

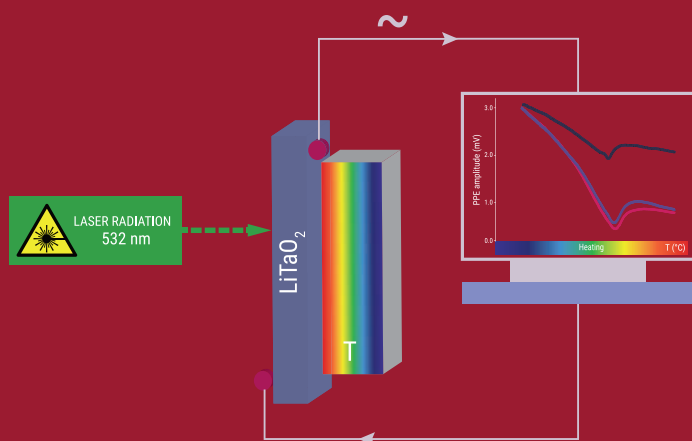
Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe a INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei

TTC-ITIM

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin
Programul Operațional Competitivitate 2014-2020

<http://www.itim-cj.ro/poc/ttc>

Parteneriate pentru transfer de cunoștințe



13. CALORIMETRIE FOTOPIROELECTRICĂ

CALORIMETRIE FOTOPIROELECTRICĂ

Cuvinte cheie: tehnică fotopiroelectrică, parametri termici, căldura specifică, conductivitate, difuzivitate, efuzivitate termică, tranziții de fază

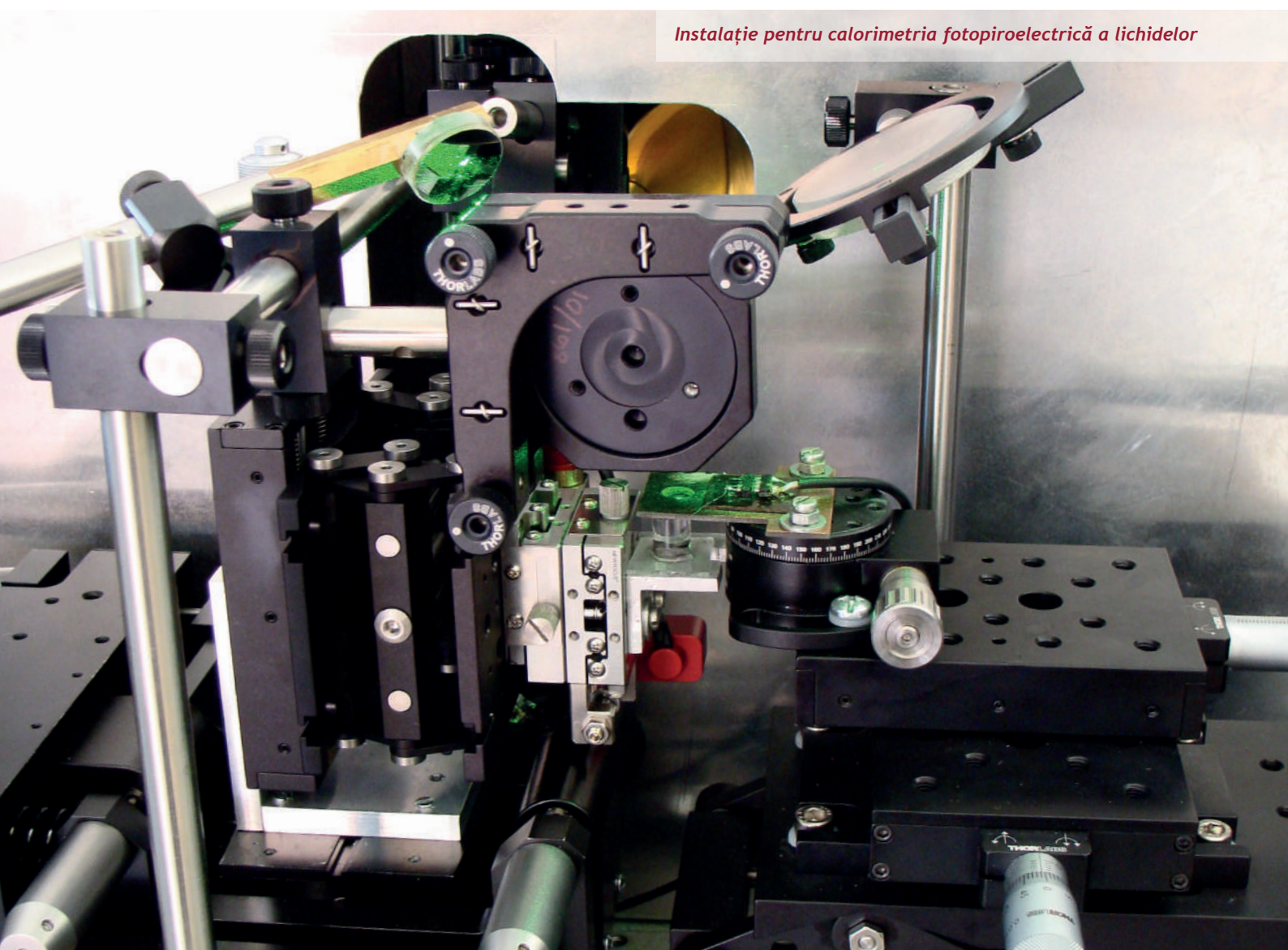
DESCRIERE

Calorimetria fotopiroelectrică este o tehnică de înaltă acuratețe prin intermediul căreia se poate obține o caracterizare termică completă (determinarea tuturor parametrilor termici) a oricărui material neagresiv chimic, în fază condensată (solid sau lichid).

Tehnica poate fi, de asemenea, utilizată în studiul unor procese fizice și chimice asociate variației parametrilor termici în funcție de compoziție, temperatură sau de timp.



Detectori piroelectrici (InfraTech GmbH)



Instalație pentru calorimetria fotopiroelectrică a lichidelor

Domenii de aplicabilitate: caracterizarea termică a materialelor

- ✓ determinarea parametrilor termici pentru materiale de interes practic: conductori, izolatori, semiconductori, magneți, feroelectrici, termoelectrici
- ✓ studiul tranzițiilor de fază de speța I: topiri, solidificări
- ✓ studiul tranzițiilor de fază de speța a II-a: tranziții magnetice și feroelectrice, cu determinarea exponenților critici, determinarea benzilor de absorbție optică ale unor straturi absorbante în vizibil și IR

Sisteme: lichide simple sau amestecuri lichide, nanofluide, materiale semilichide, solide cu proprietăți variate (izolatori sau conductori termici și electrice, magneți, materiale feroelectrice, termoelectrici, supraconductori de temperatură critică înaltă, semiconductori, etc), produse alimentare (sucuri, uleiuri, unt, brânză, margarină), materiale compozite (sticle oxidice, materiale de construcție)

Industrii:

- ✓ **Industria alimentară:** studiul calității, îmbătrânirii și contrafacerii unor produse alimentare (uleiuri, margarine, sucuri, brânzeturi).
- ✓ **Industria materialelor de construcție:** determinarea parametrilor termici (căldura specifică, conductivitate, difuzivitate și efuzivitate termică)
- ✓ **Stomatologie:** stabilirea biocompatibilității termice a materialelor dentare de diverse tipuri

În INCDTIM există 3 linii de calorimetrie fotopiroelectrică compuse din:

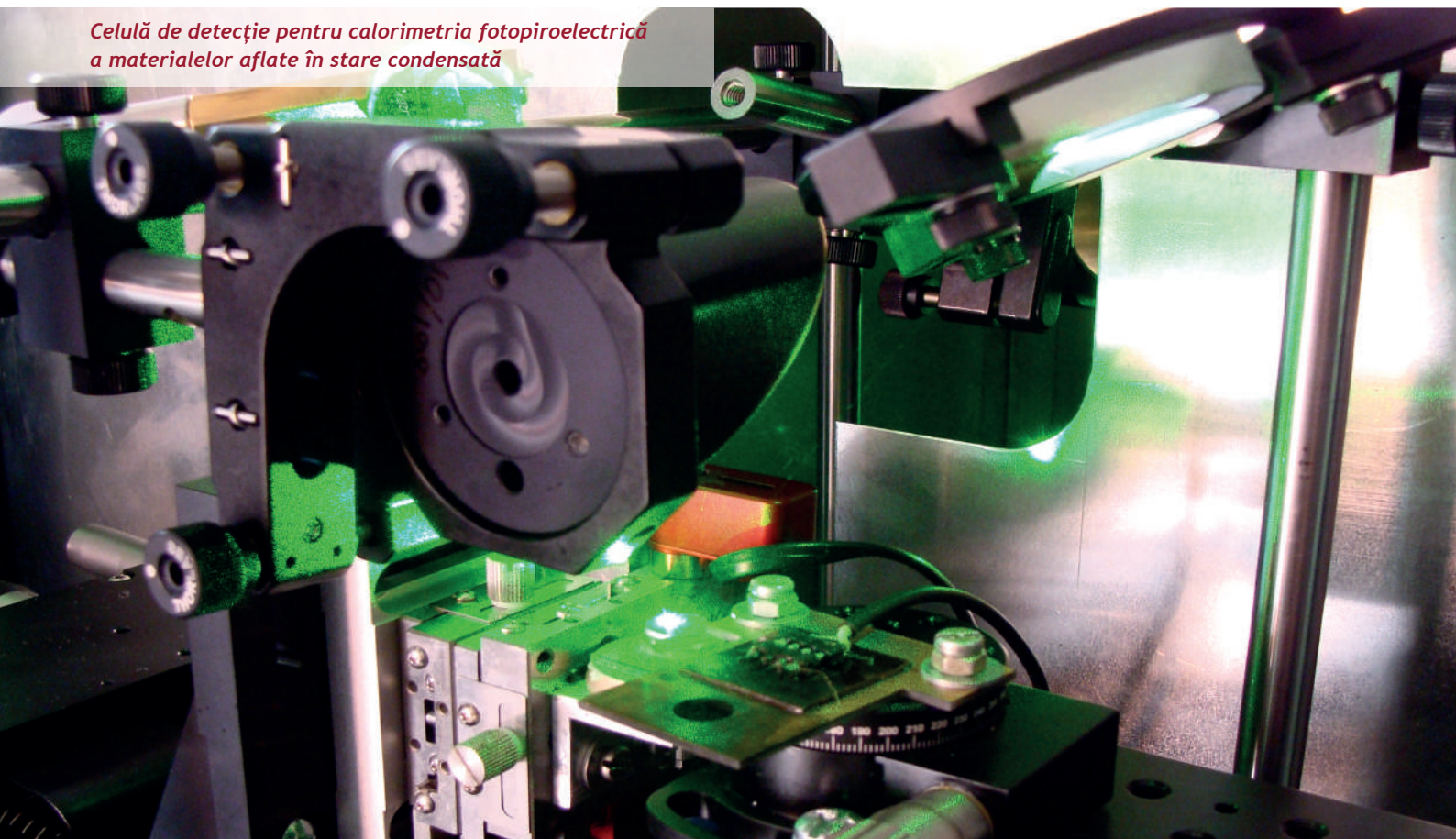
- i. Surse de radiație: laseri YAG (600 mW), HeNe (30 mW); modulatatoare de lumină electromecanice și optoacustice; nanovoltmetre *lock-in* (Stanford SR830) pentru prelucrarea semnalului
- ii. Optomecanică: lentile, oglinzi, ferestre transparente în vizibil și IR, mese micrometrice cu control pe 3 și, respectiv, 6 axe, picomotoare (pas 30 nm)
- iii. Senzori de radiație: LiTaO₃, PZT, PVDF, HgCdTe, InSb
- iv. Celule de detecție prevăzute cu posibilitatea controlului temperaturii, compuse din elemente Peltier, sursă programabilă de tensiune, termometru electronic, baie termostatică
- v. Facilități IT: computer, programe pentru achiziție și prelucrare de date

Principalele performanțe ale echipamentului existent sunt:

- ✓ detectivitatea senzorilor piroelectrici mai mare de 108 cm·Hz^{1/2}/W
- ✓ variația minimă de temperatură detectabilă: 1 μK
- ✓ viteza minimă de variație controlată a temperaturii: 100 mK/min
- ✓ domeniul de temperatură: -20°C÷100°C
- ✓ raport semnal/zgomot >102

Durata unei investigații variază de la câteva minute până la câteva ore (în cazul dependențelor de temperatură)

Celulă de detecție pentru calorimetria fotopiroelectrică a materialelor aflate în stare condensată



APLICAȚII UZUALE

Aplicații spectroscopice:

- determinarea benzilor de absorbție ale unor solide (grafit, aluminiu anodizat) folosite ca straturi absorbante în energimetrele laser
- analiza cantitativă a unor amestecuri izotopice lichide (ex. apă-apă grea)

Detecția tranzițiilor de fază de orice ordin:

- detecția tranzițiilor de fază de speța a II-a în feroelectrici, antiferomagneți localizați și itineranți și calculul exponenților critici ai parametrilor termici
- detecția tranzițiilor de fază în acizi grași și trigliceride
- detecția tranzițiilor de fază vitroasă în produse zaharoase (glucoză, maltoză, maltodextrină, miere, bomboane)

Studiul proprietăților termice ale unor produse alimentare

- determinarea parametrilor termici statici și dinamici, în scopul analizei compoziției și calității margarinelor alimentare și ale uleiurilor comestibile, precum și detectarea contrafacerii acestora

Caracterizarea termică a unor materiale de interes energetic

- studiul proprietăților termice ale unor materiale termoelectrice solide și lichide și ale unor cristale piroelectrice

AVANTAJE

- ➔ Acuratețe ridicată: 98% în determinarea difuzivității termice și 95% în determinarea efuzivității termice
- ➔ Cantitatea de probă necesară este foarte mică: 0.2÷0.3 ml în cazul lichidelor și câteva mg în cazul solidelor
- ➔ Măsurătorile nu necesită o prelucrare chimică prealabilă a probei
- ➔ Este singura calorimetrie care permite, în anumite condiții, stabilirea tuturor parametrilor termici statici și dinamici dintr-o singură măsurătoare

COSTURI ESTIMATIVE

Costul unei determinări este de 250 lei/probă și este format din:

- ✓ timpul de utilizare a aparatului
- ✓ manopera care include cheltuielile de personal și pe cele indirecte asociate cu operațiunile de preparare a probelor, analiza și interpretarea rezultatelor, elaborarea raportului de analiză/cercetare

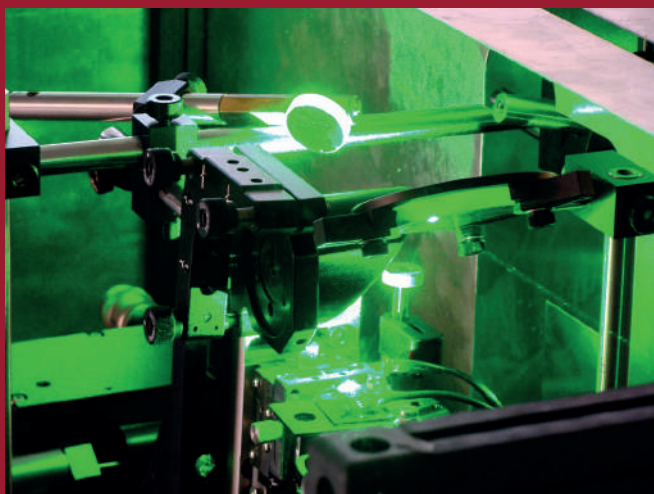
CONTACT



Dr. Dorin Nicolae DĂDĂRLAT
Cercetător științific I
Departamentul de Fizică Moleculară și Biomoleculară, B1.02
☎ (+4)0264-584037, int 178
✉ dorin.dadarlat@itim-cj.ro
🌐 www.itim-cj.ro



Dr. Carmen TRIPON
Cercetător științific III
Departamentul de Fizică Moleculară și Biomoleculară, B2.08
☎ (+4)0264-584037, int 179
✉ carmen.tripon@itim-cj.ro
🌐 www.itim-cj.ro



Proiectul TTC-ITIM se implementează la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, pe o durată de 60 de luni, începând cu data de 1 septembrie 2016.

Valoarea totală a proiectului este de 15.530.000 lei, din care 13.500.000 lei reprezintă asistența financiară nerambursabilă: 11.302.200 lei contribuția Uniunii Europene prin Fondul European de Dezvoltare Regională și 2.197.800 lei contribuția Guvernului României prin bugetul național.

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020

Titlul proiectului: Creșterea Capacității de Transfer Tehnologic și de
Cunoștințe a INCDTIM Cluj în Domeniul Bioeconomiei
TTC-ITIM

Cod SMIS2014+: 105533 ID: P_40_404

Contract: 18/01.09.2016

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii
Izotopice și Moleculare
INCDTIM Cluj-Napoca

Axa Prioritară: Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare în sprijinul
competitivității economice și dezvoltării afacerilor

Tip proiect: Parteneriate pentru transfer de cunoștințe

Cod competiție: POC-A1-A1.2.3-G-2015

Perioada de
implementare: 01.09.2016 - 31.08.2021

Editor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii
Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca

Data publicării: Iulie 2020

Contact: Dr. Claudiu Filip, Director proiect TTC-ITIM
Tel.: +40 264 58 40 37, int 186
E-mail: claudiu.filip@itim-cj.ro
<http://www.itim-cj.ro/poc/ttp>



INCDTIM
67-103 Donat, 400293 Cluj-Napoca, România
Tel.: +40 264 58 40 37, Fax: +40 264 42 00 42
E-mail: itim@itim-cj.ro, <http://www.itim-cj.ro>

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României

Pentru informații detaliate despre celelalte programe cofinanțate de Uniunea Europeană vă invităm să vizitați
www.fonduri-ue.ro