimie, P. Budrugaec, V. Bocu, A. Ignat, Ed. Performantica, Iasi, 2005, ISBN 973-730-132-3;
- Medieval documents on parchment - Evaluation and Investigation, L. Miu, M. Giurginca, P. Budrugaec, C. Carsote, E. Badea, Ed. Performantica, Iasi, 2007, ISBN-13978-973-1716-29-9.



Fig. 31. Pergamentul... o poveste.

- 🏆 **6 brevete si 5 cereri de brevete OSIM** care au obtinut 2 medalii de aur si 2 premii speciale
- RO 129564 (2014), *Parchments for restoration of heritage documents and process for making them*, autori: L. Miu, C. Gaidau, E. Badea, M.-D. Niculescu
- RO 128752 (2013), *Antifungal composition for softening and preservation of skins and furs heritage objects*, autori: C. Gaidau, L. Miu, M. Crudu, M. Niculescu, D. Simion;
- RO 121430 (2007) *Product for preserving patrimony natural leather*, autori: L. Miu, C. Gaidau, s.a.-
- RO122098 (2007) - *Process for making natural leather for patrimony book binding*, autors: L. Miu s.a.
- A/001253-05.07.2014 - *Procedeu automat de evaluare a gradului de deteriorare a artefactelor si a obiectelor istorice si arheologice din piele si pergament (Automatic method for damage assessment of historical and archeological objects and artefacts and objects in leather and parchment)*, autori O.A Miu, E. Badea, O. Grigore,

🏆 **98 comunicari la conferinte stiintifice** (72 internationale, 26 nationale, din care 11 conferinte invitate)

Cateva exemple de conferinte invitate in perioada 2013-2015

- E. Badea, Conservation Science, *Multi-technique approach based on mobile instruments for in-situ integrated study of historical parchment and leather*, Technology & Industry Conference (CSTI 2015), Slovak University of Technology, 7-9 October 2015, Bratislava, Slovakia
- E. Badea, *Quantifying damage and loss in historical and archaeological collagenic artefacts by differential scanning calorimetry and thermal microscopy*, Round Table Russia-Italy
“Perspectives for the use of calorimetry and thermal analysis in chemistry and chemical technology”, 1–4 Oct 2014, Plyos, Russia
- E. Badea, *Damage assessment approaches for collagen-based artefacts. Simple test and sophisticated analyses*, 2nd Conference “Men and Books: From Microorganisms to Mega-organisms”, 28 Apr–1 May 2014, Horn, Austria
- E. Badea, *From microscopic study of fibres shrinkage to collagen denaturation assessment by micro DSC*, Chemistry in Art and Cultural Heritage Lectures, Institute of Science and Technology in Art, Academy of Fine Arts, 25 Jan 2013, Vienna, Austria
- L. Miu, *Ancient Techniques for Parchment and Leather Processing – Morphology and Physical-Mechanical Properties*, Chemistry in Art and Cultural Heritage Lectures, Institute of Science and Technology in Art, Academy of Fine Arts, 10 Oct 2013, Vienna, Austria
- E. Badea, C. Carsote, L. Miu, I. Petroviciu, D. Ichim, G. Della Gatta, *Identification of environmentally sensitive archival and library parchment for low energy environmental control in storage*, Cultural heritage conservation science and sustainable development: experience, research, innovation, International conference in the frame of the 50th anniversary of the Centre de recherche sur la conservation des collections – CRCC, 23-25 Oct 2013, Paris, France
- E. Badea, L. Miu, R. Larsen, G. Della Gatta, *Accertamento e classificazione del danno mediante la tecnica mht (micro hot table): miglioramenti diagnostici e informatizzazione del metodo*, Seminario “Recenti sviluppi nell’analisi non invasiva delle pergamene storiche”, The State Archives of Turin, 20 Feb 2013, Turin, Italy



Fig. 32. Aspecte de la seminariul din Torino (20 februarie 2013)

Organizarea de conferinte si workshop-uri



Fig. 33. Seminarii 2012 - 2013

- International Seminar on Emerging Technology and Innovation for Cultural Heritage (ETICH)

Prima Editie: *Preservation of Parchment, Leather and Textiles*, in colaborare cu Muzeul National de Istorie a Romaniei, 24–26 Sep 2012, Bucuresti

A 2-a Editie: *Parchment, Leather and Textiles Collections and Their Environment* in colaborare cu Biblioteca Academiei Romane, 3–6 Sep 2013, Bucuresti,

A 3-a Editie: *Advanced Technology for Diagnosis, Preservation and Management of Historical and Archaeological Parchment, Leather*

and Textile Artefacts, in colaborare cu Muzeul ASTRA Sibiu, 16–18 Oct 2014, Sibiu

- **Seminarul Pergamentul ... o poveste**, in colaborare cu Biblioteca Academiei Romane, 5 Noiembrie 2015, Bucuresti

4. Directii de cercetare de perspectiva

(a) Propuneri de proiect realizate in cadrul unor consortii europene in anul 2015

- Propunere: “European manuscripts archaeology” submitted to Open Call Collection OC-2015-1 on 25 March 2015 (Proposal Ref. OC-2015-1-19874) on 25 March 2015, coord. Dr Mauro Missori, Institute for Complex Systems, CNR Rome, Italy. Dr. Badea – persoana cheie INCDTP-ICPI
- Propunere: “Integrated platform for networking european manuscript archaeology communities” submitted to H2020-REFLECTIVE-SOCIETY-2015 call (Proposal No. 693800) on 29 May 2015, coord. Dr Riccardo Onori, BPMI s.r.l., Rome, Italy. Dr. Badea – persoana cheie INCDTP-ICPI
- Propunere: “Sustainable low-temperature plasma technologies for cleaning historical and archaeological artefacts from natural polymers”, EUREKA Common Call for Cross-border Co-operative Projects in the Danube Region, Jun 17 2015 (Proposal no. E! 9975), coord. Dr Radovan Tiňo, Slovak University of Technology, Slovakia. Dr. Badea – persoana cheie INCDTP-ICPI
- Propunere: “Highly innovative products, technologies and protocols to mitigate the impact of climate change and natural hazards on organic-based materials of cultural heritage” to be submitted to H2020 - Disaster-resilience: safeguarding and securing society, including adapting to climate change on Aug 27 2015, coord. Concepció Casas, Polytechnic

University of Catalunya, Spain. Dr. Badea – persoana cheie ICPI-INCDTP

- Elaborarea unui protocol analitic multi-tehnica si multi-scara, modular si adaptabil (tunable), capabil sa furnizeze informatii utile despre compozitia, starea de conservare si procesele de degradare ale obiectelor din materiale polimerice modern, componente ale artefactelor de arta moderna si contemporana;
- Dezvoltarea algoritmului integrat de diagnostic al materialelor textile naturale, artificiale si sintetice din componenta operei de arta moderna si contemporana
- Analiza chemometrica a datelor spectrale (RMN, Raman, XRF, IR, UV-VIS), cromatografice si termice/calorimetrice in vederea elaborarii unor metode noi, simple, eficiente pentru identificarea, caracterizarea fizico-chimica a materialelor polimerice de sinteza si/sau naturale si evaluarea starii de deteriorare a acestora;
- Dezvoltarea sistemului integrat de conservare, restaurare a materialelor textile, parte componenta a operei de arta moderna si contemporana.
- Elaborarea serviciilor de monitorizare si conservare preventiva a artefactelor/ colectiilor de arta moderna si contemporana pentru muzee, biblioteci, colectii/laboratoare publice si private.

(b) Propuneri de proiect realizate in colaborare cu alte grupuri si departamente din INCDTP si ICPI

- Propunere: “Strategic twinning for advanced nano-multifunctional textile and leather materials”, H2020-TWINN-2015 Call (Proposal No. 692417), 25 May 2015, Dr I. Dumitrescu – coordonator INCDTP;
- Propunere: „Cresterea competentei privind realizarea de materiale inteligente din subproduse de colagen si cheratina pentru aplicatii de nisa”, Competitia AXA PRIORITARA 1 – CERCETARE, DEZVOLTARE TEHNOLOGICA SI INOVARE (CDI) IN SPRIJINUL COMPETITIVITATII ECONOMICE SI DEZVOLTARII AFACERILOR, Actiunea 1.1.4, 1 Sep 2015;
- Realizarea de studii de caz in colaborare cu muzeele care si-au exprimat interesul de a participa la activitatile proiectului Mnemo ART, precum si cu institutiile de cultura din reseaua E-RIHS RO (Infrastructura de cercetare E-RIHS RO a fost constituita prin Acordul pentru infiintarea retelei nationale E-RIHS RO in iunie 2017. INCDTP face parte din reseaua E-RIHS RO).

Concluzii si Prioritati

Avand in vedere contextul in continua evolutie in domeniul activitatii de cercetare stiintifica, stadiul existent si tendintele de dezvoltare a sectorului industrial textile-pielarie in Romania si la nivel european, precum si obiectivul de aliniere la directiile de prioritate inteligenta si domeniile de prioritate publica definite prin Strategia Nationala CDI 2014-2020, prezentul document strategic evidentiaza principalele directii stiintifice de cercetare pe care colectivul de cercetatori din institut le are in vedere pentru perioada 2019-2022.

Dezvoltarea activitatii de cercetare stiintifica, activitatea de baza a INCDTP constituie obiectivul prioritar major al institutului pentru urmatoarea perioada, pentru atingerea acestuia fiind utilizate, gestionate, exploatate, extinse si valorificate toate resursele (umane, materiale, financiare, infrastructura) de care dispunem.

Astfel, plecand de la scenarii, ne stabilim viziunea, obiectivele si tintele:

„In 2020, conform ciclului strategic 2014-2020, INCDTP va deveni un centru de cercetare de anvergura internationala, prin parteneriate public-private, excelenta in cercetare, cultura inovarii, urmand ca pana in 2022 sa-si consolideze aceasta pozitie, prin dezvoltare institutionala, mobilizarea tuturor resurselor de care dispune, pentru realizarea unei mase critice de cercetatori performanti si contribuind astfel la o industrie viabila, inovativa si competitiva.”

Aceasta viziune se fundamenteaza pe urmatoarele obiective principale:

- directii de cercetare stiintifica interdisciplinare corelate cu prioritatile de specializare inteligenta si transversale;
- crearea masei critice de cercetatori si cresterea atractivitatii institutului pentru tineri si cariera stiintifica;
- atragerea de fonduri private, extrabugetare pentru cercetare;
- valorificarea rezultatelor cercetarii si a competentelor de care dispune institutul;
- cresterea nivelului de vizibilitate si un cadru relational dinamic si extins.

Prioritatile de cercetare in perioada 2016-2020 ale INCDTP cuprind mai multe domenii, considerate factori critici de succes, care in ordinea importantei lor pentru dezvoltarea viitoare a institutului, sunt urmatoarele:

Activitatea de CDI –cuvinte de ordine: Adaptare, Flexibilitate, Multidisciplinaritate

- Monitorizarea continua si eficienta a proiectelor de cercetare in derulare, in scopul indeplinirii in totalitate si la termen a obligatiilor contractuale si a indicatorilor asumati prin proiect;
- Monitorizarea permanenta a participarii INCDTP cu propuneri de noi proiecte la competitii ce vor fi lansate, pe plan national si european; se va avea in vedere exploatarea tuturor oportunitatilor ce vor aparea in aceasta perioada; in acest scop echipele de cercetare din INCDTP isi vor adapta continuu activitatea, componenta, obiectivele si tintele, in corelare cu cerintele pachetelor de informatii;
- Flexibilitatea in accesarea de cercetari complexe, in colective multidisciplinare; in acest scop se va aplica cu prioritate o strategie de recrutare orientata spre proiectele de cercetare, in scopul cresterii nivelului de competenta stiintifica a INCDTP;

- Cresterea valorilor indicatorilor INCDTP privind activitatea de diseminare a rezultatelor CDI: articole ISI, publicatii, citari, participari la evenimente stiintifice, cereri de brevet si brevete acordate;
- Intensificarea actiunilor pentru atragerea agentilor economici in activitatea de cercetare a INCDTP si aplicarea practica a rezultatelor CDI.

Domeniile stiintifice pe care INCDTP le va dezvolta cu prioritate in urmatoorii 5 ani, corelate cu prioritatile de dezvoltare definite prin Strategia Nationala CDI 2014-2020 si Planul de Dezvoltare Institutionala propriu, vor fi:

Pentru domeniul de specializare inteligenta BIOECONOMIE:

Biotehnologii inovative pentru textile-pielarie, in scopul reducerii impactului asupra mediului; domenii conexe: agricultura, managementul si valorificarea deseurilor, industria alimentara

In scopul dezvoltarii infrastructurii necesare pentru abordarea de noi cercetari in domeniul epurarii avansate a apelor reziduale produse in finisarea textila, INCDTP isi propune crearea unui laborator pentru cercetari in domeniul Biotehnologiei Textile prin asigurarea accesului la mijloace de studiu si investigare asociate celor mai noi tendinte in domeniu. Existenta conditiilor necesare creaza premisele obtinerii de rezultate stiintifice in urma activitatilor desfasurate, acestea urmand a fi in continuare diseminate prin mijloace specifice (articole, carti, lucrari dizertatie). De asemenea, crearea acestui nou laborator va permite INCDTP participarea in cadrul a noi consortii de cercetare si accesarea a noi proiecte in programele de cercetare nationale si europene.

Pentru domeniul de specializare inteligenta TEHNOLOGIA INFORMATIEI SI A COMUNICATIILOR, SPATIU SI SECURITATE:

- ./ Proiectare si prototipare rapida, productie digitala si virtuala, instrumente de modelare, simulare si prezentare, pentru textile speciale, parasute, parapante;
- ./ Textile inovative pentru industria aeronautica, navala, echipamente de protectie cu utilizare duala;
- ./ Sisteme si platforme pentru observare si monitorizare teritorii.

Aplicatiile produselor textile noi/inovative in aeronautica, spatiu, securitate si aparare necesita inca din faza de cercetare, repere/subansamble/accesorii unicate ce nu sunt produse in industrie.

Prototiparea rapida completa in cadrul institutului precum si o infrastructura adecvata pentru proiectare si realizare prototipuri in acest domeniu extrem de specific: *masini cu comanda numerica* care pot fabrica piese unicate prin tehnologii de aditie (imprimante 3D pentru piese din plastic [PP], masini de sinterizare localizata laser [SLS] etc.) sau substractie de material (mini-freze-strunguri-routere CNC), completate cu derularea unei campanii de recrutare strategica vor crea conditiile pentru sustinerea si dezvoltarea acestui domeniu de cercetare strategic pentru Romania si Uniunea Europeana.

INCDTP va actiona in continuare pentru consolidarea si extinderea colaborarii cu ministerele de resort, companiile din domeniu, Aeroclubul Romaniei, aerocluburile pentru zborul cu parapante, structurile de securitate si combaterea terorismului, Inspectoratul pentru Situatiile de Urgenta ISU.

Pentru domeniul de specializare inteligenta ECO-NANO-TEHNOLOGII SI MATERIALE AVANSATE:

Materiale nanostructurate, cu functionalitati multiple, interactive

Directii stiintifice:

- Materiale textile si din piele nanostructurate, cu efect de autocuratare “self cleaning” si autosterilizare, bazate pe efectul fotocatalitic al TiO₂ si al ionilor de Ag/Zn;
- Nano-materiale multifunctionale hibride prin electrotehnologii moderne;
- Materiale avansate cu proprietati electroconductive;
- Materiale avansate si tehnologii performante pentru:
 - nanocompozite polimerice vulcanizate dinamic;
 - adezivi ecologici;
 - nanocompozite pe baza de nanopulberi functionalizate;
 - noi tipuri de vulcanizari ecologice;
 - sinteze de grefare a elastomerilor in vederea optimizarii caracteristicilor;
 - materiale cu proprietati ignifuge.

Se evidentiaza completarea infrastructurii de specialitate in 2014-2015 pentru crearea unui nucleu specializat in cadrul Departamentului Cercetare Ingineria Materialelor si Proceselor Textile: echipament pentru realizarea microfivelor metalice cu sistem de control al parametrilor, echipament electrofilare.

De asemenea, pentru completarea infrastructurii de cercetare specifica domeniului, cat si pentru cresterea competentelor personalului de CDI din INCDTP, s-a aplicat si castigat proiectul de dezvoltare institutionala cu titlul: *“Dezvoltarea performantei institutiionale si cresterea excelentei in activitatea CDI a INCDTP – 4PERFORM-TEX-PEL”* (2018 - 2020).

Activitatea va continua si va fi completata printr-o campanie de recrutare strategica, orientata spre proiectele de cercetare si specializari multidisciplinare.

Pentru Domeniul de prioritate publica SANATATE

Biomateriale colagenice si dispozitive medicale performante, cu utilizare in chirurgia cardiovasculara, chirurgia generala, neurochirurgie, ortopedie, medicina regenerativa

Directii stiintifice:

- Implementarea tratamentelor cu plasma in dezvoltarea de dispozitive medicale pentru blocuri operatorii, realizate din materiale netesute cu respirabilitate controlabila;
- Structuri tesute si tricoturi cu functii de hidratare utilizate ca materiale acoperitoare pentru saltelele din spitale, in vederea optimizarii confortului pacientilor, prevenirea escarelor si evitarea aparitiei starilor asmatiche sau alergice cauzate de acarieni de praf (HDM);
- Dispozitive medicale inlocuitoare de tesuturi moi si semirigide (nervi, tendoane, cartilagii) cu arhitectura complexa, monodispersie, proprietati fizico-chimice controlabile, bazate pe noi generatii de biopolimeri care incorporeaza substante active destinate regenerarii tisulare
- Dispozitive medicale care incorporeaza biosensori, cu rol in monitorizarea si diagnoza clinica si CIP-uri microfluidice pentru imunodiagnoza;
- Compusi bioactivi pe baza de colagen pentru industria farmaceutica;
- Sisteme topice si transdermice pentru cosmetica si medicina.
- Implanturi pentru stomatologie si chirurgie plastica;
- Incaltaminte ortopedica functionalizata si personalizata.

Pentru realizarea acestor noi directii de cercetare si dezvoltarea de produse noi se va aplica cu propuneri de proiecte pentru modernizarea laboratoarelor existente si pentru crearea de noi laboratoare pana in anul 2022, surse de finantare fiind fonduri nerambursabile POC:

- 1) Laborator pentru tehnologii avansate de prelucrare a pieilor animale;
- 2) Laborator pentru tehnologii inovative de obtinere a colagenului;
- 3) Laborator pentru tehnologii inovative de obtinere a biomaterialelor proteice la nivel nano, micro si macromolecular;
- 4) Laborator pentru conditionarea biomaterialelor: atomizare, liofilizare la scara pilot, sterilizare biomateriale;
- 5) Laborator pentru analize structurale ale proteinelor;
- 6) Laborator de biomecanica pentru incaltamintea medicala ortopedica.

Vor continua actiunile pentru certificarea produselor medicale rezultate ale activitatii de cercetare a INCDTP in domeniu, completarea si perfectionarea resursei umane specializate, extinderea cadrului relational cu clusterul RO-HEALTH (INCDTP fiind membru incepand cu anul 2015) si reseaua de clinici si spitale din Romania.

Pentru Domeniul de prioritate publica PATRIMONIU SI IDENTITATE CULTURALA

Dezvoltarea directiilor de cercetare emergente in domeniul stiintei pentru patrimoniul cultural: nanotehnologii pentru conservarea si restaurarea patrimoniului cultural

Directii stiintifice:

- Chemiometrie si interpretarea seturilor mari de date stiintifice;
- Utilizarea tehnicilor de „chemical imaging” pentru caracterizarea si diagnosticarea starii de conservare a materialelor/obiectelor de patrimoniu;
- Caracterizarea micro- si nedistructiva, vizualizarea si documentarea artefactelor, utilizand tehnici moderne de diagnosticare a artefactelor dincolo de stadiul actual al cunoasterii prin postprocesarea avansata a datelor analitice: rezonanta magnetica nucleara unilaterala (NMR MOUSE), difractia de raze X (XRD) si fluorescanta de raze X (XRF), spectroscopia in infrarosu (FTIR/ATR, NIR), electroforeza in gel SDS (SDS_PAGE) pentru artefacte pe baza de colagen, cat si pentru cele textile.

Aceasta abordare complexa va mari semnificativ potentialul tehnicilor de diagnostic si va facilita utilizarea lor in practica conservarii.

Atingerea acestor obiective prioritare pentru activitatea de cercetare a institutului va fi posibila prin stabilirea si implementarea urmatoarelor prioritati de dezvoltare:

Resursa umana –cuvinte de ordine: Masa critica in domenii cheie

In scopul asigurarii resursei umane necesare activitatii de cercetare sunt necesare urmatoarele masuri:

- Continuarea mentinerii unor standarde ridicate in procesul de evaluare si recrutare de personal;
 - criteriile de evaluare si grile de incadrare actualizate in corelare cu cerintele CDI;
 - campanie de recrutare strategica, orientata spre tineri doctoranzi, masteranzi, in scopul formarii pentru cariera de cercetator;

- Continuarea asigurării cadrului organizatoric și instituțional pentru perfecționare profesională continuă, promovare în grade de cercetare, creșterea competențelor în domeniul transferului tehnologic, managementului de proiect.
- Integrarea personalului de cercetare în comunitatea științifică internațională prin asigurarea mobilității internaționale, organizarea/participarea la conferințe științifice internaționale, îmbunătățirea vizibilității internaționale a publicațiilor INCDTP și asigurarea unui acces larg la resurse de informare;
- Motivarea personalului prin drepturi salariale la nivelul UE în conformitate cu rezultatele obținute.

Cresterea gradului de utilizare a Infrastructurii CDI existente și modernizare-cuvinte de ordine: valorizare, exploatare eficientă, perfecționare

Infrastructura necesară abordării direcțiilor de cercetare propuse

- ▶ infrastructura specifică pentru investigarea proprietăților materialelor avansate la scară nano: gaz cromatograf/MS/MS, HPLC/MS/MS și UHPLC, FTIR cu microscop optic, HR-TEM, AFM, SPM, XPS, RMN, ICP-OES, ICP-MS spectroscopie confocală Raman și fluorescență, Malvern Zetasizer series pentru măsurarea dimensiunilor nanoparticulelor, potențialului zeta, masei moleculare;
- ▶ instrumente performante de **preparare a materialelor micro și nanostructurate și nanocompozite** cu proprietăți magnetice, antibacteriene, cu emisii în infra-roșu etc. : spray-dryer, autoclave pentru sinteze hidrotermice sol-gel, echipament pentru extracție cu fluide supercritice, liofilizator, sistem sputtering;
- ▶ echipamente pentru testarea flambabilității materialelor textile și din piele: Con calorimetrul cu FTIR sau MS, Camera de determinare a indicelui limită de oxigen (LOI-Limiting oxygen index), Echipamente pentru determinarea căldurii de convective/contact/radiante, etc.
- ▶ echipamente pentru includerea nanoparticulelor în fibre și realizarea de noi tipuri de fibre (manta/miez, forme diferite, etc)
- ▶ dezvoltarea de linii tehnologice avansate care să permită depunerea de straturi subțiri, emulsii de nanoparticule pentru obținerea de noi funcționalități simultan cu protecția mediului și a sănătății umane și costuri reduse ale materialelor depuse: plasma atmosferică – acoperiri polimerice ultrasubțiri - termofixare; plasma-electrosprayere (sau sprayere ultrasonice)-plasma; plasma- sputtering; electrofilare;
- ▶ baza materială pentru **modelare teoretică și simulare** în domeniul materialelor avansate și al nanomaterialelor;
- ▶ echipamente necesare pentru **analiza de emisii și imisii de noxe** rezultate în procesul de fabricare a materialelor sau în timpul utilizării lor;
- ▶ **infrastructura necesară pentru laboratorul de biotehnologii microbiene:** sistem SPRi pentru analiza interacțiunilor biomoleculare prin imagistica rezonanței plasmonilor de suprafață, bioreactor pentru culturi aerobe cu sistem de sterilizare in-situ, sistem Real Time PCR și Q-PCR cu multiplexing, sistem thermocycler și gel electroforeza, aparatura de microscopie optică (inversat, direct, stereomicroscop), omogenizator stomacker, hota microbiologică în flux laminar cu dublu-filtre HEPA, colony counter image station.

Activitatea financiară –cuvinte de ordine: fonduri private, fonduri europene

- Gestionarea eficientă în condițiile prevăzute de lege a fondurilor alocate institutului;
- Creșterea atragerii de fonduri private în activitatea CDI a INCDTP, prin 4 direcții distincte:
 - contracte de cercetare/asistență tehnică încheiate direct cu agenții economici;
 - servicii pentru testare/investigare către agenții economici;
 - servicii formare profesională și evaluare competente;

- valorizare a rezultatelor obtinute in activitatea de cercetare.
- Cresterea atragerii de fonduri europene si nerambursabile in activitatea CDI a INCDTP.

Imbunatatirea pozitiei pe piata interna si externa si un cadru relational orientat spre implicarea mediului privat in activitatea de cercetare-dezvoltare

- Dezvoltarea unor parteneriate strategice cu institutii de prestigiu (universitati, institute de cercetare, clusterele din domeniul textile-confectii si domenii conexe);
- Parteneriate public-private care sa urmareasca exploatarea sinergiilor cu fondurile europene structurale si de investitii, in special privind obiectivele strategiilor de specializare inteligenta regionale si nationale;
- Parteneriate europene pentru inovare care sa maximizeze sinergiile si sa sporeasca impactul global prin conectarea activitatilor de-a lungul intregului ciclu al inovarii, de la rezultatele cercetarii la activitati mai aproape de piata, pentru a contribui la crearea de intreprinderi, initiative antreprenoriale in domenii de importanta majora pentru economia nationala si europeana.

Aplicarea principiilor moderne de management stiintific si institutional – cuvinte de ordine: Legalitate, Transparenta, Management colaborativ, Eficienta

Obiectivele strategice privind prioritatile de dezvoltare a activitatii de cercetare-dezvoltare-inovare, activitatea de baza a INCDTP, vor putea fi atinse doar printr-un management integrat al resurselor umane, infrastructurii de cercetare si transferului tehnologic si valorificarii rezultatelor cercetarii, in corelare permanenta cu directiile strategice definite prin Strategia Nationala CDI si cu strategia proprie INCDTP.

Director General,

Dr.ing. Carmen Ghituleasa



BIBLIOGRAFIE

- [1] Strategia Nationala CDI 2014-2020
- [2] Strategia EUROPA 2020
- [3] “Stiintele vietii si biotehnologia – O strategie pentru Europa”, COM(2002)27, „Nanostiintele si nanotehnologiile: un plan de actiune pentru Europa 2005-2009”, COM(2005) 243 si „Un plan European strategic privind tehnologia din domeniul energetic (Planul SET)”, COM(2007) 723.
- [4] http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm
- [5] <http://www.textile-platform.eu/textile-platform/>
- [6] www.euratex.org
- [7] European Commission – Joint Research Centre, Industrial Landscape Vision Study 2025, January 2016
- [8] <http://www.textile-platform.eu/home/2016/10/17/new-strategic-innovation-and-research-agenda-released.html>
- [9] <https://www.euroleather.com/index.php/homepage/list-of-news-releases/238-tanning-roadmap> (European Leather Industry Partner’s Roadmap 2018-2025)
- [10] www.euroleather.com
- [11] Raport de activitate INCDTP 2016
- [12] Raport de activitate INCDTP 2017
- [13] Plan de dezvoltare institutionala INCDTP 2019-2022



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU TEXTILE ȘI PIELĂRIE



Str. Lucretiu Patrascanu nr. 16, sector 3, Bucuresti, 030508, Romania

Tel: 021-340.49.28; 021-340.42.00 Fax: 021-340.55.15

E-mail: certex@certex.ro www.certex.ro