

## RAPORT FINAL DE ACTIVITATE - RFA

**Numar proiect:** 61-023/18.09.2007

**Perioada acoperită:** 18.09.2007 – 17.08.2010

**Data prezentării:** septembrie 2010

**Elaborat de:**

**Contractor:** Institutul National pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei

**Reprezentant autorizat:**      Funcția: Director General  
Nume și prenume: Ion MORJAN  
Semnătura si stampila: .....

<Director economic><Contabil șef>

Nume și prenume: Mihaela OSMAN  
Semnătura: .....

**Director de proiect :**      Nume și prenume:      Mihai – Lucian PASCU  
Semnătura:  
Telefon: 0214575739, fax: 0214575739,  
email:mihai.pascu@inflpr.ro

**Declaram, pe proprie raspundere, ca datele furnizate prin prezentul Raport Final de Activitate sunt reale.**

***NOTĂ: INFORMAȚIILE CUPRINSE ÎN PREZENTUL RFA VOR FI PUBLICATE.***

<b>1. DATE GENERALE</b>	
Titlu proiect:	Fotosensibilizatori ftalocianinici pentru terapie fotodinamica. Sinteza si fotofizica.
Obiectivul principal:	Elaborarea de noi compusi ftalocianinici cu proprietati fotosensibilizatoare, aplicabili in terapia fotodinamica: metode de sinteza, caracterizare d.p.d.v. al generarii de specii active, citotoxicitate, elemente fundamentale ale schemelor de iradiere optica pentru protocoale de tratament.
Adresa web a proiectului:	<a href="http://lsg.inflpr.ro/SENSO.html">http://lsg.inflpr.ro/SENSO.html</a>
Coordonator:	Institutul National pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei
Parteneri în consorțiu:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Chimie si Petrochimie</li> <li>• Universitatea Bucuresti</li> </ul>
Director de proiect:	Prof. Dr. Mihai-Lucian PASCU, <a href="mailto:mihai.pascu@inflpr.ro">mihai.pascu@inflpr.ro</a>
Nivelul total de finanțare realizat, din care:	1 387 058 lei
❖ buget: <sup>1</sup>	1 387 058 lei
❖ cofinanțare:	
Rezumat:	<p>Eapa I-a.  Selectare marimi fotofizice, factori de impact, marimi de masurat si metodele de masurare ale acestora. Metodica de sintetizare a ftalocianinelor cu ioni diamagnetici si a ionilor pentru chelare. Stabilirea liniilor celulare si a conditiilor de cultura ale acestora.</p> <p>Etapă a II-a.  Realizare sisteme spectroscopice pentru masurarea marimilor fotofizice caracterizeazand starile excitate si trecerea intre stari; testarea sistemelor experimentale prin utilizarea unor substante cu fotofizica cunoscuta. Metode detaliate de sintetizare ftalocianine complexate cu ioni diamagnetici si obtinerea unor cantitati din acesti compusi. Dezvoltare linii de celule destinate masurarii citotoxicitatii; testarea acesteia cu fotosensibilizatori cunoscuti (metoda MTT).</p> <p>Etapă a III-a.  Metoda de masurare a concentratiei speciei oxigen singlet; model de laborator masurare concentratie oxigen singlet (spectroscopie rezolvata in timp a fosforescentei); masurare concentratie specii active fotogenerate. Sinteza - optimizarea caracteristicilor structurale ale chelatilor ftalocianinici. Testare citotoxicitate compusi sintetizati pe linii de celule.</p> <p>Etapă a IV-a.  Sintetizare ftalocianine cu ioni diamagnetici: structuri de chelati cu grupari cu caracter hidrofil: COOH, CH<sub>2</sub>R (R = 1-amino-piridil, 2-</p>

<sup>1</sup> Se va completa Anexa 1

amino-piridil, 3-amino-piridil, tioureil),  $\text{SO}_3\text{H}$ . Utilizarea tehnicii microundelor. Influenta ionilor diamagnetici asupra comportamentului fotofizic-fotochimic, prin prisma marimilor fotofizice PDT – absorbtie radiatie excitare, randament cuantic si durata de viata a tripletului, randament cuantic de fluorescenta, randament cuantic generare oxigen singlet. Concluzii privind influenta ionilor diamagnetici asupra comportamentului fotochimic-fotofizic al compusilor studiati. Studiul rolului mediului de solvatare in actiunea citotoxica.

Etapa a V-a.

Elemente vizand scheme de iradiere optica pentru fotosensibilizatori ftalocianici – parametri de iradiere, saturare (bleaching). Elemente fizice fundamentale ale protocoalelor de iradiere optica in cadrul unui proces PDT. Definitivarea metodelor de obtinere in laborator a compusilor ftalocianici cu proprietati optime de generare a speciilor active. Stabilire protocoale de evaluare a modificarilor celulare induse prin PDT.

Stage I.

Methodology for chemical synthesing phtalocyanines containing diamagnetic metals. Selection of photophysical parameters and impact factors for the target compounds; identifying appropriate methods for their measurement. Establishment of suitable cell lines and cell lines culture conditions

Stage II

Implementation of spectroscopic systems for measuring photophysical parameters describing excited states (singlet, triplet) and crossing over these states; testing of the systems by using compounds with known molecular properties. Development of detailed synthesis methods for aimed phtalocyanines; running synthesis. Culturing cell lines for cytotoxicity testing; running cytotoxicity test on cell line (MTT method) for known photosensitisers.

Stage III.

Physical method for measuring the concentration of singlet oxygen. Development of a laboratory system for measurement of the photogenerated singlet oxygen concentration using time resolved phosphorescence spectroscopy. Optimization of structural characteristics of diamagnetic metal phtalocyanines. Cytotoxicity testing of some synthesized compounds on cell lines.

Stage IV.

Synthesis of diamagnetic metal phtalocyanines: structures with hydrophilic groups  $\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2\text{R}$  ( $\text{R} = \text{pyridil}$ , 1,3 -amino-pyridil) or  $\text{SO}_3\text{H}$ . Use of microwave for synthese. Influence of diamagnetic ions on the behavior of the studied compounds in terms of the main PDT photophysical parameters - excitation radiation absorption, quantum yield and lifetime of the triplet states, fluorescence quantum

	<p>yield, quantum yield of generation of singlet oxygen. Conclusions regarding the influence of diamagnetic ions on the photochemistry and photophysics of the compounds of concern. Study of the solvation environment role in the cytotoxic action.</p> <p>Stage V.</p> <p>Main optical elements for optical irradiation schemes of the photosensitizers of concern – irradiation parameters, bleaching etc. Summary on physical elements of optical irradiation protocols within a Photo-Dynamic Therapy process. Completing of laboratory methods for the synthese of the phalocyaninic compounds, on the grounds of their properties in generating active species. Establishing protocols for evaluation of cellular changes induced by PDT.</p>
--	---

## 2. REZULTATE FINALE OBTINUȚE

Categoria rezultatelor finale conform art. 74 din OG 57/2002 <sup>2</sup> (se va marca dupa caz) <sup>3</sup>	Obiecte fizice: produs, echipament, instalație etc. <input type="checkbox"/>	Documentație (documentații de realizare produse/servicii, proiecte tehnico-economice, know-how etc.) <input type="checkbox"/>
	Tehnologie <sup>4</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	Plan, schemă <input type="checkbox"/>
	Produs informatic <input type="checkbox"/>	Protocol <input type="checkbox"/>
	Rețetă, formulă <input type="checkbox"/>	Serviciu/serviciu informatic <sup>5</sup> <input type="checkbox"/>
	Sistem, structură, proces <input type="checkbox"/>	Metodă, tehnică, mecanism <input checked="" type="checkbox"/>
	Studiu <sup>6</sup> <input type="checkbox"/>	
Stadiul de realizare al rezultatelor finale (se va specifica numai pentru rezultate de natura obiectelor fizice si/sau tehnologii)	Model conceptual <input type="checkbox"/>	
	Model experimental demonstrativ <input checked="" type="checkbox"/>	
	Model funcțional <input type="checkbox"/>	
	Prototip <input type="checkbox"/>	
	Instalație pilot sau echivalent <input type="checkbox"/>	
	Altele <input type="checkbox"/>	
Elementele de noutate aduse prin proiect	se va marca nivelul de noutate: <input checked="" type="checkbox"/> national <input type="checkbox"/> european <input type="checkbox"/> international	
Participare tineri cercetători	Nr de persoane: 12 Procent participare fata de norma intreaga: 6,1% (se vor nominaliza persoanele tinere ≤35 ani care au participat la realizarea proiectului, cu evidențierea procentului de participare față de o normă întreagă)	
Achiziții realizate* (se va marca dupa caz)	Echipamente și aparatură de cercetare la care preț unitar este de peste 100.000 euro <input type="checkbox"/>	

<sup>2</sup> Se va completa Anexa 2

<sup>3</sup> Dacă prin proiect s-a realizat un produs, echipament, instalație se va completa Anexa 3

<sup>4</sup> Dacă prin proiect s-a realizat o tehnologie se va completa Anexa 4

<sup>5</sup> Dacă prin proiect s-a realizat un serviciu se va completa Anexa 5

<sup>6</sup> Dacă în cadrul proiectului au fost realizate studii se va completa Anexa 6

\* Se va completa Anexa 9 – Listă cu achizițiile realizate prin proiect

	Rețele de comunicații specializate	<input type="checkbox"/>
	Baze de date și informații de specialitate	<input type="checkbox"/>
	Echipe și mijloace moderne de documentare și comunicare	<input checked="" type="checkbox"/>
	Alte categorii	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminarea rezultatelor proiectului**	Comunicări științifice la seminarii, conferințe, workshopuri internaționale și alte asemenea	8
	Articole publicate	se va completa numărul total: - articole naționale: 2 - articole internaționale: 3
	Cărți publicate	-
	Atlase, dicționare de specialitate	-
	Alte publicații	-

<b>3. VALORIFICAREA REZULTATELOR</b>		
Beneficiarul rezultatelor și modul de valorificare convenit	(dacă e cazul)	
Potențialul de aplicare în economie		
Impact	Descrieți impactul social (dacă e cazul) Produsele sintetizate și testate se pot constitui în potențiali fotosensibilizatori, utili în tratarea cancerului prin terapie fotodinamică, cu implicații directe asupra creșterii speranței de viață a bolnavilor cu această afecțiune.	
	Descrieți impactul de mediu (dacă e cazul)	
Beneficii estimate prin aplicarea rezultatelor		
Modalități de valorificare a rezultatelor proiectului	Vânzare produs / tehnologie	<input type="checkbox"/>
	Furnizare de servicii	<input checked="" type="checkbox"/>
	Transfer drepturi de proprietate intelectuală	<input type="checkbox"/>
	Altele (se va detalia)	<input type="checkbox"/>
Alte comentarii opționale ale autorilor (în limita a 1 pagină)		

\*\* Se vor nominaliza numai cele care pun în evidență rezultatele obținute exclusiv din cadrul proiectului și se va completa și Anexa 8

**Bugetul proiectului pe ani**

Nr. Crt.	Etapa	Valoare etapă planificată (lei)	Valoare etapă realizată (lei)
1.	<b>2007</b>	360000	360000
	Etapa 1	360000	360000
2.	<b>2008</b>	600000	600000
	Etapa 1	600000	600000
	Etapa n	-	-
<b>3.</b>	<b>2009</b>	<b>220997</b>	<b>220997</b>
	Etapa 1	162870	162870
	Etapa 2	58127	58127
4.	<b>2010</b>	206061	206061
	Etapa 1	206061	206061
	<b>Total</b>	1387058	1387058

**Centralizator rezultate/proiect**

	Finalizate Total (nr.)	Finalizate noi (nr.)	Finalizate modernizate (nr.)	Finalizate aliniate la standarde internationale (nr.)	Finalizate certificate (nr.)
Produse/produse informatice					
Tehnologii	1		1		
Servicii/servicii informatice					
Sisteme, structuri, processe					
Metode/tehnici, mecanisme	1		1		
Rețete, formule					
Planuri, scheme					
Protocoale					
Studii					

**Fișa produs / produs informatic<sup>7</sup>**

Numar proiect.....

Denumire produs .....

Valoare/preț estimat al produsului.....lei

Stadiul de dezvoltare (se va marca):

1. Model funcțional
2. Prototip
3. Instalatie pilot sau echivalent

**Caracteristici tehnice** (structura, date tehnice, parametrii de funcționare, eficiență economică, beneficii, poze)

--

**Caracterul inovativ** (se va marca):

1. Produs nou
2. Produs modernizat

*Descrieți în ce constă caracterul inovativ – nivel național/european/internațional. (Se explică în maximum 100 cuvinte)*

--

**Informații privind proprietatea intelectuală**

1. Brevete(se va marca):  
naționale  
USPTO

PERSOANA JURIDICA DIN CADRUL CONSORTIULUI CARE A DEPUȘ BREVETUL	DENUMIRE BREVET	STADIUL BREVETĂRII *)	MOD DE VALORIFICARE **)	INSTITUȚII/ FIRME UTILIZATOARE/ Volum beneficiu realizat ***)

\*) se precizează stadiul brevetării (D - dosar depus; A - brevet acordat) precum și numărul dosarului și data

\*\*) pentru brevete acordate; la mod de valorificare se va preciza (R - aplicare la realizator(i); T –

<sup>7</sup> În cazul realizării mai multor produse/produse informatice, se va întocmi câte o fișă pentru fiecare produs în parte

transfer tehnologic, VB - vnzare brevet, VL – vnzare licenta, etc)

\*\*\*) se vor enumera denumirile în clar ale instituțiilor/ firmelor care au preluat și aplică brevetul și valoarea realizată ca beneficiu de către realizatorii brevetului (dacă este cazul)

2. Cerere înregistrare drepturi de autor (se completează în cazul în care nu s-a obținut înregistrarea la ORDA) – numai pentru produsele informatice

Nr. .... data .....

3. Înregistrare drepturi de autor (ORDA) – numai pentru produsele informatice

Nr. .... data .....

**Impact** (social, de mediu)

*Descrieți **impactul social**, maximum 100 cuvinte (dacă este cazul):*

*Descrieți **impactul de mediu**, maximum 100 cuvinte (dacă este cazul):*



Fișa tehnologie<sup>8</sup>

Numar proiect 61-023/2007

**Denumire tehnologie** Masurarea prin Spectroscopie Optoacustica Rezolvata in Timp (TR-LIOAS) a unor parametri legati de starile de triplet ale moleculelor. (Tehnologie preliminara de laborator.)

**Valoare/preț estimat al tehnologiei**.....lei

**Mod de aplicare**, prin echipamente, utilaje etc. și stadiul de dezvoltare al acestora:

1. Model experimental / functional  
 2. Prototip  
 3. Instalatie pilot sau echivalent

**Caracterul inovativ** (se va marca):

1. Tehnologie nouă  
 2. Tehnologie modernizată

Descrieți în ce constă caracterul inovativ – **nivel național/european/internațional**. (Se explică în maximum 100 cuvinte)

Se utilizeaza spectroscopia optoacustica laser rezolvata in timp – la nivel de etapa experimentală in lume - pentru masurarea unor marimi specifice starilor metastabile (stari de triplet) ale unor compusi cu impact in Terapia Fotodinamica, in tehnologia Celulelor Solare ori cea de Mediu (degradarea poluantilor). Metoda de masura este comparativa - se utilizeaza un compus de referinta cu proprietati optoacustice cunoscute (ex. - bicromat de potasiu). Utilizata in conjunctie cu alte metode spectroscopice permite determinarea unor parametri majori specifici utilizarilor mentionate - randamentul cuantic de generare a starilor de triplet, energia transmisa mediului sub forma termica si parametrii temporali ai acestor transmisii. Se utilizeaza echipament specific (traductor de vibratii, amplificator asociat) si de uz general (sursa laser pulsata, osciloscop, energimetru, calculator cu software dedicat).

### Informații privind proprietatea intelectuală

Brevete(se va marca):

- național  
 USPTO

PERSOANA JURIDICA DIN CADRUL CONSORTIULUI CARE A DEPUȘ BREVETUL	DENUMIRE BREVET	STADIUL BREVETĂRII *)	MOD DE VALORIFICARE **)	INSTITUȚII/ FIRME UTILIZATOARE/ Volum beneficiu realizat ***)

\*) se precizează stadiul brevetării (D - dosar depus; A - brevet acordat) precum și numărul dosarului și data

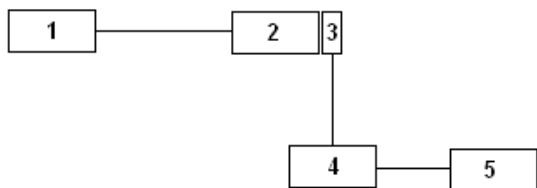
\*\*) pentru brevete acordate; la mod de valorificare se va preciza (R - aplicare la realizator(i); T – transfer tehnologic, VB - vânzare brevet, VL – vânzare licență, etc)

\*\*\*) se vor enumera denumirile în clar ale instituțiilor/ firmelor care au preluat și aplică brevetul și valoarea realizată ca beneficiu de către realizatorii brevetului (dacă este cazul)

<sup>8</sup> În cazul realizării mai multor tehnologii, se va întocmi câte o fișă pentru fiecare tehnologie în parte

**Caracteristici tehnice** (structura, date tehnice, parametrii de functionare, eficiență economică, beneficii, poze)

Schema generala a sistemului



- 1 Laser pulsant
- 2 Cuva interacție puls laser - soluție compus
- 3 Traductor de vibrații cuplat la Cuva 2
- 4 Sistem prelucrare semnal
- 5 Calculator cu software

Laser pulsant cu durata pulsului în domeniul nanosecundelor, energia pulsului în domeniul milijoulilor. Set de atenuatori optici (filtre). Traductor de vibrații cu frecvență proprie 1 – 5 MHz. În cuva 2 se introduc succesiv soluții ale compusului măsurat și ale compusului referință, la aceeași absorbanta optică (0,1 ... 0,3). Condiție: liniaritatea semnal optoacustic – energie puls laser. Semnalul măsurat se mediază pe 50-100 pulsuri. Se scade contribuția semnalului solventului și a zgomotului acustic și electric. Se folosește software de deconvoluție, semnalul fiind descompus sub forma  $h(t) = \sum \Phi_i (1/\tau_i) \cdot \exp(-t/\tau_i)$  marimile determinate,  $\Phi_i$  - amplitudine și  $\tau_i$  - timp de viață, fiind asociate fenomenelor elementare care se produc: interacții moleculare, transferuri de energie.

**Impact** (social, de mediu)

Descrieți **impactul social**, maximum 100 cuvinte (dacă este cazul):

Descrieți **impactul de mediu**, maximum 100 cuvinte (dacă este cazul): Poate necesita prepararea de soluții în solvenți organici – se iau măsurile de manevrare, depozitare și distrugere a reziduurilor specifice acestor solvenți.

**Fișa serviciu / serviciu informatic<sup>9</sup>**

Numar proiect.....

Denumire serviciu .....

**Tipuri de servicii** (se va marca dupa caz)

- Servicii de utilitate publica
- Servicii de comunicatii
- Servicii cultural-turistice
- Servicii medicale
- Servicii de intretinere si reparatii
- Servicii administrative
- Servicii tehnice
- Servicii comerciale
- Servicii financiare
- Servicii profesionale
- Servicii stiintifice
- Servicii de securitatea datelor
- Servicii recuperare de date
- Servicii de consultanta si dezvoltare IT
- Servicii de implementare si mentenanta

**Caracteristici de calitate** (se va marca dupa caz)

- Tangibilitate – perceptibil prin pipait, usor de constatat
- Fiabilitate – siguranta in functionare
- Asigurare – garantie, durabilitate
- Altele asemenea (se vor mentiona daca e cazul)

**Caracterul inovativ**

*Descrieți în ce constă caracterul inovativ – nivel național/european/internațional. (Se explică în maximum 100 cuvinte)*

**Impact** (economic, social, de mediu, beneficii)

*Descrieți **impactul tehnico-economic**, maximum 100 cuvinte (daca este cazul):*

*Descrieți **impactul social**, maximum 100 cuvinte (daca este cazul):*

*Descrieți **impactul de mediu**, maximum 100 cuvinte (daca este cazul):*

<sup>9</sup> În cazul realizării mai multor servicii/servicii informatice, se va întocmi câte o fișă pentru fiecare serviciu în parte

**Fișa studiu<sup>10</sup>****Denumire studiu** .....**Numar proiect**.....**Nivel de interes:**

- National
- Regional
- Local

**Domeniul abordat; elemente de noutate**

*Se explică în maximum 200 cuvinte*

**Informații privind proprietatea intelectuală****Cerere înregistrare copyright**

1. Național: Nr. .... data .....

2. European: Nr. .... data .....

3. Internațional: Nr. .... data .....

---

<sup>10</sup> În cazul realizării mai multor studii, se va întocmi câte o fișă pentru fiecare studiu în parte

## Centralizator brevete

Brevete	Total (nr.)	Depuse (nr.)	Obtinate (nr.)
Nationale			
USPTO (United States Patent and Trademark Office)			

Nr. crt.	NUME AUTORI	TITLUL ARTICOLULUI/ CĂRȚII / COMUNICĂRII ȘTIINȚIFICE	REVISTA / VOLUMUL/ EDITURA IN CARE A APARUT / CONFERINȚA LA CARE S-A COMUNICAT
<b>ARTICOLE ISI</b>			
1	Jacqueline Chevalier, Abdallah Mahamoud, Milad Baitiche, Elissavet Adam, Miguel Viveiros, Adriana Smarandache, Andra Militaru, Mihail L. Pascu, Leonard Amaral, Jean- Marie Pagès,	Quinazoline derivatives are efficient chemosensitizers of antibiotic activity in Enterobacter aerogenes, Klebsiella pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa resistant strains,	International Journal of Antimicrobial Agents, 2010
2	M.L.Pascu, A.Pascu, A.Staicu, I.R.Andrei, V.Nastasa	Tunable lasers at the Laser Spectroscopy Group: short form history from the beginnings to date	Romanian Reports in Physics, vol.62, no. 3, 2010
3	Pascu, R. A.; Trifu, M.; Dumitrescu, M.; Mahamoud, A.; Staicu, A.; Dicu, M.; Smarandache, A.; Carstocea, B.; Pascu, M. L	In vivo studies of the effects of alkyl substituted Benzo[b]pyridinium compounds exposed to optical radiation	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials – Symposia, vol. 1, nr. 4, p.761-766, 2009, ISSN 2066 - 057X
4	Rouille G, Arold M, Staicu A, Henning T, Huisken F	Cavity Ring-Down Laser Absorption Spectroscopy of Jet-Cooled L-Tryptophan	Journal of Physical Chemistry A, vol. 113, p. 8187-8194, 2009, ISSN 1089-5639 (SCIE)
5	M.L. Pascu, A. Pascu, L. Danaila	Laser induced fluorescence, measurements on brain	Anatomical Record, 292 (2009), p. 2013-

		tissues.	2022, ISSN 1932-8486 (SCIE)
<b>ARTICOLE ALTE BAZE DE DATE</b>			
<b>1</b>			
<b>n</b>			
<b>CARTI</b>			
<b>1</b>			
<b>n</b>			
<b>COMUNICARI STIINTIFICE NATIONALE</b>			
1	Valentin Raditoiu, Ana-Alexandra Sorescu , Petrea Ardeleanu, Alina Raditoiu, Luminita Wagner, Alexandrina Nuta, Viorica Amariutei	Ftalocianine metalice obtinute prin ciclotetramerizarea Ftalonitrilului la iradiere cu microunde.	Simpozionul ICECHIM "PRIOCHEM", editia a IV-a, Bucuresti 30-31 octombrie", 2008.
<b>1</b>			
<b>n</b>			
<b>COMUNICARI STIINTIFICE INTERNATIONALE</b>			
1	M.L. Pascu, J. Barbe , M. Costache, A. Mahamoud , D. Gazdaru, M. Dicu, L. Liggieri , M. Ferrari, R. Pascu, I.R. Andrei	Optical Beams Interactions with Medicines to Fight Resistance to Treatment	The International Congress Laser Medicine, November (2008), Florence, Italy
2	R. Fumarel, G. Murgoi, P.Albert, A. Hurduc, M.L. Pascu	Increase of Cisplatin therapeutical index through optical irradiation.	The International Congress Laser Medicine, November (2008), Florence, Italy
3	R.A. Pascu, A. Mahamoud, D. Gazdaru, A. Staicu, M. Dicu, I.R. Andrei, B. Carstocea, M.L. Pascu, J. Barbe	Effects of the alkyl substituted benzo[b]pyridinium compounds exposed to optical radiation	The International Congress Laser Medicine, November (2008), Florence Italy
4	M.O. Romanitan, A. Pascu, L. Danaila M.L.Pascu	Laser-induced autofluorescence as a diagnostic tool for use in neurosurgery.	Laser Florence 2009, 6-7 nov. 2009, Florenta, Italia.
5	Adriana Smarandache, Ruxandra Angela Pascu, Andra Militaru, M.L.Pascu	Modifications of the medicines molecular structures by bulk exposure to optical radiation.	Laser Florence 2009, 6-7 nov. 2009, Florenta, Italia
6	M. Dicu, A. Staicu, A. Smarandache, I. R. Andrei, M. Ferrari, L. Liggieri, L. Frunza, M. L. Pascu	Spectral studies of medicines to be delivered in microdroplets form	Joint Conference of the 7th MC & WG Meetings. COST ACTION P21 "The physics of droplets", May 4-6 2009, Bucharest.
7	M. L. Pascu, Alexandrina Nuta, Angela Staicu,	Ftalocianine cu metale diamagnetice: sinteza si	Simpozionul international ICECHIM

	Valentin Raditoiu, Ana-Alexandra Sorescu, Viorica Amariutei, A. Pascu	proprietati fotofizice.	"PRIOCHEM", editia a VI-a, Bucuresti 28-29 octombrie", 2010
<b>1</b>			
<b>n</b>			
<b>ATLASE, DICTIONARE DE SPECIALITATE</b>			
<b>1</b>			
<b>n</b>			
<b>ALTE PUBLICATII</b>			
<b>1</b>			
<b>n</b>			

Anexa 9

**Lista achizițiilor realizate în cadrul proiectului**

<b>Denumire</b>	<b>Categorie de achiziții***</b>	<b>Valoarea (lei)</b>	<b>Locație</b>
Fotomultiplicator IR	Echipamente	89459.79	INFLPR
Modul Fotomultiplicator gated	Echipamente	23259.52	INFLPR
Controler DCC	Echipamente	6341.94	INFLPR
PAS 1000/ Echipament spectroscopie fotoacustica	Echipamente	104488.71	INFLPR
Chopper optic	Echipamente	7592.43	INFLPR
Shutter optic	Echipamente	4417.76	INFLPR
Aparat XENOTEST 150S+	Echipamente	124317.85	ICECHIM
Radiometru XENOSENSIVE	Echipamente și aparatură de cercetare	22281.56	ICECHIM
Mobilier	Alte categorii	10000	UB-BCUM-BM

\*\*\* A se vedea *Achiziții realizate de la 2 – Rezultate finale obținute*