

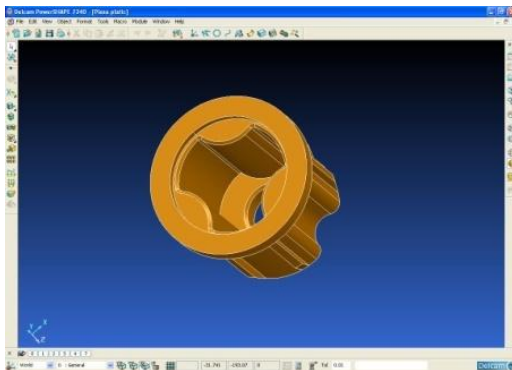
# Universitatea POLITEHNICA din București

## Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini

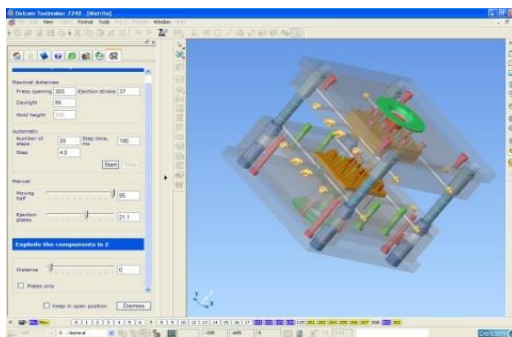
### Laborator Tehnologia Produselor Compozite

Splaiul Independenței 313 Sector 6 / 060042 București (RO), Sala: CB 206; CB 207; CF 014 bis; CF 009bis  
<http://www.ltpc.pub.ro>;

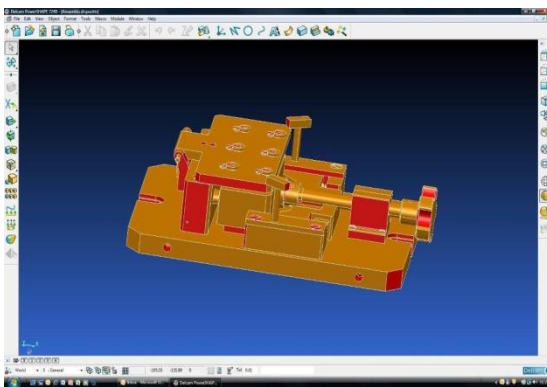
Coordonator: Prof.univ.dr.MSc.ing Constantin OPRAN  
Tel: 021 4029930; Fax: 021 402 9930  
E-mail: [constantin.opran@ltpc.pub.ro](mailto:constantin.opran@ltpc.pub.ro)



**Figura 1.** Proiectare produs folosind soft-ul DELCAM PowerShape (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 2.** Matriță de injecție proiectată folosind soft-ul DELCAM MoldMaker (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 3.** Proiectare echipament folosind soft-ul DELCAM PowerShape (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)

#### Domenii de expertiză:

Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite (LTPC) are infrastructura necesară realizării de activități în următoarele domenii:

1. Proiectarea constructiv - tehnologică asistată de calculator a produselor din materiale polimerice;
2. Proiectarea constructiv - tehnologică asistată de calculator a produselor din materiale compozite;
3. Proiectarea constructiv - tehnologică asistată de calculator a echipamentelor și dispozitivelor de fabricare pentru produse din materiale avansate;
4. Proiectarea constructiv - tehnologică asistată de calculator a tehnologiei de fabricare pentru produse din materiale avansate;
5. Proiectarea, modelarea și simularea asistată de calculator a prelucrării pe mașini unelte cu comandă numerică;
6. Testarea și certificarea la impact și coroziune chimică a produselor din materiale avansate; în cadrul Laboratorului Tehnologia Produselor Compozite se găsește laboratorul de încercări pentru produse din compozite polimerice - acreditat de ASOCIAȚIA DE ACREDITARE DIN ROMÂNIA - RENAR, cu Certificat de Acreditare Nr.LI 729 din 24.11.2008.
7. Managementul proiectelor și transferul tehnologic al proiectelor din domeniul ingineriei produselor din materiale avansate.

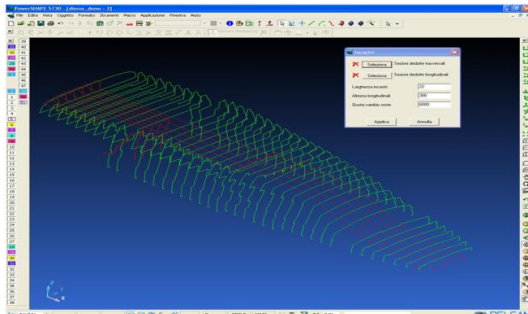
#### Scop:

1. Dezvoltare în domeniul „Inginerie și managementul produselor polimerice și compozite” prin cercetare, proiectare tehnologică și realizarea unor produse românești competitive;
2. Formare continuă de specialiști la nivel național și internațional într-un domeniu

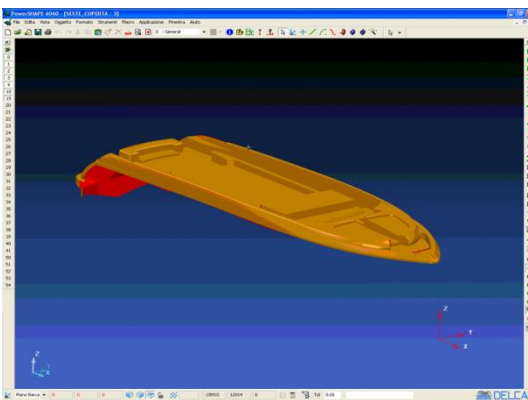
# Universitatea POLITEHNICA din București

## *Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini*

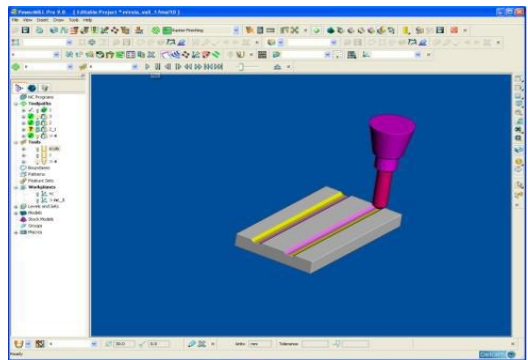
### *Laborator Tehnologia Produselor Compozite*



**Figura 4.** Proiectare structurală a produselor compozite folosind soft-ul DELCAM Power Shape (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 5.** Proiectare produse compozite folosind soft-ul DELCAM PowerShape (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 6.** Modelare - simulare - prelucrare comandă numerică folosind soft-ul DELCAM PowerMill (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)

puternic concurențial;

3. Îmbunătățirea activităților didactice cu studenții din catedra TCM, facultatea IMST, prin intermediul unor seminarii, lucrări, proiecte de semestru, licențe, laboratoare, cursuri la nivel competitiv;
4. Îmbunătățirea competențelor profesionale ale personalului catedrei TCM, combinate cu instrumente performante (software-hardware), care să permită colaborarea și cercetarea la nivel internațional competitiv;
5. Dezvoltarea de proiecte de cercetare pentru noi produse și tehnologii.

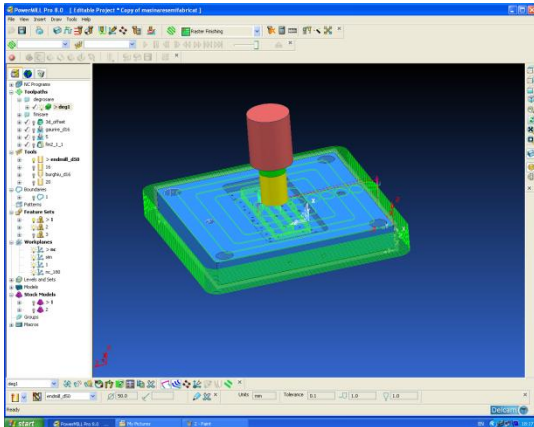
#### Motivație:

1. Industria produselor din materiale polimerice și compozite, este caracterizată la nivel internațional de o creștere anuală de aproximativ 5% în ultimii 6 ani. Estimările indică o continuare a acestei tendințe pentru următorii 15 ani;
2. În România, previziunile confirmă că aceste tendințe și România reprezintă o piață de dezvoltare cu o cerere foarte mare pentru specialiști în aceste domenii;
3. Pentru a fi în măsură să susțină această dezvoltare este nevoie de proiecte de cercetare și dezvoltare în acest domeniu la nivel național și internațional;
4. Din punct de vedere al activităților cu studenții și specialiștii, există o cerere crescută pentru perfecționare și activități de îmbunătățire în domeniul ingineriei produselor din materiale compozite și polimerice folosind software specializate cu testarea produselor;
5. Este de remarcat faptul că toți studenții de la specializarea Tehnologia Construcțiilor de Mașini desfășoară activități în acest domeniu, cererea fiind mai mare decât ceea ce sistemul de învățământ este în măsură să ofere la momentul actual.
6. Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite reprezintă o imagine a României de succes.
7. Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite va progresa în termeni de imagine de performanță academică și de calitate pe piața concurențială.

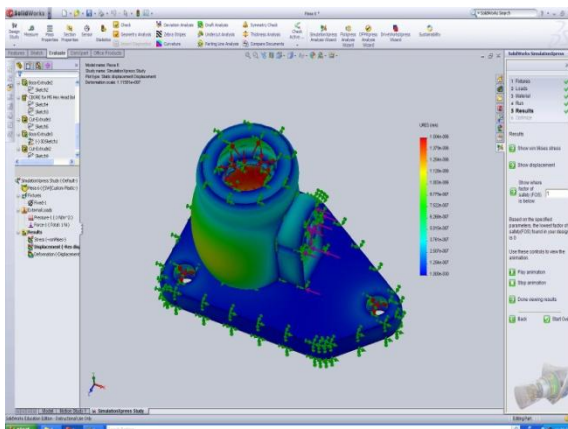
# Universitatea POLITEHNICA din București

## Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini

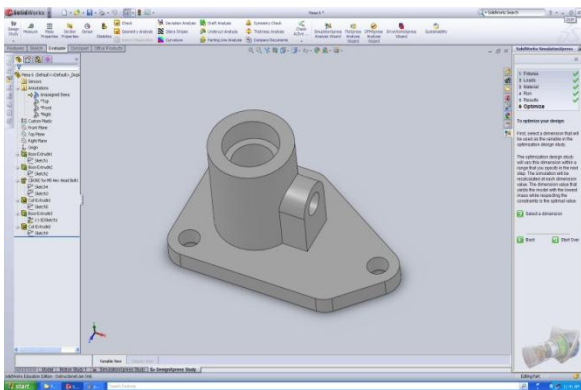
### Laborator Tehnologia Produselor Compozite



**Figura 7.** Modelare - simulare - prelucrare comandă numerică folosind soft-ul DELCAM PowerMill (sala CB206) (© 2011-TCM-LTPC)



**Figura 8.** Analiză cu element finit folosind soft-ul SolidWorks- COSMOS (sala CB206) (© 2011-TCM-LTPC)



**Figura 9.** Proiectare produs folosind soft-ul SolidWorks (sala CB206) (© 2011-TCM-LTPC)

#### Strategia:

Îmbunătățirea continuă a proiectării sistemelor integrate de produse industriale polimerice și compozite care utilizează tehnologia informației.

Având în vedere toate aspectele implicate, Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite este membru instituțional în cadrul Asociația Patronală a Prelucrătorilor de Mase Plastice România- ASPAPLAST.

O atenție specială este pusă pe:

- Consolidarea activităților actuale de predare, pentru ambele facilități de cercetare și proiectare;
- Dezvoltarea laboratoarelor pentru activități didactice, de cercetare și parte experimentală pentru prototipuri din produse polimerice și compozite;

#### Infrastructura de cercetare-dezvoltare:

1. Licențe software DELCAM PowerSHAPE & Moldmaker (14 licențe), pentru proiectarea integrată a tehnologiei respectiv produselor polimerice și compozite (sala CB206-CB207)- Figurile 1, 2, 3, 4,5.

2. Licențe software DELCAM PowerMILL (14 licențe), pentru proiectarea, modelarea și simularea asistată de calculator a prelucrării pe mașini unelte cu comandă numerică (sala CB206-CB207) -Figurile 6, 7.

3. Licențe software SolidWorks – COSMOS (4 licențe) pentru proiectarea, modelarea și simularea asistată de calculator a produselor polimerice și compozite -Figurile 8, 9.

4. CATIA V5 (4 licențe) pentru proiectarea și analiza cu elemente finite a produselor polimerice sau compozite și a echipamentelor conexe (sala CB206-CB207) -Figura 10.

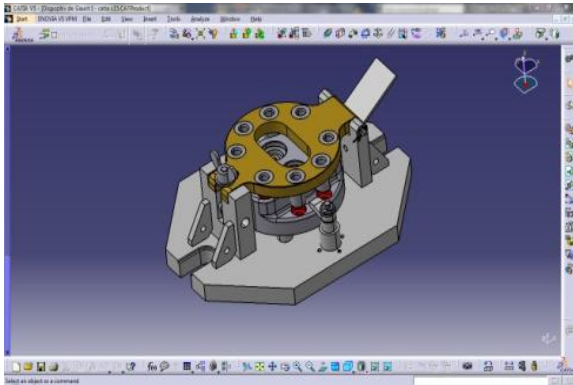
5. Licențe software Moldex 3D (20 licențe), pentru modelarea și simularea injectiei în matriță a produselor polimerice sau compozite și a echipamentelor conexe (sala CB206-CB207) -Figura 11.

6. Licențe software SIMPOE (4 licențe), pentru modelarea și simularea injectiei în matriță a produselor polimerice sau compozite și a echipamentelor conexe (sala CB206-

# Universitatea POLITEHNICA din București

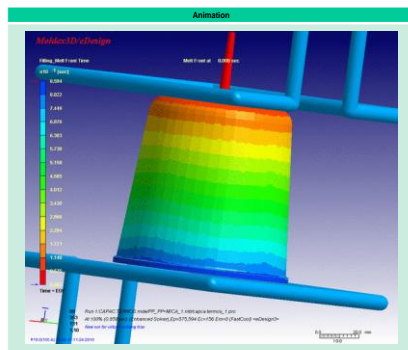
## Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini

### Laborator Tehnologia Produselor Compozite



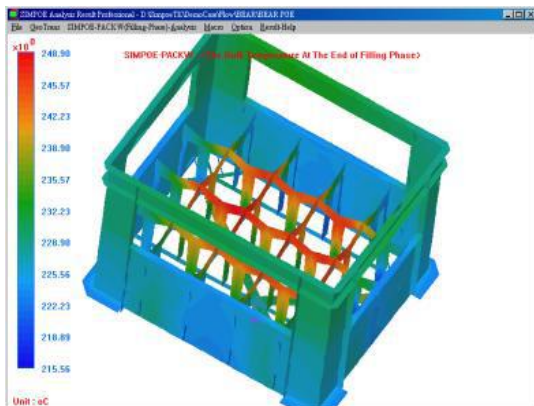
**Figura 10.** Proiectare echipament folosind soft-ul CATIA V5 (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)

#### Moldex3D Filling - Animation



26 True 3D CAE for Injection Molding

**Figura 11.** Modelarea și simularea injecției în matriță a produselor polimerice folosind software-ul Moldex 3D (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 12.** Modelare-simulare injecție în matriță folosind soft-ul SIMPOE (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC)

CB207) -Figura 12.

7. Licență software DEFORM™-3D (1 licență), pentru modelarea și simularea prelucrării prin așchiere a produselor polimerice sau compozite. (sala CB206-CB207) - Figura 13.

8. Echipament integrat INSTRON -Dynatup Drop Weight Impact Test Machine Model 8200 - hardware și software pentru testarea la impact a produselor din materiale avansate (sala CF009bis) -Figura 14.

9. Rezultate experimentale pentru produsele testate la impact folosind echipamentul INSTRON –Dynatup Model 820 -Figura 15.

10. Piese testate la impact folosind echipamentul INSTRON –Dynatup Model 8200 (sala CF009bis) - Figurile 16, 17.

11. Mașina de injecție în matriță ENGEL-VICTORY-SPEX 50 pentru realizarea produselor polimerice și compozite polimerice (sala CF014bis) -Figurile 18, 19.

12. Matrițe și echipamente de injecție în matriță a produselor polimerice și compozite polimerice (sala CF014bis) -Figura 20.

13. Produse polimerice realizate folosind facilitățile din „Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite” -Figurile 21, 22.

14. Produse compozite realizate folosind facilitățile din „Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite” (sala CF014bis) - Figura 23.

15. Licențe software PRIMAVERA for Enterprise P3e/C și Microsoft Project pentru managementul proiectelor (sala CB206-CB207) -Figura 24.

16. Rețea calculatoare (20 stații) pentru activități didactice universitare și de cercetare științifică (sala CB206, CB207, CF009bis) -Figura 25.

17. Echipamente multimedia pentru activități didactice universitare, cursuri, seminarii și simpozioane (sala CB206-CB207) -Figura 26.

18. Testarea ecologică a produselor LTPC Figurile 27, 28.

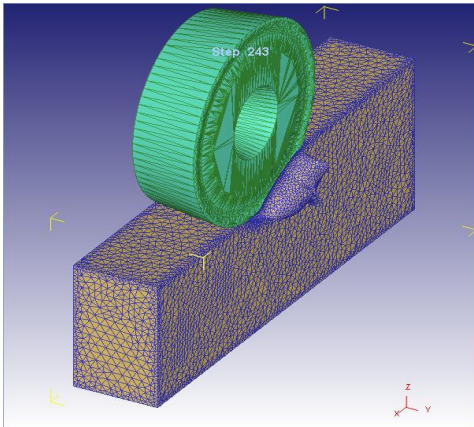
#### Oportunități de colaborare:

Echipa Laboratorului Tehnologia Produselor Compozite este compusă din: 1 profesor, 5 conferențieri, 2 lectori, 6 doctoranzi cu

# Universitatea POLITEHNICA din București

## *Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini*

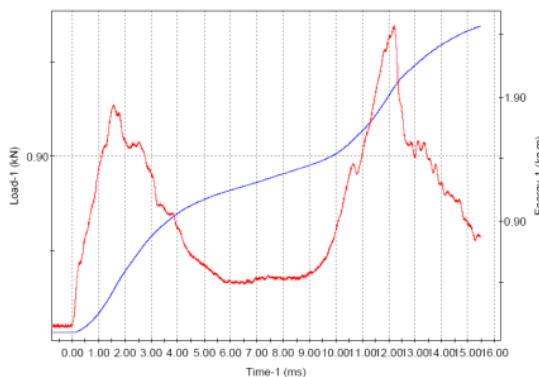
### *Laborator Tehnologia Produselor Compozite*



**Figura 13.** Modelarea și simularea prelucrării prin așchiere a produselor polimerice folosind software-ul DEFORM™-3D (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC



**Figura 14.** Echipament integrat INSTRON - Dynatup Drop Weight Impact Test Machine Model 8200 (sala CF009bis) © 2011-TCM-LTPC



**Figura 15.** Rezultate experimentale pentru produse testate la impact folosind echipamentul INSTRON -Dynatup Model 820 (sala CF009bis) © 2011-TCM-LTPC

frecvență și 4 studenți. Oferta de cooperare include următoarele domenii de expertiză: tehnologia produselor compozite, tehnologia produse polimerice, și managementul proiectelor. Colaborarea în domeniile de competență ale Laboratorului Tehnologia Produselor Compozite, include activități pe bază contractuală: parteneriat în cercetare și dezvoltare, consultanță privată și de mediu, transferul tehnologic al rezultatelor cercetării, afaceri de formare și specializare continuă prin cursuri de formare post-universitare, concretizate pe domenii specifice de performanță;

Proiectarea integrată a produselor polimerice, injecție în matriță, tehnologie comandă numerică pe baza DELCAM - Power & SHAPE PowerMill software;

Proiectarea asistată de calculator a produselor din materiale avansate folosind CATIA V5, SolidWorks - COSMOS și software SIMPOE; Proiectarea sculelor așchietoare pentru compozite polimerice;

Ingineria structurilor de tip sandwich pentru compozite polimerice;

Ingineria biocompozitelor polimerice ranforsate cu cânepă, in și lemn;

Certificarea și testarea pentru rezistență la impact, rezistență la tracțiune și coroziune chimică a produselor compozite polimerice - laborator acreditat de ASOCIAȚIA DE ACREDITARE DIN ROMÂNIA - RENAR - Nr. LI 729/24 noiembrie 2008;

Ingineria de înaltă performanță a foliilor multistrat fotoselective pentru monitorizarea produselor agricole;

Instrumente de monitorizare a produselor compozite folosind sisteme integrate;

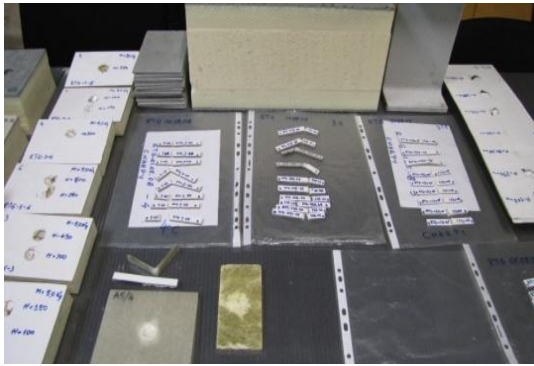
Tehnici de modelare și simulare a produselor nanocompozite;

Managementul cercetării, dezvoltării și transferului tehnologic pentru proiecte de cercetare-dezvoltare.

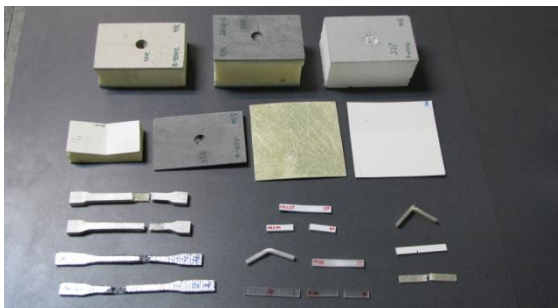
#### **Acces la facilități:**

Activitățile de colaborare permit accesul pe bază contractuală la facilitățile și competențele Laboratorului Tehnologia Produselor Compozite. Costurile contractuale

Universitatea POLITEHNICA din București  
*Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini*  
*Laborator Tehnologia Produselor Compozite*



**Figura 16.** Piese testate la impact folosind echipamentul INSTRON –Dynatup Model 8200 (sala CF009bis) (© 2011-TCM-LTPC)



**Figura 17.** Piese testate la impact folosind echipamentul INSTRON –Dynatup Model 8200 (sala CF009bis) (© 2011-TCM-LTPC)



**Figura 18.** Mașină de injecție în matriță ENGEL-VICTORY-SPEX 50 (sala CF014bis) (© 2011-TCM-LTPC)

se stabilesc de comun acord în concordanță cu legislația actuală, Carta Universității POLITEHNICA din București și caracteristicile specifice ale activităților contractuale.

**Certificate eliberate:**

CertIFICATELE de atestare obținute prin activitățile de perfecționare realizate de către Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite sunt recunoscute de Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului fiind eliberate în conformitate cu normele stabilite de Carta Universității POLITEHNICA din București. Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite, prin structura laboratorului de încercări pentru produse din compozite polimerice, eliberează certificate de încercări recunoscute la nivel național și european în conformitate cu CERTIFICAT DE ACREDITARE Nr.LI 729 din 24.11.2008 - ASOCIAȚIA DE ACREDITARE DIN ROMÂNIA - RENAR.

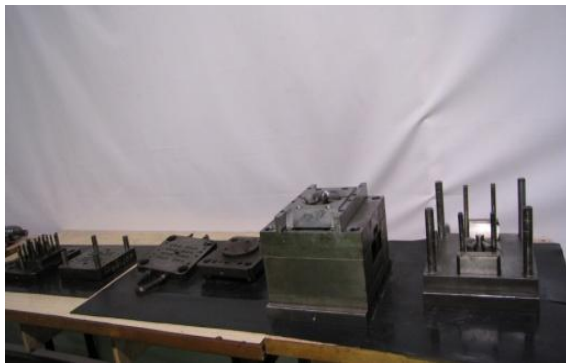
**Proiecte de cercetare:**

1. Programul național CNCISIS, Consiliul Național al Cercetării Științifice Universitare; Proiect „Studii și cercetări privind proiectarea integrată a produsului, materialului, tehnologiei și sistemului tehnologic pentru produse din compozite polimerice injectate în matriță utilizând sisteme CAD-CAM-CIM cu tehnici de inginerie concurrentă”, Contract Nr. 33,084/1999, 37.124/2000, 34.967/2001 - UPB; 1999-2001; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.
2. Programul Național RELANSIN; Proiect „Sistem tehnologic integrat privind realizarea structurilor sandwich din compozite polimerice pentru industria auto”; Acronim STRIMSAN; Contract finanțare Nr. 1366-26.07.2001-UPB; 2001-2004; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.
3. Programul Național MATNATTECH; Proiect „Biostructuri compozite polimerice, fabricate în România, degradabile în mediu natural cu aplicații industriale”; Acronim BICSRIM; Contract finanțare Nr. 22/2001-

Universitatea POLITEHNICA din București  
*Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini*  
*Laborator Tehnologia Produselor Compozite*



**Figura 19.** Panou de comandă la mașina de injecție ENGEL-VICTORY-SPEX 50 (sala CF014bis) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 20.** Matrițe și echipamente de injecție în matriță (sala CF014bis) © 2011-TCM-LTPC)



**Figura 21.** Produse polimerice realizate folosind facilitățile din „Laboratorul Tehnologia Produselor Compozite” (sala CF014bis) © 2011-TCM-LTPC)

ICPE; 2001-2004; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

4. Programul Național MENER; Proiect „Cercetări și dezvoltare inginerie în vederea elaborării unei tehnologii moderne pentru reținerea simultană a oxizilor de sulf și azot prin utilizarea plasmei reci”; Contract finanțare Nr. 067/2001-ICPET; 2001-2004; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

5. Programul Național CERES; Proiect „Cercetări fundamentale privind caracterizarea și realizarea tehnologică folosind sisteme expert a produselor biodegradabile din compozite polimerice, cu element de ranforsare din lemn”; Acronim CEFPLE; Contract finanțare Nr. 1366-26.07.2003-UPB; 2003-2005; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

6. Programul Național RELANSIN; Proiect „Sistem tehnologic integrat privind realizarea pieselor de precizie ridicată din materiale compozite polimerice utilizând metoda transferului în matriță”; Acronim SIRTEM; Contract finanțare Nr. 1795/17.09.2003-ICTCM; 2003-2005; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

7. Programul Național CERES; Proiect „Tehnici și tehnologii privind folii fotoselective de înaltă performanță pentru monitorizarea morfologică a produselor agricole”; Acronim TEFOMAP; Contract finanțare Nr. 4-148/12.11.2004-UPB; 2004-2006; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

8. Programul Național INFRAS; Proiect „Crearea și dezvoltarea în vederea acreditării a unui laborator de încercări pentru produse din compozite polimerice”; Acronim CELAPCOM; Contract finanțare Nr.237/12.10.2004-UPB; 2004-2006; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.

9. Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare II; Proiect „Analiza virtuală neliniară, experimentală și controlul optimal al sistemelor mecanice multicorp cu elemente elastice, cu aplicație în construcția de mașini și robotică – Acronim ADEL” - Contract finanțare Nr.61P3/2006; 2006-2008; Director proiect Prof.univ.Constantin OPRAN.





Universitatea POLITEHNICA din București  
*Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini*  
*Laborator Tehnologia Produselor Compozite*



**Figura 25.** Rețea calculatoare pentru activități didactice universitare și de cercetare științifică (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC



**Figura 26.** Echipamente multimedia pentru activități didactice universitare, cursuri, seminarii și simpozioane (sala CB206) © 2011-TCM-LTPC

**Parteneri:**

1. ASPAPLAST
2. CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY OF ROMANIA
3. DASSAULT SYSTEMES
4. DELCAM
5. D - M - E
6. ENGEL
7. HASCO
8. INSTRON
9. NEGRI BOSSI
10. ROMANIAN COMMODITIES EXCHANGE
11. TOTAL SOFT
12. WITTMANN – BATTENFELD



**Figura 27.** Testarea ecologică a produselor LTPC © 2011-TCM-LTPC



**Figura 28.** Testarea ecologică a produselor LTPC © 2011-TCM-LTPC