



**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



## Laboratorul de materiale compozite pentru aviatie

De la data infiintarii (01.10.2010) si pana in prezent, activitatea principala a laboratorului a fost si este cea de cercetare si dezvoltare in domeniul materialelor compozite, vizand in special domeniul aeronautic. Intelegerea materialelor compozite si a structurilor lor necesita o cunoastere aprofundata a materialelor de baza, a precursorilor. Cunostintele referitoare la comportamentul armaturilor (fibre lungi, scurte, continue, discontinue, particule, etc) si a matricilor (rasini termoplastice, termorigide, ceramice, etc) sunt esentiale pentru intelegerea complexitatii proceselor de fabricatie. Elaborarea, studiul materialelor compozite, fabricarea de laminate/repere/ structuri din compozit utilizand tehnologia autoclavei (considerata la ora actuala cea mai performanta) si caracterizarea structural / mecanica a materialelor compozite prin testare in laborator sunt principalele activitati ale laboratorului.

In cadrul laboratorului poate fi realizat un ciclu tehnologic complet pentru dezvoltarea unui produs, pornind de la proiectarea, selectarea materialelor, modelare CAD, simulari numerice, caracterizarea structurala a materialelor compozite, incercari mecanice de laborator, fabricarea de articole la scara naturala (polimerizare in autoclava, polimerizare asistata de vid in cuptor, lay-up la temperatura camerei, injectie cu rasina asistata de vid si temperatura - VARTM) de control dimensional si nedistructiv, teste de banc (inclusiv proiectarea si fabricarea de dispozitive, piese de adaptare, etc).

In cadrul laboratorului pot fi relizate incercari mecanice si analize utilizand standardele in vigoare.

***Incercari mecanice materiale compozite polimerice (termorigide, plastice si elastomeri)***

- Incercare la tractiune la temperatura ambianta (SR EN ISO 527/1-5:2000; ASTM D3039/D3039M:2008; ASTM D638:2000; SACMA SRM-4R:2009; ASTM D7291/D7291M:2007)
- Incercare la oboseala axiala (ASTM D3479/3479M:2002)
- Incercare la compresiune in plan (SR EN ISO 14126:2003; ASTM D695:2008; ASTM D3410/ D3410M: 2003; SACMA SRM 1R:2009)
- Incercare la incovoiere (3 puncte: SR EN ISO 14125:2003; SR EN ISO 178:2003; ASTM D 790: 2009; ASTM D 5934: 2009; 4 puncte: ASTM 6272:2008)
- Incercare la forfecare (ASTM D3518/ D3518M:2001)
- Incercarea duritatii (Rockwell SR EN ISO 2039:2002; ASTM D785:2000; Barcol ASTM D2583:2013; EN 59)
- Incercare la soc (Charpy ISO 179 -1; ASTM D6110, Izod ASTM D4812; ASTM D256:2010, ISO 180:2000; impact ASTM D7136/D7136M:2007)

Membri al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### *Analize structurale materiale compozite polimerice (termorigide, plastice si elastomeri)*

- Metode analitice (chimice) de determinare a constituentilor materialelor compozite polimerice (ASTM D3171:2009)
- Metode de determinare a densitatii (densitatii relative) a materialelor plastice (ASTM D792:2009; ASTM D1505:2000)
- Determinare absorbtiei umiditatii in materialele compozite polimerice (ASTM D5229/ D5229M:2004)
- Determinarea vascozitatii polimerilor (ISO 2555:1999)

### *Calorimetrie cu scanare diferentiaa materiale compozite polimerice (termorigide, plastice si elastomeri)*

- Determinarea temperaturii de tranzitie vitroasa si a caldurii (entalpiilor) de topire si cristalizare a materialelor compozite polimerice (ASTM D3418:2008; ASTM E1356:2008; ISO 11357:2009)

Laboratorul de materiale composite pentru domeniul aeronautic are in dotare *echipamente* performante, de mare precizie, care permit realizarea unor masurari specifice domeniului de activitate, echipamente ce vor fi prezentate in continuare.

### Autoclava pentru polimerizare materiale compozite

Firma producatoare: Maschinenbau SCHOLZ GmbH&Co.KG

An de fabricatie: 2010

Domeniu de masurare: Temperatura 20-400°C;

Presiune max. 20 bari;

Presiunea negativa de lucru: 0.7-0.8 bari(vid)

Diametrul util: 1500 mm;

Lungime utila: 2500 mm;

Volum autoclava:12.5 m3

Agent de incarcare: aer comprimat uscat Operare: 3/PE 400V/50Hz Control: 230V/50Hz/24V

DC Forta echipament: aproximativ 314 kW Curent nominal: aproximativ 470 A

Consum circulare apa : 32,5 m<sup>3</sup>/h la 32°C max.;

Presiunea de circulare a apei: min. 3 bari-max 6 bari;

Control aer echipament: 8-10 bari suprapresiune;

Aer comprimat la intrate in autoclava: max. 40 bari;

Presiunea de lucru: 0-20 bari ;

Viteza maxima de variatie/crestere a temperaturii (20°C -400°C): 10°C/min.;

Viteza maxima de variatie/scadere a temperaturii (400°C-65°C): 10°C/min.;

Incarcarea/sarja maxima 20 kg compozit; 100kg aluminiu;350 kg otel (carucior);

Sistem automat de incalzire care asigura o crestere a temperaturii de 0,5 la 10°C/ min.;

Sistem automat de racire care asigura o scadere a temperaturii de 0,5 la 10°C/ min., cu un gradient de maxim 2°C/ min.

Membru al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



Programator de temperatura, presiune și vid;

Ventilatoare pentru omogenizarea temperaturii din incinta autoclavei Supapa de siguranță pentru presiune maximă de 20 bari;

Sistem de etansare autoclavă (garnitură etansare corp- capac);

Sistem de protecție capac [blocare pe poziția închis până când  $P(\text{interior}) = P(\text{exterior})$ ];

Termocuple tip J;

Sursa de vid (parte componentă a echipamentului de polimerizare) Furtun de vid care leagă sursa de vid de sacul de vid (citire valoare vid pe panoul de comandă);

Echipeamente conexe: Compresor 25 bari, Uscător, Turn de răcire-bazine de apă.



Figura 1. Autoclava SCHOLZ

### Sistem de impregnare a răsini în vid asistat de temperatură (VARTM)

Model: 1x61PBOM cu accesorii

Firma producătoare: BGS GENERAL SRL

Capacitate nominală : 60 m<sup>3</sup>/h

Presiune (vid): 0.5 mbar

Rezervor: 270 l

Nivel de zgomot: 67 dB(A)

Ulei necesar: 0.5 l

Masa: 180 kg



Figura 2. Echipamentul VARTM

Membri al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### **Etuva POL EKO SLN 240**

Firma producatoare: POL EKO APARATURA sp.j.

An de fabricatie: 2012

Tratamente termice, polimerizari, intarire

Temperatura: 25°C ÷ 300 °C

Dimensiuni interioare WxHxD (mm): 600x 800x 510

Convectie: naturala

Controller: microprocesor cu display extern

Interior: otel inox cf DIN 1.4301

Putere nominala: 3000 W

Greutate: 126 kg

Fluctuatie de temperatura la 105°C : ±0.6

Alimentare: 230 V/ 50 Hz

Numar de rafturi : 3

Dotata cu pompa de vid cu diafragma

Firma producatoare: Vacuumbrand

Model: MZ model 2 NT

Depresiune: 7 mbar

Putere motor: 0.18 kW

Alimentare: 220V/ 50 Hz

Dimensiuni: 243 x 239 x 198 mm (LxWxH)

Viteza nominala de pompare: max 2,2 m<sup>3</sup>/ h



Figura 3. Etuva POL EKO SLN 240

### **Calorimetru cu scanare diferentiala (DSC 8000)**

Firma producatoare: Perkin Elmer

An de fabricatie: 2013

Se utilizeaza la determinarea caracteristicilor materialelor: temperaturile de tranzitie, punctul de topire/fierbere, timpul si temperatura de cristalizare, gradul de cristalinitate, caldura specifica, cinetica reactiilor, stabilitatea oxidativa / termica, puritatea probelor volatilitatea, continutul de umiditate, stabilitatea la oxidare.

Materiale: polimerice, ceramice, compozite, aliaje, compusi farmaceutici, puritatea compusilor organici.

Caracteristicile tehnice si functionale:

- raspuns la semnal (1 mg Indium, 10<sup>0</sup>C/min, purjare azot):
- raportul picului inaltime/latime: 18.4 mW/OC (calculat fara corectii sau alte formule matematice)
- driftul izotermal (10 min): in domeniul -150<sup>0</sup>C/100<sup>0</sup>C : < 15μW
- domeniul de temperatura: -180 ... 750<sup>0</sup>C, functie de accesoriul de racire ales;
- precizie temperaturii: max. ± 0,05<sup>0</sup>C;
- acuratetea temperaturii: max. ± 0,1<sup>0</sup>C;
- precizie calorimetrica : < ± 0,05 %;

Membri al:





**COMOTI**  
**INSTITUTUL NATIONAL DE**  
**CERCETARE - DEZVOLTARE**  
**TURBOMOTOARE**

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
 Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
 E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
 Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



- posibilitati multiple pentru atmosfera din interiorul cuptorului: statica sau dinamica, gaze inerte precum azot, argon, heliu sau gaze active precum dioxid de carbon, oxigen sau aer, cu controler electronic al debitului de gaze, incorporate;
- timp de racire: 80 secunde ( de la 100°C la - 100°C cu accesoriu de azot lichid)
- Viteza de scanare a temperaturii (incalzire/racire): 0,01 -100°C/min. -Sistem incorporat de racier;
- Cuptorul (elementul de incalzire si camera de analiza) este confectionat de preferinta din platina, argint sau din alt metal (aliaj) cu proprietati (conductibilitate termica, inertie termica, stabilitate chimica) echivalente;
- Software inclus pentru achizitia de date si evaluarea rezultatelor cu urmatoarele caracteristici: permite suprapunerea curbei de referinta si a celei masurate pentru comparative; determina temperaturile pentru tranzitia sticloasa, topire, cristalizare, tranzitii lichid-cristal; determina entalpii de proces (topire, cristalizare, oxidare, polimerizare, reticulare, evaporare
- Set standarde de calibrare;
- Set standarde de calibrare pentru Specific Heat;
- Presa de pastilare pentru nacelle;
- Computer cu sistem Windows XP SP2 (licenta).



Figura 4. DSC 8000

**Camera frigorifica**

Firma producatoare: Frigotehnics Serv-com. SRL

An de fabricatie: 2011

- Domeniu de masurare: temperatura de functionare: -180C;
- Utilizata pentru depozitarea materialelor tip: preimpregnate, precursori, compusi organici;
- Dimensiuni interioare:1200X1200X2000mm;
- Tabloul de comanda: permite setarea temperaturii din grad in grad, vizualizarea permanenta a temperturii de lucru;
- Unitate de condensare.



Figura 5. Camera frigorifica

Membri ai:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### Vascozimetru rotational

Firma producatoare: Fungilab

An de fabricatie: 2014

- Masoara viscozitatea
- Domeniu: 200-106.000.000 cP;
- Viteza: 0.01-250 rpm;
- Domeniul de temperatura: 0-100°C



Figura 6. Vascozimetru

### Agitator mecanic

Firma producatoare: Heidolph Instruments GmbH

An de fabricatie: 2014

Este utilizat pentru omogenizarea, amestecarea si pregatirea probelor pentru diverse aplicatii in domeniul biotehnologiei, farmaceutic, al cosmeticelor, industria alimentara, industria medicamentelor, industria petrochimiei, a lacurilor si vopselelor etc.



Figura 7. Agitator mecanic

### Agitator magnetic cu plita

Firma producatoare: IKA-Werke GmbH & Co

Model: C-MAG HS 10

An de fabricatie: 2017

Capacitate de amestecare (H<sub>2</sub>O): 15 l

Domeniu de viteza : 100-1500 rot/min

Material plita: ceramic

Dimensiuni plita: 260 x 260 mm

Dimensiuni max. magnet: l = 80 mm,  $\phi$  = 10 mm

Dimensiune de gabarit: 300 x 415 x 105 mm (W x D X H)

Masa: 6 kg

Display temperatura : digital

Viteza de incalzire (1 l H<sub>2</sub>O): 5 K/min

Acuratete temperatura:  $\pm$  10 K

Domeniu de temperatura: 50 – 500 °C



Figura 8. Agitator magnetic cu plita

Membru al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### Moara cu bile PM 200

Firma producătoare: Retsch

An de fabricație: 2015

- Aplicații: pulverizare, amestecare, omogenizare, frezare coloidală, aliere mecanică
- Material alimentare: moale, tare, fragil, fibros – ud/uscat
- Principiul de reducere a dimensiunii impact, frecare
- Dimensiune max. a materialului de alimentare < 4mm
- Finete finală < 1 μm, pentru concasare coloidală < 0.1 μm
- Număr incinte: 2
- Dimensiuni recipiente de concasare 2x 125 ml
- Dimensiune lot / cantitate alimentare max. 2 x 50 ml
- Viteza: 100-650 rot/min
- Material incintă și bile: carbura de wolfram
- Dimensiuni și număr de bile: 4 buc x 5mm, 48 buc x 7 mm, 36 buc x 15 mm
- Forta G 37.1 g
- Posibilitatea operării cu inversarea direcției (operare interval)
- Durata interval: 00:00:01 la 99:59:59
- Durata pauzei: 00:00:01 la 99:59:59
- Angrenaj: motor asincron cu convertor de frecvență
- Putere angrenare 750 W
- Conectare sursă de alimentare: monofazică
- Greutate netă : aprox. 72 kg
- Consum energetic: ~ 1250 W (VA)
- Dimensiuni W x H x D cu capacul închis: 630 x 468 x 415 mm
- Interfață: RS 232 / RS 485

### Sistem de sitare

Firma producătoare: Retsch

An de fabricație: 2015

Capacitate alimentară max. 6kg

Domeniu sitare: 20-100 μm

Prevăzut cu site DIN ISO 3310/1, 200 x 50 mm: 20 μm, 25 μm, 36 μm, 40 μm, 50 μm, 75 μm, 90 μm, 100 μm

Afisaj digital

Dotat cu software de evaluare EasySieve

Membri al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238

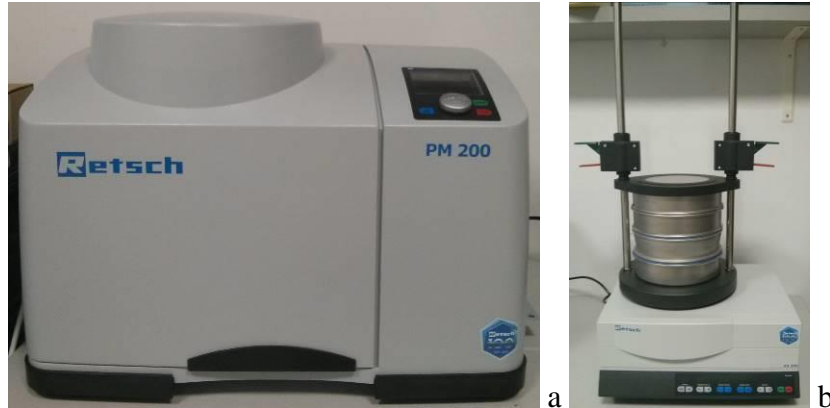


Figura 9. a) Moara cu bile PM 200; b) Sistem de sitare

**Sistem de control nedistructiv cu ultrasunete OMNISCAN SX**

Firma producatoare: Olympus

An fabricatie: 2015

Dimensiune : 267 x 208 x 94 mm

Greutate : 3.4 kg

Domeniul de frecventa: 1 – 50 kHz

Amplificare: 120 dB

Reglajul amplificarii: 0 – 50 dB

Vederi: A-scan, S-scan

Conditii de functionare: temperatura -20 °C pana la +70 °C,  
umiditate max. 70% RH la 45°C fara condens

Echiptament dotat cu soft si cabluri pentru conectarea la PC, geanta  
de transport si manual



Figura 10. NDT OMNISCAN SX

**Detector scapari de vid**

Firma producatoare: Airtech International Inc., SUA

An fabricatie: 2013

Model: VACLEAK LEQ-70



Figura 11. Detector scapari de vid

Membri al:







**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### Camera climatica

Firma producatoare : Memmert

Model : CTC256

An fabricatie: 2017

Capacitate: 256 L

Ventilator de aer de inalta performanta in camera de lucru

In functie de starea de functionare adaptarea automata a vitezei ventilatorului , respectiv reglare manuala 1-10 %

Controler PID

Diagnosticare eroare pentru controlul temperaturii si umiditatii

2 senzori Pt, Clasa A

Timer digital ajustabil de la 1min la 999 ore

Sistem de umidificare si dezumificare reglabil de la 10-98% RH cu afisaj digital a umiditatii relative- rezolutia display 0.5%, setare acuratete 1%

Umidificator cu generator de abur fierbinte

Racirea: doua compresoare

Viteza ajustabila a ventilatorului condensatorului (agent de racire fara clor R404A)

Dimensiuni exterioare ( w x h x d): 898x1730x1100 mm

Invelis din inox

Usi din otel inoxidabil complet izolate cu 4 puncte de blocare

Dimensiuni exterioare ( w x h x d): 640x670x597 mm

Domeniul de temperatura de la +10°C pana la +95°C cu umiditate

Domeniul de temperatura: de la -42°C pana la +190°C, fara umiditate

Timp de incalzire de la -40°C pana la +180°C: 20 minute

Timp de racire de la +180°C pana la -40°C: 95 minute

Dotata cu sistem de control extern si logare

Dotata cu fereastra de vizualizare incalzita in usa frontala

Membri ai:





**COMOTI**  
**INSTITUTUL NATIONAL DE**  
**CERCETARE - DEZVOLTARE**  
**TURBOMOTOARE**

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
 Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
 E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
 Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



Figura 12. Camera climatica

**Echipament de testare a materialelor compozite in domeniul criogenic**

Firma producatoare: VWR  
 An fabricatie: 2017  
 Capacitate: 48 L  
 Domeniu de temperatura: +50 ... -180 °C  
 Afisaj LED  
 Alarma auditiva si vizuala  
 Material: inox si otel acoperit cu epoxi  
 Include vas stocare in presiune azot lichid  
 Capacitate vas azot: 60 L  
 Rata evaporare: 2.01%/zi



Figura 13. Echipament de testare in domeniul criogenic

**Durimetru Barcol digital**

Firma producatoare: Heinrich Bareiss  
 An fabricatie: 2017  
 Model: HPE II  
 Echipament utilizat pentru determinarea duritatii rasinilor, materiale compozite cu matrici polimerice armate cu fibre (carbon, kevlar, bor, sticla,...)  
 Echipament dotat cu stand de testare



Figura 14. Durimetru Barcol cu stand

Membri al:





**COMOTI**  
INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126, București, sector 6, OP 76, CP 174  
Telefon: 021/434.01.98, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41  
E-mail: contact@comoti.ro, www.comoti.ro  
Reg. Com. J40/4880/1997, Cod fiscal: RO445238



### Balanta analitica

Firma producatoare: OHAUS

An fabricatie: 2016

Model: PA214 CM

Capacitate: 210 g

Repetabilitate: 0.1 mg

Precizie: 0.0001 g

Unitati de masura: mg, g, ct, oz, dwt, Newton, dram, liber definite

Diametrul plantanului: 90 mm

Greutate calibrare: 100 g sau 200 g

Liniaritatea greutatii de calibrare: 100 g + 200 g

Timpe de cantarire: 1 s

Timpe de stabilizare: 3 s

Echipament dotat cu incinta de protectie

Conditii de operare: 10°C ... 40°C la 10% pana la 80% umiditate  
relativa, fara condens, pana la 4000m altitudine

Conditii de stocare: -40°C ... 70°C la 10% pana la 80% umiditate  
relativa, fara condens



Figura 15. Balanta analitica

Membri ai:

