

Contractor: INCDFM
Cod fiscal: R 9068280

PROPUNERE PROIECT

Denumirea programului nucleu : **Multidisciplinaritate si Sinergie in Domeniul Fizicii Starii Condensate si al Materialelor Functionale (MS-FISCOMAT)**

Obiectivul general al programului Nucleu propus consta in acumularea de noi cunostinte privind fenomene fizico-chimice in materiale avansate si nanomateriale, suprafete si interfete, privind sinteza si caracterizarea de materiale functionale cu impact tehnologic, analizarea potentialului de aplicatii si dezvoltarea de modele functionale, precum si de noi metode de sinteza si analiza destinate materialelor functionale.

Tipul activitatii de cercetare – dezvoltare, inovare si demonstrare* : cercetare fundamentala; cercetare industriala

1. INFORMATII GENERALE **:

1.1. Titlul proiectului : Sinteza si caracterizarea materialelor nanostructurate, straturilor subtiri si heterostructurilor

1.2. Cuvinte cheie : materiale avansate; structuri functionale; nanotehnologii; ceramici masive; nanostructuri/nanocompozite; straturi subtiri; multistraturi; tehnici de preparare fizica, chimica si electrochimica; caracterizari structurale si compositionale de inalta rezolutie; masurari electrice, magnetice, optice, fotovoltaice; noi materiale si structuri oxidice; materiale magnetice si supraconductoare; structuri cu dimensionalitate redusa; com.pusi halizi si calcogenizi

1.3. Date privind responsabilul de proiect:
(Se va anexa Curriculum vitae)

Nume, prenume: Crisan Ioan Adrian

Cod numeric personal: 1600217400561

Titlul stiintific: Doctor in Fizica (PhD), Doctor Docent (D.Sc.)

Funcția: Cercetator Stiintific grad 1

Telefon: 0213690170/ 220

Fax: 0213690177

E-mail: adrian.crisan@infim.ro;
acrisan652@gmail.com

Principalele realizări proprii și experiență din domeniul tematicii oferite:

Sinteza si caracterizarea materialelor functionale; sinteza si caracterizarea straturilor subtiri, supra-retelelor si heterostructurilor; nanotehnologie autoasamblanta, dinamica si structura vortexurilor in supraconductori

Experienta acumulata ca director de proiect in alte programe: PNI-CEEX (echiv. 500 000 Euro), EU-Marie Curie Excellence Grant (1,6 milioane Euro)

Participare la colaborari internationale: Univ. Southampton, UK (1997), Univ. Roma 2 Italia (1998-2000), AIST Tsukuba, Japonia (2000-2002, 2006), Univ. Bath, UK (2002-2004), FZ Julich, Germania (2005), Univ. Birmingham, UK (2007-2015)

Conform CV anexat

*) Se mentioneaza tipul/tipurile de cercetare – dezvoltare, inovare si demonstrare in conformitate cu Regulamentul UE nr. 651/2014 al Comisiei de declarare a anumitor categorii de ajutoare compatibile cu piata interna, in aplicarea art. 107 si 108 din Tratat (www.renascce.eu/documente/Exceptari_2014_ro_863ro.pdf)

***)Pentru cazurile in care spatiul alocat raspunsurilor nu este suficient, se pot anexa pagini separate.*

2. INFORMATII ȘTIINȚIFICE / TEHNICE DESPRE PROIECT

2.1. Prezentarea pe scurt proiectului, cu menționarea țințelor propuse a fi atinse prin implementarea proiectului:

Prezentul proiect isi propune sa desfasoare studii detaliate privind sinteza materialelor multifunctionale, a nanomaterialelor si nanocompozitelor, a straturilor subtiri si heterostructurilor precum si caracterizari aprofundate privind proprietatile lor structurale, electrice, magnetice, optice, etc. cu scopul declarat de a identifica potentiale aplicatii de interes economic sau societal.

Tintele proiectului sunt urmatoarele:

1. Dezvoltarea de noi materialele si structuri oxidice cu proprietati feroice, piezoelectrice, dielectrice, piroelectrice, magnetice sau semiconductoare sunt din ce in ce mai intens studiate pentru ca: pot functiona la temperaturi mai ridicate decat semiconductorii clasici, ceea ce in contextul incalzirii globale reprezinta un avantaj; pot fi utilizate in dispozitive electronice de putere; pot lucra in conditii de lucru mai vitrege. Combinarea acestor materiale cu alte tipuri de materiale (ex. nitruri, polimeri, materiale hibride organic-inorganice) in heterostructuri complexe este de asemenea de mare interes intrucat ofera posibilitatea de a obtine noi functionalitati. De aici si efortul de a dezvolta aplicatii electronice si optoelectronice pe baza de materiale oxidice (sau structuri pe baza de materiale oxidice) pentru telecomunicatii, securitate, energetica (noi celule fotovoltaice pe baza de materiale absorbante cu structura perovskit), stocarea informatiei, senzoristica (in special pe partea de bio-senzori), etc.. De un interes deosebit se bucura materialele dielectrice cu constanta dielectrica ridicata, pentru aplicatii in telecomunicatii, materialele oxidice conductoare si transparente, pentru aplicatii in electronica transparenta (tranzistori cu efect de camp) sau celule fotovoltaice, sau structuri multistrat feroelectric-magnetic pentru aplicatii de stocare a informatiei sau de detectie a campului magnetic. Este importanta deci sinteza si caracterizarea unor astfel de materiale si structuri pentru a intelege relatia dintre metoda de preparare, structura si caracteristicile functionale ale structurilor destinate aplicatiilor mentionate mai sus. **Materiale oxidice pentru celule solide de combustie (SOFC)** care produc electricitate direct din combustibil gazos sunt de mare interes datorita temperaturii inalte de functionare, din care rezulta eficienta ridicata (pana la 60%), stabilitate, flexibilitatea tipului de combustibil, emisiilor poluante reduse si costuri relativ scazute. **Materialele oxidice sau hidroxidice**, nanostructurate sau sub forma de straturi subtiri, in cele mai multe cazuri dopate cu ioni ai metalelor de tranzitie sunt de interes pentru cataliza si senzori de gaze, in special in medii habituale, dar si pentru aplicatii medicale. In prezent, o parte din cercetarile din domeniul biomedical sunt concentrate pe definirea unor noi modele arhitecturale de dispozitive medicale, utilizand **biomateriale** de "a treia generatie" pentru implanturi ortopedice si dentare.

2. Sinteza si caracterizarea de materiale magnetice si supraconductoare cu potential de aplicatii. Intre materialele multifunctionale pentru aplicatii in energie, aplicatii de inalta tehnologie, medicina si mediu se pot enumera si **materialele supraconductoare**. In cadrul acestui proiect se vor sintetiza si caracteriza din punct de vedere structural, electric si magnetic materiale supraconductoare pe baza de pamanturi rare si pe baza de bor, cu proprietati superioare datorate nano-ingineriei centrilor de fixare a fluxului magnetic. In cazul supraconductoarelor pe baza de pamanturi rare se vor avea in vedere heterostructuri de tip YBCO dopat cu BZO depus pe substrat decorat cu nanoinsule de Ag, alternat cu straturi nanometrice de STO, iar in ceea ce priveste MgB_2 se va urmari optimizarea proprietatilor prin SPS si adaosuri inteligente. **Nanocompozitele, straturile si heterostructurile magnetice** sunt o alta clasa de materiale care isi pot modifica corespunzator configuratiile magnetice in urma unor excitari de natura magnetica si nu numai, si in care nanostructurarea, dimensionalitate, suprafetele si interfetele au un rol predominant. Intre aceste clase de materiale se pot numara sistemele nanocompozite incluzand magnetii permanenti nanocompoziti (ce presupun cuplajul interfacial a doua faze soft- si respectiv hard-magnetice) si senzorii magnetici nanostructurati, in special sub forma de filme subtiri si multistraturi, care datorita dimensionalitatii si influentei suprafetei/interfetei pot prezenta comportamente specifice, cu potential impact tehnologic. In cadrul proiectului se vor efectua cercetari teoretice si aplicative privind magnetismul si polarizarea de spin in noi compusi Heusler cu polarizare de spin si efecte magneto-rezistive marite, se vor studia mecanismele si interactiile magnetice in sisteme de nanoparticule metalice si oxidice, cu potentiale aplicatii bio-medicale, se vor sintetiza si studia materiale magnetice permanente nanocompozite $MnAl(Fe)$,

MnAl(Fe)Bi cu ordonare structurala la scala nanometrica (faze $L1_0$ cuplate prin schimb) avand produse energetice peste limita atinsa de magnetii unifazici, vor fi identificate corelatii intre structura si magnetism in ferite nanocristaline, se vor evidentia rolul interfetelor si al microstructurii asupra efectului magnetorezistiv in aliaje magnetice nanostructurate cu tranzitii de ordinul I (transformarea martensitică) si II (referitoare la ordonarea magnetică). De asemenea, se vor sintetiza si studia materiale cu structura piroclorica datorita capacitatii lor de a gazdui un spectru larg de atomi favorizand astfel aparitia de fenomene diverse legate de tranzitii de tip metal-izolator, frustrare magnetica, magnetorezistenta colosala, conductie ionica, catalizatori, aliaje cu memoria formei si structuri magnetice nanodimensionale complexe.

3. Sinteza si caracterizarea de structuri cu dimensionalitate redusa 2D, 1D si 0D. Sistemele nanostructurate pe baza de **semiconductori din grupa IV Si-Ge-Sn** sunt in prezent de mare interes pentru lumea stiintifica, atat din punct de vedere fundamental cat si din punct de vedere aplicativ. Nanocristalele (NC) sunt sisteme ideale pentru explorarea fenomenelor cuantice, si sunt candidati viabili pentru dezvoltarea tehnologiei dincolo de tehnologia CMOS, de exemplu pentru spintronica sau informatica cuantica. Sistemele de NC pe baza de semiconductori din grupa a IV-a (Si, Ge, Sn) au proprietati foarte diferite fata de materialele de volum corespunzatoare si in consecinta acestea extind aria de aplicatii a materialelor de volum (masive) peste granitele lor traditionale. In cadrul proiectului se vor studia morfologia si proprietatile optice ale straturilor subtiri pe baza de Si-Ge-Sn nanostructurat in matrice dielectrica, se vor studia efectele de memorie si fenomenele de transport electric. Cercetarile **materialelor bidimensionale** (materiale 2D) au cunoscut o dezvoltare extraordinara in urma descoperirii grafenei (strat monoatomic de carbon), primul material 2D studiat, pentru descoperirea caruia lui Novoselov si lui Geim li s-a decernat Premiul Nobel in 2010. Materialele 2D se pot obtine din cristalele masive corespunzatoare (materiale 3D) prin exfoliere, deoarece aceste cristale sunt compuse din straturi atomice avand legaturi chimice puternice in strat, dar straturile sunt legate intre ele prin forte slabe de tip Van der Waals. Din aceasta categorie de materiale fac parte si calcogenuri ale metalelor de tranzitie (TMD – „transition metal dichalcogenides”) cu formula chimica MX_2 (unde $M=Mo, W$; $X=S, Se$, etc.). Materialele 2D pe baza de calcogenuri ale metalelor de tranzitie (2D-TMD) se dovedesc extrem de interesante din punct de vedere fundamental si aplicativ. In cadrul proiectului se vor dezvolta metode de crestere de straturi 2D-TMD, care sa asigure controlul grosimii, calitatii si pozitionarii precise (a fulgilor) sau obtinerea de arii extinse de monocristale 2D, metode care in plus trebuie sa corespunda unor procedee ieftine. Parametri de crestere vor fi corelati cu morfologia si proprietatile optice. **Grafenele functionalizate cu compusi macromoleculari, straturile si heterostructurile organice** sunt materiale care s-au dezvoltat intr-un ritm exponential in ultimul deceniu. In contextual acestui efort sustinut, in prezenta propunere de proiect se are in vedere focalizarea activitatii pe dezvoltarea de noi material pe baza de carbon, o speciala atentie fiind data grafenelor functionalizate cu compusi macromoleculari conjugati), oxizi metalici si fluoruri precum si demonstrarea performantelor acestora in domeniul supercapacitorilor, celulelor fotochimice, celulele fotovoltaice si OLED-urilor.

4. Sinteza si caracterizarea de compusi de tip halizi si calcogenizi cu potential de aplicatii. **Nanofluorurile dopate cu pamanturi rare** (Er, Ho, Tm etc.) ce prezinta fenomenul de „up-conversie” (adica conversia radiatiei infrarosii in domeniul vizibil) deschid noi alternative in ceea ce priveste markerii fluorescenti pentru bioimagistica si biodetectie atât *in-vitro* cat și aplicații *in-vivo* sau ca agenti antimicrobieni deoarece deoarece, fata de markerii cu coloranti, aceste materiale prezinta mai multe avantaje, printre care stabilitate chimică superioara, toxicitate mai scăzută, si raport semnal/zgomot mai bun. In cadrul proiectului se vor sintetiza heterostructuri de tip BaFBr- $Er^{3+}@SiO_2$ si se vor studia proprietatile luminescente (de tip de „up-conversie). Materialele cu schimbare de faza sunt unul dintre cei mai promitatori candidati pentru viitoarele memorii optice si electronice. Memoriile cu schimbare de faza se bazeaza pe schimbarea reflectivitatii/rezistentei la tranzitia din starea amorfa in starea cristalina intr-un **material calcogenic**, prin aplicarea unui stimul extern (optic, electric). Acestea memorii se evidentiaza prin scriere/citire rapida, densitate mare de stocare, anduranta ridicata si posibilitatea de a fi integrate in tehnologia actuala fara modificari majore. Vor fi investigate materiale calcogenice bazate pe Ge - Se si Ge - Se dopat cu metale (Sn, Bi) si metaloizi (Si, Sb) care vor fi depuse folosind PLD si/sau PVD astfel incat sa se obtina straturi complet amorse in care se va investiga difuzia cuprului sub influenta luminii si a campului electric.

Sinteza diferitelor materiale si structuri se va face utilizand diferitele tehnici existente in cadrul INCDFM. Trebuie mentionat faptul ca, in ultimii ani, capabilitatile de preparare din cadrul institutului s-au diversificat foarte mult iar in momentul de fata se pot realiza straturi subtiri, heterostructuri si nanomateriale prin tehnici cu diferite grade de complexitate, de la foarte simple, precum depunerile in baie chimica, pana la unele complicate si sofisticate, cum sunt epitaxia in fascicol molecular sau ablatia laser. Indiferent de metoda de sinteza, se va urmari simplificarea retetelor, utilizarea de elemente abundente in natura si reducerea impactului negativ asupra mediului. Toate materialele si structurile preparate vor fi apoi supuse unui amplu proces de caracterizare, utilizand intreaga infrastructura existenta in INCDFM. Scopul va fi de a obtine maximum de informatii privind proprietatile structurale si functionale. Acestea vor fi apoi utilizate pentru a optimiza metodele de preparare si pentru a estima potentialul pentru aplicatii al materialelor si structurilor enumerate mai sus.

2.2. Situația actuală:

Dispozitivele *electronice si optoelectronice bazate pe nanostructuri* sunt deosebit de interesante pentru aplicatii in domenii din cele mai diverse. Diferenta majora intre dispozitivele electronice folosind nanostructuri fata de dispozitivele "clasice" in tehnologie MOS este data de posibilitatea de a utiliza un numar mai mare de materiale (incluzand metale si semiconductori) si de a exploata proprietati specifice nanostructurilor incluzand aici raportul mare suprafata – volum si proprietati de conductie electrica determinate de dimensionalitatea reduasa.

Resursele de energie sunt o problema majora in cadrul economiei mondiale, iar schimbarile climatice cauzate de cresterea emisiilor de CO₂ sunt deja evidente. In aceste conditii, un mare numar de dispozitive si echipamente cu eficienta energetica sporita si mai „prietenoase” cu mediul, bazate pe *materiale avansate supraconductoare si magnetice*, vor incepe, gradual, sa inlocuiasca echipamentele si dispozitivele clasice. Chiar in zilele noastre, o serie de echipamente magneto-supraconductoare racite sub temperatura azotului lichid s-au dovedit a fi mult mai eficiente energetic (consum redus la mai putin de 50%), mai fiabile si mai putin poluante decat variantele pe baza de conductori din cupru: cuptoarele de inductie pentru metalurgia neferoaselor, dispozitive magneto-supraconductoare pentru stocarea energiei, limitatoare de curent de suprasarcina, motoare electrice supraconductoare pentru propulsia navala si pentru turbine eoliene, transformatoare, cabluri supraconductoare pentru amperaje foarte mari, etc

In ultimii ani, cercetarile au condus la cresterea potentialului aplicativ al *sistemelor nanostructurate pe baza de Si-Ge-Sn* in microelectronica pentru dispozitive de memorie si optoelectronica/fotonica pentru detectie si emisie de lumina precum si pentru aplicatii fotovoltaice. Structurile de senzor optic pentru domeniile vizibil si infrarosu apropiat realizate din materiale pe baza de NC de Ge si Si au responsivitate ridicata, de exemplu pentru Ge responsivitatea fiind de ordinul 1-4 A/W. Prin analogie cu proprietatile materialului masiv Ge_xSi_{1-x} se pune problema incorporarii NC de Ge_xSi_{1-x} in diferite matrici. Largimea benzii interzise a NC de Ge_xSi_{1-x} poate fi variata pe de o parte variind compozitia x, pe de alta parte variind dimensiunea NC. In plus, prin variatia densitatii de NC de Ge_xSi_{1-x} in diferite matrici, proprietatile acestor sisteme nanostructurate (pe baza de Si-Ge) pot fi ajustate in functie de interes, cum ar de exemplu intervalul spectral de fotosensitivitate. NC sunt de asemenea folosite drept noduri de stocare de sarcina in dispozitive de memorie cu poarta flotanta. Probleme importante legate de evolutia acestor dispozitive privesc reducerea dimensiunilor pentru realizarea operarii la tensiune mica, cu viteza mare la temperatura camerei. Folosirea NC de SiGe sau de Ge are fata de NC de Si avantajul unei mai bune confinari a purtatorilor, cu dezavantajul ca sarcina electrica poate fi stocata pe centrul de captura, problema deschisa in prezent.

Monostraturile 2D-TMD au in plan structura de fagur a grafenului, dar spre deosebire de grafena, care are un singur tip de atomi, in acest material stratul atomic al metalului este marginit de doua straturi atomice ale calcogenului. Materialele 2D-TMD au o comportare asemanatoare cu grafena datorita confinari cuantice 2D. Exista insa o serie de deosebiri. Una foarte importanta este legata de banda interzisa optica: straturile 2D-TMD au comportare de semiconductor, adica au banda interzisa diferita de zero, a carei valoare variaza functie de structura cristalina si compozitie, pe cand grafena este un semimetal cu banda interzisa zero. In consecinta, materialele 2D-TMD prezinta avantajul de a avea banda interzisa mare (de valori depinzand de compozitie), ceea ce face ca aceste materiale sa fie deosebit de versatile, potrivite pentru aplicatii de tranzistor cu efect de camp foarte sensibil, emitatoare si detectori de lumina, senzori sensibili, etc. Mai mult, cuplajul puternic spin-orbita, neglijabil in grafena, conduce la fenomene deosebite cu aplicatii in spintronica si valetronica

(valleytronics).

Materialele soft si hard magnetice precum si *nanosistemele magnetice* in care conductia electronica este variata prin intermediul modificarii configuratiilor magnetice (sub influenta unui camp magnetic excitant) vazute de electronii in miscare sunt de interes major atat in aplicatiile energetice cat si in nanotehnologiile actuale implicand miniaturizarea senzorilor si actuatorilor sunt. Din acest punct de vedere, nanosistemele magnetice care permit obtinerea unor configuratii magnetice atipice (eventual necolineare) sau care sa prezinte anizotropii magnetice controlabile experimental, pot sta la baza unor fenomene fundamentale si aplicatii tehnologice deosebite. In plus, prin cuplajul a doua faze magnetice cu anizotropii diferite se obtin noi functionalitati ale sistemelor, care isi pot gasi deasemenea aplicatii. Daca materialele soft magnetice au multiple aplicatii in domenii vizand transferul energetic prin camp magnetic variabil, cele hard magnetice stau la baza obtinerii magnetilor permanenti, in ambele cazuri cercetarile fiind indreptate inspre extremizarea parametrilor magnetici (minimalizarea campului coercitiv in cazul celor soft si maximalizarea in cazul celor hard).

Oxidul de grafena redus functionalizat cu compusi macromoleculari este de viitor in domeniul supercapacitorilor, celulelor fotochimice, celulele fotovoltaiice si dispozitivelor emitatoare de lumina (OLED). *Semiconductorii organici* cu molecula mica sau *polimerii* sunt utilizati din ce in ce mai mult pentru aplicatii optoelectronice si electronice cum ar fi, celulele solare, OLED-uri, fotodetectorii, tranzistorii cu efect de camp, laserii. Dispozitivele organice emitatoare de lumina au un rol important in zilele noastre atat din punct de vedere al economisirii energiei, al performantei electroluminescente excelente, al timpului scurt de raspuns, sau a puritatii culorii cat si datorita multiplelor aplicatii cum ar fi : monitoare plate, flexibile sau pur si simplu pentru dispozitive de iluminat. Heterostructurile organice depuse prin metode fizico-chimice la temperaturi joase pe suporturi flexibile constituie baza pentru electronica flexibila (afisaje care se pot rula sau impaturii).

In ultimul timp exista o crestere considerabila a interesului fata de aplicatiile "up conversion" in care luminofori pe baza de *nanofluoruri dopate cu pamanturi rare* sunt folositi in cresterea eficientei celulelor solare fotovoltaiice si ca markeri fluorescenti pentru bioimagistica si biodetectie. Indiferent de natura ionului RE, pentru aplicatii biologice solubilitatea in apa a nanocristalelor este foarte importanta si, prin urmare, diferite strategii au fost incercate pentru obtinerea acestora cu proprietati de hidrofilitate.

Intelegerea mai detaliata a procesului de difuzie a cuprului in *straturile subtiri calcogenice* sub influenta luminii si a campului electric contribuie la optimizarea unor aplicatii in domeniul optoelectronicii, microelectronicii si identificarea unor noi aplicatii posibile. Se cunoaste ca argintul prezinta un caracter puternic de fotodifuzie in straturile subtiri calcogenice. Usurinta cu care argintul fotodifuzeaza poate cauza si unele inconveniente, ca de exemplu dificultatea de a controla procesul de fotodifuzie. O alternativa care pare viabila este inlocuirea argintului cu cupru, un metal cu un coeficient de difuzie ceva mai redus ca cel al argintului. Posibilele aplicatii sunt in domeniul optoelectronicii ca memorii sau senzori optici.

In prezent, electrolitul cel mai utilizat in *celulele SOFC* care functioneaza in domeniul de temperatura 800-1000 °C este zirconia stabilizata cu ytrie (YSZ). Utilizarea acestui electrolit este raspandita datorita pretului scazut si rezistentei la agenti chimici, insa functionarea la aceste temperaturi necesita folosirea de oteluri speciale. De aceea se incearca dezvoltarea de noi electroliti ceramici, incluzind scandia si ceria care ar putea in principiu sa functioneze la temperaturi intermediare (600 – 800°C), ceea ce ar permite folosirea de materiale mai putin costisitoare, precum otelul inoxidabil pentru pachetul de celule multiple, tubulatura, schimbatoare de caldura, circulatori, etc., astfel incat sistemul este mai putin supus degradarilor termice.

Ceramicile pe baza de *titanat zirconat de plumb* (PZT) au numeroase aplicatii datorita excelentelor proprietati piezoelectrice, in domenii precum controlul nedistructiv, sisteme de micro-positionare, imagistica medicala si terapie, detectie subacvatica, curatare si sudura cu ultrasunete, etc. In timpul sinterizarii conventionale a PZT, la temperaturi in domeniul 1200-1300 °C, are loc volatilizarea oxidului de plumb, ceea ce altereaza stoichiometria compusului si poate polua mediul.

Aerul din habitate contine, pe langa poluantii biologici, azbest si radon, si noxe de combustie, formaldehida, hidrocarburi, naftalina, fum de tigara si gaze cu efect de sera emenate de insusi organismul uman. Functie de nivelul sau, poluarea habituala determina diverse probleme de sanatate (astenie, oboseala, cefalee, ameteala, anxietate, nervozitate, somnolenta diurna, afectiuni respiratorii si pulmonare), mergand pana la efecte grave care constau in socuri, convulsii, coma si decese umane. Protectia consta in folosirea sistemelor integrate de ventilatie, comandate de *senzori de gaze* care

monitorizeaza nivelul de poluare.

Materialele cu structura perovskit sau spinel poseda o multitudine de proprietati cu interes deosebit de ridicat pentru aplicatii in electronica, senzoriala, energetica, spintronica, medicina, etc. Spre exemplu, materialele cu structura perovskit si proprietati feroelectrice sunt intens studiate pentru memorii nevolatile si senzori de IR, in timp ce heterostructurile complexe intre materiale feroelectrice si ferite sunt studiate pentru memorii nevolatile cu stari multiple si control electric/magnetic sau pentru dispozitive spintronice (controlul curentilor de spini cu ajutorul campului electric). Recent, materiale cu structura perovskit au inceput sa fie utilizate ca strat absorbant in celule fotovoltaice realizate prin tehnici cu cost redus si cu eficienta de conversie ridicata. Raman insa nerezolvate o serie de probleme legate de rolul interfetelor in astfel de structuri complexe, de rolul dopantilor, precum si de gasirea de noi modalitati de control a proprietatilor electronice (inginerie de defecte, interfete necompensate electronic, inginerie de deformare, etc.).

In ceea ce priveste materialele cu potential de aplicatii in stiintele vietii (in special medicina), de un interes aparte se bucura materialele bicompatibile, mai ales cele utilizate in implanturi. Dintre acestea, cel mai studiat este hidroxiapatita deoarece este un component natural al sistemului osos. Este de interes deci studiul acestui material, recent raportat si cu proprietati feroelectrice, pentru a vedea cum poate fi optimizat prin dopaje si functionalizari. Straturile subtiri bioceramice dopate cu agenti antimicrobieni ar putea fi utilizate pentru prevenirea/vindecarea infectiilor post operatorii prin eliberarea controlata si directa a agentilor antimicrobieni in regiunile infectate tinand cont ca in ultimul timp s-a observat o crestere a rezistentei la antibiotice a tulpinilor microbiene.

- **in tara:** In INCDFM exista preocupari pentru dezvoltarea de *materiale oxidice, sau structuri pe baza lor*, cu diferite proprietati. In ultimii ani au fost intreprinse eforturi pentru a sintetiza si caracteriza materiale precum ZnO dopat sau nedopat, sub forma de straturi subtiri (electronica transparenta) sau nanofire (dispozitive cu efect de camp), nanofire de CuO pentru diode si tranzistori cu efect de camp, multistraturi feroelectric-magnetic pentru efect magnetoelectric imbunatatit, materiale feroice pentru aplicatii in electronica si senzoriala, straturi subtiri nitruice pentru aplicatii de detectie in IR, diverse structuri hibride pentru diode luminescente, etc. [1-7]. Au fost utilizate diferite metode de preparare, de la cele chimice si electrochimice de cost redus, pana la pulverizare catodica si ablatie laser. O atentie deosebita a fost acordata analizelor structurale si investigarii proprietatilor fizice. Corelarea celor doua a permis optimizarea metodelor de preparare in scopul obtinerii unor caracteristici imbunatatite. Nu in ultimul rand, a fost pus in evidenta potentialul de aplicatii al unora din aceste materiale [8-10].

Materialele oxidice sau heterostructuri/compozite care includ materiale oxidice mai sunt studiate si de catre alte grupuri in tara, precum cele de la INFLPR, IMT, UPB, ICPE-CA, etc. Interesul este focalizat insa mai mult pe partea de obtinere a materialului/structurii si pe dezvoltarea tehnologica a dispozitivelor si mai putin pe analiza complexa intre structura si proprietati care sa duca la optimizarea caracteristicilor de dispozitiv sau la dezvoltarea de noi aplicatii.

In domeniul materialelor supraconductoare nanostructurate, grupul din INCDFM, prin Directorul de Proiect, este pionier recunoscut pe plan mondial in crearea artificiala a centrilor de fixare a vortexurilor [11-15]. Dupa inventarea decorarii substratului, a introdus tehnici sinergetice de cresterea densitatii critice de curent simultan cu scaderea anizotropiei efective a acestuia, extrem de important pentru aplicatiile practice [16-22]. In cazul MgB_2 grupul de la INCDFM in ultimii ~5 ani a studiat o serie de combinatii de adaosuri, cu rezultate notabile, care se constituie ca punct de pornire pentru noua abordare ce integreaza utilizarea unor adaosuri atent selectate, macinarea in mori planetare cu bile cu medii controlate si sinterizarea in camp electric intens (spark plasma sintering, SPS) [23,24]. In tara, preocupari in acest domeniu, mai exista la UBB Cluj-Napoca, IFT Iasi, UT Cluj-Napoca.

Studiul sistemele nanostructurate pe baza de Si-Ge-Sn este in prezent de foarte mare interes atat din punct de vedere fundamental cat si aplicativ, asa dupa cum reiese din numarul mare de lucrari publicate in reviste de prestigiu. In institut exista deja experienta legata de obtinerea si investigarea NC de Si si Ge (dovedita prin publicatii in reviste prestigioase [25-30]) care face ca abordarea prezentei teme sa conduca la obtinerea de rezultate stiintifice si tehnologice valoroase, unele cu potential aplicativ ridicat in domeniile optoelectronicii / fotonicii si microelectronicii.

Studiul materialelor 2D-TMD inregistreaza o crestere uriasa a interesului atat fundamental cat si aplicativ, fapt ce se poate evidentia si prin cresterea numarului de publicatii stiintifice in reviste

de prestigiu, cu factor de impact ridicat. După știința noastră, nu există în prezent activitate de cercetare de materiale 2D-TMD nici la INCDFM și nici la alte institute de cercetare din România, nu există rezultate publicate în acest domeniu de cercetare în reviste ISI, provenind din România. Având în vedere calitatea excepțională a resursei umane și a dotărilor, INCDFM poate să aibă contribuții importante în acest domeniu științific nou, de varf pe plan internațional și neabordat încă în țară, contribuții de un înalt nivel științific și cu un potențial aplicativ ridicat în electronica și optoelectronica. Un alt domeniu important de aplicații este și cel legat de sănătate, prin realizare de biosenzori de foarte mare sensibilitate, dispozitive ce se bazează pe absorbția de biomolecule la suprafața straturilor 2D-TMD de grosimi atomice.

În INCDFM, activitatea de cercetare-dezvoltare în domeniul materialelor, nanostructurilor, straturilor și interfetelor magnetice este foarte dezvoltată, cu rezultate semnificative la nivel internațional. S-au efectuat studii computaționale asupra densităților de stări, a polarizării de spin și a efectului MR în aliaje Heusler [31]. S-au studiat aliaje feromagnetice cu memoria formei (AFMF) caracterizate de o transformare de fază de ordinul I, nedifuzivă, numită transformare martensitică (TM) sub temperatura Curie (T_C) de ordonare magnetică, și s-a demonstrat că funcționalitatea lor este legată, pe lângă tranziția ordine-dezordine magnetică și de transformarea structurală (TM) [32]. Contribuții notabile sunt în sinteza și studiul materialelor hard-magnetice pe bază de Fe-Pt pentru aplicații în energie sustenabilă, etc. [33,34]. În cazul nanoparticulelor magnetice cu aplicații în medicină și științele vieții, contribuția INCDFM se referă la nanoparticule dispersate pentru cataliza și pentru tratamentele cu hipertermie magnetică [35,36], la nanoparticule și materiale nanoporoase sau mezoporoase cu funcționalitate magnetică cu atomi interstitali [37]. În cazul feritelor nanocristaline, grupul din institut și-a adus contribuția la evidențierea influenței diverselor substituții cationice asupra proprietăților magnetice și asupra ocupării pozițiilor cristaline [38]. În sistemele oxidice nanometrice cu structura piroclorică s-au studiat substituții de cationi cu dimensiuni și valențe apropiate pe diferite poziții cristalografice. [39,40].

Grupul de cercetare pe grafene și compuși organici a sintetizat și studiat proprietățile optice ale oxidului de grafenă funcționalizat cu compuși macromoleculari (polidifenilamina dopată cu heteroanioni ai $H_3PW_{12}O_{40}$) [41], iar în ceea ce privește electronica flexibilă s-au realizat, printre altele, heterostructuri organice de tip ITO/Nucleic Acid Base/Metal folosind tehnica MAPLE (Matrix Assisted Pulsed Laser Evaporation) [42].

În institut există o excelentă expertiză în nanofluorurile dopate cu pamanturi rare cu efect de "up conversie"; s-au sintetizat și studiat diferite astfel de sisteme, prin diferite metode (PLD, MAPLE, sol-gel): $LiYF_4$ dopat cu Eu [43], $BaFBr:Eu_2$ +nanofosfor- SiO_2 în matrice de alumina anodizată [44], și $BaFBr-Eu_2+aSiO_2$ core-shell [44].

Pentru studiul materialelor pentru pile de combustie solidă există în INCDFM expertiză și dotări de varf incluse în consorțiul CERIC pentru dezvoltarea metodelor de sinterizare avansate pentru ceramici oxidice pentru celule de combustie, pentru analiza structurală (XRD, TEM), morfologică (SEM-EDS), și analiza proprietăților mecanice [45-48]. Tot membrii consorțiului CERIC din institut au experiență și contribuții majore la fabricarea și caracterizarea materialelor piezoceramice, în special PZT cu diverși dopanți [50-54], precum și în caracterizări folosind Rezonanță Electronică de Spin și TEM-EELS (Electron Energy Loss Spectroscopy) [55-57] pentru determinarea prezentei și valențelor diversilor dopanți/impurități în materiale ca PZT, pigmenți utilizați în opere de artă și industriale, etc.

În cazul materialelor oxidice și hidroxidice pentru senzori de gaze și cataliza există în institut o lungă tradiție. Dintre ultimele rezultate publicate menționăm nanostructurile bazate pe oxid de W [58].

Grupul de cercetare în biomateriale din INCDFM prezintă o experiență bogată în biofuncționalizarea implanturilor metalice prin tehnica pulverizării în câmp magnetron. Prin studii de cercetare incrementale, de la preparare la testare clinică, INCDFM a reușit în premiera națională definirea unei rețete tehnologice de fabricarea de acoperiri implantologice de hidroxiapatită carbonată cu aderență ridicată pentru osteointegrarea meselor de titan craniene [59,60]. Totodată menționăm că în institut au fost realizate și studii de pionierat la nivel internațional privind posibilitatea fabricării de straturi de biosticlă cu aderență ridicată și bioactivitate mare prin metoda pulverizării magnetron din materiale de sinteză [61,62]. Rezultate testelor mecanice și biologice *in vitro* au permis obținerea de curând a primului demonstrator: un implant dentar tip surub funcționalizat cu acoperire de biosticlă prin metoda pulverizării magnetron [63-64]. Aceste studii se găsesc în prezent în etapa testării *in vivo* pe model animal. În cazul straturilor bioceramice cu

proprietati antimicrobiene, s-a demonstrat in INCDFM existenta unei legaturi stranse intre proprietatile fizico-chimice si activitatea antibacteriana [65,66]

- **în străinătate:** Pe plan international, exista un interes crescut pentru studiul *materialelor oxidice cu diferite proprietati*. Eforturile sunt canalizate catre: dezvoltarea de materiale conductoare transparente pentru electronica transparenta si aplicatii fotovoltaice [67,68]; dezvoltarea de noi heterostructuri pentru aplicatii in microelectronica, in special pentru tranzistori cu efect de camp sau diode luminescente [69,70]; dezvoltarea de senzori si bio-senzori [71,72]; dezvoltarea de dispozitive miniaturale pentru comunicatii fara fir [73]. Se cauta punerea la punct a unor metode de preparare cu costuri reduse si inlocuirea materialelor deficitare cu unele abundente in natura. De aici si interesul crescut pentru compusi pe baza de Zn sau Al. De asemenea, sunt studiate: efectul interfetelor asupra caracteristicilor de dispozitiv (ex. in celule fotovoltaice sau tranzistoare cu efect de camp); influenta structurii si puritatii asupra caracteristicilor (mai ales pentru dispozitive electronice si senzori) [74,75]. O directie noua, dezvoltata puternic in ultimii ani, se refera la sinteza si caracterizarea de materiale cu structura perovskit, oxidice sau nu, pentru aplicatii in electronica (in special pentru memorii nevolatile cu stari multiple) si pentru aplicatii in celule solare [76,77].

In cazul *materialelor supraconductoare nanostructurate*, grupuri de cercetare-dezvoltare din strainatate (SUA, JAPONIA, EU) sunt interesate in principal de scaderea pretului (exprimat in $\$/(\text{Å} \cdot \text{m})$), lucru care se poate realiza cel mai usor prin cresterea curentului critic, folosind diverse metode de nanostructurare (crearea de defecte nanometrice, cu dimensiuni apropiate de lungimea de coherenta. Un centru de fixare artificial aproape ideal in straturile subtiri $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ (YBCO) este un nanorod (cu diametrul de ordinul lungimii de coherenta) din material normal, cum ar fi BaZrO_3 (BZO), care strabate tot filmul in lungul axei c atunci cind H este orientat in lungul axei c. In acest caz, un vortex poate fi fixat pe toata lungimea lui, producand efecte de fixare (pinning) maxime [78]. MgB_2 este un supraconductor cu o densitate mica (mai putin de jumătate) decat a REBCO sau a supraconductoarelor cu temperatura joasa (LTS) Nb_3Sn sau Nb-Ti , fiind astfel interesant pentru aplicatiile portabile, miniaturizare si reducerea consumurilor de energie a echipamentelor cu supraconductori. Intre 15-30 K, MgB_2 are curentul critic I_c si campul de ireversibilitate H_{ir} mai mare decat LTS, si reprezinta o alternativa la utilizarea HTS datorita lungimii de coherenta semnificativ mai mare, de 10-20 nm, ceea ce face ca granitele dintre grauiti sa nu fie o problema.

Formarea de NC de GeSn in matrici dielectrice a fost mai putin studiata pana in prezent [79-81]. Obtinerea de NC de GeSn poate avea avantaje asupra efectelor fotonice atat prin confinarea cuantica, dar si prin relaxarea de tensiuni interne (strain) si schimbarea in termodinamica formarii aliajului, conducand la obtinerea de concentratii mai mari de Sn. Se poate vorbi si de formarea de nanoinsule de α -Sn in matrici amorfe, dar tendinta termodinamica este cea de β -Sn care este semimetal. Alierea cu Ge favorizeaza formarea de α -GeSn, semiconductor cu structura tetragonala. Privit din perspectiva Ge, alierea cu Sn reduce temperatura de cristalizare in procesele de formare a nanocristalelor in matrici dielectrice [79,80]. Obstacolul major in obtinerea aliajului de GeSn este legat de miscibilitatea redusa a celor doua elemente, sub 1% Sn in materialele de volum. Totusi, se pot gasi tehnici experimentale de obtinere de filme metastabile, raportandu-se astfel realizari importante privind obtinerea de filme epitaxiale, cu concentratie de Sn de pana la 14%, cu strain relaxat pe substrat de Si, cu banda interzisa directa de 0,4 eV, la care s-a putut demonstra efectul laser, un rezultat de mare importanta in fotonica siliciului.

In prezent se inregistreaza o crestere a interesului fata de *materialele 2D-TMD* (transition metal dichalcogenides), justificat de comportarea extraordinara a materialelor 2D-TMD diferite fata de cele masive. Reducand grosimea la limita straturilor atomice rezulta schimbari fundamentale ale proprietatilor fizice de material, adecvate unor noi aplicatii practice [82,83]. Astfel, prin trecerea de la masiv la 2D-TMD, au loc urmatoarele fenomene: (i) - banda interzisa indirecta se schimba in banda interzisa directa, rezultand o crestere de ordine de marime a eficientei fotoluminescente [84,85]; (ii) - banda interzisa directa se afla in zona Brillouin la impuls nenul, in punctul K, ceea ce face ca spinul purtatorului sa fie inversat la inversia impulsului [86] (spre deosebire de grafena unde starile sunt degenerate in raport cu spinul electronilor); (iii) - la materialele 2D-TMD energia de legatura a excitonilor este de valori mari si puternic sensibila la mediul inconjurator, cu importanta pentru aplicatii in fotonica [87]; (iv) - cuplajul puternic spin-orbita si despicarea larga de banda de valenta rezulta in proprietati de polarizare la interactia cu lumina cu aplicatii de viitor in spintronica si valetronica [86]. In plus, heterostructurile realizate din materiale 2D diferite, incluzand grafena/2D-TMD pot beneficia de complementaritatea proprietatilor celor doua materiale 2D, iar dezavantajele unui material pot fi compensate cu avantajele celui alt [88].

În cazul *materialelor și nanostructurilor magnetice*, un mare număr de proprietăți și sisteme sunt studiate pe plan mondial. Dintre acestea, magnetorezistența (MR) este foarte importantă pentru dispozitive de memorie, senzori, și alte aplicații, și este intens studiată în ultimul timp [89,90] cu mențiunea că efectele semnificative sunt acelea corelate de dependența secțiunii de împrăștiere a electronilor de configurațiile magnetice întâlnite în cale. Mai recent sunt studiate și sisteme deosebite, în care se așteaptă observarea unor noi aspecte legate de fenomene însoțitoare, de exemplu efectele de suprafață/interfață sau prezenta simultană a unei tranziții de fază (structurală sau magnetică). De interes sunt efectele MR în corelație cu tranziții structurale tipice aliajelor feromagnetice cu memoria formei [91]. De asemenea, multistraturi bazate pe aliaje Heusler (semi-metale cu polarizare de spin) [92] se așteaptă să aibă efect MR crescut. În cazul magnetilor permanenți sunt de mare interes noi tipuri de materiale nanocompozite bazate pe cuplajul a două faze de țări magnetice diferite (o fază $L1_0$ cu anizotropie ridicată și o fază A1 cu anizotropie scăzută dar care are magnetizare spontană mare) [93,94]. Între materialele magnetice de interes pentru medicină și științele vieții se numără sistemele de nanoparticule magnetice care pot fi distribuite în diverse matrici cu aplicații în bioprocesare [95] și cataliza inclusiv în medii lichide, cu formarea unui așa numit ferrofluid. Cercetările intense legate de nanoparticulele magnetice dispersate în medii fluide sunt datorate multiplelor aplicații ale acestora legate de imagistică de rezonanță magnetică, tratamentele de hipertermie magnetică, manipularea membranelor celulare și livrarea dirijată a medicamentelor, etc. Progresele vizând aceste aplicații sunt legate de controlul parametrilor magnetici ai nanoparticulelor (incluzând magnetizarea, câmpul coercitiv și parametrii de relaxare magnetică), dar și de modul în care se realizează dispersia acestora și respectiv funcționalizarea lor în raport cu diversele aplicații biomedicale. O altă categorie de sisteme tip nanoparticule intens studiate în această perioadă din perspectiva abordării legăturilor dintre proprietățile magnetice, chimice și de structură o reprezintă feritele nanocristaline [96]. În sfârșit, sistemele oxidice nanometrice cu structură piroclorica au atras o atenție deosebită în ultimii ani datorită capacității lor de a găzdui un spectru larg de atomi favorizând astfel apariția de fenomene diverse legate de tranziții de tip metal-izolator, frustrare magnetică, magnetorezistență colosală, conducție ionică, catalizatori etc. [97,98].

În cazul *oxidului de grafenă* redus (RGO) funcționalizat cu poli para fenilen vinilen (PPV) există doar două lucrări pe compozitul RGO/PPV, ambele utilizând metoda convențională de obținere a PPV și anume conversia termică a soluției de precursor continuând RGO [99, 100]. Aplicațiile raportate folosind această metodă de preparare sunt în domeniul supercapacitorilor electrochimici [99] și al dispozitivelor din optoelectronică [100]. Funcționalizarea RGO cu copolimeri este un subiect care a avut debutul în 2010 [101]. Principalele materialele compozite bazate pe grafenă și copolimeri cu aplicații în domeniul stocării energiei cunoscute în prezent sunt: oxidul de grafenă (GO) intercalat cu copolimerul Pluronic F127 [102] și RGO funcționalizat cu copolimerul polianilinei și polipirrolului [103]. În cazul *electronicii flexibile*, materiale organice crescute pe astfel de suport au aplicații în celule fotovoltaice-OPV, dispozitive emitoare de lumină-OLED, tranzistori cu efect de câmp-OFET [104-109]. Dintre cele mai folosite substraturi flexibile amintim: polietilen tereftalatul (PET), polietilen naftalenul (PEN), și polietilen tereftalatul biaxial orientat (Mylar). Una dintre cele mai folosite clase de materiale în realizarea de OPV-uri este aceea a compusilor organici mic molecular datorită proprietăților optice adecvate. Cea mai bună eficiență obținută cu o astfel de celulă a fost de peste 8%, ceea ce este încurajator ținând cont de costul redus al acestor tipuri de celule solare.

În cazul *nanofluorurilor dopate cu pământuri rare* (Er, Ho, Tm) etc) ce prezintă fenomenul de „up-conversie”, cea mai populară și mai simplă cale este acoperirea a nanocristalelor cu un înveliș de SiO_2 care au ca rezultat într-un compozit heterostructură de tip „core-shell” [110]. Acoperirea îmbunătățește stabilitatea chimică și reduce rata de creștere a particulelor de bază în procesul de fabricare și se poate face într-un mod controlabil într-o morfologie sferică la dimensiuni în domeniul nanometri-microni [111]. Pe de altă parte este de așteptat ca proprietățile luminescente să fie afectate de efectele acoperirii cu SiO_2 [112,113].

Materialele calcogenice (Chalcogenides) sunt studiate de câteva decade datorită proprietăților lor deosebite asociate cu schimbarea din fază amorfă în fază cristalină (și implicit a unor proprietăți ca reflectivitate, rezistivitate), sub influența unor stimuli externi (lumină, câmp electric). Ele au o serie de aplicații practice, dintre care se evidențiază memoriile nevolatice optice și electronice [114] se evidențiază prin scriere/citire rapidă, densitate mare de stocare, anduranță ridicată și posibilitatea de a fi integrate în tehnologia actuală fără modificări majore [115]. Deși sunt intens studiate, nu există încă o imagine de ansamblu a relației dintre proprietățile optice/electrice și

cele structurale ale materialelor cu schimbare de faza.

În cazul cercetărilor privind materialele pentru *celule de combustie* cu oxizi solizi, a fost arătat că rezistența mecanică și structurală a ceramicilor pe baza de Sc și Ce sunt net inferioare celor pe baza de Zr. Pe lângă o rezistență mecanică crescută, stratul de electrolit solid trebuie să fie compact (>95%), fără fisuri. Aceasta se realizează, de regulă, în cazul în care graunții sunt nanometrici. Pe de altă parte, în timpul sinterizării apare inevitabil fenomenul de creștere al graunților și apariția de pori și segregare la granița de graunți [116]. În stadiul actual, principalele provocări tehnico-stiințifice în industria celulelor de combustie cu electroliti solizi sunt: scăderea temperaturii de lucru (600-800 °C) cu păstrarea performanțelor de combustie ionică prin folosirea de ceramici bazate pe Sc și Ce; compensarea proprietăților mecanice prin folosirea de armături ceramice (alumina) și tehnici alternative de sinterizare, precum spark plasma sintering (SPS) sau depunere în jet de plasmă; fabricarea de pulberi ceramice de dimensiuni nanometrice prin metode de sinteză alternative: sol – gel, coprecipitare și omogenizare mecanică.

Materialele *oxidice și hidroxidice pentru senzori de gaze și/sau cataliza* se constituie într-un domeniu matur în știința materialelor, cele mai recente dezvoltări tehnologice fiind în strânsă legătură cu dezvoltarea de nanostructuri cu proprietăți superioare materialelor masive sau straturilor [117].

În cazul *materialelor biomedicale*, unica soluție conceptuală de funcționalizare a implanturilor metalice, disponibile la nivel internațional o reprezintă acoperirea cu straturi bioactive de hidroxiapatită sau amestecuri de hidroxiapatită și fosfat tricalcic prin metoda depunerii combustive în plasmă (plasma spray) [118]. Plasma spray este o tehnologie costisitoare prin care se pot fabrica doar acoperiri groase, susceptibile la delaminare, în a căror compoziție poate fi generată, prin disocierea cauzată de temperatura mare a procesului de fabricație, crearea de faze secundare reziduale cu un comportament biologic imprevizibil. Pe parcursul ultimilor ani au fost propuse o serie de metode de depunere alternative, chimice și fizice, dintre care cea mai promițătoare rămâne pulverizarea în câmp magnetron în regim de radio-frecvență, metoda ușor de scalat la nivel industrial [118,119]. În chirurgie, riscul de infecție microbiană postoperatorie este o mare problemă (vezi ultimele dezvăluiri din presa privind situația din spitalele românești), iar folosirea antibioticelor de spectru larg este din ce în ce mai ineficientă datorită creșterii rezistenței la antibiotice a multor tulpini bacteriene [120]. În consecință companiile farmaceutice și cercetătorii sunt în căutarea unor materiale și metode inovatoare de tratare a infecțiilor [121]. Materialele bioceramice sunt studiate de către mai multe grupuri de cercetare din lume datorită faptului că acestea posedă proprietăți fizico-chimice și biologice deosebite. Straturile subțiri bioceramice dopate cu agenți antimicrobieni ar putea fi utilizate pentru prevenirea/vindecarea infecțiilor post operatorii prin eliberarea controlată și directă a agenților antimicrobieni în regiunile infectate [122].

În cazul ceramicilor piezoelectrice PZT, proprietățile sunt optime în cazul compozițiilor de la granița tranziției de fază morfotropice, unde co-exista fazele feroelectrice tetragonale și romboedrice, permițând reorientarea optimă a domeniilor în timpul polarizării. Utilizarea dopanților este esențială în aceste compoziții pentru atingerea unor astfel de performanțe. În plus, una dintre metodele de reducere/control al pierderii de plumb este reducerea temperaturii de sinterizare a PZT prin adăugarea unei cantități mici (1-2 mol %) de V_2O_5 , care este un agent de remineralizare folosit pentru formarea de compusi cu temperatura de topire scăzută [123,124]. De asemenea, multiplele valențe ale vanadiului (2+, 3+, 4+, 5+) pot influența proprietățile morfo-structurale, piezoelectrice și feroelectrice ale ceramicii PZT, atunci când substituie ioni Ti^{4+} sau Zr^{4+} . Până în prezent nu a fost determinată valența vanadiului în PZT.

2.3. Contribuția științifică/tehnică:

Scopul este de a obține noi cunoștințe și de a dezvolta noi aplicații în domenii de interes ridicat cum ar fi industriile de înaltă tehnologie (electronica, optoelectronica, telecomunicații, spațiu și securitate, senzorială, auto, etc.), energetică (în special surse regenerabile și stocare) și medicină. Având la dispoziție o infrastructură diversificată pentru depuneri de straturi subțiri, multistraturi și compozite complexe (PLD, pulverizare RF, diverse metode chimice, MAPLE, CVD, SPS), proiectul își propune să combine diverse materiale functionale, sub formă de straturi subțiri sau nano-obiecte, în arhitecturi complexe care să ducă la caracteristici îmbunătățite sau la noi funcționalități derivate din diferite tipuri de cuplaje la interfețe. Dintre materialele functionale se au în vedere cele cu proprietăți semiconductoare, dielectrice/feroelectrice/multiferice/ piroelectrice/piezoelectrice și supraconductoare. Un accent aparte va fi pus pe durabilitate în exploatare, cost redus, flexibilitate, abundența naturală a elementelor constitutive și amprenta redusă asupra mediului înconjurător. O atenție specială va fi acordată semiconductoarelor cu bandă largă (oxizi metalici simpli, nitruți),

precum si materialelor cu structura simplu si dublu perovskit. Combinatii organic-inorganic sunt de asemenea avute in vedere, prin combinarea de polimeri functionali (semiconductori, conductori, feroelectrici) cu materiale oxidice sau nitruri. Printre aplicatiile avute in vedere sunt: diferite tipuri de senzori (temperatura, presiune, acceleratie, gaze toxice, nivel de iluminare, etc.), noi arhitecturi de tranzistor cu efect de camp pentru aplicatii in electronica, noi tipuri de memorii nevolatile cu stari multiple (ex. de tip memristor), noi arhitecturi de celule fotovoltaice, materiale pentru super-capacitori, precum si acoperiri cu aplicatii in medicina (ex. acoperiri biocompatibile pentru implanturi).

Elementele de noutate se bazeaza pe folosirea de nanostructuri cu arhitecturi complexe, controlate sau de combinatii de nanostructuri diferite in acelasi dispozitiv.

Metodele de preparare vor fi alese astfel incat sa fie obtinuta morfologia dorita atat cu cat si fara folosirea unor sabloane. Principalele metode avute in vedere pentru prepararea de nanostructuri cu morfologii bine controlate sunt depunerea electrochimica, sinteza chimica, sinteza de tip CVD, electrospinning si electrospraying.

Tintele prezentate in 2.1 vor fi atinse prin realizarea urmatoarelor obiective majore:

- a) Dezvoltarea de metode noi de obtinere de nanostructuri complexe (core shell si multisegment) folosind mai multi pasi de preparare. Prin folosirea unor algoritmi secventiali de depunere ce permit dezvoltarea pas cu pas de nanostructuri cu arhitecturi complexe se incearca obtinerea functionalitatii direct din pasul de preparare.
- b) Dezvoltarea metodelor de fabricare a dispozitivelor electronice si optoelectronice bazate pe nanostructuri – folosirea metodelor de tip litografic, de corodare umeda si uscata si de depunere electrozi pentru obtinerea de dispozitive functionale – e.g. tranzistori cu efect de camp cu lungimi foarte mici ale canalului – comparabile cu drumul liber mediu; tranzistori cu efect de camp folosind panglici de grafena sau alte materiale 2d obtinute prin depunere CVD/litografie cu electroni si apoi corodare uscata de tip RIE; dezvoltarea de dispozitive electroluminescente complexe.
- c) Sinteza si caracterizarea de heterostructuri compuse dintr-un supraconductor nanostructurat (de ex. YBCO dopat cu BZO, eventual crescut pe substrate decorate cu nano-insule de Ag), dintr-un izolator (cateva zeci de nm de SrTiO_3) si un alt strat micrometric de supraconductor nanostructurat care poate constitui punctul de plecare pentru un nou concept de solenoid supraconductor [<http://www.3-cs.co.uk>]. Controlul defectelor pentru imbunatatirea caracteristicilor supraconductoare in discuri MgB_2 cu adaosuri inteligente obtinute prin SPS.
- d) Dezvoltarea metodelor de realizare a filmelor subtiri cu diverse morfologii care contin Nanocristale (NC) de Si-Ge-Sn cu diferite compozitii, studiul morfologiei, a proprietatilor foto-electrice si de memorie functie de domeniul spectral si temperatura si corelarea lor cu morfologia si compozitia nanocristalelor; studiul influentei starilor de interfata NC/matrice asupra proprietatilor electro-optice si de memorie.
- e) Sinteza prin CVD a straturilor de grosimi atomice 2D pe baza de MoS_2 folosind diverse conditii de crestere; studiul proprietatilor optice (spectroscopie Raman, fotoluminescenta si proprietati de absorbtie) si de morfologie (AFM, SEM, TEM); studiul fenomenelor legate de nucleere si de crestere de multistraturi atomice; realizarea de heterostructuri pe baza de materiale 2D-TMD, de contacte electrice pe acestea precum si studiul proprietatilor electro-optice.
- f) Analiza computationala pe baza Teoriei Functionalei de Densitate a structurii electronice si a proprietatilor magnetice ale unor material cu polarizare de spin inalta pentru aplicatii in spintronica; studiul mecanismelor si interactiilor magnetice in sisteme de nanoparticule metalice si oxidice cu potentiale aplicatii bio-medicale; sinteza si caracterizarea de material magnetice nanocomposite cu faze L_{10} cuplate prin schimb pe baza de MnAl(Fe) , MnAl(Fe)Bi cu ordonare structural la scala nanometrica pentru magneti permanenti cu produse energetice imbunatatite.
- g) Fabricarea si caracterizarea de ferite nanocristaline, de sisteme nanometrice cu structura piroclorica de tip AB_2O_5 si de structuri magnetice nanodimensionale complexe; determinarea rolului interfetelor si microstructurii asupra efectului magnetorezistiv in aliaje nanostructurate cu tranzitii de faza de ordinal I (martensitica) si de ordinal II (magnetica) sub forma masiva si sub forma de benzi racite ultrarapid; procesarea si caracterizarea aliajelor cu memoria formei obtinute prin melt spinning pentru aplicatii in conditii extreme.

- h) Sinteza chimica si electrochimica si studiul proprietatile optice prin spectroscopie Raman si FTIR ale oxidului de grafena redus functionalizat cu poli para fenilen vinilen si cu copolimerul poli 2, 2'-bitiofen – polipiren pentru posibile noi aplicatii in domeniul stocarii energiei si optoelectronicii; obtinerea de heterostructuri organice heterostructuri cu unul sau mai multe straturi pe baza de compusi organici mic moleculari prin evaporare termica pe suport flexibil acoperit cu In:ZnO, caracterizate optic si electric; realizarea de structuri uni si multi strat pe electrod metalic nanostructurat folosind compusi bio-organici, determinarea caracteristicilor I-V si identificarea mecanismelor de conductie in aceste structuri pentru cresterea eficientei celulelor fotovoltaice organice.
- i) Sinteza heterostructurilor de tip BaFBr-Er³⁺@SiO₂ (se vor prepara nanostructurile luminescente tip placheta BaFBr dopate cu Er³⁺ urmate de acoperirea cu SiO₂) caracterizari folosind masuratori structurale (difractie de radiatii X) si morfologice (microscopie electronica SEM). Se va urmări influenta concentratiei dopantului si a acoperirii cu SiO₂ asupra proprietatilor de luminescenta.
- j) Vor fi efectuate determinari microstructurale si microanalitice prin microscopie electronica analitica de inalta rezolutie prin transmisie privind structura, morfologia si compozitia unor materiale compozite utilizate ca electrozi in celule de combustie de temperatura joasa. Se va urmări optimizarea parametrilor caracteristici fiecărei metode de sinteza si a parametrilor procesului de sinterizare pentru obtinerea unei faze cristaline stabile (fara faze reziduale) cu granulatie nanometrica (<100 nm). Pentru a creste suplimentar si rezistenta la fluaj a compozitului, electrolitul solid va fi armat in procent de 10 – 30 % cu Al₂O₃. Se va studia influența aluminei asupra morfologiei compozitului pe baza de Zr, Sc, Ce.
- k) Sinteza si caracterizarea prin tehnici XRD, TEM, absorbtie optica, EPR a oxizilor si hidroxizilor nanostructurati de tip MO si M(OH)₂ (M=Mg, Ca, Zn) dopati cu ioni ai metalelor de tranzitie si a sistemului ternar Sn₂-CuO-WO₃ pentru aplicatii ca senzori de gaze si/sau cataliza.
- l) Obtinerea de filme de biosticla/hidroxiapatita la temperaturi reduse prin sinteza fizico-chimica direct din precursori asistata de plasma magnetron si studiul influentei structurii si stoichiometriei filmelor subtiri de (in principal) hidroxiapatita asupra profilului de adsorbtie proteica si a factorilor de crestere in fluide intercelulare biomimetice, prin realizarea de analize SELDI si/sau tehnici imunologice tip ELISA. Realizarea de straturi subtiri pe baza de bioceramici cu proprietati antimicrobiene si studiul morfologic, structural si elemental al acestora.
- m) Determinarea prezentei, naturii si localizarii impuritatilor paramagnetice prin Rezonanta Electronica de Spin (RES) in probe de pigmenti utilizati in opere de arta si industriali; determinarea valentei vanadiului in ceramici PZT dopate cu V, Nb si co-dopate cu V+Nb cu concentratii diferite prin RES si TEM-EELS.

Bibliografie

1. C. Florica et al., Appl. Phys. Lett. 106, 223501 (2015)
2. L. Pintilie et al., Appl. Phys. Lett. 105, 132901 (2014)
3. M. Cernea et al., J. Europ. Ceram. Soc., 33, 13-14 (2013)
4. S. Granville, E. Matei, I. Enculescu, et al., Appl. Phys. Lett. 105, (2014)
5. I.C. Ciobotaru et al., Synth. Met. 198, (2014)
6. G.E. Stan et al., Appl. Surf. Sci. 353, 1195-1202 (2015)
7. C. Chirila et al., Thin Sol. Films, 545, 2-7 (2013)
8. M. Botea et al., Appl. Phys. Lett. 103, 232902 (2013)
9. O.G. Avadanei et al., IEEE Antennas and Wireless Propag. Lett. 13, 1585-1588 (2014)
10. C. Florica et al., Nanoscale Res. Lett. 9, 385 (2014)
11. A. Crisan et al., Japanese patent 2003008090, US patent 7491678, EU patent 1418632
12. A. Crisan et al., Appl. Phys. Lett. 79, 4547 (2001)
13. A. Crisan et al., Appl. Phys. Lett. 80, 3566 (2002)
14. A. Crisan et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., 13 (2), 3726-3729 (2003)
15. M. Ionescu et al., J. Phys. D: Appl. Phys. 37, 1824-1828 (2004)
16. M. M. Awang Kechik, et al., and A. Crisan, Supercond. Sci. Technol., 22, 034020 (2009).
17. A. Crisan et al., Supercond. Sci. Technol., 22 045014 (2009)
18. P. Mikheenko, et al., and A. Crisan, Supercond. Sci. Technol. 23, 125007 (2010)

19. P. Mikheenko, et al., and A. Crisan, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* 21 (3) 3184-3188 (2011)
20. D. Miu et al., *Supercond. Sci. Technol.*, 26, 045008 (2013)
21. A. Crisan et al., *Physica C*, 503, 89 (2014)
22. J. Collazos, et al., and A. Crisan, *J. Supercond. Novel Magn.*, 28 (2), 355-360 (2015)
23. M. Burdusel et al., *Curr. Appl. Phys.* 15 1262 (2015)
24. P. Badica et al., *Supercond. Sci. Technol.*, 27 095013 (2014)
25. I. Stavarache et al., *J. Nanopart. Res.* 14, 930 (2012)
26. A.M. Lepadatu et al., *J. Nanopart. Res.* 15, 1981 (2013)
27. V.S. Teodorescu et al., *Digest J. Nanomat. Biostruct.* 8, 1771 (2013)
28. I. Stavarache et al., *Appl. Surf. Sci.* 285, 175 (2013)
29. M.L. Ciurea et al., *Phys. Status Solidi B*, 251, 1340 (2014)
30. M.L. Ciurea, A.M. Lepadatu, *Digest J. Nanomat. Biostruct.* 10, 59 (2015)
31. A. Birsan, *Curr. Appl. Phys.* 14, 1434 (2014)
32. F. Tolea, et al., *J. Alloys Comp.* 650, 664 (2015)
33. A.D. Crisan et al, *J. Alloys Comp.*, 615, S188 (2014)
34. A.D. Crisan et al, *Phil. Mag.*, 94, 174 (2014)
35. V. Kuncser, et al, *J. Appl. Phys.* 117 17D724 (2015)
36. N. Iacob, et al., *J. Nanopart. Res.* 17 190 (2015)
37. O. Crisan, et al, *J. Magn. Mag. Mater.* 401 965 (2016)
38. S. Greculeasa et al, *Magnetic and Mössbauer spectroscopy study of Al and Mn substituted nanocrystalline Ni ferrites*, *Prezentare Orala la "Electroceramics"*, Bucharest, July 16th-21st, 2014
39. M. Cernea et al., *Ceramics Internat.*, 40, 11601 (2014)
40. C. Bartha, et al., *Ceramics Internat.*, 40 12387 (2014)
41. I Smaranda, et al., *J. Phys. Chem. C* 118, 25704 (2014)
42. A. Stanculescu et al., *Thin Solid Films* 520, 1251 (2011)
43. F. Stokker-Cheregi et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* 47, 045304, (2014)
44. C.E. Secu et al., *Radiation Measurements* 68, 38, (2014)
45. M. Secu et al., *Mater. Chem. Phys.* 151, 81, (2015)
46. R.F. Negrea, et al., *Appl. Surf. Sci.* 315, 250 (2015)
47. C. Ghica, et al., *J. Appl. Phys.* 116, 023516 (2014)
48. L.C. Nistor, et al., *J. Phys. D – Appl. Phys.* 46, 065003 (2013)
49. L. Pintilie, et al, *Sci. Rep.* 5, 149740 (2015)
50. C. Miclea, et al., *J. Europ. Ceram. Soc.* 25, 2397 (2005)
51. C. Miclea, et al., *J. Optoelect. Adv. Mater.* 9, 1511-1515 (2007)
52. C.T. Miclea, et al., *Proc. IEEE 2012 International Semiconductor Conference (CAS)*, 2 291, (2012)
53. L. Amarande, et al., *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelect. Freq. Contr.* 56, 1792 (2009)
54. L. Amarande, et al., *J. Europ. Ceram. Soc.* 34, 1191 (2014)
55. M. Stefan, et al., *Phys. Rev. B* 83, 045301 (2011)
56. S. V. Nistor, et al., *J. Phys. Chem. C* 117, 22017 (2013)
57. M. Stefan, et al., *Cryst. Growth Des.* 13, 1350 (2013)
58. S. Pokhrel, C.E. Simion, et al., *Adv. Func. Mat.* 19, 1767 (2009)
59. A. Chiriac, et al., *Brevet OSIM 128190/ publicat in BOPI nr. 4/2014*
60. L.E. Sima, et al., *J. Biomed. Mater. Res. A* 95 1203 (2010)
61. G.E. Stan et al., *Appl. Surf Sci* 255, 9132 (2009)
62. G.E. Stan et al., *J. Mater. Sci.–Mater. Med.* 22, 2693 (2011)
63. A.C. Popa, et al., *Thin Solid Films* 553, 166 (2014)
64. A.C. Popa, et al., *J. Mech. Behav. Biomed Mater* 51 313 (2015)
65. C.L. Popa et al., *Cent. Eur. J. Chem.*, 12, 1032 (2014)
66. C.S. Ciobanu et al., *BioMed. Res. Int.* 2013; doi.org/10.1155/2013/916218
67. P.D.C. King, and T.D. Veal, *J. Phys-Cond. Matt.* 23, 334214 (2011)
68. A. Jena, et al., *Trans. Indian Ceram. Soc.* 71, 1 (2012)
69. K.-S. Im, et al., *Appl. Phys. Express* 8, 066501 (2015)
70. H. Owlia, and P. Keshavarzi, *Superlatt. and Microstruct.* 75, 613 (2014)
71. T. Li, W. Zeng, Z. Wang, *Sensors and Actuators B-Chem* 221, 1570 (2015)
72. B. Lakard, et al., *Metals* 5, 1371 (2015)

73. M.T. Sebastian, R. Ubbelohde, H. Jantunen, *Int. Mat. Rev.* 60, 392 (2015)
74. H.M. Mirlet, et al., *Solar Energy Materials and Solar Cells* 143, 529 (2015)
75. Huanping Zhou *et al. Science* 345, 542 (2014)
76. X. Chen, et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* 47, 365102 (2014)
77. T. Salim, et al., *J. Mater. Chem. A* 3, 8943 (2015)
78. B. Maier et al., *Nature Mater.* 8, 398 (2009)
79. K. Toko et al., *Appl. Phys. Lett.* 106, 082109 (2015)
80. G. Conibeer, *Energy Procedia* 15, 200 (2012)
81. S.J. Shin et al., *Nano Lett.* 10, 2794 (2010)
82. Q.H. Wang, et al., *Nature Nanotechnology* 7, 699 (2012)
83. X. Huang, Z. Zeng, H. Zhang, *Chem. Soc. Rev.* 42, 1934 (2013)
84. G. Eda, et al., *Nano Lett.* 11, 5111–5116 (2011)
85. N. Scheuschner, et al., *Phys. Rev. B* 89, 125406 (2014)
86. R. Suzuki, et al., *Nature Nanotechnology* 9, 611 (2014)
87. A.T. Hanbicki, et al., *Solid State Commun.* 203, 16–20 (2015)
88. J.-W. Jiang, *Front. Phys.* 10, 106801 (2015)
89. M. Johnson, *Magnetoelectronics*, Elsevier, Amsterdam, 2004
90. S. Parkin, *MRS Bull.* 31, 389 (2006)
91. J. M. Barandiaran, et al., *Phys. Rev. B* 80, 104404 (2009)
92. R.A. de Groot, et al., *Phys. Rev. Lett.* 50, 2024 (1983)
93. F. Jimenez-Villacorta, *Appl. Phys. Lett.* 100, 112408 (2012)
94. J.H. Park, *J. Appl. Phys.* 107, 09A731 (2010)
95. L. Nixon, et al., *Chem. Mater.* 4, 117 (1992)
96. S. Hazra, N.N. Ghosh, *J. Nanosci. Nanotechnol.*, 14, 1983 (2014)
97. J. Junquera, P. Ghosez, *Nature* 422, 506 (2003)
98. C. Bungaro, K.M. Rabe, *Phys. Rev. B* 71, 035420 (2005)
99. W. Boon-Hong, H. Jjong-Dai, *Langmuir* 30, 5267 (2014)
100. B.H. Wee, J.D. Hong, *Adv. Funct. Mater.* 23, 4657 (2013)
101. A. Midya, et al., *Small* 6, 2292 (2010)
102. Q.Q. Ke, et al, *RSC Advances* 4, 26398 (2014)
103. B.L. Liang, et al., *Electrochem. Acta* 177, 335 (2015)
104. C. Lungenschmied, et al., *Solar Energy Materials & Solar Cells* 91, 379 (2007)
105. S.-I. Na, et al., *Adv. Mater.*, 20, 4061 (2008)
106. A. Sugimoto, et al., *IEEE J. Sel. Topics in Quantum electronics* 10, 107 (2004)
107. J.-A. Jeong, et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 43 465403 (2010)
108. C. S. Kim, et al., *Semicond. Sci. Technol.*, 22, 691 (2007)
109. J. Lee, et al, *Appl. Phys. Lett.* 87, 023504 (2005)
110. S. Yanez-Vilar et al., *Nanotechnology* 17 (2006)
111. W. Stöber, A. Fink and E. Bohn, *J. Colloid Interface Sci.* 26, 62 (1968)
112. X.F. Wang et al., *Opt. Express* 21, 21596 (2013)
113. T. Liu et al., *J. Appl. Phys.* 111, 064312 (2012)
114. “Phase Change Materials Science and Applications”, edited by S. Raoux and M. Wuttig (Springer, New York, 2009).
115. A.L. Lacaita, and A. Redaelli, *Microelectron. Eng.* 109, 351 (2013)
116. E.D. Wachsman, K.T. Lee, *Science* 334, 935 (2011)
117. A. Gurlo, *Nanoscale* 3, 154 (2011)
118. R.A. Surmenev, *Surf Coat Technol* 206, 2035 (2012)
119. R.A. Surmenev, M.A. Surmeneva, A.A. Ivanova, *Acta Biomater.* 10, 557 (2014)
120. R.W. Kendall et al., *Clin. Orthop.*, 329, 273 (1996)
121. M. Rai, A. Yadev, A. Gade, *Biotechnol. Adv.*, 27, 7 (2009)
122. R.J.C. McLean et al, *Canadian J. Microbiol.* 39, 895 (1993)
123. W. King, L. L. Suber, *J. Am. Ceram. Soc.* 38, 306 (1955)
124. D.E. Wittmer, R.C. Buchanan, *J. Am. Ceram. Soc.* 64, 485 (1981)

Managementul proiectului

Managementul proiectului, prin coordonarea activităților și managementul financiar reprezintă activitate continuă pe întreaga durată a proiectului. Activitatea de management va fi realizată de către

directorul de proiect (cu experienta stiintifica si manageriala de aproape 30 de ani, in tara si in strainatate) si directorul adjunct de proiect (de asemenea CS1), in stransa legatura cu organismele de conducere ale INCDFM si cu directorul Programului Nucleu. Un rol important il va avea colaborarea cu sefi laboratoarelor implicate in realizarea fazelor de executie si cu serviciile administrative (juridic, de personal, de achizitii, financiar-contabil, etc.).

Managementul riscurilor

Pricipalele riscuri care pot sa apara, impreuna cu masurile de reducere sau eliminare, sunt urmatoarele:

- A. *Revenirea crizei economice.* Romania a traversat criza economica dintre 2009-2010, fără sincope majore, cu menținerea deficitului bugetar în parametrii stabiliți cu partenerii internaționali și fără îndatorare peste limita admisibilului - în ciuda climatului politic relativ instabil. Acum exista o crestere economica sanatoasa, una din cele mai mari din UE, cu excedent bugetar, cu cresterea exporturilor si a investitiilor straine directe. Desi improbabila, o eventuala revenire a crizei economice in Romania din cauze interne si/sau externe va avea efecte reduse asupra proiectului, datorita angajarii fara echivoc a tuturor actorilor politici pentru cresterea alocarilor bugetare in domeniul cercetarii-dezvoltarii-inovarii.
- B. *Fluctuatii ale fortei de munca la institutia de cercetare.* Pensionarea sau plecarea la lucru in strainatate pot duce la reducerea sau chiar disparitia unor expertize. Aceast risc este contracarat prin angajarea de tineri si pregatirea lor permanenta prin cursuri interne de specialitate sustinute de colegi mai in varsta. Anual sunt angajati in INCDFM 4-5 tineri care preiau in timp expertiza de la colegii mai in varsta, dezvoltand-o prin colaborari internationale si acces la alte infrastructuri de inalt nivel, pe langa cele din institut.
- C. *Catastrofe naturale capabile sa afecteze infrastructura de cercetare.* INCDFM are o polita de asigurare pentru astfel de evenimente. O catastrofa naturala de genul unui cutremur sau inundatie poate afecta insa pe termen mediu infrastructura chiar daca exista polita ce asigura finantarea reparatiilor, in sensul ca reparatiile pot dura destul de mult pana la atingerea performantelor la nivelul existent anterior producerii evenimentului. Inundatiile din iunie 2013 din Praga au dus la acoperirea aproape completa de ape a echipamentelor de masuratori electrice si magnetice SQUID si PPMS ale Institutului de Fizica (similare cu cele ce vor fi folosite in cadrul proiectului pentru masuratori electrice, magnetice si calduri specifice), care au redevenit functionale abia dupa circa 5 luni. Efectele acestor tipuri de riscuri se pot diminua printr-o activitate mult mai intensa (masuratori in schimburi) dupa remedierea situatiei.
- D. *Riscuri stiintifico-tehnice.* Este posibil sa nu se ajunga la rezultatul dorit/scontat, sau o anumita abordare sa intampine dificultati majore de aplicare. Astfel de informatii sunt utile intrucat solutia respectiva poate fi evitata pe viitor de alte entitati de cercetare. In orice caz, pentru a se evita astfel de situatii vor exista puncte de verificare obligatorii in vederea validarii rezultatelor si identificarii cailor de urmat pentru realizarea cu succes a obiectivelor prevazute. In cazul in care se constata la un punct de verificare ca rezultatele obtinute pana in acel moment nu garanteaza atingerea obiectivului, se vor cauta solutii alternative. Prezintam mai jos cateva exemple de riscuri stiintifice si masuri de reducere a acestora:

-Intarzieri in realizarea si analiza experimentelor de caracterizare. Se poate castiga timp prin sintetizarea unui numar mai mic de stochiometrie din aceeasi clasa de materiale, respectiv a unui numar mai mic de compozite cu concentratii diferite.

- Cresterea de straturi subtiri duce la probe neomogene sau exfoliate/delaminate. Se vor efectua variatii fine ale parametrilor de crestere: temperatura de crestere, geometria, presiunea partiala, puterea pulsului laser sau a tunului de sputtering, etc..

- Dificultati in corelarea tuturor parametrilor simultan pentru o diagrama de faze viabila necesara predictibilitatii performantelor nanocompozitelor magnetice. Se vor corela cate doi parametri in acelasi timp (de ex., stochiometria si compozitia, urmate de structura si proprietati magnetice); incercarea de solutii alternative cu un „sacrificiu” in compozitie (tradus prin costuri ceva mai mari) pentru performante magnetice superioare. Acest punct este valabil si in cazul

nanocompozitelor supraconductoare si structurale.

2.4. Dotări pentru desfășurarea lucrării:

2.4.1. Dotări existente:

Lista de echipamente de mai jos este pusa la dispozitia tuturor celor 3 proiecte componente ale programului Nucleu.

Valoarea achiziției (euro)	Numele infrastructurii	Data achiziției (ll-aa)
22411	Sistem criostatic cu compresor	Jul-05
16198	Analizor de rețele vectorial VNA Master cu banda 2MHz-6MHz	Oct-06
203655	Analizor vectorial de rețele	Aug-08
24200	Spectrometru luminiscenta	Feb-06
41431	Potentiostat/Galvanostat	Sep-07
33422	Analizor de impedanta 4294A	Jul-06
37462	Microscop de fluorescența Mot.	Sep-06
287111	Microscop electronic de baleiaj + acces.	May-08
80015	Extensie analizor vectorial + acces.	Mar-08
75488	Spectrofotometru UV-VIS Varian	Mar-08
59738	Instalatie pulverizare pt. filme subtiri	May-08
22585	Instalatie corodare in plasma picosecunda	May-08
361972	Echipament PLD Workstation	Jun-08
169948	Microscop de forta atomica	Jun-08
19281	Analizor de spectru-MS 2724B	Aug-08
34878	Instalatie depunere straturi subtiri	Sep-08
22306	Cuptor tratamente termice LHT08118	Oct-08
82073	Spectropolarimetru J815	Oct-08
49604	Strung paralel comanda numerica	Nov-08
73273	Stand de masura cu microsonde	Dec-08
63494	Sistem depunere straturi subtiri	Feb-09
208776	Sistem depunere prin pulverizare Gama	Feb-09
71091	Spectrometru de fluorescența	May-09
66507	Sistem masura si analiza Hera-DLTS	Dec-09
19116	Criostat cu circulatie de azot	Dec-09
106318	Physisorption ASAP 2020	Aug-10
18364	Echipament de sudura cu ultrasunete	Sep-10
47143	Sistem de calcul numeric	Aug-11
246418	Difractometru raze X D8Advance	Dec-06
43024	Analizor vectorial de rețele cu accesorii	Dec-06
25637	Sistem caracterizare materiale Premier II	May-08
30728	Calorimetru diferential Inv.+Dot	Dec-04
370932	Criostat cu magnet supraconductor	Oct-07
24534	Mini Moke AMACC	May-06
30323	Generator HIT6 Trat. Term+acces	Mar-06
44869	Calorimetru Netzsch baleiaj	Apr-06
23733	Cuptor orizontal pt. temperaturi inalte	Mar-08
53078	Aparatura Melt Spinner SC BULHER	Oct-07
225637	Criomagnet fara agent racire	Dec-06
40459	Sistem Masura Rezistivitati si Efect Hall	Mar-08
20909	Sistem Vidare 2 trepte cu accesorii	Mar-08
76031	Instalatie de masura a proprietatilor termice	Mar-08

65023	Sistem Automatizat masuratori ciclice	Dec-07
158722	Instalatie de Sinterizare Spark Plasma	May-08
41684	Microscop optic pt. polarizare	May-08
25698	Cluster 8 Noduri + Retea calculatoare PC	Jun-08
69681	Spectrometru de masa	Sep-08
81847	Criostat Mossbauer circuit inchis	Feb-09
34153	Statie de lucru in atmosfera inerta	Sep-08
17695	Cuptor tratamente termice	Oct-08
76200	Cuptor microunde pentru sintetizare	Feb-09
185089	Instalatie de sinteza a probelor	Aug-09
94491	Aparatura de tip Laser Flash	Sep-09
19777	Sistem refrigerat circuit Inchis	Sep-04
29089	Sursa Raze X tip XR-50 + accesorii	Dec-06
20000	Criostat optic pt. masuratori electrice	Dec-07
18267	Generator RF + Sistem Racire	Dec-07
103163	Analizor semisferic de electroni (XPS)	Dec-07
24121	Tun de electroni pt. difractie de electroni rapizi	Mar-08
36115	Dispozitiv difractie electroni lenti	Mar-08
106384	Difractometru de raze X	Mar-08
38854	Monitor multigaz tip 1314-5	May-08
26359	Profilometru Ambios XP-100	Oct-08
28422	Sursa raze X XR-50	Nov-08
93529	Laser continuu	Nov-08
56088	Sistem de masuratori electrice in camp magnetic	Dec-08
24656	Sistem pt. masuratori galvanomagnetice	Dec-08
53963	Detector Raze X cu accesorii	Dec-08
153560	Incinta epitaxie in flux molecular	Dec-08
47128	Evaporator cu fascicul electronic	Dec-08
30853	Incinta masuratori si analize	Dec-08
129407	Microscop cu efect tunel + accesorii	May-09
474281	Instalatie complexa pt. XPS, AES, STM	Jul-09
18485	Evaporator tip celula Knudsen	Sep-09
522940	Echipament de pulverizare cu magnetron	Sep-09
46675	Sistem de pompaj Varian + Pfeiffer	Sep-10
105360	Elipsometru Woolham M2000	Nov-10
17708	Instalatie Spectroscopie fotoelectroni XPS	Jan-01
24650	Laser ND:YAG	Jan-02
22642	Sonda Kelvin digitala + accesorii	Jan-02
42716	Spectrofotometru FTIR + accesorii	Dec-06
39492	Spectrofotometru UV/VIS/NIR	Dec-06
115711	Spectrofluorimetru Fluorolog	Dec-06
118042	Spectrometru Raman RFS-100	Nov-05
18827	Electrometru 6517A cu accesorii	Mar-06
14900	Pompa vid cu accesorii Alcatel	Mar-06
26875	Sfera + sistem Reflexie difuza	Jun-07
20522	Sistem Laser cu corp solid YAC	Jun-07
46476	Microscop FT + Soft pt. RFS + obiectiv	Mar-06
28231	Modul depunere straturi alternate	Mar-06
60752	Tensiometru Kruss DSA 100	Sep-07
33764	Laser cu Krypton RK Tech	Aug-07
29071	Laser cu Argon RK Tech	Aug-07

24397	Potentiostat Voltalab 80	May-06
14982	Spectrofotometru optic M. Solar	Dec-07
160209	Sistem Masuratori Parametri Dielectrici	Mar-08
51593	Sistem Criostatic + incalzire si vidare	Mar-08
141200	Spectroelipsometru	Mar-08
14953	Aparat Poliat Substraturi si Aliniere	May-08
25969	Up-Grade Aparat de depunere straturi subtiri	Sep-08
116170	Sistem microscopie FTIR	Oct-08
23781	Glove Box	Nov-08
52075	Glove Box	Nov-08
264636	Sistem Depunere prin evaporare	Dec-08
34672	Sistem Integrat Langmuir-Blodget	Dec-08
171354	Microscop optic cu scanare	Feb-09
31453	Microscop optic cu polarizare	Feb-09
24259	Echipament Dozimetric tip cititor	Sep-09
80059	Sursa alimentare Magnet Varian RES	Dec-06
22049	Microscop metalografic	Jun-07
28294	Consola digitala pentru sursa alimentare RES	Sep-07
15276	Magnetometru RMN Teslameter	Sep-07
38380	Camera Digitala Olympus + Soft ITEM	May-06
21291	Cavitate de rezonanta pt. RES	Dec-07
29986	Criostat masuratori Spectroscopie	Mar-08
14464	Vas de presiune teflonat	May-08
26453	Autoclava de laborator de presiune mare	Aug-08
17974	Accesorii de temperatura variabila (Platforma Digitala)	Aug-08
113604	Instalatie de subtiere ionica	Sep-08
107303	Instalatie automata de Lichefiere Helium	Dec-08
26926	Sistem temperatura variabila cu Helium	Feb-09
311133	Platforma digitala pt. tehnica RES	Feb-09
123402	Spectrometru Mossbauer + accesorii	Aug-09
17028	Amplificator de radiofrecventa	Aug-09
46096	Microscop electronic JEOL200CX + Detector EDS (cred ca este numai detectorul)	Dec-06
35300	Spectrometru RES CMS 8400	Nov-08
20010	Analizor de spectru	Dec-06
36576	Monocromator Sist. Radiometric	Dec-06
73236	Sistem masurare a proprietatilor feroelectrice	Aug-09
238283	Microscop Raman	Sep-09
103977	Statie testare la temperaturi joase	Sep-09
497529	Spectrofotometru de fluorescenta	Sep-09
527782	Instalatie Spectroscopie de electroni cu rezolutie unghiulara si de spin	Sep-09
538036	Analizor vectorial + panouri absorbante	May-10
807767	Spectrometru RES in pulsuri	May-10
850274	Instalatie Microscopie LEEM	Oct-10
186635	Instalatie de nanolitografie SEM	Nov-10
226638	Sistem SPM - Microscop de forta	Nov-10
114020	Stand masura linii dimensionalitate redusa	Nov-10
569343	Spectrometru pt. domeniul THz	Nov-10

966763	Sistem complex de masuratori SQUID-PPMS	Nov-10
227407	Instalatie de fotolitografie	Nov-10
497192	Sistem dual SEM-FIB + accesorii	Dec-10
2255815	Microscop electronic JEM ARM + accesorii	Dec-10
404223	Spectrometru XAS de absorbtie a radiatiei X	Feb-11
141786	Suport pozitionare pt. instalatie SEM	Feb-11
115227	Statie pt. lichefiere Heliu	Feb-11
14629	Tun de electroni EQ 22	Feb-11
140273	Spectrometru Mossbauer	Feb-11
37574	Manipulator de probe pt. MBE	Feb-11
35069	Sursa cu descarcare in plasma RF	Feb-11
147218	Instalatie de metalizare (materiale necontaminante)	Mar-11
147218	Instalatie de metalizare (materiale contaminante)	Mar-11
581388	Echipament de litografie de electroni - Instalatie de rezolutie ridicata	Nov-15
999838	Microscop electronic prin transmisie pentru caracterizări microstructurale în contrast de difracție, tomografie cu fascicul de electroni și experimente in-situ în dom. de temperaturi - 195÷+1000 °C	Nov-15
362064	Echipament CVD pentru depunerea de semiconductori de bandă largă de tip III-V și II-VI, precum și de materiale dielectrice de tip oxid sau nitrură	Nov-15
140084	Echipament CVD pentru depuneri de materiale pe bază de carbon, cu precădere grafenă și nanotuburi de carbon	Nov-15
666666	Unitate de spectroscopie de fotoelectroni XPS cu facilități de tratament al probelor la presiune și temperatură ridicată	Nov-15
58889	Cromatograf de gaze cuplat cu spectrometru de masă GC-MS	Nov-15
140000	Echipament CVD pentru depuneri de materiale polimerice	Nov-15
442667	Sistem pentru depunere de straturi subțiri asistată de matrice folosind pulsuri laser (MAPLE)	Nov-15
93111	Sistem de măsură a proprietăților termoelectrice	Nov-15
93211	Stație de măsură a proprietăților electrice	Nov-15
23017449		

Fiind dedicat sintezei si caracterizarii de materiale avansate functionale, prezentul proiect va utiliza din plin facilitatile de preparare si sinteze, precum si echipamentele de caracterizare structurala si functionala a diferitelor tipuri de materiale si structuri prevazute a fie realizate in cadrul fazelor de executie ale proiectului.

2.4.2. Dotări necesare:

1. Plaforma de testare mecanica complexa (duritate, modul Young, scratch-test, frictiune, uzura) este utila pentru acoperiri medicale, tehnologice, etc. (se leaga bine de tema 6 si proiectul 3)-estimat 100000 euro

Necesar pentru testarea proprietatilor mecanice ale materialelor, in general ale acoperirilor functionale sau protective.

2. Echipament performant de difractie de raze X pentru filme subtiri si ultra-subtiri-estimat 500000 euro

Este necesar pentru o caracterizare de inalta rezolutie, la diferite temperaturi, a straturilor subtiri si ultra-subtiri, a super-retelelor si multistraturilor. Datele de structura pot fi apoi utilizate ca date de intrare sau de confirmare pentru modele teoretice.

3. Echipament SEM cu accesorii pentru analize structurale si chimice de inalta rezolutie-estimat-

300000 euro

Necesar pentru analize structurale si de compozitie la nivel microscopic, atat pe suprafata cat si in sectiune.

4. Cuptor pentru tratamente termice complexe, cu patru etaje de tratament-estimat 500000 euro
Necesar pentru tratamente termice complexe ale materialelor preparate, in special pentru straturi subtiri; permite tratamente in diferite atmosfere de gaz, oxidare si difuzie, ceea ce permite modificari chimice ale suprafetei pentru a obtine noi functionalitati.

5. Echipament de depunere Atomic Layer Deposition (ALD)-estimat 160000 euro
Necesar pentru acoperiri conformale cu straturi subtiri protective sau functionale.

Trebuie mentionat ca achizitiile vor fi efectuate in masura in care fondurile alocate proiectului si programului, in gneral, vor permite acest lucru. In cazul echipamentelor cu costuri ridicate se intentioneaza utilizarea mai multor surse de finantare, respectiv proiectele componente ale programului Nucleu sau alte proiecte in derulare.

3. SCHEMA DE REALIZARE

3.1. Faze de realizat pe toată durata cercetării:

Nr. crt.	Anul	Denumire faza	Valoare - lei -	Termen de predare
1	2016	Magnetism si polarizare de spin in noi compusi Heusler Responsabili: A. Birsan, V. Kuncser	600000	martie
2	2016	Sinteza chimica in mediu slab bazic a nanofirelor de ZnO pentru aplicatii de tip tranzistori cu efect de camp Responsabili: N. Preda, C. Florica	600000	martie
3	2016	Proprietati electrice in straturi feritice de tip CFO si NFO Responsabili: L. Hrib, C. Chirila, L. Pintilie, A.G. Boni,	500000	aprilie
4	2016	Investigarea structurala si a starilor de valenta ale vanadiului in PZT dopat cu vanadiu si niobiu prin metodele TEM-EELS si RES Responsabili: R.F. Negrea, M. Stefan	600000	aprilie
5	2016	Obtinerea si caracterizarea fizico-chimica a unor straturi bioceramice cu proprietati antimicrobiene. Responsabil : D. Predoi	600000	aprilie
6	2016	Multistructuri transparente formate din semiconductori degenerati si materiale cu potential feroelectric Responsabili: A. C. Galca, L.M. Trinca, L. Pintilie	600000	mai
7	2016	Sinteza si caracterizarea heterostructurilor de tip izolator/supraconductor nanostructurat Responsabili: A.Crisan, I. Ivan	600000	mai
8	2016	Sinteza, caracterizare morfologica si proprietati luminescente ale heterostructurilor de BaFBr-Er ³⁺ @SiO ₂ , Responsabili: C. E. Secu, M Secu,	600000	mai
9	2016	Efecte de interfata in structuri complexe feroelectric-feromagnetice Responsabili: A. G. Boni, L. Hrib, C. Chirila, L. Pintilie	600000	iunie

10	2016	Corelarea parametrilor de crestere cu morfologia si proprietatile optice la cristale 2D-TMD Responsabili: I. Stavarache, A. M. Lepadatu, T. Stoica	600000	iunie
11	2016	Sinteza si proprietatile optice ale oxidului de grafena redus functionalizat cu poli para fenilen vinilen, Responsabili : M. Baibarac, I. Baltog	600000	iunie
12	2016	Obtinerea de nanofibre cu spectrul de emisie apropiat de al luminii solare prin codopare cu molecule de colorant Responsabili: M. Enculescu, A. Evanghelidis	600000	iulie
13	2016	Obtinerea SnO ₂ -CuO-WO ₃ . Caracterizarea structurala si morfologica a sistemului ternar. Investigatii preliminare ale proprietatilor gaz-senzitive in conditii habituale. Responsabili: A Stanoiu, V.S. Teodorescu, C.E. Simion	600000	august
14	2016	Magnetism si interactii in sisteme de nanoentitati magnetice pentru aplicatii bio-medicale Responsabili: G.Schinteie, V. Kuncser	600000	august
15	2016	Sinteza si caracterizarea hidroxyzilor multifunctionali de tip M(OH) ₂ (M = Ca, Mg) dopati cu ioni ai metalelor de tranzitie Responsabili: I.D. Vlaicu, S. V. Nistor	600000	septembrie
16	2016	Heterostructuri organice obtinute prin evaporare termica in vid pe substrat flexibil, Responsabili: M. Socol, A Stanculescu	500000	septembrie
17	2016	Proprietati si transformari morfostructurale in materiale de interes pentru domeniul nuclear. Responsabili: A. Maraloiu, A. Kuncser	578900	octombrie
18	2016	Studiul morfologiei si a proprietatilor optice ale straturilor subtiri pe baza de Si-Ge-Sn nanostructurat in matrice dielectrica Responsabili: S. Lazanu, M. Ciurea, G. Iordache	500000	octombrie
19	2016	Aliaje nanocompozite magnetice cu faze L1 ₀ cuplate prin schimb Responsabili: A.D. Crisan, O. Crisan	500000	octombrie
20	2016	Studiul difuziei cuprului in straturi subtiri calcogenice sub influenta luminii, Responsabili : A. Lorinczi, A Velea	500000	noiembrie
21	2016	Structura si magnetism in ferrite nanocristaline Responsabili: S.Greculeasa, G. Schinteie	500000	noiembrie
22	2016	Sinteza si proprietatile optice ale oxidului de grafena redus functionalizat cu copolimeri, Responsabili : M. Baibarac, I. Baltog	500000	decembrie

		TOTAL 2016	12478900	
1	2017	Efectul magnetetorezistiv in aliaje nanostructurate cu tranzitii de faza de ordinal I si II Responsabili: F.Tolea, A. Stanciu	500000	februarie
2	2017	Investigarea comparativa microstructurala RES a pigmentilor utilizati in opere de arta si comerciali. Responsabili: M. Stefan, D. Ghica	600000	martie
3	2017	Prepararea prin oxidare termica si pulverizare catodica a heterostructurilor de tip miez-coaja ZnO-CuO pentru aplicatii de tip diode Responsabili: N. Preda, C. Florica	600000	martie
4	2017	Homostructuri oxidice/nitruice Responsabili: A. C. Galca, C. Besleaga	600000	aprilie
5	2017	Mecanisme de conductie in structuri bio-organice cu electrod metalic nanostructurat, Responsabili: A. Stanculescu, M. Socol	500000	aprilie
6	2017	Proprietati de transport ale nanofirelor magnetice multistrat conectate individual prin litografie de electroni Responsabili: E. Matei, A. Costas	600000	mai
7	2017	Studiul efectelor de memorie in nanostructuri multistrat pe baza de Si-Ge-Sn Responsabili: A. M. Lepadatu, T. Stoica	500000	mai
8	2017	Studiul difuziei cuprului in straturi subtiri calcogenice sub influenta campului electric, Responsabili :A. Lorinczi, A Velea	500000	iulie
9	2017	Influenta structurii si stoichiometriei filmelor subtiri de hidroxiapatita simpla si dopata asupra profilului de adsorbtie proteica si a factorilor de crestere in fluide intercelulare biomimetice Responsabili: G.E. Stan, I. Pasuk	600000	august
10	2017	Sinteza si caracterizarea oxizilor de tip MO (M = Mg, Zn, sau Ca) dopati cu ioni ai metalelor de tranzitie pentru aplicatii in cataliza si senzori de gaze Responsabili: I.D. Vlaicu, S.V. Nistor	500000	august
11	2017	Defecte induse controlat in discurile de MgB ₂ folosind metoda SPS Responsabili: M. Burdusel, G.Aldica	500000	septembrie
12	2017	Procesarea si caracterizarea aliajelor cu memoria formei pentru utilizarea lor in conditii extreme Responsabili: F.Tolea, B. Popescu	500000	septembrie
13	2017	Sinteza si caracterizare de compusi multiferici cu temperatura de tranzitie mare Responsabili: C. F. Miclea	500000	octombrie
14	2017	Sinteza si caracterizarea de perovskiti hibrizi cu proprietati feroelectrice	600000	octombrie

		Responsabili: V. Stancu, L. Pintilie, A. G. Tomulescu		
15	2017	Caracterizarea structurala la scala nanometrica a materialelor avansate pentru pile de combustie de temperatura joasa. Responsabili: R.F. Negrea, C. Ghica	600000	octombrie
16	2017	Studiul proprietatilor de transport electronic in nanostructuri pe baza de Si-Ge-Sn Responsabili: A. M. Lepadatu, M. L. Ciurea	500000	noiembrie
17	2017	Sisteme oxidice nanometrice cu structura piroclorica procesate prin metode neconventionale Responsabili: C.Bartha, P. Badica	500000	noiembrie
18	2017	Structuri magnetice nanodimensionale complexe obtinute pe cale chimica Responsabili: P.Palade, C. Comanescu	500000	noiembrie
		TOTAL 2017	9700000	

3.2. Costuri totale estimative pentru întreaga perioadă (lei) :	Anul 2016 (lei)	Total
din care:		
3.2.1. Salarii	6600000	11800000
3.2.2. Materiale	500000	900000
3.2.3. Deplasări documentare	10000	20000
3.2.4. Dotari independente si studii pentru obiective de investitii proprii	1100000	2100000
3.2.5. Regii	4268900	7358900
TOTAL	12478900	22178900

4. RESURSE UMANE¹

	Total personal:	din care:	
		Studii superioare:	Personal auxiliar:
Om / luna	1402	1142	260
Număr	264	206	58

Echipa proiectului cuprinde: 47 CS1; 14 CS2; 31 CS3; 20 CS si 50 de ACS, in total **162 de cercetatori** (~61,3 % din personal). Din personalul de cercetare, **131 de persoane detin titlul de doctor** (~80 % din total cercetatori; ~ 50 % din total personal). La acestia se adauga personal tehnic (ingineri si tehnicieni) necesar pentru intretinerea infrastructurii de cercetare si pentru dezvoltarea de aplicatii, in numar de 57 persoane (~21,6 % din total personal). Personalul administrativ, care asigura serviciile generale financiar-contabile, de achizitii, de personal, juridice, de marketing, de relatii publice, de securitate, este format din 45 de persoane (~17 % din total personal).

5. REZULTATE ESTIMATE, VALORIFICARE

¹ La proiectele din programul nucleu participă numai personalul propriu angajat permanent.

5.1. Rezultate estimate:

Tematica prezentului proiect are un caracter de cercetare atat fundamentala cat si aplicativa (industrială), deci estimam o crestere a nivelului de cunostiinte generale de fizica si tehnologia materialelor avansate, straturilor subtiri, multistraturilor, interfetelor, nanostructurilor si nanocompozitelor cu diverse proprietati si cu aplicatii diverse in domenii prioritare si de specializare inteligenta, precum si o crestere a numarului si calitatii de materiale noi cu aplicatii industriale si a impactului tehnologic al acestora pentru conectarea mai puternica cu diversi parteneri industriali.

Se are in vedere:

- Implementarea de noi tehnici si tehnologii de crestere a materialelor nanostructurate, a straturilor subtiri si interfetelor; optimizarea parametrilor de crestere a diverselor material in cadrul tehnicilor si tehnologiilor deja implementate in institute
- Implementarea de noi tehnici, si optimizarea celor existente, pentru caracterizari exhaustive ale materialelor studiate
- Descoperirea de noi materiale, structuri si arhitecturi de interes stiintifico-tehnologic, precum si optimizarea/imbunatatirea celor deja existente
- Rezultate stiintifice noi privitoare la concept, teorii, procese si fenomene in materia condensata, in interfete/suprafetele si in diverse tipuri de nanostructuri cu dimensionalitate redusa
- Rezultate stiintifice si tehnologice brevetabile si aplicabile in practica

Proiectul va produce minim 80 de lucrari in jurnale ISI, precum si minim 15 cereri de brevete. Se estimeaza ca sinteza diverselor materiale se va concretiza si in minim 20 de tehnologii de preparare la nivel de laborator, unele dintre ele potential scalabile rapid la nivel pre-industriale (depuneri de straturi subtiri cu diverse proprietati, ceramici masive, etc.).

5.2. Efecte ale aplicării rezultatelor estimate prin:

- Cresterea potentialului de cercetare, dezvoltare si inovare al INCDFM
- Sporirea atractivitatii institutului ca partener pentru universitati, institute de cercetare-dezvoltare, IMM-uri, intreprinderi economico-industriale mari, din tara si din strainatate
- Cresterea calitatii cercetarii in INCDFM si a vizibilitatii externe a rezultatelor cercetarii
- Dezvoltarea de colaborari internationale si formarea de retele de cercetare la nivel global sau european in diverse domenii de interes din cadrul tematicii proiectului
- Cresterea rolului de actor major in domeniul materialelor avansate, straturilor subtiri, interfetelor si nanostructurilor pe care il are INCDFM in Europa Centrala si de Est
- Ridicarea nivelului de calificare si specializare al masteranzilor, doctoranzilor si tinerilor cercetatori
- Stabilizarea tinerilor cercetatori valorosi in institut, favorizarea revenirii in tara a tinerilor cercetatori valorosi pentru inversarea fenomenului de brain-drain
- Propuneri de proiecte in cadrul programului Orizont 2020, a altor programe ale UE, precum si a unor programe bi-/multi-nationale cu finantare internationala
- Imbunatatirea diseminarii rezultatelor stiintifice si tehnologice prin publicatii in reviste internationale cu impact mare, prin participari la conferinte internationale, si prin o mai buna informare a posibilor parteneri industriali si a publicului larg

5.3. Principalii utilizatori ai rezultatelor cercetării:

- Comunitatea stiintifica, tehnica si din invatamantul superior, din tara si din strainatate (vezi Cap. 6)
- Intreprinderi mici si mijlocii, intrprinderi mari, multinationale, beneficiari/parteneri/colaboratori actuali sau posibili beneficiary/parteneri/colaboratori: S.C. Honeywell Romania, RATEN Pitesti, SC UZUC Ploiesti, ELJ Automotive S.A., ABB Elvetia, InterNET, SC OMEGA PROFESIONAL SRL, SC R&D Consultanta si Servicii SRL, SC ProOptica SA, SC PurTech SRL, AUTOLIV ROMANIA S.R.L., S.C. HIDROJET S.A., OERLIKON SOLAR Ltd. (Elvetia), SC MATRA SYSTEMS, SC AMS 2000 TRADING, SC. DOZIMED SRL, INFRATEC (Germania), Optoelectronica 2001, Electrica, Green Energy, Enel Green Power, Cofra, Iberdrola, CEZ, TehnoSat, Dacia Renault Pitesti, Ford Craiova, Softronic Craiova, PlasmaJet, R & D, METAV S.A, Ecotranstech

5.4. Efecte socio-economice estimate:

Programul Horizon 2020 al UE mentioneaza angajamentul societatii pentru dezvoltarea stiintei si inovarii, care se face cu si pentru societate, inclusiv prin incurajarea dialogului dintre oamenii de stiinta si cetateni/organizatii, in special in domenii care induc controverse, prin promovarea aderarii la standardele etice, prin dezvoltarea unor cai mai bune de accesare a rezultatelor stiintei de catre toti cetatenii europeni, si nu numai (vezi cresterea importantei date diseminarii tip Open Access)

In acest sens, activitater de cercetare, dezvoltare si inovare propusa in prezentul proiect va isi propune sa conduca si la urmatoarele efecte socio-economice:

- Cresterea recunoasterii internationale a stiintei si tehnologiei romanesti, precum si a valorii si vizibilitatii cercetatorilor romani
- Cresterea atractivitatii carierelor stiintifice si tehnice pentru tinerii studenti de valoare
- Realizarea de teze da Masterat si Doctorat de valoare in domeniile proiectului
- Reducerea consumului de energie prin imbunatatirea proceselor de fabricatie si a folosirii de dispozitive, echipamente si materiale avansate
- Protectia mediului prin promovarea tehnologiilor si produselor „eco-friendly”
- Imbunatatirea nivelului de sanatate a oamenilor
- Promovarea egalitatii de sex
- Oferirea de sanse tinerei generatii

In concordanta cu politicile UE si cu legislatia nationala, prezentul proiect respecta principiile:

Poluatorul plateste (entitatea care a produs poluarea suporta pagubele aduse mediului). Prezentul proiect respecta toate cerintele principiului “poluatorul plateste”; de asemenea, isi propune sa contribuie activ la reducerea poluarii, o mare parte din rezultatele sale fiind in relatie directa cu economisirea de energie, reflectata in reducerea de noxe si gaze responsabile de schimbarile climatice asociate cu producerea energiei din combustibili fosili. Ca un alt exemplu, explozia unui transformator electric clasic racit cu ulei duce la poluarea solului si aerului cu vapori de ulei de racire, in timp ce explozia unui transformator cu cabluri supraconductoare racite cu azot lichid duce doar la dispersarea vaporilor de azot in aer (care este compus in proportie de 78% din azot). parcursul derularii proiectului, se vor folosi substante chimice pentru procesele de fabricatie, fotolitografie, precursori de depunere, agenti de curatare etc. Achizitia acestor substante si folosirea lor se va face cu respectarea normelor de protectia muncii si a mediului inconjurator in vigoare, iar evacuarea lor se va face angajand firme specializate de profil, cu plata din regie. In ceea ce priveste protectia la radiatii, trebuie mentionat ca toate echipamentele sunt proiectate astfel incat sa nu pericliteze personalul care asigura functionarea. Fasciculele de raze X, de electroni si ioni cu care opereaza difractometrele, microscopale electronice si FIB sunt confinate in incinte inchise si securizate.

Dezvoltare durabila (satisfacerea nevoilor prezentului fara a periclita capacitatea de a-si satisface nevoile a generatiilor viitoare). Conservarea resurselor, combaterea si diminuarea poluarii mediului

rezulta in mod natural din impactul direct si indirect al noilor materiale avansate si al tehnologiilor de obtinere a acestora. In acest sens, dezvoltarea de materiale noi, care incorporeaza inteligenta si au plus-valoare mare satisface criteriile majore ale activitatilor economice sustenabile aducand beneficii majore societatii in ansamblul ei. Cercetarea interdisciplinara (fizica, chimie, nanotehnologii, inginerie, etc) de materiale reprezinta un domeniu de baza in care se ilustreaza schimbarea de paradigma de la activitati economice bazate pe exploatarea intensiva a resurselor la activitati bazate pe cunoastere. Dezvoltarea durabila insemna si transformarea Romaniei dintr-o tara exportatoare de forta de munca (inclusiv de inalta calificare) intr-o tara importatoare de forta de munca inalt calificata. Conditiiile existente, inclusiv in domeniul cercetarii, nu sunt inca de natura sa stimuleze ramanerea in tara a personalului de inalta calificare, astfel incat fenomenul de "brain-drain" inca este semnificativ.

Egalitatea de sanse. Desi s-a considerat mult timp ca stiintele exacte si ingineresti sunt mai mult apanajul barbatilor, INCDFM are o traditie indelungata in cea ce priveste egalitatea de sanse intre sexe, ce se reflecta pana la nivelul maxim de competente atinse, academicienii Margareta Giurgea si Rodica Manaila. In acest moment, din circa 250 de angajati, aproape jumatate sunt femeii, acelasi procent fiind si in cazul personalului de cercetare. Din personalul de conducere in structura actuala: Directorul General, Directorul Stiintific sunt barbati, iar Directorul Economic si Presedintele Consiliului Stiintific sunt femei. De asemenea, in INCDFM nu sunt practicate discriminari pe baza de etnie sau religie. Politica de nediscriminare este asumata de INCDFM din toate punctele de vedere, singurele criterii care au stat in timp la baza angajarii, promovarii si salarizarii fiind competenta si performanta profesionala. Regulamentele de promovare sunt clare, in acord cu prevederile la nivel national, cu factori de performanta cuantificati. Se incearca in permanenta crearea unui climat favorabil pentru tinerii cercetatori, care sa le asigure acestora posibilitati optime de dezvoltare profesionala si personala. Angajarile se fac doar prin concurs, cu subiecte comune, astfel incat ierarhizarea candidatilor se face doar pe baza competentelor demonstrate.

5.5 Modul de valorificare a rezultatelor estimate:

Rezultatele stiintifice obtinute in cadrul prezentului proiect care privesc sinteza si functionalitatea materialelor avansate sub forma masiva, de straturi subtiri, multistraturi, sau nanostructuri vor fi valorificate prin publicare in reviste internationale de prestigiu cu factor de impact ridicat, si vor fi diseminate la conferinte internationale importante cu participare numeroasa.

Tehnologiile noi, noile materiale avansate si nanostructuri cu proprietati noi vor fi breveteate. Se are in vedere si brevetarea unor tehnologii noi de aplicare a acestor materiale noi cu impact, precum si transferul de tehnologie catre potentiali utilizatori. O alta posibilitate de valorificare a rezultatelor estimate este infiintarea de IMM-uri de tip „start-up” sau „spin-off”.

Fiind un proiect cu un caracter aplicativ mai pronuntat, un accent deosebit va fi pus pe contactarea firmelor potential interesate in rezultatele cercetarilor. In acest sens, se propune si organizarea unor seminarii speciale la care sa fie invitati potentialii utilizatori, seminarii la care sa se prezinte rezultatele aduse la nivel de demonstrator si sa se discute posibile colaborari in directia transferului tehnologic. Intentia este ca cel putin 2-3 materiale sau structuri cu potential de utilizare in senzistica sau energetica sa fie valorificate la nivel de demonstrator si propuse unor firme cu activitate in domeniile respective precum Honeywell (cu care exista o colaborare deja de durata), Continental sau Altius Fotovoltaic.

5.6 Aportul rezultatelor la indeplinirea obiectivelor stabilite in Strategia proprie a institutiei, respectiv la SNCDI 2014-2020:

Program Nucleu al INCDFM este conceput pentru punerea in practica a planului de dezvoltare pentru perioada pana in 2016 si dupa aceea, pana in 2018, cu unele corectii sugerate de catre panelul de evaluare in sensul implicarii mai accentuate in dezvoltarea de aplicatii. Mentionam faptul ca strategia de dezvoltare a INCDFM pentru perioada 2012-2016 (sau plan de dezvoltare) a fost evaluata de catre o comisie de experti de la unitati de cercetare din strainatate in aprilie 2012 si notata cu 4.7 din maxim 5. In aceasta strategie se prevad urmatoarele directii de cercetare:

1. **Fizica Starii Condensate – fenomene si procese in sisteme nanometrice, suprafete si interfete;**
2. **Sinteza si caracterizarea nanomaterialelor si nanostructurilor;**
3. **Materiale functionale si structuri cu impact tehnologic**

Cele 3 directii principale de cercetare se concretizeaza prin urmatoarele tematici specifice:

A. Studii fundamentale in Fizica Starii Condensate

- Efecte de dimensiune in nano-obiecte si sisteme cuantice;
- Rolul suprafetelor si interfetelor in materiale nanostructurate;
- Corelatii electronice si interactiuni magnetice;
- Modelare si simulare de dinamica la nivel de microstructuri prin metode de fizica computationala;
- Interactia dintre materie si stimuli externi (radiatie) la micro si nanoscala.

B. Nanostructuri si materiale multifunctionale

B1. Materiale pentru energie

- Generare, conversie, transport si stocare;
- Aliaje si compusi pentru reactor nucleari.

B2. Materiale cu aplicatii de inalta tehnologie

- Materiale pentru electronica la frecvente ridicate;
- Materiale pentru optoelectronica, electronica transparenta si spintronica;
- Materiale pentru procesarea si stocarea informatiei;
- Senzori pentru automatizari, monitorizare si securitate.

B3. Materiale cu aplicatii in bio-medicina si protectia mediului

- Materiale bio-compatibile si/sau bio-functionale;
- Bio-senzori, senzori chimici si (foto)-cataliza.

Prezentul proiect isi aduce contributia la realizarea directiei strategice 2 de cercetare, respectiv la obtinerea de rezultate concrete in cadrul temelor prevazute la alineatul B de mai sus.

In ceea ce priveste raportarea la SNCDI 2014-2020, prezentul proiect contribuie la implementarea urmatoarelor specializari inteligente sau domenii prioritare la nivel national:

- **ECO-NANO-TEHNOLOGII ȘI MATERIALE AVANSATE**

Prin domeniul sau de activitate, INCDFM se incadreaza perfect in aceasta specializare inteligenta. Materialele avansate functionale constituie baza aplicatiilor de inalta tehnologie din industrii de varf precum electronica, transporturi, energetica, aparare, etc. La nivel mondial se fac eforturi pe cateva directii principale: 1) miniaturizarea anumitor componente ceea ce implica studiul efectelor de dimensiune in materiale functionale; 2) generarea si caracterizarea de sisteme cu dimensionalitate redusa si cu functionalitati utile in aplicatii high-tech (ex. gaz 2D de electroni la interfete; sisteme 2D similare grafenei, nanofire, etc.); 3) reducerea amprentei de carbon a tehnologiilor utilizate in obtinerea materialelor avansate si a aplicatiilor aferente lor; 4) inlocuirea materialelor deficitare si altele abundente in natura; 5) scaderea costurilor de productie cu scopul de a face anumite aplicatii accesibile pentru cat mai multa lume (ex. „casa verde”); 6) dezvoltarea de sisteme inteligente de tip „cladire inteligenta” sau „oras inteligent”, care necesita materiale avansate pentru senzori, comunicatii, stocare de date, etc.

- **TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI A COMUNICAȚIILOR, SPAȚIU ȘI SECURITATE**

Si la aceasta specializare inteligenta INCDFM isi poate aduce contributia dezvoltand materiale si aplicatii pentru comunicatii fara fir, pentru stocarea informatiei (memorii nevolatile), pentru diferite tipuri de senzori utilizabili in aplicatii de securitate (detectie de substante interzise, protectie de perimetre, etc.) sau de spatiu (ex. detectie de IR, microunde, etc.)

- **ENERGIE, MEDIU ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE**

Este un domeniu relansat in INCDFM in ultimii ani. Se pot aduce contributii considerabile pe urmatoarele directii: 1) surse regenerabile de energie, cum ar fi celule solare pe baza de efect fotovoltaic folosind materiale noi, abundente in natura si tehnologii de cost redus; celule de combustie bazate pe electroliti solizi; 2) materiale pentru stocare de energie cum ar fi nanocompozite pentru supercapacitori si baterii cu timp de viata indelungat si capacitate mare de stocare de sarcina electrica sau materiale pentru stocare de hidrogen; 3) materiale pentru reactoare nucleare de fisiune sau fuziune (in stransa relatie cu proiectul ITER) 4) (bio) senzori pentru combaterea poluarii, inclusiv pentru prevenirea utilizarii in exces a pesticidelor si ierbicidelor (aici se poate face legatura si cu domeniul de specializare inteligenta intitulat **BIOECONOMIE**)

- **SĂNĂTATE**

Exista expertiza incipienta si intentia ferma de a dezvolta cercetarile in domeniul materialelor biocompatibile, al nanomaterialelor utilizate in livrarea controlata a medicamentelor, precum si in dezvoltarea de materiale pentru senzori cu aplicatii in medicina. Este un domeniu interdisciplinar care, pentru a se dezvolta cu sanse reale de succes in competitii de proiecte, necesita asamblarea unor echipe complexe de fizicieni, ingineri, chimisti, biologi si intarirea colaborarilor cu unitati medicale pentru efectuarea testelor specifice.

- **TEHNOLOGII NOI ȘI EMERGENTE**

INCDFM poate contribui in stransa relatie cu participarea Romaniei la unele mari proiecte de infrastructura care se dezvolta in prezent atat in tara cat si in alte regiuni ale Europei. Exemplul cel mai la indemana il constituie proiectul ELI-NP, la care INCDFM poate contribui cu cercetari privind obtinerea unor materiale pentru acoperiri optice rezistente la fluxuri intense de radiatie laser, sau la realizarea de tinte pentru experimentele avute in vedere in cartea alba a ELI-NP. INCDFM poate aduce contributii, prin studii avansate de material sau de dispozitiv, si la dezvoltarea de noi detectori pentru CERN (colaborarea RD50), la elaborarea de noi tehnici de analiza utilizand radiatia sincrotron (ELETTRA, C-ERIC), sau la studiul pe care il are iradierea cu diferite tipuri de radiatie asupra materialelor cu impact tehnologic in diferite sectoare industriale.

Pe langa SNCDI 2014-2020 prezentul proiect poate aduce contributii importante la:

STRATEGIA NAȚIONALĂ PENTRU COMPETITIVITATE 2014 – 2020

Strategia Regionala de Inovare Bucuresti-Ilfov

Strategii/planuri de mobilitate urbana

Strategiile Regionale de Inovare Sud-Muntenia si Sud-Oltenia

Orasul inteligent

Strategia Națională de Sănătate 2014-2020

Strategia energetica a Romaniei

Materialele avansate functionale sunt cheia aplicatiilor de inalta tehnologie, fara de care societatea contemporana nu poate fi conceputa. Prin dezvoltarea de materiale mai robuste, din componente mai abundente in natura si utilizand tehnologii de cost mai redus si cu amprenta nociva mai mica asupra mediului, prezentul proiect contribuie la rezolvarea unor probleme societale de interes global cum ar fi incalzirea globala, protejarea resurselor, dezvoltare durabila pentru toti.

Nu in ultimul rand, aplicatiile ce pot fi dezvoltate pe baza materialelor sintetizate in cadrul proiectului pot contribui si la strategia de securitate a tarii, in sensul specializarii inteligente „Spatiu si securitate” care prevede dezvoltarea de noi metode de preventie a crimei organizate, terorismului, etc. Acestea necesita senzori sofisticati si sensibili si metode avansate de analiza fizico-chimica care au la baza materiale functionale.

6. ALTE INFORMATII CARE SUSTIN PROIECTUL

Implementarea recenta a proiectelor POS-CCE „Centrul Euro-Regional pentru Materiale Avansate, Suprafete si Interfete” (CEUREMAVSU) si „Centrul de Cercetare, Inovare și Tehnologii pentru Materiale Noi” RITeCC in cadrul INCDFM a dus la o extindere considerabila a capacitatii de cercetare si de transfer tehnologic prin achizitionarea de echipamente moderne care sa permita o investigare amanuntita a proprietatilor de materiale corelate cu aplicatiile practice ale acestora si prin cresterea semnificativa a suprafetei utile de lucru. Devenind un actor important in domeniul cercetarii-dezvoltarii de materiale avansate, suprafete, interfete si nanostructuri, institutul este angrenat intr-un mare numar de teme de cercetare cu colaboratori, atat interni, cat si internationali.

INCDFM colaboreaza in prezent, cu o serie de institute si universitati din tara, din care amintim :
Universitatea din Bucuresti: Facultatea de Fizica; Facultatea de Chimie; Facultatea de Biologie; Facultatea de Geografie;
Universitatea Politehnica din Bucuresti: Facultatea de Chimie Industriala; Facultatea de Stiinta și Ingineria Materialelor; Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică; Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice; Facultatea de Transporturi; Facultatea de Inginerie Aerospațială;
Universitatea din Iasi: Facultatea de Fizica, Facultatea de Chimie;
Universitatea Tehnica din Iasi, Gh. Asachi: Facultatea de Electrotehnica; Facultatea de Ingineria

Mediului;

Universitatea Babes Bolyai din Cluj: Facultatea de Fizica, Facultatea de Chimie;
Universitatea Tehnica din Cluj: Facultatea de Construcții de Mașini; Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor; Facultatea de Mecanică;
Academia Tehnica Militara,
Universitatea de Medicina și Farmacie Carol Davila
Universitatea de Vest din Timisoara, Facultatea de Fizica .
INCD Fizica și Inginerie Nucleara Horia Hulubei
INCD Fizica Laserilor, Plasmei și Radiațiilor
INCD pentru Optoelectronica,
INCD pentru Microtehnologie;
INCD pentru Optoelectronica;
INCD pentru Științe Spatiale
INCD pentru Metale Neferoase și Rare
INCD Tehnologii Izotopice și Moleculare Cluj Napoca
INCD Aerospatiale (E. Carafoli)
INCD pentru Electrochimie și Materie Condensată
Institutul de Chimie Fizică "I.G. Murgulescu" București
Institutul de Chimie Macromoleculară "Petru Poni" Iași
Sucursala Timisoara a Academiei Romane .

INCD Fizica Materialelor a dezvoltat în decursul timpului relații de colaborare activă cu parteneri științifici de calibrul din spațiul European. Aceștia acoperă o arie geografică importantă, din Suedia și Norvegia până în Italia și Grecia, toate universitățile mari din Europa fiind practic pe lista colaboratorilor. Lista de colaboratori externi ai INCDFM cuprinde și institutii din afara Europei. Câteva exemple de astfel de institutii sunt prezentate în lista ce urmează:

ENEA Frascati, Italia
Universita Roma Tre, Italia.
IRAMIS, Commissariat à l'Energie Atomique, Gif-sur-Yvette (Franța)
Institute of Materials Jean Rouxel Nantes (Franța)
Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris Sud (Franța)
Laboratoire de Physique des Matériaux et des Surfaces, Université de Cergy-Pontoise (Franța)
Laboratoire Charles Friedel, ENSCP, Paris (Franța)
IPCM, Université Pierre et Marie Curie Paris (Franța)
Synchrotron SOLEIL, L'Orme des Merisiers, Saint Aubin (Franța)
Institut de Recherche Interdisciplinaire, Université de Lille, Villeneuve d'Ascq (Franța)
Ludwig Maximilian Universität München, Fakultät für Chemie und Pharmazie (Germania)
Universität Ulm, Institut für Theoretische Chemie (Germania)
Institut für Chemie, Humboldt-Universität zu Berlin (Germania)
Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle (Germania)
Department of New Materials, University of Rostock (Germania)
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Technische Chemie und Petrochemie (Germania)
Institute of Chemistry, Physical Chemistry, University of Potsdam (Germania)
Institut de Ciencia dels Materials, Universitat de Valencia (Spania)
CSIC, CIBER en Biotecnología, Biomateriales y Nanomedicina, Barcelona (Spania)
CSIC, Instituto de Ciencia de los Materiales, Madrid (Spania)
Huygens Laboratory, Biophysics Dept., Leiden University (Olanda)
Debye Institute for Nanomaterials Science, Utrecht University (Olanda)
Cambridge University, (UK)
University of Birmingham (UK)
University of Bath (UK)
University of Turku, (Finlanda)
Department of Mechanical and Manufacturing Engineering, University of Cyprus (Cipru)
Department of Chemistry, University of Cyprus (Cipru)
Istituto di Struttura della Materia, CNR Roma (Italia)
Institute of Semiconductor and Solid State Physics, Johannes Kepler University Linz (Austria)
Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), School of Chemistry, Stockholm (Suedia)
Department of Physics, Center for Materials Science and Nanotechnology, Oslo University (Norvegia)

Institute of Electronic Structure and Laser, Heraklion (Grecia)
 Advanced Industrial Science and Technology (AIST) Tsukuba (Japonia)
 National Institute for Materials Science (NIMS) Tsukuba (Japonia)
 Muroran University (Japonia)
 Beijing Normal University (China)
 Nanyang Technology University (Singapore)
 Braun Center for Submicron Research, Department of Condensed Matter Physics, Weizmann Institute of Science (Israel)
 Yildirim Beyazit University, Department of Energy, Ankara (Turcia)
 Departamento de Fisica Aplicada, Universidade Estadual de Campinas (Brazilia)
 Universidade Federal de Goiás, CAJ, Laboratório de Ciências Exatas, Rodovia (Brazilia)
 Universidad Nacional Cordoba, Instituto de Fisica Enrique Gaviola (Argentina)
 Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. (CIMAV), Unidad Monterrey, Apodaca (Mexico).

Cercetarile de tip aplicativ/industrial desfasurate in institut au fost premiate la manifestari nationale si internationale dupa cum urmeaza:

1. Cotarlan Simioniuc Costel, Lazarescu Mihail Florin,
Sistem de detectie cu suprafete nanostructurate pentru biosenzori si imagistica cu rezolutie sub limita de difractie . Cerere de brevet nr. A/00244/25.03.2013

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014.
Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA SI Medalia de Aur.

2.E.Andronesco, R.Ghita, C.D.Ghitulica, S.L.Iconaru, D.Predoi, R.Trusca, F.Ungureanu,
Sinteza oxizilor de fier supermagnetici in polizaharide RO 128484-A2, 2013

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014.
Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA SI Medalia de Aur

3. Alexandru Evangelidis , Cristina Busuioc, Nicoleta Preda, Elena Matei, Monica Enculescu,
Camelia Florica, Andreea Costas, Mihaela Oancea, Ionut Enculescu,
Procedeu de obtinere prin electrospinning a fibrelor de oxid de zinc cu diametre sumicronice folosind solutii de polimetilmetacrilat.

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014.
Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA SI Medalia de Aur

4. Alexandru Evangelidis ,Cristina Busuioc, Nicoleta Preda, Elena Matei, Monica Enculescu,
Camelia Florica, Andreea Costas, Mihaela Oancea, Ionut Enculescu,
ELECTROSPINNING

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014
Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA –PENTRU PROMOVAREA CREATIVITATII

5.M.G.Banciu, L.Nedelcu

Filtru de microstrip pe substrat de tip ZST

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014.

Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA SI Medalia de Aur

6. Andrei Galatanu , Bogdan Popescu, Magdalena Galatanu, Monica Enculescu, Mihai Cioca,
Tehnologie de brazare asistata de camp electric pentru metale refractare.

In: Editia a XII-a a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj 18-22 martie 2014

Distinctie: PREMIUL I , acordat de Universitatea Politehnica din Bucuresti.

7. Andrei Galatanu, Petre Palade, Bogdan Popescu, Magdalena Galatanu, Monica Enculescu, Cornel

Sarbu

NIMP@Eurofusion: Development of high heat flux materials and technologies for fusion reactors

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Medalia de Aur

8. Mihaela Valeanu, Victor Kuncser, Felicia Tolea, Mihaela Sofronie, Neculai Plugaru

Magneto-caloric and magneto-resistance effects in Heussler type Ferromagnetic shape Memory Alloys

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Medalia de Argint

9. Stefan Frunza, Traian Beica, Ionela Zgura, Ligia Frunza, Alexandrina Nuta, Ana Alexandra Sorescu, Corneliu Nicolae, Zaharia Ionica Bunea

Device and method for detection of the viral antigen-specific antibody interactions by determining the contact angle

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Medalia de Argint

10. Ionut Enculescu, Alexandru Evanghelidis, Cristina Busuioc, Nicoleta Preda, Elena Matei, Monica Enculescu, Camelia Florica, Andreea Costas, Mihaela Oancea, Alexandru Gavrila, Mihai Cioca, Liviu Culea

INFIM SPIN 1.0

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Medalia de Aur

11. I. Enculescu, A. Evanghelidis, C. Busuioc, N. Preda, E. Matei, M. Enculescu, C. Florica, A. Costas, M. Oancea, A. Gavrila, M. Cioca, L. Culea

INFIM SPIN 1.0

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Premiul pentru cel mai bun design

12. A. Evanghelidis, C. Busuioc, N. Preda, E. Matei, M. Enculescu, C. Florica, A. Costas, M. Oancea, I. Enculescu

Electrospinning INCDFM

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: Diploma de excelenta pentru promovarea creativitatii

13. Stefan Frunza, Traian Beica, Ionela Zgura, Ligia Frunza, Alexandrina Nuta, Ana Alexandra Sorescu, Corneliu Nicolae, Zaharia Ionica Bunea

Device and method for detection of the viral antigen-specific antibody interactions by determining the contact angle

In: Expozitia Europeana a Creativitatii si Inovarii EUROINVENT, IASI 22-24 MAI, 2014

Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA, acordata de Universitatea Valahia Targoviste, Centrul de Cercetare pentru Microsistemele Mecanice

14. M. G. Banciu, L. Nedelcu

Antenna with BNT resonator for 1800MHz frequency band

In: a XI-a editie a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj-Napoca 19-22 martie 2013

Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA si Medalia de Aur.

15. A. Galatanu, B. Popescu, M. Galatanu, C. Bartha, P. Palade, M. Enculescu

Materiale refractare pentru reactorul de fuziune DEMO

In: a XI-a editie a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj-Napoca 19-22 martie 2013

Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA si Medalia de Aur.

16. M. Cernea, L. Hrib, C. Chirila, G. Ibanescu, L. Trinca, A. Iuga, I. Pintilie, L. Pintilie

Tinte pentru depuneri PLD

In: a XI-a editie a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj-Napoca 19-22 martie 2013
Distinctie: DIPLOMA DE EXCELENTA si Medalia de Argint.

17. C.Cotîrlan-Simioniuc, M.F.Lazarescu

Metoda si dispozitiv de masurare a proprietatilor optice ale straturilor subtiri depuse pe suprafete sau interfete cu reflexie totala interna

In: a XI-a editie a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj-Napoca 19-22 martie 2013
Distinctie: Medalia de Argint.

18. C.Cotîrlan-Simioniuc

Senzor cu suprafata nanostructurata pentru tehnici rezonante de detectie monomoleculara

In: a XI-a editie a Salonului International de Inventica PRO INVENT, Cluj-Napoca 19-22 martie 2013
Distinctie: Medalia de Bronz.

19. C.C.Negrila, A.Iuga, R.Ghita, M.Cerneza, C.Logofatu, A.S.Manea, M.F.Lazarescu

Assembly and method for controlling the growth processes of semiconductor crystals

In: 40th International Exhibition of Inventions of Geneva 18-22 April 2012

Distinctions : Prix de l'AGEPI, Medalia de Aur.

20. Costel Cotirlan Simioniuc, Mihail Florin Lazarescu

Method and device for measuring the optical properties of thin films deposited on surfaces or interfaces with total internal reflection

In: The world exhibition on inventions, research and new technologies, 15-17 nov. 2012, Brussels Innova, Belgia

Distinctions : Medalia de Aur.

21. Targul international "Renewable Energy and Energy Efficiency in Construction" 27-30 noiembrie 2012, Timisoara,

lucrari prezentata la standul cercetarii

- A. Stanculescu, M. Socol, C. Breazu F. Stanculescu, I. N. Mihailescu, G. Socol, M. Grigoras, L. Vacareanu, "Organic heterostructures for photovoltaic applications".

- Marian Sima, Mariana Sima, "Celula solara sensibilizata cu colorant".

Lucrari stiintifice reprezentative pentru tematicile prezentului proiect:

In anii anteriori au fost obtinute o serie de rezultate semnificative pe directiile strategice de cercetare care fac obiectul prezentului proiect si care sunt prevazute in planul de dezvoltare al INCDFM 2013-2017.

Aceste rezultate preliminare constituie punctul de plecare pentru fazele de executie din anii urmasori, si atesta capacitatea INCDFM de a desfasura cu succes activitatile prevazute in planul de realizare.

Anti-Stokes Raman spectroscopy as a method to identify the metallic and semiconducting configurations of double-walled carbon nanotubes.

M. Baibarac; I. Baltog; A. Matea; L. Mihut; S. Lefrant,
Journal of Raman Spectroscopy **46**, 32-38 (2015)

Photochemical processes developed in composite based on highly separated metallic and semiconducting SWCNTs functionalized with polydiphenylamine.

M. Baibarac; I. Baltog; I. Smaranda; A. Magrez,
Carbon **81**, 426-438 (2015)

Comparison between the ferroelectric/electric properties of the $\text{PbZr}_{0.52}\text{Ti}_{0.48}\text{O}_3$ films grown on Si (100) and on STO (100) substrates.

C. Chirila; A.G. Boni; I. Pasuk; R.F. Negrea; L. Trupina; G. Le Rhun; S. Yin; B. Vilquin; I. Pintilie; L. Pintilie,
Journal of Materials Science **50**, 3883-3894 (2015)

Electrical properties of single CuO nanowires for device fabrication: Diodes and field effect transistors

C. Florica; A. Costas; A.G. Boni; R. Negrea; L. Ion; N. Preda; L. Pintilie; I. Enculescu,

Applied Physics Letters **106**, 223501 (2015)

Absorption, phosphorescence and Raman spectra of IrQ(ppy)₂ organometallic compound

S. Polosan; I.C. Ciobotaru; T. Tsuboi,
Materials Chemistry and Physics **162**, 822–830 (2015)

Investigation of point and extended defects in electron irradiated silicon-Dependence on the particle energy.

R. Radu; I. Pintilie; L.C. Nistor; E. Fretwurst; G. Lindstroem; L.F. Makarenko,
Journal of Applied Physics **117**, 164503 (2015)

MAPLE prepared heterostructures with arylene based polymer active layer for photovoltaic applications
F. Stanculescu; O. Rasoga; A.M. Catargiu; L. Vacareanu; M. Socol; C. Breazu; N. Preda; G. Socol; A. Stanculescu,

Applied Surface Science **336**, 240–248 (2015)

Structural and optical properties of fluorescent BaFBr-Eu²⁺@SiO₂ core/shell phosphor heterostructure

M. Secu; M. Cernea; C.E. Secu; B.S. Vasile,
Materials Chemistry and Physics **151**, 81-86 (2015)

On the role of Fe ions on magnetic properties of doped TiO₂ nanoparticles.

F. Tolea; M.N. Grecu; V. Kuncser; S.G. Constantinescu; D. Ghica,
Applied Physics Letters **106**, 142404 (2015)

Effect of thermal treatments on the structural and magnetic transitions in melt-spun Ni-Fe-Ga-(Co) ribbons.

F. Tolea; M. Sofronie; A.D. Crisan; M. Enculescu; V. Kuncser; M. Valeanu,
Journal of Alloys and Compounds **650**, 664-670 (2015)

Effect of Mn addition on the thermal stability and magnetic properties of rapidly-quenched L1(0) FePt alloys.

O. Crisan; A.D. Crisan; I. Mercioniu; D. Pantelica; A. Pantelica; S. Vaucher; R. Nicula; M. Stir; F. Vasiliu,
Intermetallics **65**, 81-87 (2015)

In-situ crystallization of GeTe\GaSb phase change memory stacked films.

A. Velea; C.N. Borca; G. Socol; A.C. Galca; D. Grolimund; M. Popescu; J.A. van Bokhoven,
Journal of Applied Physics , **116**, 23 (2014)

Influence of morphology on the emissive properties of dye-doped PVP nanofibers produced by electrospinning.

M. Enculescu; A. Evangelidis; I. Enculescu,
Journal of Physics and Chemistry of Solids , **75**, 1365-1371 (2014)

Spectroelectrochemical properties of the poly (2,5-bis(octyloxy)-1,4-phenylenevinylene /single-walled carbon nanotube composite.

M. Baibarac; I. Baltog; I. Smaranda; M. Ilie; M. Scocioreanu; J.Y. Mevellec; S. Lefrant,
Synthetic Metals , **195**, 276-285 (2014)

Electrochemical Grafting of Reduced Graphene Oxide with Polydiphenylamine Doped with Heteropolyanions and Its Optical Properties.

I. Smaranda; A.M. Benito; W.K. Maser; I. Baltog; M. Baibarac,
Journal of Physical Chemistry C , **118**, 25704-25717 (2014)

Physical properties of Al_xIn_{1-x}N thin film alloys sputtered at low temperature.

C. Besleaga; A.C. Galca; C.F. Miclea; I. Mercioniu; M. Enculescu; G.E. Stan; A.O. Mateescu; V. Dumitru; S. Costea,

Journal of Applied Physics , **116**, 153509 (2014)

Schottky barrier versus surface ferroelectric depolarization at Cu/Pb(Zr, Ti)O₃ interfaces
L.E. Stoflea; N.G. Apostol; C. Chirila; L. Trupina; R.F. Negrea; L. Pintilie; C.M. Teodorescu
Journal of Materials Science , **49**, 3337-3351 (2014)

Electric-field-induced transformations in epitaxial relaxor ferroelectric PbMg_{1/3}Nb_{2/3}O₃ films
M. Tyunina; I. Pintilie; A. Iuga; L. Pintilie,
Physical Review B , **89**, 094106 (2014)

Frustration of ferroelectricity in epitaxial film of relaxor ferroelectric PbSc_{1/2}Nb_{1/2}O₃.
M. Tyunina; I. Pintilie; A. Iuga; M.S. Stratulat; L. Pintilie,
Journal of Physics-Condensed Matter , **26**, 325901 (2014)

Nanoscale monoclinic domains in epitaxial SrRuO₃ thin films deposited by pulsed laser deposition
C. Ghica; R.F. Negrea; L.C. Nistor; C. Chirila; L. Pintilie,
Journal of Applied Physics , **116**, 044108 (2014)

Tuning structural and magnetic properties of Fe films on Si substrates by hydrogenation processing
S.G. Sandu; P. Palade; G. Schinteie; A. Birsan; L. Trupina; V. Kuncser
Materials Science and Engineering B-Advanced Functional Solid-State Materials , **181**, 24-32 (2014)

Role of Ag addition in L1(0) ordering of FePt-based nanocomposite magnets.
A.D. Crisan; F. Vasiliu; I. Mercioniu; O. Crisan,
Philosophical Magazine , **94** 174-189 (2014)

Electronic transport in (La,Sr)MnO₃-ferroelectric-(La,Sr)MnO₃ epitaxial structures.
A.G. Boni; I. Pintilie; L. Pintilie; D. Preziosi; H. Deniz; M. Alexe,
Journal of Applied Physics , **113**, 224103 (2013)

Giant pyroelectric coefficient determined from the frequency dependence of the pyroelectric signal generated by epitaxial Pb(Zr_{0.2}Ti_{0.8})O₃ layers grown on single crystal SrTiO₃ substrates.
M. Botea; A. Iuga; L. Pintilie,
Applied Physics Letters, **103**, 232902 (2013)

Magnetic properties of iron-carbon nanocomposites obtained by laser pyrolysis in specific configurations.
G. .Schinteie; V. Kuncser; P. Palade; F. Dumitrache; R. Alexandrescu; I. Morjan; G. .Filoti,
Journal of Alloys and Compounds, **564**, 27-34 (2013)

Te and SiC co-doped MgB₂ obtained by an ex situ spark plasma sintering technique.
G.V. Aldica; S. Popa; M. Enculescu; P. Badica,
Scripta Materialia, **68**, 428-431 (2013)

Formation mechanism of CdS nanoparticles with tunable luminescence via a non-ionic microemulsion route.
D.G. Angelescu; G. Muntcanu; D.F. Anghel; S. Peretz; A.V. Maraloiu; V.S. Teodorescu,
Journal of Nanoparticle Research , **15**, 1376 (2013)

Single-walled carbon nanotubes functionalized with polydiphenylamine as active materials for applications in the supercapacitors field.
M. Baibarac; I. Baltog; S. Frunza; A. Magrez; D. Schur; S.Y. Zaginichenko,
Diamond and Related Materials , **32**, 72-82 (2013)

BNT-BT0.08 wires derived from sol-gel precursor and their piezoelectric behavior.
M. Cernea; L. Pintilie; L. Trupina; B.S. Vasile; C. Chirila; I. Pasuk,

Journal of Nanoparticle Research, **15**, 1668 (2013)

Structural, electric and magnetic properties of $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8})\text{O}_3\text{-CoFe}_2\text{O}_4$ heterostructures.
C. Chirila; G.A. Ibanescu; L.M. Hrib; R.F. Negrea; I. Pasuk; V. Kuncser; I. Pintilie; L. Pintilie,
Thin Solid Films , **545** , 2-7 (2013)

Fabrication, Characterization, and Antimicrobial Activity, Evaluation of Low Silver Concentrations in Silver-Doped Hydroxyapatite Nanoparticles.
A. Costescu; C.S. Ciobanu; S.L. Iconaru; R.V. Ghita; C.M. Chifiriuc; L.G. Marutescu; D. Predoi,
Journal of Nanomaterials , 194854 (2013)

Evidence for resonant tunneling from interface states in as-grown n-4H-SiC/SiO₂ capacitors.
L.D. Filip; I. Pintilie; L.C. Nistor; B.G. Svensson,
Thin Solid Films , **545**, 22-28 (2013)

Morphological and structural characterization of SiC based composite nanostructures.
M. Filipescu; F. Stokker-Cheregi; D. Colceag; A. Nedelcea; R. Birjega; L.C. Nistor; M. Dinescu,
Applied Surface Science , **278**, 96-100 (2013)

Self-assembled homojunction In₂O₃ transparent thin-film transistors.
F. Gherendi; M. Nistor; S. Antohe; L. Ion; I. Enculescu; N.B. Mandache,
Semiconductor Science and Technology , **28**, 085002 (2013)

Co environment and magnetic defects in anatase $\text{Co}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_2$ nanopowders.
M.N. Grecu; D. Macovei; D. Ghica; C. Logofatu; S. Valsan; N.G. Apostol; G.A. Lungu; R.F. Negrea;
R.R. Piticescu,
Applied Physics Letters , **102**, 2090-2094 (2013)

Electrode interface control of the Schottky diode-like behavior in epitaxial $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8})\text{O}_3$ thin films: A critical analysis. L.M. Hrib; A.G. Boni; C. Chirila; I. Pasuk; I. Pintilie; L. Pintilie,
Journal of Applied Physics , **113**, 214108 (2013)

Dense Ge nanocrystal layers embedded in oxide obtained by controlling the diffusion crystallization process.
A.M. Lepadatu; T. Stoica; I. Stavarache; V.S. Teodorescu; D. Buca; M.L. Ciurea,
Journal of Nanoparticle Research , **15**, 1981 (2013)

Inhibition of the detrimental double vortex-kink formation in thick $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ films with BaZrO_3 nanorods.
D. Miu; I. Ivan; A. Crisan; P. Mele; G. Jakob; L. Miu,
Superconductor Science & Technology , **26** , 045008 (2013)

Increased Diffusion Coefficient of Polymeric Nanocomposite Layer for Gas Sensing Applications.
I. Nicolae; C. Viespe; N. Serban; C.C. Negrila; V.S. Teodorescu; L. Trupina,
Sensor Letters , **11**, 1227-2332 (2013)

Microstructure-related magnetic properties in Co-implanted ZnO thin films.
L.C. Nistor; C. Ghica; V. Kuncser; D. Pantelica; J.J. Grob; G. Epurescu; M. Dinescu,
Journal of Physics D-Applied Physics , **46** , 395501 (2013)

Effect of tritiation on the superconducting properties of MgB_2 .
V. Sandu; G.V. Aldica; M. Baibarac; M. Enachescu; E. Sandu; C.Y. Chee,
Superconductor Science & Technology , **26** , 045014 (2013)

Effect of thermal annealing on the structural and optical properties of $\text{Ag/As}_2\text{S}_3$ multilayers.
F. Sava; A. Lorinczi; A. Velea; I.D. Simandan; N. Preda; G. Socol; I.N. Mihailescu; C.S. Zamfira; N.C.

Cretu; M. Popescu,
Chalcogenide Letters , 10, 467-471 (2013)

Volume fraction dependent magnetic behaviour of ferrofluids for rotating seal applications.
G. Schinteie; P. .Palade; L. Vekas; N. Iacob; C. Bartha; V. Kuncser,
Journal of Physics D-Applied Physics, 46, 395501 (2013)

7. DECLARATIILE SOLICITANTULUI

Sub sanctiunea descalificarii propunerii de proiect,sau dupa caz, a nulitatii contractului de finantare, precum si a consecintelor legale decurgand din furnizarea de date si informatii false sau incorecte, declar pe propria raspundere :

<i>1. Proiectul propus nu a fost, nu este finantat in cadrul altor programe.</i>	<i>2. Datele si informatiile privind propunerea de proiect sunt reale, exacte , corecte.</i>	Reprezentant legal autorizat DIRECTOR GENERAL Dr. Ionut Marius Enculescu 
--	--	---

CURRICULUM VITAE

INFORMAȚII PERSONALE

Nume	CRISAN IOAN ADRIAN
Adresă(e)	Str. Mierlei Nr. 16, Magurele, jud Ilfov, 077125
Telefon(oane)	Fix: 0213690170 int 220 Mobil:0723057363
Fax(uri)	0213690177
E-mail(uri)	adrian.crisan@infim.ro ; acrisan652@gmail.com ; I.A.Crisan@bham.ac.uk
Naționalitate(-tăți)	Romana
Data nașterii	17 Februarie 1960

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

Perioada	01/01/1998 – in prezent
Numele și adresa angajatorului	INCD Fizica Materialelor Bucuresti-Magurele, Str. Atomistilor nr 105bis, Magurele, Jud. Ilfov, 077125
Tipul activității sau sectorul de activitate	Cercetare, Dezvoltare si Inovare
Funcția sau postul ocupat	C S 1 (2005- in prezent), C S 2 (2004-2005), C S 3 (2000-2004), C S (1998 - 2000),



Principalele activități și responsabilități	Fizica și tehnologia materialelor supraconductoare; materia, dinamica și pinningul de vortexuri, Director proiecte, Responsabil fază, Șef colectiv cercetare
Perioada	01/05/2007 - 31/07/2015
Numele și adresa angajatorului	University of Birmingham, UK
Tipul activității sau sectorul de activitate	Cercetare și Învățământ Superior
Funcția sau postul ocupat	Team Leader, Marie Curie Excellence Team și Senior Research Fellow
Principalele activități și responsabilități	Fabricarea și caracterizarea straturilor supraconductoare cu centri pinning nanofabricați; materia și dinamica vortexurilor în supraconductori anormali și multicomponent; Director proiect EU, Șef grup Cercetare, Conducător Doctorate, Cursuri și laboratoare studenți, masteranzi și doctoranzi
Perioada	01/04/2006 - 31/01/2007
Numele și adresa angajatorului	Nanoelectronics Research Institute, AIST Tsukuba, Japonia
Tipul activității	Cercetare, Dezvoltare și Inovare
Funcția sau postul ocupat	Invitational Senior Fellow, Japan Society for the Promotion of Science
Principalele activități și responsabilități	Masuratori de susceptibilitate magnetică dependente de frecvență și la câmpuri magnetice mari pe materiale supraconductoare bazate pe Hg și Tl; studiul vortexurilor în supraconductori anormali și multicomponent
Perioada	01/09/2002 - 31/08/2004
Numele și adresa angajatorului	University of Bath, Dept. of Physics, UK
Tipul activității	Cercetare și Învățământ Superior
Funcția sau postul ocupat	Research Officer
Principalele activități și responsabilități	Microscopie Hall de baleiaj de înaltă rezoluție pe materiale supraconductoare și magnetice meso- și nano-structurate
Perioada	01/03-31/05 2000 și 01/11/2000 - 31/08/2002
Numele și adresa angajatorului	Electrotechnical Laboratory, AIST Tsukuba, Japonia
Tipul activității	Cercetare, Dezvoltare și Inovare
Funcția sau postul ocupat	Research Fellow, Science and Technology Agency of Japan
Principalele activități și responsabilități	fabricarea și caracterizarea de straturi supraconductoare pe substraturi decorate cu nano-insule, studiul vortexurilor în supraconductori anormali și multicomponent
Perioada	01/03/1998 - 30/06/1999
Numele și adresa angajatorului	Universita di Roma 2 „Tor Vergata”, Italia
Tipul activității	Cercetare și Învățământ Superior
Funcția sau postul ocupat	Cercetător Invitat
Principalele activități și responsabilități	Fabricarea și caracterizarea supraconductoarelor artificiale, fluctuații de vortexuri
Perioada	01/01/1997 - 31/12/1997
Numele și adresa angajatorului	University of Southampton, Institute of Cryogenics, UK
Tipul activității	Cercetare și Învățământ Superior
Funcția sau postul ocupat	Postdoctoral Research Fellow, NATO/Royal Society
Principalele activități și responsabilități	Fabricarea și caracterizarea benzilor supraconductoare mono- și multi-filamentare și a altor tipuri de supraconductoare (masive, monocristale)
Perioada	01/10/1987 - 31/12/1996
Numele și adresa angajatorului	Institutul de Fizică și Tehnologie Materialelor București
Tipul activității	Cercetare, Dezvoltare și Inovare

Funcția sau postul ocupat
Principalele activități și
responsabilități

Perioada

Numele și adresa angajatorului

Tipul activității

Funcția sau postul ocupat

Principalele activități și

responsabilități

Fizician (1987-1994), Cercetator Științific (1994-1996)

Fabricarea și caracterizarea materialelor supraconductoare cu temperatura critică ridicată

01/10/1985 - 31/09/1987

Institutul de Reactori Nucleari Energetici Pitesti

Cercetare, Dezvoltare, Inovare și Producție

Inginer Fizician

Cercetare, Dezvoltare și Testare Camere de Ionizare pentru centrale nucleare-electrice

EDUCAȚIE ȘI FORMARE

Perioada (de la – până la)

Numele și tipul instituției de învățământ și al organizației profesionale prin care s-a realizat formarea profesională

Domeniul studiat / aptitudini ocupaționale

Tipul calificării / diploma obținută

Nivelul de clasificarea formei de instruire/ învățământ în sistemul național sau internațional

2013

Universitatea Birmingham, UK, Institutie de Invatamant Superior si Cercetare-Dezvoltare

Metalurgie și Materiale Functionale (Teza D.Sc.: Materia de Vortexuri, Dinamica și Fixarea lor)

Doctor Docent (Higher Doctoral Degree „Doctor of Science”-D.Sc.)

Doctorat superior/Habilitatus

Perioada (de la – până la)

Numele și tipul instituției de învățământ și al organizației profesionale prin care s-a realizat formarea profesională

Domeniul studiat / aptitudini ocupaționale

Tipul calificării / diploma obținută

1990-1994

Institutul de Fizica Atomica Bucuresti, Institutie de Cercetare-Dezvoltare

Fizica Stării Condensate și a Materialelor (Materiale Supraconductoare cu Temperatura Critică Ridicăta)

Doctor în Fizică (Ph.D.)

Nivelul de clasificarea formei de instruire/ învățământ în sistemul național sau internațional

Perioada (de la – până la)
Numele și tipul instituției de învățământ și al organizației profesionale prin care s-a realizat formarea profesională
Domeniul studiat / aptitudini ocupaționale
Tipul calificării / diploma obținută
Nivelul de clasificarea formei de instruire/ învățământ în sistemul național sau internațional

Limba(ile) străină(e) cunoscută(e)

abilitatea de a citi
abilitatea de a scrie
abilitatea de a vorbi

Aptitudini și competențe artistice
Muzică, desen, literatură etc.

Aptitudini și competențe și sociale
Locuiți și munciți cu alte persoane, într-un mediu multicultural, ocupați o poziție în care comunicarea este importantă sau desfășurați o activitate în care munca de echipă este esențială. (de exemplul cultură, sport etc.)

Aptitudini și competențe organizatorice
De exemplu coordonați sau conduceți activitatea altor persoane, proiecte și gestionați bugete; la locul de muncă în acțiuni voluntare (de exemplu în domenii culturale sau sportive) sau la domiciliu.

Aptitudini și competențe tehnice
(utilizare calculator, anumite tipuri de echipamente, mașini etc.)

Doctorat

1980-1985

Facultatea de Fizica, Universitatea Bucuresti, Institutie de Invatamant Superior

Fizica Tehnologica/Fizica si Tehnologia Materialelor Electrice si Electronice
Inginer Fizician

Master of Science/Master of Engineering

Precizați limba maternă: Romana

Limba străină1: Engleza	Limba străină2: Italiana	Limba străină3	Etc.
Excelent	Excelent		
Excelent	Bine		
Excelent	Excelent		

Nu este cazul

Am lucrat 16 ani in medii multiculturale (11 in Anglia, 3 in Japonia, 2 in Italia) in echipe de cercetare multinationale/multirasiale. Am condus un grup de cercetare multinational si multirasial, am condus doctoranzi originari de Malaezia, Vietnam, China si Anglia. In toate aceste activitati am demonstrat aptitudini si competente sociale, in care comunicarea, munca in echipa si leadership-ul sunt esentiale. Lector Invitat la Scoala de Primavara si Cursuri Educationale (SSEC) 2010 Antalya, 2012 Istanbul, 2014 Antalya, 2016 Fethiye, Turcia (satelite ale ICSM)

Am coordonat si condus proiecte, grupuri de cercetare, atat in Romania cat si in strainatate, am gestionat bugete de cercetare (1,6 milioane Euro in strainatate, aprox. 500 mii euro echivalent in tara).

Co-organizator si Chair al Sesiunii de Vortexuri si Supraconductori nanostructurati, membru in International Advisory Board si International Programme Committee al Conferintelor Internationale de Supraconductivitate si Magnetism (ICSM) mentionate mai sus. Membru in Comitetul de Management al Actiunii COST MP1201 *"Nanoscale SuperConductivity: Novel Functionalities through Optimized Confinement of Condensate and Fields "*

Utilizare echipamente de cercetare/dezvoltare in domeniul fizicii si tehnologiei materialelor: fabricatie si caracterizare, inclusiv in conditii extreme (campuri magnetice foarte mari si temperaturi foarte mici), competente in domenii legate de criogenie (inclusiv manipularea heliului lichid), utilizare calculator (inclusiv programe de prelucrarea si analiza datelor stiintifice)

Permis(e) de conducere
Alte aptitudini și competențe
Competențe care nu au mai fost
menționate anterior

Informații suplimentare
Anexe

Categoria B din 1997

Autor sau co-autor al peste 120 articole in reviste ISI, peste 750 citari, factor Hirsch 14 (ISI Web of Knowledge), autor principal/corespondent pentru 56 articole. *Articole in reviste cu factor de impact ridicat:* Applied Physics Letters (3), Phys. Rev. B (7), Sci. Technol. Adv. Mater. (1), J. Phys. D:Appl. Phys. (1), Thin Solid Films (1); 1 capitol de carte la Nova Science Publishers New York, Editor al cartii "Vortices and Nanostructured Superconductors" prevazuta sa apara in 2016 la Springer New York. 3 brevete de inventie internationale (Japonia, EU si SUA). Expert evaluator la entitati finantatoare a cercetarii din USA, Romania, Georgia, Rusia, UK, Turcia, Georgia, Cehia.. Referent de teze de doctorat in Romania, UK, Australia, Finlanda, Danmarca, India. Peste 80 prezentari la conferinte internationale, din care peste 25 prezentari/lectii invitate.

Referinte se pot furniza la cerere, din tara sau din strainatate

Lista de lucrari stiintifice

LISTA DE LUCRARI

Adrian Crisan, Ph. D., D. Sc.

(Articolele la care sunt mentionate numarul de citari sunt cele ce determina factorul Hirsch = 14)

1. TEA-CO₂ laser deposited YBa₂Cu₃O₇ superconducting thin films. V. Sandu, A. Crisan, D. Grigorescu, L. Miu, I. Chis, G. Aldica, E. Cruceanu, C. Grigoriu, D. Dragulinescu, *J. Mater. Sci. Lett.* 8, 509-510 (1989). IF(2001)=0.489
2. On the Limiting Factors of the Critical Current Density in High-Tc Superconducting Ceramics. L. Miu, A. Crisan, S. Popa, V. Sandu, L. Nistor, *J. Supercond.* 4, 391-394 (1990). IF=0.93
3. Dissipation in Current-Carrying High-Tc Superconducting Ceramics in Applied Magnetic Field. L. Miu, S. Popa, A. Crisan, G. Aldica, J. Jaklovszky, *J. Supercond.* 6, 279-284 (1993). IF=0.93
4. Critical Current Density and Thermally-Activated Flux Motion in High-Temperature Superconducting Ceramics. A. Crisan and L. Miu, *Romanian Reports in Physics*, 45, 503-514 (1993).
5. Synthesis of Tl-Ba-Ca-Cu-O High Temperature Superconductors From Ba-Ca-Cu-O Precursors. I.A. Crisan, *Romanian Journal of Physics*, 38, 155-157 (1993).
6. On a Modified Kim-Anderson Model of the Current-Voltage Characteristics of High Temperature Superconducting Ceramics. A. Crisan, *J. Supercond.* 7, 687-691 (1994). IF=0.93
7. Dimensionality-Related Collective Pinning Behavior of Vortices in High Temperature Superconducting Ceramics. Adrian Crisan, *Romanian Journal of Physics*, 38, 155-157 (1995).
8. The Influence of the Preparation Conditions on the Superconducting Properties of Laser Deposited Epitaxial YBa₂Cu₃O₇ Thin Films. Adrian Crisan, Giovanni Petrocelli and Antonello Tebano, *Romanian Journal of Physics*, 38, 1053-1059 (1995).
9. Current-Voltage Characteristics of High-Temperature Superconducting Ceramics with "Peak-Effect" in the Magnetic Field Dependence of the Transport Critical-Current Density. A. Crisan, *J. Supercond.* 8, 315-320 (1995). IF=0.93
10. **Two-Dimensional Vortex and Phase Fluctuations from Current-Voltage Characteristics of Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+x} Films with Various Oxygen Content.** G. Balestrino, A. Crisan, D. V. Livanov, E. Milani, M. Montuori, A. A. Varlamov, *Phys. Rev. B* 51, 9100-9107 (1995). IF=3.664, 24 Citari.
11. A New Approach for the Growth of High-Tc Superconductors. J. Jaklovszky, G. Aldica, C. Rusu and A. Crisan, *Appl. Supercond.* 4, 191-194 (1996). IF(2000)=0.763
12. Temperature-Dependent Collective Pinning Exponent in Bi₂Sr₂Ca₂Cu₃O_{10+x} Tapes and Bulk samples with Preferential Crystallite Orientation. A. Crisan, S. Popa, G. Aldica and J. Jaklovszky, *J. Supercond.* 9, 295-299 (1996). IF=0.93

13. On the Dissipation Process in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+x}$ Tapes and Bulk Samples with Preferential Grain Orientation in Zero External Magnetic Field. A. Crisan, L. Miu, S. Popa and G. Aldica, *J. Supercond.* 9, 541-545 (1996). IF=0.93
14. AC Magnetic Susceptibility of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ Single Crystals. S. Mandache, A. Crisan, G. Aldica and S. Popa, *J. Supercond.* 10, 211-214 (1997). IF=0.93
15. Field and Temperature Dependence of the Current-Voltage Characteristics of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+x}/\text{Ag}$ Multifilamentary Tapes. A. Crisan, L. Miu, S. Popa and C. Beduz, *J. Supercond.* 10, 215-219 (1997). IF=0.93
16. Current-voltage characteristics of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+x}/\text{Ag}$ multifilamentary tapes in zero applied magnetic field. A. Crisan, L. Miu, S. Popa, Y. Yang and C. Beduz, *Supercond. Sci. Technol.* 10, 298-303 (1997). IF=2.796
17. Current-voltage characteristics of long $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}/\text{Ag}$ multifilamentary tapes at different bending strains. M. K. Al-Mosawi, A. Crisan, C. Beduz, D. Phillips and P. Halder, *Physica C*, 289, 63-69 (1997). IF=1.11
18. The influence of the structure on the electrical and magnetic properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$ single crystals. G. Aldica, A. Crisan, M. Velter-Stefanescu, S. Mandache and M. C. Bunesu, *J. Mater. Sci.* 32, 1195-1199 (1997). IF=2.305
19. Investigations of the zero-field (a, b)-plane conductivity of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ near the critical temperature. A. Crisan, S. N. Gordeev, S. Manton, A. P. Rassau, S. Popa, C. Beduz, P. A. J. de Groot, R. Gagnon, L. Taillefer, *Physica C* 309, 1-7 (1998). IF=1.11
20. $(\text{BaCuO}_2)_m/((\text{Ca}, \text{Sr})\text{CuO}_2)_n$ superlattices grown by pulsed laser deposition: structural and electrical properties. G. Balestrino, A. Crisan, S. Martelucci, P. G. Medaglia, A. Paoletti, G. Petrocelli, in *Superconducting Superlattices II: Native and Artificial*, Eds. I. Bozovic and D. Pavuna, Proceedings of SPIE SPIE 98, San Diego, CA, Volume 3480, 37-43 (1998).
21. **Transport measurements, vortex dynamics and anisotropy in artificially layered $(\text{BaCuO}_2)_2/(\text{CaCuO}_2)_2$ superconducting films.** A. Crisan, G. Balestrino, S. Lavanga, P. G. Medaglia, E. Milani, *Physica C* 313, 70-78 (1999). IF=1.11, 15 Citari.
22. The role of structural disorder in artificially layered high-temperature superconductors. G. Balestrino, A. Crisan, S. Lavanga, P. G. Medaglia, G. Petrocelli, A. A. Varlamov, *Phys. Rev. B* 60, 10504 - 10507 (1999). IF=3.664
23. $[\text{BaCuO}_2]_n/[\text{CaCuO}_2]_m$ artificial superconducting superlattices. A. Crisan, P. G. Medaglia, G. Balestrino, *J. Optoelect. Adv. Mater.* 2 (3), 215-234 (2000) (Review Article). IF=0.563
24. Current-Induced Unbinding of Thermally Created Vortex-Antivortex Pairs in Zero Magnetic Field. A. Crisan, Chapter 6 in 'Flux Pinning in High Temperature Superconductors', Vol. 31 of 'Studies of High Temperature Superconductors', pp. 183-216, Ed. A. Narlikar, Nova Science Publishers, New York (2000), ISBN 1-56072-790-X.
25. Synthesis of the $\text{Ca}_{0.45}\text{Cu}_{0.55}\text{O}$ peritectic phase using a mixture of nitrate powders. P. Badica, G. Aldica, G. Alexe, A. Crisan, *Mater. Lett.* 43, 180-184 (2000). IF(2001)=0.670

26. Superconducting properties from AC susceptibility and harmonic generation in $\text{CuBa}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_y$ bulk superconductors. A. Crisan, A. Iyo, Y. Tanaka, M. Hirai, M. Tokumoto, H. Ihara, *Physica C* 353, 227-240 (2001). IF=1.11.
27. Fluctuation magnetoconductivity of BSCCO-2212 films in parallel magnetic field. G. Balestrino, A. Crisan, D.V. Livanov, S.I. Manokhin, E. Milani, *Physica C* 355, 135-139 (2001). IF=1.11.
28. Some Superconducting Properties of the Inter-Domain Border of Melt-Textured $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$. A. Crisan, S.N. Gordeev, P.A.J. de Groot, C. Beduz, *Physica C* 355, 231-237 (2001). IF=1.11.
29. The Influence of BaZrO_3 on the Magnetic Response of (Bi,Pb):2223 High-Temperature Superconductors. V. Mihalache, G. Aldica, S. Popa, P. Nita, and A. Crisan, *J. Supercond.* 14, 381-386 (2001). IF=0.93.
30. Improvement of the Superconducting Transport Properties of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7.8}$ by BaZrO_3 Doping. G. Aldica, I. Bradea, J. Jaklovszky, A. Crisan, *J. Supercond.* 14, 405-409 (2001). IF=0.93
31. The Influence of BaZrO_3 on the Magnetic Response of (Bi,Pb):2223 Superconducting System. V. Mihalache, G. Aldica, A. Crisan, *J. Mater. Sci. Lett.* 20, 889-891 (2001). IF92001)=0.489
32. **Sputtered nanodots: A costless method for inducing effective pinning centers in superconducting thin films.** A. Crisan, S. Fujiwara, J.C. Nie, A. Sundaresan, H. Ihara, *Appl. Phys. Lett.* 79, (27) 4547-4549 (2001). IF=3.515 93 Citari.
33. **Strong reduction of thermally activated flux jumps rate in superconducting thin films by nanodots induced pinning centers.** A. Crisan, P. Badica, S. Fujiwara, J.C. Nie, A. Sundaresan, Y. Tanaka and H. Ihara, *Appl. Phys. Lett.* 80, 3566-3568 (2002). IF=3.515, 24 Citari.
34. Decomposition of Ca:Cu=1:1 nitrate powder: thermal analysis and structural studies. P. Badica, G. Aldica, A. Crisan, *J. Mater. Sci.* 37, 585-594 (2002). IF=2.305
35. $(\text{Cu,Tl})\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_x$ compositions: I. The influence of synthesis time and temperature on phase formation and evaporation-condensation mechanism. P. Badica, A. Iyo, A. Crisan, Y. Ishiura, A. Sundaresan and H. Ihara, *Supercond. Sci. Technol.* 15, 964-974 (2002). IF=2.796.
36. **$(\text{Cu,Tl})\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_x$ compositions: II. Heating rate applied to synthesis of superconducting ceramics.** P. Badica, A. Iyo, A. Crisan and H. Ihara, *Supercond. Sci. Technol.* 15, 975-982 (2002). IF=2.796, 14 Citari.
37. The influence of Tl and O content from the starting mixture on phase formation in (Cu,Tl)-1234 mixture. P. Badica, A. Crisan and H. Ihara, *Physica C*, 378-381, 683-687 (2002). IF=1.11
38. Magnetization and susceptibility studies on BaZrO_3 -doped $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ bulk superconductors. I Bradea, S. Popa, G. Aldica, V. Mihalache and A. Crisan, *J. Supercond.* 15, 237-242 (2002). IF=0.93
39. The effect of pinning centers in Zn-Doped $\text{CuBa}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_x$ high-temperature superconductors. A. Crisan, S.K. Agarwal, T. Koganezawa, R. Kuroda, K. Tokiwa,

- T. Watanabe, A. Iyo, Y. Tanaka, H. Ihara, *J. Phys. Chem.Sol.* 63, 1073-1076 (2002). IF=1.594
40. $\text{TiSr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ template for the growth of superconducting $\text{Ti}(\text{Ba},\text{Sr})_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ thin films on CeO_2 buffered sapphire. A. Sundaresan, A. Crisan, J.C. Nie, M. Hirai, H. Asada, H. Kito, Y. Tanaka, and H. Ihara, *Supercond. Sci. Technol.* 15, 960-963 (2002). IF=2.796
 41. Growth of $\text{TiBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ superconducting thin film on CeO_2 buffered sapphire substrate. A. Sundaresan, J.C. Nie, M. Hirai, A. Crisan, S. Fujiwara, H. Asada, P. Badica, Y. Ishiura, H. Kito and H. Ihara, *Physica C*, 378-381, 1283-1286 (2002). IF=1.11
 42. $\text{Cu}_m\text{Ba}_{m+1}\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2m+2n+1}$ superconducting thin film by self assembly epitaxy method. J.C. Nie, A. Sundaresan, M. Hirai, Y. Ishiura, P. Badica, A. Crisan and H. Ihara, *Physica C*, 378-381, 1278-1282 (2002). IF=1.11
 43. Third harmonic susceptibility for studying the dissipation in heavy ion irradiated $(\text{Cu},\text{C})\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_{12-y}$ high temperature superconductor. A. Crisan, P. Badica, M. Hirai, H. Kito, A. Iyo, and Y. Tanaka, *Supercond. Sci. Technol.* 15, 1240-1243 (2002). IF=2.796
 44. AC susceptibility and Higher Harmonics Studies of Heavy-Ions Irradiated $\text{CuBa}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_x$ Bulk Superconductor with Highest Irreversibility Field above Liquid-nitrogen Temperature. A. Crisan, A. Iyo, H. Kito, Y. Tanaka, M. Hirai, M. Sasase, S. Okayasu, H. Ihara, *Physica C*, 378-381, 112-117 (2002). IF=1.11
 45. **Superconducting properties of the heavy-ions and neutron irradiated $(\text{Cu},\text{C})\text{Ba}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+4-x}$ ($n=3,4$ and 5). H. Kito, A. Iyo, M. Hirai, A. Crisan, M. Tokumoto, S. Okayasu, M. Sasase and H. Ihara, *Physica C*, 378-381, 329-332 (2002). IF=1.11 15 Citari.**
 46. Heavy-ion irradiation dependence of the superconducting properties of $(\text{Cu},\text{C})\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_{10.5-8}$. H. Kito, A. Iyo, A. Crisan, M. Hirai, M. Tokumoto, S. Okayasu, M. Sasase, H. Ihara and Y. Tanaka, *Physica C*, 388-389, 711-712 (2003). IF=1.11
 47. Heavy-ions irradiation dependence of superconducting properties of the Cu-based $(\text{Cu},\text{C})\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_{11-8}$. H. Kito, A. Iyo, M. Hirai, A. Crisan, M. Tokumoto, S. Okayasu, M. Sasase, M. Sataka, H. Ihara, Y. Tanaka, *Physica C* 392-396, Part 1, 181-184 (2003). IF=1.11
 48. Electron-doped superconductivity induced by oxygen vacancies in as-grown $\text{Sr}_{0.6}\text{Ca}_{0.4}\text{CuO}_{2.8}$ infinite-layer films. J.C. Nie, P. Badica, M. Hirai, A. Sundaresan, A. Crisan, H. Kito, N. Terada, Y. Kodama, A. Iyo, Y. Tanaka, H. Ihara, *Supercond. Sci. Technol.* 16, L1-L3 (2003). IF=2.796
 49. Electron-doped superconductivity in $\text{Sr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{CuO}_{2.8}$ infinite-layer thin films. J.C. Nie, P. Badica, M. Hirai, Y. Kodama, A. Crisan, A. Sundaresan, Y. Tanaka, and H. Ihara, *Physica C*, 388-389, 441-442 (2003). IF=1.11
 50. Preparation of Ti-2212 and -1223 superconducting thin films and their microwave properties. A. Sundaresan, H. Asada, A. Crisan, J.C. Nie, H. Kito, A. Iyo, Y. Tanaka, M. Kusunoki, S. Ohshima, *Physica C*, 388-389, 473-474 (2003). IF=1.11
 51. Preparation of Ti-2212 and Ti-1223 Superconductor Thin Films and Their Microwave Surface Resistance. A. Sundaresan, H. Asada, A. Crisan, J.C. Nie, H.

- Kito, A. Iyo, Y. Tanaka, M. Kusunoki, and S. Ohshima, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, 13 (2), 2913-2916 (2003). IF=1.324
52. **Nanodots-Induced Pinning Centers in Thin Films: Effects on Critical Current Density, Activation Energy and Flux Jump Rate.** A. Crisan, P. Badica, S. Fujiwara, J.C. Nie, A. Sundaresan, A. Iyo, and Y. Tanaka, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, 13 (2), 3726-3729 (2003). IF=1.324, 14 Citari.
 53. TlBa₂Ca₂Cu₃O_y superconducting films on MgO with different morphologies. P. Badica, A. Sundaresan, A. Crisan, J.C. Nie, M. Hirai, S. Fujiwara, H. Kito and H. Ihara, *Physica C*, 383, 482-490 (2003). IF=1.11
 54. Magnetic Properties of Bi_{1.7}Pb_{0.4}Sr_{1.5}Ca_{2.5}Cu_{3.6}O_x/(LiF)_y superconducting system. V. Mihalache, G. Aldica, S. Popa, and A. Crisan, *Physica C*, 384, 451-457 (2003). IF=1.11
 55. LiF addition to (Cu,C)Ba₂Ca₃Cu₄O_y superconductor. P. Badica, A. Crisan, M. Hirai, A. Iyo, H. Kito, G. Aldica and Y. Tanaka, *Physica C*, 388-389, 395-396 (2003). IF=1.11
 56. Tl-based superconducting phases obtained by evaporation-condensation technique. P. Badica, M. Hirai, H. Kito, A. Crisan, A. Iyo and Y. Tanaka, Proceedings of the 4th International Conference 'Science and Engineering of HTS Superconductivity', of the Forum on New Materials, part of CIMTEC2002, Florence, Italy, 2002, in *Advances in Science and Technology*, **38**, Science and Engineering of HTS Superconductivity IV, p. 105-112, P. Vincenzini and S. Cerasara, Eds., Techna, Faenza, Italy (2003).
 57. Intra- and inter-grain critical current density in (Cu,C):1234 superconductors. A. Crisan, P. Badica, M. Hirai, H. Kito, A. Iyo, and Y. Tanaka, *Physica C*, 388-389, 421-422 (2003). IF=1.11
 58. **Vortex melting line and anisotropy of high-pressure-synthesized TlBa₂Ca₂Cu₃O_{10-y} high-temperature superconductor from third-harmonic susceptibility studies.** A. Crisan, A. Iyo and Y. Tanaka, *Appl. Phys. Lett.*, **83**, 506-508 (2003). IF=3.515, 19 Citari.
 59. Hall probe imaging of local hysteresis inversion and negative remanent fields near the edge of a YBCO thin film. A. Crisan, A. Pross, R. G. Humphreys and S. Bending, *Supercond. Sci. Technol.*, 16, 695-698 (2003). IF=2.796
 60. Vortex imaging and local magnetization studies in HTS by scanning Hall probe microscopy. A. Crisan, A. Pross, D. Cole, S. Bending, *Physica C* 408-410, 555-557 (2004). IF=1.11
 61. Interacting crossing vortex lattices in the presence of quenched disorder. S.J. Bending, A.N. Grigorenko, I.A. Crisan, D. Cole, A.E. Koshelev, J.R. Clem, T. Tamegai, S. Ooi, *Physica C* 412-414, 372-378 (2004). IF=1.11
 62. Flux Lenses in the Crossing Lattices Regime of Layered Superconductors. D. Cole, A. Crisan, S.J. Bending, T. Tamegai, K. van der Beek, M. Konczykovsky, *Physica C* 404, 99-102 (2004). IF=1.11
 63. Comparison of magneto-optical imaging with other local magnetic probes. S.J. Bending, A. Brook, J.K. Gregory, I.A. Crisan, A. Pross, A.N. Grigorenko, A. Oral, F. Laviano and E. Mezzetti, in *Magneto-Optical Imaging*, T.H. Johansen and D.V.

Shantsev (eds), NATO Science Series II. Mathematics, Physics and Chemistry, Kluwer Academic Publishers, Vol. 142, pp. 11-18 (2004).

64. (Cu,C)Ba₂Ca₃Cu₄O_x-(LiF)_y: addition of LiF as an effective way to synthesize overdoped superconductors. P. Badica, A. Iyo, G. Aldica, H. Kito, A. Crisan, and Y. Tanaka, *Supercond. Sci. Technol.* **17**, 430-437 (2004). IF= 2.796
65. Anomalies of AC susceptibility losses in the doped [Bi(Pb)]₂Sr₂Ca₂Cu₃O_x superconductor. V. Mihalache, G. Aldica, P. Badica, and A. Crisan, *Supercond. Sci. Technol.* **17**, 724-730 (2004). IF=2.796
66. Enhancement of critical current density in YBa₂Cu₃O_{7-δ} thin films grown using PLD on YSZ(001) surface modified with Ag nanodots. M. Ionescu, A.H. Li, Y. Zhao, H.K. Liu and A. Crisan, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **37**, 1824-1828 (2004). IF=2.521
67. **Anisotropic vortex channelling in YBa₂Cu₃O_{7-δ} thin films with ordered antidot arrays.** A. Crisan, A. Pross, D. Cole, S.J. Bending, R. Wördenweber, P. Lahl, E.H. Brandt, *Phys. Rev. B* **71**, 144504 (2005). IF=3.664, **33 Citari.**
68. Flux structures in mesoscopic YBa₂Cu₃O_{7-δ} discs. A. Crisan, S.J. Bending, A. Pross, A. Aziz, A.N. Grigorenko, R.G. Humphreys, *Supercond. Sci. Technol.* **18**, 207 (2005). IF=2.796
69. Observation of interacting crossing vortex lattices in Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ} thin films. A. Crisan, S. J. Bending, S. Popa, Z. Z. Li, H. Raffy, *Phys. Rev. B* **72**, 214509 (2005). IF=3.664
70. **Second-generation quantum-well sensors for room-temperature scanning Hall probe microscopy.** A. Pross, A.I. Crisan, S.J. Bending, V. Mosser, M. Konczykowski, *J. Appl. Phys.* **97**, 096105 (2005). IF=2.185, **14 Citari.**
71. Anomalous vortex melting line in the two-component superconductor (Cu, C)Ba₂Ca₃Cu₄O_{10+δ}. A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, L. Cosereanu, K. Tokiwa, T. Watanabe, *Phys. Rev. B* **74**, 184517 (2006). IF=3.664
72. Self-assembling nanotechnology of Au nano-dots for superconducting films and devices. A. Crisan, S. Popa, R. Woerdenweber, E. Hollmann, R. Kutzner, T.W. Button, J.S. Abell. *Proceedings of The 5th International Conference on Advanced Manufacturing Technologies, ICAMaT2007*, 12-14 July 2007, Sibiu, Romania, pp. 427-430, AGIR Publishing House, ISSN 1243-3162 (2007).
73. Coexistence of Superconductivity and Antiferromagnetism in HgBa₂Ca₄Cu₅O_y: Multi-harmonic Susceptibility and Vortex Dynamics Study. A. Crisan, Y Tanaka, A. Iyo, D. D. Shivagan, P. M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, L. Cosereanu, T. W. Button, J. S. Abell, *Phys. Rev. B*, **76**, 212508 (2007). IF=3.664
74. **Anomalous AC susceptibility response of (Cu,C)Ba₂Ca₂Cu₃O_y: Experimental indication of two-component vortex matter in multi-layered cuprate superconductors.** A. Crisan, Y. Tanaka, D. D. Shivagan, A. Iyo, L. Cosereanu, K. Tokiwa, T. Watanabe, *Jap. J. Appl. Phys.* **46**, L451-L453 (2007). IF= 1.057, **16 Citari.**
75. **Interpretation of abnormal ac loss peak based on Vortex-Molecule model for a multicomponent cuprate superconductor.** Y. Tanaka, A. Crisan, D.D. Shivagan, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Watanabe. *Jap. J. Appl. Phys.* **46**, 134-145 (2007). IF= 1.057, **23 Citari.**

76. Vortex molecule and i-soliton studies in multilayer cuprate superconductors. D. D. Shivagan, A. Crisan, P.M. Shirage, A. Sundaresan, Y. Tanaka, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, *Journal of Physics: Conference Series*, **97**, 012212 (2008).
77. AC-Susceptibility study on vortex-molecule lattice in supermultilayer cuprate $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+2+\delta}$ ($n = 14$). D. D. Shivagan, P. M. Shirage, A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **468**, 1281-1286 (2008). IF=1.11
78. Phase diagram of a lattice of vortex molecules in multicomponent superconductors and multilayer cuprate superconductors. Y. Tanaka, D. D. Shivagan, A. Crisan, A. Iyo, P.M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, *Superconductor Science and Technology*, **21**, 085011 (17pp) (2008). IF=2.796
79. Manipulation of pancake vortices by rotating a Josephson vortex lattice. A. Crisan, S. J. Bending, T. Tamegai, *Supercond. Sci. Technol.*, **21**, 015017 (2008). IF=2.796
80. Magnetically coupled pancake vortex molecules in $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n \geq 6$). A. Crisan, A. Iyo, Y. Tanaka, H. Matsuhata, D.D. Shivagan, P.M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, T.W. Button, J.S. Abell, *Phys. Rev. B*, **77**, 144518 (2008). IF=3.664
81. Pancake-vortex molecules in $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n \geq 6$) superconductors. A. Crisan, A. Iyo, Y. Tanaka, H. Matsuhata, D.D. Shivagan, P.M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, T.W. Button, J.S. Abell, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **468**, 714-717 (2008). IF=1.11
82. Vortex Dynamics in Hg-based Multi- and Super-Multi-Layered Cuprates. A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, D.D. Shivagan, P.M. Shirage, T.W. Button, J.S. Abell, K. Tokiwa, T. Watanabe, *Journal of Physics: Conference Series*, **97**, 012013 (2008).
83. Critical current densities and irreversibility fields of a $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+2+\delta}$ sample containing $n = 6-15$ phases. P.M. Shirage, A. Iyo, D.D. Shivagan, A. Crisan, Y. Tanaka, Y. Kodama, H. Kito, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **468**, 1287-1290 (2008). IF=1.11
84. Superconductivity at 108 K in the simplest non-toxic double-layer cuprate of $\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_8(\text{O}, \text{F})_2$. P.M. Shirage, D.D. Shivagan, A. Crisan, Y. Tanaka, Y. Kodama, H. Kito and A. Iyo, *Journal of Physics: Conference Series*, **97**, 012163 (2008).
85. Critical current densities and irreversibility fields of new high- T_c $\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_8(\text{O}, \text{F})_2$ superconductor. P.M. Shirage, D.D. Shivagan, A. Crisan, Y. Tanaka, Y. Kodama, H. Kito and A. Iyo, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **468**, 773-776 (2008). IF=1.11
86. Vortex melting line and dimensional crossover in $\text{Ba}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n}(\text{O}_{1-y}, \text{F}_y)_2$ cuprate superconductors. D. D. Shivagan, P. M. Shirage, A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, Y. Kodama, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, N. Hamada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **468**, 749-752 (2008). IF=1.11
87. Vortex melting line and anisotropy of a $\text{Ba}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_8(\text{O}_{1-y}\text{F}_y)_2$ multilayered superconductor. D. D. Shivagan, P. M. Shirage, A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, Y.

- Kodama, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, and N. Hamada, *Superconductor Science and Technology*, **21**, 095002 (7pp) (2008). IF=2.796
88. Thermally-induced self-assembling nanotechnology of gold nano-dots on CeO₂-buffered sapphire for superconducting films. A. Crisan, R. Woerdenweber, E. Hollmann, R. Kutzner, T.W. Button, J.S. Abell, *J. Optoelect. Adv. Mater.*, **10**, 1370-1373 (2008). IF=0.563
 89. Artificial pinning centres in YBa₂Cu₃O_{7-δ} Thin Films by Gd₂Ba₄CuWO_y nanophase inclusions, M. M. Awang Kechik, P. Mikheenko, A. Sarkar, V. S. Dang, N. Hari Babu, D. A. Cardwell, J. S. Abell and A. Crisan, *Superconductor Science and Technology*, **22**, 034020 (5pp) (2009). IF=2.796
 90. Critical Current Density and Pinning Potential in YBa₂Cu₃O_{7-δ} Thick Films Ablated from a BaZrO₃ – Doped Nanocrystalline Target, A. Crisan, M.M. Awang Kechik, P. Mikheenko, V.S. Dang, J.S. Abell, P. Paturi, H. Huhtinen, *Superconductor Science and Technology*, **22**, 045014 (5pp) (2009). IF=2.796
 91. All-self-assembled MgO nanorods and nanowires grown on Au-decorated MgO substrates by pulsed laser deposition, A. Crisan, J.L. Tanner, P. Mikheenko, J.S. Abell, *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications*, **3**, 231-235 (2009). IF=0.449
 92. Vortex molecule, fractional flux quanta, and interband phase difference soliton in multi-band superconductivity and multi-component superconductivity, Y. Tanaka, D.D. Shivagan, A. Crisan, A. Iyo, P.M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, *Journal of Physics: Conference Series*, **150**, 052267 (2009).
 93. Ambiguity in the statistics of single component winding vortex in a two-band superconductor, Y Tanaka and A Crisan, *Physica B: Condensed Matter*, **404**, 1033-1039 (2009). IF=1.276
 94. **c-Axis correlated extended defects and critical current in YBa₂Cu₃O_x films grown on Au and Ag-nano dot decorated substrates**, P. Mikheenko, A. Sarkar, V.-S. Dang, J. L. Tanner, J. S. Abell, and A. Crisan, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **469**, 798-804 (2009). IF=1.11, 15 Citari.
 95. Pinning centers induced in YBCO films by nano-dots in substrate decoration and quasi-superlattice approaches, P. Mikheenko, A. Sarkar, V.-S. Dang, J. L. Tanner, M.M. Awang Kechik, J. S. Abell, and A. Crisan, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, **19**(3), 3491-3494 (2009). IF=1.122
 96. Improvement of pinning force and critical current density in thick YBa₂Cu₃O_{7-δ} films grown on SrTiO₃ substrates decorated with LaNiO₃ nanodots, A. Crisan, A. Sarkar, P. Mikheenko, V.S. Dang, M.M. Awang Kechik, J.S. Abell, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **22**, 631-636 (2009). IF=0.93
 97. Enhancing critical current in YBCO thick films: substrate decoration and quasi-superlattice approach, A. Sarkar, P. Mikheenko, V.S. Dang, J. S. Abell, and A. Crisan, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **469** (15-20), 1550-1553 (2009). IF=1.11
 98. Phase diagram of a lattice of pancake vortex molecules, Y. Tanaka, A. Crisan, D.D. Shivagan, A. Iyo, P.M. Shirage, K. Tokiwa, T. Watanabe, N. Terada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **469** (15-20), 1129-1131 (2009). IF=1.11

99. YBa₂Cu₃O_{7-x} thin films by citrate-based non-fluorine precursor, W. Cui, P. Mikheenko, L.M. Yu, T.W. Button, J.S. Abell and A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **22**, 811-815 (2009). IF=0.93
100. Pinning potential in thick PrBa₂Cu₃O_x/YBa₂Cu₃O_{7.8} quasi-multilayers, A. Crisan, V.S. Dang, P. Mikheenko, Y.Y. Tse, A. Sarkar, J. Bowen, J.S. Abell, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, 55-60 (2010). IF=1.11
101. Critical current density and pinning in Ag/YBa₂Cu₃O_x and PrBa₂Cu₃O_y/YBa₂Cu₃O_x multilayers, V. S. Dang, P. Mikheenko, A. Sarkar, M. M. Awang Kechik, J S Abell and A Crisan, *J. Phys.: Conf. Ser.* **234**, 012010 (2010).
102. Self-assembled artificial pinning centres in thick YBCO superconducting films, P Mikheenko, J S Abell, A Sarkar, V S Dang, M M Awang Kechik, J L Tanner, P Paturi, H Huhtinen, N Hari Babu, D A Cardwell and A Crisan, *J. Phys.: Conf. Ser.* **234**, 022022 (2010).
103. Artificial pinning in thick YBCO films: Pinning potential and c-axis correlation, A. Crisan, P. Mikheenko, A. Sarkar, V. S. Dang, M. M. Awang Kechik, J. S. Abell, P. Paturi, H. Huhtinen, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, 840-843 (2010). IF=1.11
104. Increased critical current density and pinning in thick Ag/YBa₂Cu₃O_{7-x} multilayers, V. S. Dang, P. Mikheenko, A. Sarkar, M. M. Awang Kechik, J S Abell and A Crisan, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, 1238-1241 (2010). IF=1.11
105. Topological structure of the interband phase difference soliton in two-band superconductivity, Y. Tanaka, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Watanabe, A. Crisan, A. Sundaresan, N. Terada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, 1010-1012 (2010). IF=1.11
106. Nanodots induced columnar growth of YBa₂Cu₃O_x films, P. Mikheenko, J.L. Tanner, J. Bowen, A. Sarkar, V.-S. Dang, J.S. Abell, A. Crisan, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, (Suppl. 1), S234-S236 (2010). IF=1.11
107. Topology of two-band superconductors, Y. Tanaka, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Watanabe, A. Crisan, A. Sundaresan, N. Terada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **470**, (Suppl. 1), S966-S967 (2010). IF=1.11
108. Improved critical current densities in thick YBa₂Cu₃O_{7-x} multilayer films interspaced with non-superconducting YBa₂Cu₃O_x nanodots, A. Sarkar, V.S. Dang, P. Mikheenko, M.M Awang Kechik, J.S. Abell, A. Crisan, *Thin Solid Films*, **519**, 876-879 (2010). IF=1.867
109. Integrated nanotechnology of pinning centres in YBa₂Cu₃O_x films. P. Mikheenko, V.-S. Dang, Y.Y. Tse, M. M. Awang Kechik, P. Paturi, H. Huhtinen, Y. Wang, J. S. Abell and A. Crisan, *Superconductor Science and Technology*, **23**, 125007 (2010). IF=2.796
110. Combination of Ag Substrate Decoration with Introduction of BaZrO₃ Nano-Inclusions for Enhancing Critical Current Density of YBa₂Cu₃O₇ Films, V. S. Dang, A. Sarkar, P. Mikheenko, M. M. Awang Kechik, J. S. Abell, P. Paturi, H.

- Huhtinen, A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*, **24** (5), 505-509 (2011). IF=0.93
111. Nano Techniques for Enhancing Critical Current in Superconducting YBCO Films, P. Mikheenko, V.S. Dang, M.M. Awang Kechik, Y. Wang, A. Sarkar, J.L. Tanner, J. S. Abell, A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **24** (5), 1059-1064 (2011). IF=0.93
 112. Improved Critical Current Densities in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ Multilayer Films Interspaced with Palladium Nanodots, A. Sarkar, P. Mikheenko, V.S. Dang, M.M. Awang Kechik, J. S. Abell, A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **24** (5), 173-177 (2011). IF=0.93
 113. Exotic Vortex Matter: Pancake Vortex Molecules and Fractional-Flux Molecules in Some Exotic and/or Two-Component Superconductors, A. Crisan, Y. Tanaka, A. Iyo, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **24** (5), 1-6 (2011). IF=0.93
 114. Synergetic pinning centres in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ films through a combination of Ag nano-dot substrate decoration, Ag/YBCO quasi-multilayers, and the use of BaZrO_3 -doped target, P. Mikheenko, V.-S. Dang, M. M. Awang Kechik, A. Sarkar, P. Paturi, H. Huhtinen, J. S. Abell and A. Crisan, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **21** (3) 3184-3188 (2011). IF=1.324
 115. 'Beautiful' unconventional synthesis and processing technologies of superconductors and some other materials. P.Badica, A. Crisan, G. Aldica, K. Endo, H. Borodianska, K. Togano, S. Awaji, K. Watanabe, Y. Sakka, O. Vasylykiv, *Science and Technology of Advanced Materials*, **12**, 013001 (2011). IF=2.613, 15 Citari.
 116. Intermittent trapping of a liquid-like vortex state visualized by scanning Hall probe microscopy, A. Crisan, S.J. Bending, Z.Z. Li, H. Raffy, *Superconductor Science and Technology*, **24**, 115001 (2011). IF=2.796
 117. Domains in multiband superconductors, Y. Tanaka, T. Yanagisawa, A. Crisan, P.M. Shirage, A. Iyo, K. Tokiwa, T. Nishio, A. Sundaresan, N. Terada, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **471**, 747-750 (2011). IF=1.11
 118. Inhibition of the detrimental double vortex-kink formation in thick $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ films with BaZrO_3 nanorods, D. Miu, I. Ivan, A. Crisan, P. Mele, G. Jakob, L. Miu, *Superconductor Science and Technology*, **26**, 045008 (2013). IF=2.796
 119. High Vortex Depinning Temperatures in YBCO Films with BZO Nanorods, L. Miu, I. Ivan, D. Miu, P. Mele, K. Matsumoto, P. Mikheenko, V.S. Dang, A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **26**, 1167-1173 (2013). IF=0.93
 120. Evolution of vortex dynamics in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ films with nanorods by adding nanoparticles, L. Miu, P. Mele, A. Crisan, A. Ionescu, D. Miu, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **500**, 40-43 (2014). IF=1.11
 121. Investigation of the bulk pinning force in YBCO superconducting films with nano-engineered pinning centres, A. Crisan, V.S.Dang, G. Yearwood, P. Mikheenko, H. Huhtinen, P. Paturi, *Physica C: Superconductivity and its Applications*, **503**, 89-93 (2014). IF=1.11

122. High—Field Pinning Potential in YBCO Films with Nanoengineered Pinning Centres, J.C. Collazos, S.B. Guner, M.E. Celik, A. Oprea, A. Gencer, A. Crisan, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* **28 (2)**, 355-360 (2015). IF=0.93