



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Program Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere;

Domeniul major de intervenție 1.5 Programe doctorale și post-doctorale în sprijinul cercetării;

Titlul proiectului: „**Rețea transnațională de management integrat al cercetării postdoctorale în domeniul Comunicarea științei. Construcție instituțională (școală postdoctorală) și program de burse (CommScie)**”

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/89/1.5/S/63663

Beneficiar: Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” Iași

RAPORT DE CERCETARE

Cod raport: ANUL I-B (luna 1-12) (Selectați)

Perioada de raportare: august 2010 - octombrie 2011

(Selectați)

1. DATE PERSONALE ALE CERCETATORULUI POST-DOCTORAL:

Nume:	CIOMAGA
Prenume:	CRISTINA-ELENA
Telefon:	0740844091
E-Mail:	cristina.ciomaga@uaic.ro

2. DATE PERSONALE ALE TUTORELUI CERCETATORULUI POST-DOCTORAL :

Nume:	MITOȘERIU
Prenume:	LILIANA
Telefon:	0232-201102 int 2406
E-Mail:	lmtsr@uaic.ro

3. INSTITUȚIA GAZDĂ A CERCETĂTORULUI:

Denumire Institutie:	Universitatea Al.I.Cuza, Iasi (Selectați)
Domeniul fundamental de cercetare :	D 1 – matematica, fizica, chimie (Selectați)
Facultate/ Department:	FIZICA

4. TITLUL PROIECTULUI DE CERCETARE:

Study of ceramic nanocomposites with emergent electromagnetic properties: towards metamaterials. Research and scientific communication. Science popularisation: negative refraction index and electromagnetic invisibility (Designing the magical cloak of Harry Potter?) (D1+D2) (D1)



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

(Studiul ceramicelor nanocompozite cu proprietati electromagnetice emergente - metamateriale. Cercetare si comunicare stiintifica. Popularizarea stiintifica: indicele de refractie negativ si invizibilitate electromagnetica (Proiectarea pelerinei magice a lui Harry Potter?))

5. OBIECTIVELE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE):

	Obiective prevazute	Obiective realizate	Gradul de realizare (total/parțial/nerealizat)	Descriere/observații :
1	Descrierea stadiului actual al cercetărilor privind sistemele compozite magnetoelectrice (ME) și metamateriale (META) în vederea identificării principalelor probleme neelucidate.	- Am realizat cercetare bibliografică și proiectare de materiale compozite ("material design").	parțial	
2	Prepararea și investigarea unor sisteme feroelectrice în vederea selecției pentru integrarea în compozite ME.	- Au fost prepararea prin colaborare sisteme primare unifazice (pulberi perovskitice feroelectrice de tipul: BaTiO ₃ și soluțiile solide (Ba(Zr,Ti)O ₃) și Pb(Zr,Ti)O ₃ pur și dopat cu Nb) prin metoda convențională a reacțiilor în faza solidă.	parțial	- Prepararea eșantioanelor feroelectrice de tipul Ba(Zr, Ti)O ₃ , precum și a celor de tip Pb(Zr,Ti)O ₃ pur și dopat cu Nb, s-a realizat prin colaborarea cu Inst. of Energetics and Interphases-CNR & Univ. Genoa, Italia, respectiv ISTECH Faenza, Italia.
3	Prepararea și investigarea unor sisteme magnetice oxidice pentru integrarea în compozite ME.	- Prepararea compușilor primari unifazici (pulberi de tip spineli feromagnetici) prin metode umede (sol-gel, coprecipitare) în vederea obținerii de compozite difazice.	parțial	- Prepararea sistemelor magnetice oxidice (NiFe ₂ O ₄) s-a realizat prin participarea personală în colaborare cu cadrele didactice de la Facultatea de Chimie, Univ. "Al. I. Cuza" Iasi
4.	Investigații structurale prin analiza cu Difrakție de radiații X (XRD) și microstructurale prin investigații cu Microscopia Electronică de baleaj (SEM).	- S-au realizat analize structurale prin Difrakție de radiații X (XRD) și microstructurale prin investigații cu Microscopia Electronică de baleaj (SEM), atât pentru compușii primari feroelectrice cât și pentru cei magnetici.	parțial	- Pentru identificarea formării fazei perovskit cât și a fazei magnetice spinel, atât în pulbere cât și în ceramică, s-au făcut măsurători de difracție de raze X folosind un difractometru SHIMADZU XRD 6000, ce utilizează un filtru din Ni, radiație CuK _α având lungimea de undă λ = 1.5418 Å, cu un pas de scanare de 0.02° și cu un timp de numărare de 1s/pas pentru unghiuri 2θ ∈ (20-80°). Microstructurile pulberilor feroelectrice și magnetice, precum și ale ceramicilor sinterizate, au fost analizate prin microscopie electronică de baleaj SEM.
5.	Investigarea proprietăților electrice ale unor sisteme oxidice cu structură spinelică.	- A fost realizat un studiu asupra proprietăților electrice pentru oxizi cu structura spinelica de tipul LiMn _{2-x} M _x O ₄ (Co, Cu, Ni),	total	- Acest studiu s-a concretizat prin publicarea unui articol în revista științifică cu factor de impact ISI – Revista de Chimie



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

6.	Studiul proprietăților dielectrice, la diverse frecvențe și temperaturi, a sistemelor feroelectrice și magnetice.	- Au fost realizate măsurători de Spectroscopie de Impedanță (permittivitate dielectrică, pierderi dielectrice, conductivitate, timpi de relaxare) și prelucrate datele efectuate într-un domeniu larg de temperaturi și frecvențe.	parțial	- Pentru măsurătorile dielectrice s-au depus electrozi de Ag pe fețele plan-paralele ale ceramicilor, anterior șlefuite și curățate. Măsurătorile de impedanță complexă în domeniu de frecvențe (1Hz ÷ 1MHz) au fost realizate la temperatura camerei cu ajutorul unei punți de impedanță Solarton 1260A. Pentru măsurători cu temperatura s-a folosit o punte E4980A Precision LCR Meter, domeniul de frecvențe: 20 Hz-2MHz.
7.	Studiul proprietăților magnetice a sistemelor cu structura spinelică.	- A fost realizat studiul proprietăților magnetice a sistemelor ferimagnetice, în relație cu microstructura (investigații magnetice complexe folosind VSM). Reprezentarea ciclurilor de histerezis (M(H)).	parțial	- Proprietățile magnetice ale ceramicilor (anterior cântărite cu ajutorul unei balanțe analitice) au fost măsurate folosind un magnetometru tip <i>MicroMag™</i> VSM (Vibrating Sample Magnetometer) model 3900, sistem produs de Princeton Measurements Corporation, cu care s-a determinat momentul magnetic în funcție de câmpul aplicat H în intervalul (0 – 1.4) T (14000 Oe).
8.	Prepararea <i>in situ</i> al unor pulberi compozite prin metode combinate. Studiul mecanismelor de formare. Caracterizarea micro/nanostructurală și de fază a pulberilor compozite.	- Am realizat prepararea de compozite difazice ME: $x\text{NiFe}_2\text{O}_4-(1-x)\text{Pb}(\text{ZrTi})\text{O}_3$ și $x\text{NiFe}_2\text{O}_4-(1-x)\text{Pb}(\text{ZrTi})\text{O}_3$ dopat cu Nb cu diverse compoziții și morfologii ($x=2, 5, 10, 20, 30\%$) prin metode combinate (reacție în stare solidă și gel-combustie).	parțial	
9.	Investigarea proprietăților dielectrice/feroelectrice/piezoelectrice și de conducție a compozitelor ceramice în relație cu compoziția și parametrii microstructurali (granulație, percolație, interfețe, interconectivitate).	- S-au realizat măsurători ale permittivității complexe frecvență, inclusiv în domeniul microundelor (proprietăți dielectrice).	parțial	- Investigațiile efectuate și rezultatele obținute au fost comparate cu datele din literatura de specialitate și fac subiectul unui articol trimis spre publicare într-un Jurnal internațional cu factor de impact ISI.
10.	Investigarea proprietăților magnetice și electromagnetice în compozitele ME și META, în relație cu microstructura (investigații magnetice complexe: VSM) precum și analiza lor în corelație cu particularitățile structurale.	- Au fost efectuate investigații ale proprietăți magnetice și de cuplaj magnetoelectric.	parțial	- Rezultatele obținute au fost comparate cu datele din literatură și interpretate, urmând a fi publicate într-un Jurnal internațional cu factor de impact ISI



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOS DRU

UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

11.	Cercetare bibliografică în vederea identificării unor metode utilizate în țări dezvoltate economic pentru comunicarea științei către publicul larg.	- Studierea metodelor și instrumentelor specifice prin care informația științifică ajunge mult mai ușor la publicul nespecialist.	parțial	- A fost studiată o parte din bibliografia din domeniu, s-a discutat în cadrul workshopurilor de grup despre tehnicile și metodele tot mai diversificate de comunicare folosite în învățământul modern actual.
12.	Prezentarea rezultatelor științifice obținute, în cadrul unor evenimente științifice. Participarea și/sau organizarea de seminarii și workshop-uri de comunicare a științei cu studenți, elevi de la Scoli și Licee din Iași precum și din alte localități.	- Comunicarea și popularizarea științifică s-a concretizat prin participarea la 2 evenimente naționale dedicate Comunicării Științei în cadrul unor evenimente științifice organizate atât în cadrul Facultății de Fizică, UAIC, Iași, cât și în cadrul evenimentelor organizate de către alte Instituții.	parțial	- Au fost prezentate rezultatele unui studiu științific privind Comunicare Științei în cadrul Conferințe Naționale de Fizică Secțiunea Didactica Preuniversitară – FTEM.

6. ACTIVITĂȚILE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE) :

	Activitati prevazute	Activitati realizate	Gradul de realizare	Descriere/observații :
1	Cercetare bibliografică și proiectare de materiale compozite ("material design")	- Identificarea strategiei experimentale pentru obținerea și caracterizarea funcțională a sistemelor compozite.	parțial	
2	Prepararea compușilor primari unifazici (pulberi perovskitice feroelectrice)	- S-au investigat sisteme feroelectrice: nanopulberi feroelectrice cu structură perovskite de tipul BaTiO ₃ și soluțiile solide (Ba(Zr,Ti)O ₃) și Pb(Zr,Ti)O ₃ pur și dopat cu Nb și morfologii prin reacție în stare solidă, în vederea selecției pentru integrarea în compozite ME.	parțial	
3	Prepararea unor sisteme magnetice oxidice (spinel ferimagnetici) pentru integrarea în compozite ME.	- Au fost preparate și investigate sisteme magnetice oxidice pentru integrarea în compozite ME. Au fost preparate pulberi magnetice de: ferite de Ni și oxizi de Fe și Co prin metode alternative (sol-gel, coprecipitare, autocombustie).	parțial	
4	Investigații structurale și microstructurale a sistemelor feroelectrice și magnetice.	- A fost realizată caracterizarea micro/nanostructurală și de fază a nanopulberilor și ceramicilor nanostructurate feroelectrice (SEM și XRD).	parțial	
		- S-a efectuat caracterizarea micro/nanostructurală și de fază a sistemelor magnetice (XRD, SEM).	parțial	
5	Investigații macroscopice (funcționale) a sistemelor feroelectrice și magnetice.	- S-au investigat proprietățile dielectrice, feroelectrice, la diverse frecvențe și temperaturi, efectuând și un studiu comparativ al efectelor dimensionale și de graniță asupra proprietăților în diferite sisteme.	parțial	
		- S-a efectuat caracterizarea magnetică a nanopulberilor (masuratori VSM) și dielectrice.	parțial	
6	Prepararea <i>in situ</i> a unor pulberi compozite prin metode combinate.	- S-au realizat compozite ME sub formă ceramică din pulberi precursori obținute prin: (i) amestec de faze, presare, sinterizare; (ii) presare, sinterizare a pulberilor compozite obținute prin metode <i>in situ</i> .	parțial	



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

7	Investigații macroscopice (funcționale): - <i>Proprietăți dielectrice;</i> - <i>Proprietăți magnetice;</i> - <i>Cuplaj magnetoelectric.</i>	- S-au realizat măsurători ale permitivității complexe de temperatură și frecvență, inclusiv în domeniul microundelor (proprietăți dielectrice). De asemenea au fost efectuate investigații ale proprietăți magnetice și de cuplaj magnetoelectric.	partial	
8	Diseminarea rezultatelor științifice	- Rezultatele științifice obținute s-au materializat în publicarea unui articol în Revista de Chimie și trimiterea a 2 articole spre publicare în 2 Jurnale Internaționale cu impact științific ISI, precum și prin prezentarea acestora în cadrul a 3 Conferințe Naționale și 6 Conferințe Internaționale.	partial	
9	Popularizarea și comunicarea științei a fost aceea de diseminare a rezultatelor cercetării științifice astfel încât informația științifică să poată fi înțeleasă și percepută mult mai ușor de către publicul larg.	- Comunicarea științei către nespecialiști – Dialog cu elevii Grupului Școlar Industrial „Ion Mincu” Vaslui: <ul style="list-style-type: none"> ⊙ participarea masa rotundă „Rolul Facultății de Fizică în formarea viitorilor cercetatori” moderată de doamna prof. dr. Liliana Mitoșeriu, ⊙ participarea la prezentarea „Nano – Dimensiunea Viitorului” – prezentare susținută de prof. dr. Liliana Mitoșeriu, ⊙ participarea la Dialogul cu cadrele didactice ale Facultății de Fizică – moderator prof. dr. Dumitru Luca, ⊙ Vizitarea cu elevii a laboratoarelor Facultății de Fizică. 	partial	
		- Participarea la Seminarul Științific „ Tailoring of Perovskites Oxides Nanopowders: Particule Size and Morphology Control to Obtain Dense Nanostructured Ceramics ” susținut de Prof. dr. Paolo Nanni, Univ. Genova, Italia, în cadrul Proiectului POSDRU 63663.		
		- Participări și prezentări orale în cadrul Workshop-ului grupului de Fizica Dielectricilor , Facultatea de Fizica, atât a subiectelor studiate de colegii din grup cât și al subiectului studiat în cadrul acestui proiect și a posibilelor aplicații.		



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

		<p>- Participarea la evenimentul „Zilele Porților Deschise” al Facultății de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași în zilele de 21 – 22 ianuarie 2011 și la sesiunea de discuții cu titlul „Și totuși, FIZICA!” din cadrul aceiași manifestări.</p>		
		<p>- Participarea la prezentarea lucrărilor de doctorat din cadrul Facultății de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași și discutarea acestor rezultate.</p>		
		<p>- A fost realizat în colaborare cu dna. profesoară drd. Zina Vileta Mocanu, timp de 1 an, un studiu asupra unui grup țință de elevi din cadrul Liceului “Ion Mincu” din Vaslui.</p>		
		<p>- Contribuții la activitatea didactică a studenților de la master prin:</p> <p>☞ Pregătirea lucrării „Oxygen vacancy and grain boundary-related low frequency giant relaxation in Ba(Zr,Ti)O3 ceramics”, autori Leontin Padurariu, C. E. Ciomaga, M. T. Buscaglia, V. Buscaglia and L. Mitoseriu, susținuta de studentul masterand Leontin Padurariu în cadrul celei de-a XL –a Conferință Națională Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne (FTEM) la secțiunea: Cercurile Științifice ale Studenților, Iași, 12 – 14 mai 2011;</p> <p>și școala doctorală prin:</p> <p>☞ Pregătirea lucrării „Science Communication in Undergraduate Education by Optional Courses”, autori Z. V. Mocanu, Cristina Ștefania Olariu, Cristina Elena Ciomaga, I. Mocanu și L. Mitoșeriu, susținuta de studenta doctorand Zina Violeta Mocanu în cadrul celei de-a XL –a Conferință Națională Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne (FTEM) la secțiunea: Didactica Preuniversitară, Iași, 12 – 14 mai 2011.</p>		
10	Diseminarea rezultatelor cercetării asupra comunicării științei către publicul nespecialist.	- Rezultatele cercetării au fost materializate într-un articol publicat în Revista Științifică Adamachi a Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași.		



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

7. REZULTATE LIVRATE (ÎN PERIOADA DE RAPORTARE) :

7.1. Participări la conferințe naționale:

Titlul conferinței	Data și locul desfășurării	Organizator	Titlul lucrării prezentate	Calitate (autor, coautor etc.)
Conferința Națională de Fizică	23-25 September 2010, Iași, România	Universitatea "Al. I. Cuza" Iași	<i>Preparation and functional properties of PZT-NiFe₂O₄ magnetoelectric composites</i>	coautor
IEEE Student Branch Scientific Meeting 2010	20 Decembrie 2010, Iași, România	Universitatea "Al. I. Cuza" Iași	<i>Synthesis and functional properties of the Ni_{1-x}Mn_xFe₂O₄ ferrites</i>	coautor
XL –a Conferință Națională Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne (FTEM), secțiunea: Cercurile Științifice ale Studenților	12 – 14 mai 2011, Iași, România	Universitatea "Al. I. Cuza" Iași	<i>Oxygen vacancy and grain boundary-related low frequency giant relaxation in Ba(Zr,Ti)O₃ ceramics</i>	coautor
XL –a Conferință Națională Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne (FTEM), secțiunea: Didactica Preuniversitară	12 – 14 mai 2011, Iași, România	Universitatea "Al. I. Cuza" Iași	<i>Science Communication in Undergraduate Education by Optional Courses</i>	coautor

7.2. Participări la conferințe internaționale

Titlul conferinței	Data și locul desfășurării	Organizator	Tipul prezentării invitat/oral/poster	Titlul lucrării, autorii, afilierea
Nanostructured Multifunctional Materials NMM 2010	4-5 Noiembrie 2010, Iași, România	Facultatea de Chimie, Universitatea "Al. I. Cuza" Iași, România	Poster	"Preparation of NiFe₂O₄ on Nb doped PZT-based templates for obtaining in-situ multiferroic composites" , Ciomaga C.E. ¹ , Curecheriu L.P. ¹ , Airimioaei M. ² , Iordan A.R. ² , Palamaru M.N. ² , Galassi C. ³ , and Mitoseriu L. ¹ , ¹ Faculty of Physics, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania; ² Faculty of Chemistry, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania; ³ ISTEC-CNR, Via Granarolo no. 64, I-48018 Faenza, Italy
From Molecules to Nanosystems Syntheses and Methodologies in Inorganic Chemistry, SAMIC 2010	28 noiembrie -1 decembrie 2010, Bressanone, Italia	University of Padova, in colaboration with Italian National Research Council (CNR) si INSTM Consortium (Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei materiali), Italia	Poster	"Dielectric and magnetic properties of PZT-NiFe₂O₄ composites obtained in-situ by gel-combustion method" , C. E. Ciomaga ¹ , A. R. Iordan ² , M. Airimioaei ² , C. Galassi ³ , L. Mitoseriu ¹ , M. N. Palamaru ² ¹ Faculty of Physics, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania; ² Faculty of Chemistry, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania; ³ ISTEC-CNR, Via Granarolo no. 64, I-48018 Faenza, Italy
1st ESR Meeting - Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with Restricted Geometries in the COST action SIMUFER	21 - 23 March 2011, Hasselt, Belgia	Hasselt University, Belgia	Oral	„Magnetoelectric xNiFe₂O₄-(1-x)PZT ceramic composites" , C. E. Ciomaga ¹ , C. Galassi ² , L. Boutiuc ¹ , I. Dumitru ¹ , O. Caltun ¹ , A. Iordan ³ , M. Palamaru ³ and L. Mitoseriu ¹ ¹ Faculty of Physics, Al. I. Cuza University Iasi 700506,



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

				Romania; ² ISTEC-CNR, Via Granarolo no. 64, I-48018 Faenza, Italy ³ Faculty of Chemistry, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania
12th European Meeting on Ferroelectricity EMF 2011	26th June – 1st July 2011, Bordeaux, France	ICMCB - CNRS: Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux - Centre National de la Recherche Scientifique, France	Poster	„Dielectric properties of magnetoelectric system in microwave range explained by perturbation of resonant cavity model”, Ciomaga C.E. ¹ , Balmus S.B. ¹ , Dumitru I.1, Galassi C. ² and Mitoseriu L. ¹ , ¹ Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, 7005065, Iasi, Romania ² ISTEC-CNR, Via Granarolo, no.64, I - 48018, Faenza, Italy
12th European Meeting on Ferroelectricity EMF 2011	26th June – 1st July 2011, Bordeaux, France	ICMCB - CNRS: Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux - Centre National de la Recherche Scientifique, France	Poster	„Preparation and functional properties of Ba(Ti,Zr)O ₃ ceramics derived from nanopowders obtained by the modified Pechini method”, A. Ianculescu ¹ , D. Berger ¹ , C. Ciomaga ² , L. Mitoseriu ² , N. Drăgan ¹ , D. Crișan ¹ ¹ Polytechnics University of Bucharest, Gh. Polizu, no.1-7, Bucharest 011061, Romania ² Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, 7005065, Iasi, Romania
Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with Restricted Geometries COST MP0904 Action - SIMUFER	30th June – 1st July 2011, Bordeaux, France	Bordeaux University Campus	Poster	„Effective Field Models Describing the Properties of feeroelectric – Magnetic Composites”, C. S. Olariu ¹ , C. E. Ciomaga ¹ , C. Galassi ² and L. Mitoseriu ¹ , ¹ Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, 7005065, Iasi, Romania ² ISTEC-CNR, Via Granarolo, no.64, I - 48018, Faenza, Italy
Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with Restricted Geometries COST MP0904 Action - SIMUFER	30th June – 1st July 2011, Bordeaux, France	Bordeaux University Campus	Poster	„Charged defects and grain boundary-related giant relaxation in Ba(Zr,Ti)O ₃ ceramics”, C.E. Ciomaga ¹ , L. Padurariu ¹ , M.T. Buscaglia ² , V. Buscaglia ² and L. Mitoseriu ¹ , ¹ Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, 7005065, Iasi, Romania ² Institute for Energetics & Interphases - CNR, Via de Marini no. 6, Genoa I-16149, Italy
5th International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials (ANMM 2011)	5-7 September 2011, Iași, România	Institutului național de cercetare – Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași, Romania	Oral	„Preparation and magnetoelectric properties of NiFe ₂ O ₄ -PZT ceramic composites”, autori C. E. Ciomaga ¹ , M. Airimioaei ² , V. Nica ¹ , L.M. Hrib ¹ , O.F. Caltun ¹ , A. R. Iordan ² , C. Galassi ³ , L. Mitoseriu ¹ and M. N. Palamaru ² ¹ Faculty of Physics, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania; ² Faculty of Chemistry, Al. I. Cuza University Iasi 700506, Romania ³ ISTEC-CNR, Via Granarolo no. 64, I-48018 Faenza, Italy
5th International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials (ANMM 2011)	5 – 7 Septembrie 2011, Iași	Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași	Poster	“Effective Medium Approximation Models for Some Di-Phase Composites”, autori C. S. Olariu, C. E. Ciomaga and L. Mitoseiu; Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, 700506, Romania



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

7.3. Cărți publicate

Titlul cărții	Editură	An apariție	ISBN/ISSN	Număr de pagini	Calitate (autor, coautor, coordinator etc.)

7.4. Articole/Lucrări publicate:

7.4.1. Lucrări publicate în reviste cotate ISI

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini
Aruxandei, CD.; Cornei, N.; Huțanu, CA.; Ciomaga, CE ; Samoilă, PM.; Iordan AR.; Palamaru, MN	“Sol-gel synthesis and characterization of $\text{LiMn}_{2-x}\text{Cu}_x\text{O}_4$ spinels”	REVISTA DE CHIMIE	Vol. 62, 2011	ISSN 0034-7752	

7.4.2. Lucrări publicate în reviste indexate în BDI

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.4.3. Lucrări publicate în BDI

Autor(i)	Titlul lucrării	BDI	Data apariției	Adresa web

7.4.4. Lucrări publicate în reviste românești recunoscute de CNCIS

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini	Indexarea revistei (B, B+, C)
Z. V. Mocanu, C. S. Olariu, C. E. Ciomaga , I. Mocanu	„Science Communication in Undergraduate Education by Optional Courses”	Revista Stiintifica „V. Adamachi” a Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași	Ianuarie – Iunie 2011	ISSN 1221 – 9363	4 pagini (8 - 11)	D



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

--	--	--	--	--	--	--

7.4.5. Lucrări publicate în volumele unor conferințe internaționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Editor coordonator	Data apariției	ISBN/ ISSN	Pagini

7.4.6. Lucrări publicate în volumele unor conferințe naționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Coord. volum	Editura	Data apariției	ISBN/IS SN	Pagini

7.4.7. Alte publicații (de popularizare/comunicare a științei)

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista/cotidian	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.5. Brevete depuse spre omologare: -

7.6. Brevete omologate: -

7.7. Cereri de finanțare/aplicații depuse: -

8. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN STRĂINĂTATE :

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI**9. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN ȚARĂ:**

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni

10. PARTICIPĂRI ÎN ECHIPE DE CERCETARE ALE ALTOR PROIECTE:

Proiectul (denumire și cod proiect/nr. contract etc.)	Programul	Valoarea proiectului	Calitatea (cercetător, asist.manager etc.)	Perioada
“Investigarea efectelor de volum, interfață și de percolație în materialele compozite multifuncționale cu geometrie controlată și metamateriale (IMECOMP)”, cod 187/2010	CNCSIS-UEFISC, PNII-RU-TE	502.543,00 lei	Dir. proiect	August 2010- Iulie 2013
“Single- and multiphase ferroics and multiferroics with restricted geometries” (SIMUFER) ESF-COST MP0904	COST 274/2009		Cercetator	2010- 2014
“Design de material, preparare, proprietati si model de structuri multifuncționale oxidice pentru microelectronica si noi aplicatii in stocare de energie” PN-II-ID-PCE-2011-3-0745	PN-II-ID-PCE- 2011-3	1.500.000,00lei	Cercetator	2011-2014

11. **Publicațiile sau rezultatele apărute și raportate în urma cercetării finanțate prin proiectul POSDRU/89/1.5/S/63663 au menționat numele finanțatorului și numărul de contract:**

DA (Selectați)

**PRIN ACEASTA SE CERTIFICA LEGALITATEA SI CORECTITUDINEA
DATELOR CUPRINSE IN PREZENTUL RAPORT DE ACTIVITATE și în ANEXA 1 .**

Data completării:
30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume
CIOMAGA CRISTINA-ELENA

Semnătura



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

Secțiune destinată tutorelui cercetătorului post-doctoral:

AVIZUL TUTORELUI PENTRU
CONTINUAREA ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

DA

(Selectați)

AVIZUL TUTORELUI PENTRU VALIDAREA
FINALĂ A ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

NU ESTE CAZUL

(Selectați)

(se bifează doar pentru ultimul raport de cercetare al bursei):

Data avizării:

30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume

MITOȘERIU LILIANA

Semnătura



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

Anexa 1

RAPORT DE CERCETARE (rezumat extins)

1. Stadiul cunoașterii și cercetărilor în domeniu, la nivel internațional și național. Delimitări terminologice și conceptuale. Bibliografia relevantă în domeniul de cercetare. (max. 2 pag.)
2. Obiectivele generale ale proiectului. (max. 1/2 pag.).
3. Metodologia utilizată (max. 1 pag.).
4. Rezultatele obținute și diseminarea acestora (impactul, relevanța și aplicabilitatea rezultatelor) (max. 1 pag).



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

1. Stadiul cunoașterii și cercetărilor în domeniu, la nivel internațional și național. Delimitări terminologice și conceptuale. Bibliografia relevantă în domeniul de cercetare. (max. 2 pag.)

Importanța și actualitatea temei constă în aceea de a proiecta și obține materiale compozite cu aplicații în industria microelectronică. Astfel cerințele actuale în privința acestor materiale ar fi de miniaturizare și integrarea lor în structura dispozitivelor multifuncționale. O altă cerință ar fi îmbunătățirea performanțelor electromagnetice și obținerea de proprietăți noi care nu există în componentele individuale.

Astfel, în 2005 Spaldin și Fiebig au publicat un articol în *Science* („*The renaissance of Magnetoelectric Multiferroics*”, *Science* 15, 5733, 2005 [1]) în care subliniază din nou că materialele multiferroice sunt atrăgătoare în special nu doar pentru că au proprietăți ale ambelor componente de bază, ci și pentru faptul că interacțiunile dintre polarizația electrică și cea magnetică duc la funcționalități suplimentare.

Cuplajul magnetoelectric în materialele multiferroice a atras multă atenție în ultimii 5 ani (revista *Science* enumera în 2007 materialele multiferroice ca fiind unele dintre primele zece “Domenii de studiu” în următorii ani, singura în Știința Materialelor & Materiilor Condensate) ca urmare a intrigat știința care stă la baza acestui fenomen, precum și posibilele aplicații în dispozitive de control și spintronică [2]. Astfel, materialele care prezintă efect ME pot fi clasificate în două clase: sisteme unifazice și materiale compozite. Sistemele unifazice ce manifestă efect ME trebuie să prezinte două tranziții de fază cuplate: o tranziție din starea feroelectrică în starea paraelectrică, și alta din starea fero/feri/antiferomagnetice la starea paramagnetică. Materialele compozite sunt sisteme artificiale ce conțin cel puțin două faze cu proprietăți fizico-chimice diferite separate în produsul final la nivel micro-mezoscopic și atrag un interes tot mai mare în vederea unor variate aplicații.

Combinarea de materiale feroelectrice și magnetice în materiale nanostructurate, care implică metode de chimie inovatoare și metode de sinteză combinate, este o altă abordare în producerea de materiale multiferroice cu cuplaj magnetoelectric. Compozitele feroelectrice-magnetice cu diferite tipuri de orientare cristalină și diverse grade de conectivitate, nanopulberi de tip miez-înveliș și nanofire [3] sunt cele mai interesante combinații de materiale pentru a fi proiectate și investigate. Interacțiunile complexe dintre sarcină, spin, rețea, orbitali și interfețe oferă grade de complexitate dincolo de tradiționalele materiale unifazice ce pot conduce la proprietăți emergente [4]. Proprietățile funcționale ale acestor tipuri de materiale pot fi adaptate prin controlul reacțiilor la interfețe sau prin cuplajul la interfeță și conectivitatea fazelor. Pe lângă aspectele de chimie inovativă legate de prepararea acestora, instrumente de modelare și investigații fizice fundamentale sunt încă necesare pentru a înțelege mai bine proprietățile lor funcționale.

Proprietățile funcționale ale compozitelor sunt derivate atât din proprietățile constituenților cât și din interacțiunile reciproce dintre componente (efecte sinergice) care pot fi:

- (i) *proprietatea sumă*, în care o proprietate reprezintă suma contribuțiilor proprietăților componente ale fazelor constituente;
- (ii) *proprietate combinatorială*, un efect în care, la compoziții specifice sau pentru circumstanțe specifice, amplitudinea proprietății finale este mai mare în compozit decât în fiecare dintre compoziții constituenți [5];
- (iii) *proprietate produs*, ce indică efecte absente în componenți, dar prezente în compozit ca urmare a unui tip de cuplaj între fazele constituente [2-4]. Cele din urmă sunt cele mai interesante, întrucât acționând la nivelul microstructurilor și interfețelor, se pot induce proprietăți radical noi.

Efectul magnetoelectric (ME) este rezultatul produsului dintre efectul magnetostrictiv din faza magnetică (ME) și al efectului piezoelectric din faza piezoelectrică (EM). În cazul compozitelor ME, cuplajul între faza magnetică și cea feroelectrică se realizează prin efect piezoelectric-



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

magnetostricțiune, care impune compatibilitate structurală a fazelor componente pentru a reduce tensiunile interne interfazice și absența porozității interfazice.

În ultimii ani, unul dintre subiectele de prim interes în tehnologia materialelor este producerea și studiul proprietăților *materialelor cu indice de refracție negativ*. Metamaterialele sunt structuri microscopice create în laborator care, la anumite frecvențe, dau valori negative pentru conductibilitate și permeabilitate. Aceste materiale pot avea un indice de refracție negativ, adică pot întrerupe reflexiile luminii pe un obiect, făcându-l practic, invizibil. Metamaterialele au proprietăți care nu se înscriu în tabelul periodic al elementelor chimice și reacții care nu funcționează în mod absolut după actualele legi ale electromagnetismului. Proprietățile acestor materiale au fost descrise teoretic pentru prima dată în anul 1967 de fizicianul sovietic Victor Veselago, dar la acea vreme tehnologiile erau prea rudimentare pentru a permite experimente complexe. Abia în anul 2001 au fost obținute primele rezultate experimentale, cu radiație electromagnetică de microunde. În prezent se produc primele materiale cu indice de refracție negativ pentru lumina vizibilă și sunt investigate (teoretic și experimental) posibilele aplicații ale noii tehnologii, două dintre ele fiind instrumentele optice fără aberații și obținerea invizibilității.

Cel mai spectaculos avantaj al materialelor cu indice de refracție negativ ține însă de posibilitatea curbarii luminii prin refracție în jurul unui obiect îmbracat într-un asemenea material. Dificultățile pe care le ridică elaborarea unei asemenea tehnologii sunt deosebite, mai ales pentru că obținerea indicelui de refracție negativ necesită realizarea unei combinații la scară nanometrică între materiale cu proprietăți electrice și magnetice speciale. În plus, în momentul de față efectul de indice de refracție negativ depinde puternic de lungimea de undă a luminii utilizate. Crearea unui material care să asigure invizibilitatea în lumina naturală necesită o plajă mult mai mare de lungime de undă, care să acopere toate culorile curcubeului.

Bibliografie relevantă:

- [1] N.A. Spaldin & M. Fiebig, *Science* 309, 391 (2005)
- [2] M. Fiebig, *J. Phys. D* 38, R123 (2005); W. Eerenstein *et al.*, *Nature* 442, 759 (2006); T. Zhao *et al.*, *Nature Mater.* 5, 823 (2006); S.W. Cheong, M. Mostovoy, *Nature Mater.* 6, 13 (2007); M. Alexe *et al.*, *Adv. Mater.* 21, 1 (2009)
- [3] H. Zheng *et al.*, *Adv. Mater.* 18, 2747 (2006); Y.S. Koo *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 94, 032903 (2009)
- [4] G. Catalan *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* 96, 127602 (2006); W. Eerenstein *et al.*, *Nature Mater.* 6, 348 (2007)
- [5] N.G. Kim *et al.*, *J. Appl. Phys.* 102, 014107 (2007);
- [6] I. Levin *et al.*, *Adv. Mater.* 18, 2044 (2006);
- [7] H. Zheng *et al.*, *Adv. Mater.* 18, 2747 (2006);
- [8] M. Liu *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 90, 152501 (2007);
- [9] W. Eerenstein *et al.*, *Nature Mater.* 6, 348 (2007);
- [7] Y. Feng *et al.*, *Ceram. Int.* 30, 1389 (2004);
- [8] N.A. Korynevsii, O.R. Baran, *Ferroelectrics*, 300, 151 (2004);
- [9] X. Tan *et al.*, *Phys. Rev. B* 81, 014103 (2010);
- [10] H. Zhang *et al.*, *J. Am. Ceram. Soc.*, 93, 4015 (2010);
- [11] E. Bousquet *et al.*, *Phys. Rev. B* 82, 045426 (2010);
- [12] M.T. Domonkos *et al.*, *IEEE Trans. Plasma Sci.* 38, 2686 (2010)
- [13] J. Huang *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 92, 022911 (2008);
- [14] U-C. Chung *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 94, 072903 (2009);
- [15] Y.J. Wu *et al.*, *J. Am. Ceram. Soc.* 94, 663 (2011)
- [16] J.T. Han *et al.*, *J. Crystal Growth* 294, 469 (2006);
- [17] Y. Wang *et al.*, *Ceram. Int.* 35, 51 (2009);
- [18] Y.A. Park *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 96, 092506 (2010)
- [19] Z. Ujma, L. Szymczak, J. Handerek, K. Szot, and H. J. Penkalla, *J. Eur. Ceram. Soc.* 20, 1003-1010 (2000).
- [20] J. Ryu, J.-J. Choi, and H.-E. Kim, *J. Am. Ceram. Soc.* 84, 902-904 (2001).
- [21] L. Mitoseriu, V. Buscaglia, M. Viviani, M.T. Buscaglia, I. Pallecchi, *et al.* *J. Eur. Ceram. Soc.* 27, 4379-4382 (2007).
- [22] D. Wu, W. Gong, H. Deng, M. Li, *J. Phys. D: Appl. Phys.* 40 5002-5005 (2007).



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU IOAN CUZA"
IASI

2. Obiectivele generale ale proiectului. (max. 1/2 pag.).

PARTEA I: Proiectarea și producerea de sisteme compozite electronice noi, cu structuri particulare din categoriile: (1) ceramică feroelectrică-magnetică și (2) compozite multiferoice magnetoelectrice (ME) și metamateriale (META).

Obiectivul major consta in intelegerea profunda a fenomenelor fizico-chimice, a mecanismelor fundamentale de percolatie ce determina tranzitii si efecte critice in sistemele compozite, precum si intelegerea naturii cuplajului magnetoelectric in sisteme ME si META.

Obiectivele specifice proiectului sunt:

O1. Prepararea și investigarea unor sisteme feroelectrice în vederea selecției pentru integrarea în compozite ME.

O2. Prepararea și investigarea unor sisteme magnetice oxidice pentru integrarea în compozite ME.

O3. Prepararea *in situ* a unor pulberi compozite prin metode combinate pe bază de BT-ferite și PZT-ferite. Se vor proiecta și obține compozite difazice ME de diverse compoziții și morfologii prin metode combinate.

O4. Realizarea de compozite ME sub formă ceramică din pulberi precursori obținute prin: (i) amestec de faze, presare, sinterizare; (ii) presare, sinterizare a pulberilor compozite obținute prin metode *in situ*.

O5. Investigarea proprietăților dielectrice/feroelectrice/piezo-electrice și de conducție a compozitelor ceramice în relație cu compoziția și parametrii microstructurali.

O6. Investigarea proprietăților magnetice și electromagnetice în compozite ME și META.

O7. Diseminarea rezultatelor științifice prin publicații și comunicări pentru specialiști.

PARTEA II: Popularizarea științei.

Obiectivul major îl constituie implementarea și dezvoltarea de instrumente și metode specifice prin care rezultatele cercetării științifice, informația științifică să poată fi înțeleasă și percepută mult mai ușor de către publicul larg.

Obiectivele specifice sunt:

1. Cercetare bibliografică privind stadiul și modalitățile actuale folosite pentru Comunicarea Științei către specialiști și către publicul larg;

2. Participarea la evenimente naționale și internaționale dedicate comunicării științei și implementarea unor metode realizabile la nivel național;

3. Realizarea, publicarea și comunicarea de articole de popularizare a științei în domeniul de cercetare al proiectului.

4. Participarea și/sau organizarea de seminarii și workshop-uri de comunicare a științei cu elevi de la Școli și Licee din Iași și alte localități cu care se colaborează sau urmează să se colaboreze.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

3. Metodologia utilizată (max. 1 pag.).

PARTEA I: Proiectarea și studierea sistemelor compozite electronice noi, cu structuri particulare. Cercetarea și comunicarea rezultatelor științifice.

I. Cercetare bibliografică și proiectare de materiale compozite – s-a efectuat pe baza unor date din literatura la zi (ISI Web of Science, cărți de specialitate).

II. Prepararea compușilor primari unifazici (pulberi perovskitice feroelectrice, spineli ferimagnetici) prin metoda convențională a reacțiilor în fază solidă și prin metode umede (sol-gel, coprecipitare) – s-a avut în vedere alegerea adecvată a precursorilor și a tehnicilor folosite și combinarea acestora, optimizarea parametrilor de procesare (sinteza, tratament termic) și a compozițiilor în vederea obținerii de micro/nanostructuri unifazice, omogene, stabile;

III. Prepararea *in situ* a compușilor difazici prin metode umede – Pulberile fine unifazice preparate la II vor fi dispersate în soluție/gel; pe acestea se va realiza coprecipitarea precursorilor celei de-a doua componente, având ca rezultat după tratamentul termic, crearea de compozite *in situ* (amestecuri la nivel nano/microscopice). Se vor prepara astfel pulberi de compozite ME.

IV. Realizarea de compozite difazice – (a) Pulberi feroelectrice și magnetice preparate la II vor fi amestecate în proporțiile dorite și vor fi co-sinterizate prin metoda tradițională și prin SPS pentru realizarea de compozite de tip ME; (b) Pulberi compozite difazice realizate la III vor fi sinterizate prin metoda tradițională și SPS pentru realizarea sistemelor META-ME. În etapa sinterizării, se vor optimiza parametrii în vederea obținerii densităților mari, fără reacții secundare la interfețe (sau inducând în mod controlat compuși secundari la interfețe) și menținând în compozitul ceramic cât mai intactă nano/microstructurarea pulberilor realizate la III.

V. Investigații structurale, microstructurale, morfologice pentru a determina: (i) Puritya fazei, compoziție și caracteristici structurale (parametri rețea, dimensiuni de cristalit, tensiuni interne, raport faze - XRD, SEM/EDX); (ii) Microstructuri - ceramici: distribuția după granulații, porozitate (forma/dimensiuni, tip, distribuția/morfologia porilor) cu SEM; (iii) Morfologia nanopulberilor - distribuția după dimensiunile de particulă, dimensiunea/forma/cristalinitatea particulelor, tendința de aglomerare/agregare, tipul de porozitate (TEM/SAED); (iv) Omogenitatea locală a fazei, caracter polar, tranziții de fază (spectroscopie IR și Raman, AFM).

VI. Investigații macroscopice (funcționale): (a) Ceramici - densitate, porozitate aparentă; (b) Proprietăți dielectrice: permitivitate complexă (dependența de temperatură, frecvență, inclusiv în domeniul microundelor); (c) Proprietăți feroelectrice: polarizație spontană, histerezis, comutare, curbe de inversare de prim ordin FORC; (d) Tunabilitate: permitivitatea complexă în funcție de câmpuri ac/dc; (e) Proprietăți magnetice și cuplaj magnetoelectric.

VII. Diseminarea rezultatelor științifice

Realizarea, publicarea de lucrări științifice în reviste de specialitate și prezentarea la conferințe internaționale și naționale în domeniul de specialitate.

PARTEA II: Popularizarea științei.

I. Cercetare bibliografică: se va realiza o informare din literatura la zi privind nivelul actual al metodelor și tendințelor privind comunicarea științei către publicul larg.

II. Efectuarea unui studiu privind nivelul de cultură generală științifică într-un grup țintă ales: elaborare test, testare, prelucrarea statistică a datelor, interpretarea și comunicarea rezultatelor.

III. Organizarea de comunicări științifice și de prezentare a Facultăți de Fizică în cadrul activităților specifice de știință ale Colegiilor și Liceelor („Noaptea cercetătorilor” de la Facultatea de Fizica, Univ. „Al. I. Cuza” Iași, „Science Week” de la Colegiul „C. Negruzii”, „Zilele Liceului” pentru fiecare Liceu în parte, etc.). Se are în vedere creșterea rolului științei în învățământul preuniversitar românesc;

IV. Diseminarea rezultatelor cercetării pentru publicul ne-specializat: realizarea, publicarea și comunicarea de articole de popularizare a științei în domeniul de cercetare al proiectului.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOS DRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

4. Rezultatele obținute și diseminarea acestora (impactul, relevanța și aplicabilitatea rezultatelor) (max. 1 pag).

I. Prepararea și investigarea ceramicelor compozite di-fazice de tip $x\text{NiFe}_2\text{O}_4 - (1-x)\text{PbZr}_y\text{Ti}_{1-y}\text{O}_3$ (NF- PZT) și $x\text{NiFe}_2\text{O}_4 - (1-x)\text{PbZr}_y\text{Ti}_{1-y}\text{O}_3$ dopate cu Nb (NF- PZTN) având compozițiile $x=2, 5, 10, 20$ și 30% obținute *in situ* prin metoda sol-gel.

Metoda sol-gel oferă avantaje specifice în prepararea materialelor ceramice de oxid multi-component. Formarea prematură a unui gel asigură un grad ridicat de omogenitate și reduce nevoia de difuzie atomică din timpul calcinării în stare solidă. În plus, procesul începe deseori cu alcoxizi metalici, mulți dintre ei sunt lichizi sau sunt solide volatile, care pot fi purificați ușor, furnizând precursori de oxid extrem de puri. Acest factor este important pentru sistemele electroceramice. Investigațiile efectuate demonstrează obținerea de ceramici compozit, prin metoda sol-gel, cu omogenitate ridicată a celor două faze (feroelectrică –PZT/PZTN și magnetică - NF), un amestec foarte bun al celor 2 faze și o buna densificare cu reducerea reacțiilor secundare la interfețe.

Utilizarea analizei de DRX a confirmat formarea compozitelor di-fazice pentru fiecare compoziție în parte. Existența celor 2 fazei distincte, cea de ferită și cea feroelectrică, a fost validată prin analiza SEM.

Investigațiile electrice și magnetice confirmă formarea sistemului compozit atât cu proprietăți dielectrice cât și cu proprietăți magnetice, ce derivă din una din cele 2 faze, feroelectrică-PZT și respectiv cea a feritei-NF.

REZULTATELE obținute au fost prezentate în cadrul a 2 Conferințe Naționale de specialitate și în cadrul a 6 Conferințe Internaționale. O parte a studiului efectuat face subiectul unui articol trimis spre publicare într-un Jurnal Internațional cu factor ISI.

APLICABILITATE: Materialele compozite studiate și prezentate în literatură au ca posibile aplicații: senzori, memorii cu stări multiple, traductori, filtre, defazori, spintronică etc.

Potențialele aplicații de mare interes în cazul obținerii metamaterialelor sunt: imagini cu rezoluție mult mai mică decât lungimea de undă – lentila planară în fotolitografie și camuflarea sau invizibilitatea obiectelor.

II. Studiul proprietăților electrice pentru oxizi cu structură spinelică de tipul $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_4$ (Co, Cu, Ni) au demonstrat faptul că acești compuși sunt conductori ionici la temperatura camerei, în domeniul frecvențelor 10Hz-1MHz.

REZULTATELE obținute s-au materializat prin publicarea unui articol în Revista de Chimie, factor de impact ISI=0.693.

APLICABILITATE: Oxizii cu structură de tip spinel, ce conțin Litiu și Mangan - utilizați ca materiale catodice în baterii. Datorită proprietăților electrice, optice, magnetice, electrochimice și catalitice prezintă aplicații în sistemele de stocare a informației, fluide magnetice, sisteme de diagnosticare în medicina, aparatură de refrigerare, filtre de microunde etc.

III. Identificarea de metode convenabile de comunicare a științei către publicul nespecialist

Identificarea de metode de comunicare prin care să se contribuie la: creșterea nivelului de interes pentru științe ale tinerilor, modificarea ponderii științelor în programele de studiu, modificarea percepției publicului larg privind știința și tehnica în general, cunoșterea personalităților și a poveștilor de succes în domeniul științei, comunicarea de noutăți în domeniul științei și tehnicii către publicul larg, într-un limbaj accesibil dar corect din punct de vedere științific. Efectuarea acestui studiu s-a realizat asupra unui grup de elevi din clasa a 11-a, profilul matematică – informatică din cadrul Liceului „Ion Mincu” din Vaslui.

REZULTATELE obținute au fost prezentate în cadrul unei Conferințe Naționale și s-au materializat într-un articol publicat în Revista Științifică Adamachi a Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, revistă recunoscută CNCSIS, indexată D.

APLICABILITATE: studiul permite evaluarea diverselor metode de prezentare a informației științifice și alegerea celei mai agreate metode pentru transmiterea unui anumit gen de informație științifică.