

GR. 1.1.1 NANO ELECTRONICA.-

Mircea Dragoman IMT Bucuresti

1. Situatia pe plan mondial - Definirea si prezentarea domeniului nanoelectronicii

Nanoelectronica pe plan european este asociata platformei ENIAC, unde Romania este membru din 2009.

Miniaturizarea continua a componentelor electronice are ca rezultat reducerea unor dimensiuni ale acestora pana la nivelul de cativa nanometri. Portile tranzistoarelor CMOS de exemplu au astazi dimensiuni de 100 nm sau 65 nm si, in perspectiva, pana in 2020, la 22 nm sau in unele cazuri pana la 9 nm. Aceasta reducere a dimensiunilor componentelor electronice permite (a) integrarea pe un singur cip a peste un miliard de tranzistoare, dar si posibilitatea de a crea noi functionalitati ale circuitelor electronice prin integrare cu senzori, circuite RF si optice. Nanoelectronica este deci acel domeniu al nanostiintelor care se ocupa cu componentele si circuite electronice la scara nano si care stau la baza revolutiei informatinale la care asistam astazi. Din acest motiv, nanoelectronica este cel mai dezvoltat domeniu al nanostiintelor, care reprezinta o piata de cel putin 300 miliarde dolari anual.

Din strategia ENIAC prezentam pe scurt principalele aplicatii ale nanoelectronicii care urmeaza fi dezvoltate cu precadere deoarece ele reprezinta nevoi sociale stringente ale cetatenilor UE (si sunt in consonanta cu agenda 2020 unde nanoelectronica este considerata ca fiind esentiala in dezvoltarea UE).

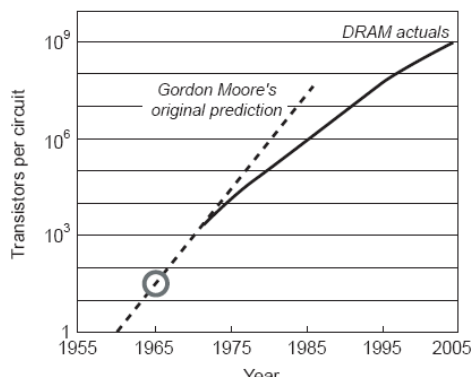
- **Sanatate** : biosenzori (DNA, proteine, detectia rapida a bolilor cronice, implanturi cu consum redus de energie);
- **Transport** : monitorizarea traficului pentru siguranta circulatiei, sisteme automotiv pentru evitarea coliziunilor, sisteme de reducerea consumului de carburant, automobilul electric;
- **Siguranta si securitate** (carduri inteligente, RF-ID, senzori, sisteme wireless);
- **Energie si mediu** : economia bazata pe consum redus de CO₂, managementul diverselor surse de energie (solara, hidrogen, electrica, surse care in 2020 vor reprezenta 70% din piata energiei); colectarea si prezervarea pe lunga durata a energiei provenite de la diferite surse neconventionale (mecanice, electromagnetice etc) realizate prin nanogeneratoare (scavengers);
- **Comunicatii** : noi materiale si dispozitive nanoelectronice care sa permita o extindere fara precedent a benzilor de comunicatii pentru a permite transmisii/receptii de date de natura diversa (video, date, fotografii, formate voluminoase) si care sa consume o energie redusa; circuite compatibile cu diverse canalele de comunicatii RF; dezvoltarea internetului;

- **Multimedia:** dezvoltarea sistemelor multimedia care sa permita un acces rapid si sigur la informatii diverse.

Toate aceste nevoi sociale transpuse la nivelul nanoelectronicii reprezinta o provocare adresata comunitatii stiintifice, firmelor care intr-un termen scurt trebuie sa satisfaca cerinte sociale foarte mari. Din aceste perspective, nanoelectronica este vazuta in platforma ENIAC prin doua directii complementare :

1. More Moore

Pe scurt More Moore inseamna miniturizarea la scara nano a tranzistoarelor CMOS si ca atare integrarea pe un singur cip a miliarde de tranzistoare. Originea denumirii provine din legea lui Moore care spune ca numarul de tranzistoare pe un singur cip se dubleaza odata la doi ani. In figura de mai jos se prezinta evolutia memoriilor DRAM si predictia legii Moore.



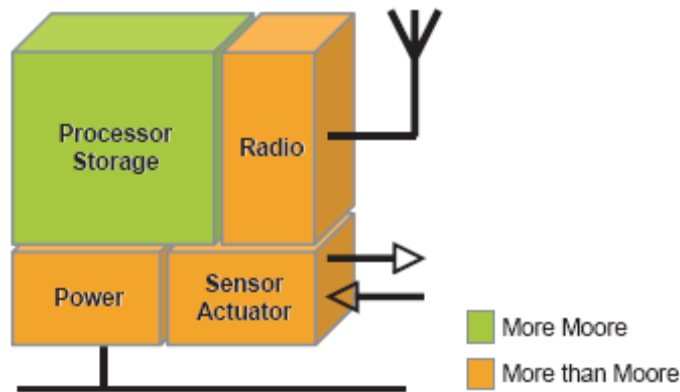
Tehnologia circuitelor CMOS este cea mai eficienta din lume si cea mai ieftina (un tranzistor costa o fractiune de cent, si este mai ieftin ca un bob de orez !).

Romania nu este insa un producator de circuite integrate pe scara larga si de aceea directia More Moore este practic inexistentă.

2. More than Moore

More than Moore este un concept care asigura functionalitati diverse circuitelor electronice la scara nano. Strategia ENIAC denumeste acest concept ca fiind "ochii, urechile, mainile si picioarele" care permit circuitelor la scara nano privite ca un "creier" sa interactioneze cu lumea inconjuratoare. In acest mod circuitele interactioneaza cu informatia electromagnetica, mecanica, termica, acustica, chimica, optica si biologica; aceasta intractiune este dubla de la circuite spre infomatia din mediu, si in sens invers. Cel mai simplu exemplu este un telefon mobil care integreaza functionalitati diverse, RF (voce) , camera foto, camera de luat vederi, comenzi tactile.

Din acest punct de vedere conceptul More than Moore implica integrarea unor functionalitati de natura diversa asa cum se arata in figura de mai jos, care exemplifica perfect complementaritatea celor doua concepte care stau la baza nanoelectronicii.



Este de fapt o schema simplificata a unui telefon mobil in care se constata care zona More than Moore este dominanta, intregul sistem fiind un sistem pe un cip (System on Chip-SoC).

Din perspective More than Moore cercetarile prioritare sunt conform platformei ENIAC:

E1. Circuite si dispozitive electronice la frecvente inalte (telefonie mobila, LANs, LANS bazate pe unde milimetrice, evitarea colizunii vehiculelor (77 GHz, 110 GHz), sisteme de imagine in unde milimetrice);

E2 sisteme de iluminare bazate pe semiconductori, materiale organice;

E3 ultrasunete pentru medicina;

E4 sisteme automotive;

E5 colectarea si stocarea diverselor forme de energie in circuite nano;

E6 imagistica (X, infrarosu, UV);

E7 senzori si actuatori (mecanici, electrici, chimici, biologici);

E8 biocipuri si micro/nanofluidica [(lab-on-chip, biocompatibilitate, functionalizare, detectie bio fara markeri (cu nanotuburi, nanofire, grafena)];

E9 integrarea heterogena 3D.

Majoritatea directiilor de cercetare se regasesc si in PN2 in domeniul 1 Tehnologia informatiei si comunicatii avand ca obiective specifice, directia de cercetare 1.7 nanoelectronica.

Directia de cercetare 1.7 Nanoelectronica, fotonica și micronanosisteme integrate

Nanoelectronica.

Tematica de cercetare 1.7.1 Experimentarea de noi materiale și tehnologii pentru nanostructuri și circuite integrate la scara nano.

Tematica de cercetare 1.7.2 Experimentarea de noi arhitecturi de sisteme pentru nanoelectronică.

Tematica de cercetare 1.7.3 Experimentarea de noi concepte (principii) de dispozitive nanoelectronice.

Tematica de cercetare 1.7.4 Electronica transparentă.

Micro - și nanosisteme

Tematica de cercetare 1.7.5 Dezvoltarea componentelor și microsystemelor pentru sisteme de comunicații; microsysteme inteligente reconfigurabile și flexibile.

Tematica de cercetare 1.7.6 Tehnologii microfluidice, micro/nano- biosenzori, laboratoare pe un cip, „microarrays”, micro- și nanostructuri și micro- și nanosisteme pentru diagnosticare și tratament medical (inclusiv nanomedicină).

Tematica de cercetare 1.7.7 Microsenzori și actuatori (inclusiv 3D).

Tematica de cercetare 1.7.8 Tehnologii de integrare eterogenă și asamblare/încapsulare 3D pentru a permite realizarea de sisteme complexe pe un cip.

Tematica de cercetare 1.7.9 Tehnologii convergente: micro-nano-bio-info.

Dar și în alte domenii:

Domeniul 2 - Energie

Promovarea tehnologiilor energetice curate, a măsurilor de protecție a mediului și a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră

Domeniul 7 - Materiale, procese si produse inovative

Tematica de cercetare 7.5.4. Produse și tehnologii destinate producției de automobile

Tematica de cercetare 7.5.5. Sisteme/tehnologii de transport intermodal pentru limitarea efectelor externe ale traficului și reducerea consumului de resurse.

Exista inca numeroase alte conexiuni intre domeniul 1.7 dedicat nanoelctronicii si alte domenii din PN2.

Vom analiza proiectele si rezulatele din baza de date NANOPROSPECT prin prisma domeniului 7.1 din PN2.

2. Implicarea organizatiilor in domeniile de aplicatie ale nanotehnologiilor (rezultate deja obtinute, respectiv interes si potential de dezvoltare, inclusiv investitii in derulare)

19 organizatii au selectat nanoelectronica. In anexa 1 se evidentiaza organizatiile care au declarat rezultate notabile pana acum in domeniul nanoelectronicii si care vor activa in acest domeniu pe viitor si cele care vor actiona pe viitor in acest domeniu.

3. Experienta si rezultate pe plan national in domeniul de la punctul 1. Este vorba de cele mai importante rezultate obtinute in proiectele nationale finantate din PN II, in proiecte europene (orientativ in perioada 2007-2010), precum si prin interactiuni cu industria (firme din tara si din strainatate.

Proiecte internationale:

1. NEMSIC - Hybrid Nano-Electro-Mechanical IC Systems for Sensing and Power Management Applications FP7 - STREP project (2008-2011) – in derulare;Honeywell Ro
2. NOVOCELL - Dye Sensitized Solar Cell using organic hyperpolarizable molecules (HM) as photon absorbers (cromophores);SOP – IEC (2010-2013) – in derulare Honeywell Ro
3. VIPRES - Low cost-high sensitivity vibration sensors/arrays integrating the piezoelectric materials with thin film transistors (FET) or nanowires-field effect transistors (NW-FET);SOP – IEC (2010-2013) – in derulare; Honeywell Ro
4. FP7-NMP-2007-CSA-1 (2008 - 2012): NaPolyNet: Setting up research-intensive clusters across the EU on characterization of polymer nanostructure, responsabil ICMPP Cornelia Vasile –Petru Poni
5. FP7 “Carbon nAnotube Technology for High-speed nExt-geneRation nano-InterconNEcts” STREP Coord: CONSORZIO SAPIENZA INNOVAZIONE, Italy, STREP, ICT, 2008-11 (IMT – Adrian Dinescu)-IMT Bucuresti

6. Nanoelectronics for Safe, Fuel Efficient and Environment Friendly Automotive Solutions”; 2009-11, Coord: NXP Semic. Netherlands Olanda (IMT - Al. Muller) ,ENIAC

7. “Micro and Nano Technologies Based on Wide Band Gap Materials for Future Transmitting Receiving and Sensing Systems” 2010-12 Coord. Thales TET, Franta (IMT- Al. Muller) ENIAC

8. FP7 MEMS4MMIC (D.Neculoiu, IMT Bucuresti)

9. ERA-NET: „Nanostructural carbonaceous films for cold emitters” (2009-11) Coord.: Industrial Inst. of Electronics, Poland (IMT - F. Craciunoiu)

10. NMT-ERA-NET, multiNanowires, 2010-2012, Coordonator; UDJ-CNMF

11. FP7-NMP-2010-SMALL-4, Printable Organic-Inorganic Transparent Semiconductor Devices; UDJ-CNMF

12. NMP-3-CT-2005-515767-MagmanetMolecular Approach to Nanomagnets and Multifunctional Materials, Magneti moleculari, nanomagneti si valve de spin, IFTM

13. FP7 – GA247745, 2010-2012, Network of Excellence for building up Knowledge for Improved Systems Integration for Flexible Organic and Large Area Electronics (FOLAE) and its exploitation, FlexNet, UPB – CETTI.

Proiecte interne:

1. PN II Proiect 12-098/2008, resp. Anghelescu Adrian, Tema: Dezvoltare microdispozitive cu unde acustice de suprafata (SAW) pentru telecomunicatii bazate pe ortofosfat de galiu.-sect.1.1.1. Scop: realizarea unor filtre SAW pe substrat de GaPO₄, pe frecvente de 70MHz si 433MHz, implicand micro si nanotehnologii (ROMQUARTZ SA)
2. PN II Proiect 11-017/2007, resp. Sauca Benone, Tema: Sistem de microsenzori piezoelectrice de masurare, analiza si control, multiparametru, integrat 3D.-sect.1.8 Scop: Realizarea unui sistem integrat pt interfatarea a 5 tipuri de senzori piezoelectrice rezonanti (BAW) pt. masurarea de temperatura, forta, presiune, vascozitate si diverse concentratii de substante chimice si tehnologie de asamblare 3D, cu finalizare in 2010 (ROMQUARTZ SA)
3. 08N 03-31 (tema 01 04), coordonator: Prof. Dr. Horia Chiriac, Tema: Modelarea micromagnetica a ansamblurilor de nanofire feromagnetice amorf cuplate magnetostatic Rezultate: (1) nanofire magnetice amorf cu diametre de 20, 100 si 200 nm si lungimea de 60 micrometri; (2) modele micromagnetice pentru procesele de magnetizare statica si dinamica din nanofire magnetice individuale si ansambluri- Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - **INCDFT-IFT Iasi**
4. C 12-095/2008 - Tranzistoare BioFET pentru bioanalize personalizate si estimari functionale celulare, INCDIE ICPE-CA
5. C12-093/2008 - Sisteme nanostructurate cu aplicatii in dispozitive de inalta frecventa - Realizare microfibre pentru dispozitivul de inalta frecventa, INCDIE ICPE-CA
6. C 72-165/2008 - Nanostructuri de semiconductori oxidici transparenti cu proprietati controlabile prin dopaj pentru aplicatii in optoelectronica, spintronica si piezotronica. - Studiul metodelor de sinteza a unor semiconductori oxidici magnetici de tipul ZnO dopat cu metale de tranzitie, INCDIE ICPE-CA
7. C72-212/2008 - Microsisteme avansate bazate pe microconsole realizate cu tehnici MEMS - Studii privind utilizarile si fabricarea microcantileverilor si analiza straturilor senzitive, INCDIE ICPE-CA
8. Materiale organice hibride conductoare, nanostructurate, pentru aplicatii multifunctionale ID-993 (2009 - 2011), director proiect Mircea Grigoras-Petru Poni
9. Rezonatori de tip SAW si FBAR dedicati aplicatiilor in comunicatii pentru gama 2-6 GHz si in domeniul senzorilor, obtinuti prin tehnici de microprelucrare si nanoprosesare a semiconducturilor de banda larga (GaN si AlN) 2008-11 (Al. Muller) IMT Bucuresti
10. „Componente nanoelectronice in domeniul frecventelor inalte bazate pe nanostructuri de carbon pentru comunicatii si monitorizarea mediului” 2007-10 (Mircea Dragoman)
„ Biosenzori bazati pe nanotuburi de carbon pentru detectia in timp real a acizilor nucleici cu potential oncogen” 2008-11 (Mircea Dragoman)-IMT Bucuresti

11. Tehnologii cu grad scazut de poluare pentru obtinerea celulelor fotovoltaice utilizand materiale oxidice nanostructurate” 2008-11 (Carmen Moldovan)-IMT Bucuresti
12. Dispozitive nanoelectronice bazate pe materiale oxidice” 2007-10 (Rodica Plugaru) –IMT Bucuresti
13. PN2 IDEI: Arhitecturi moleculare multifunctionale pentru electronica organica si nanotehnologii – studiu teoretic si experimental” 2007-10 (Dana Cristea) - IMT Bucuresti
14. Extinderea functionalitatii Laboratorului NANOSCALE-LAB de structurare si caracterizare la scara nanometrica”, 2007-09 (D. Dascalu) -Capacitati
15. Dezvoltarea capacitatilor de analiza topografica si compositionala la scara nanometrica ale Laboratorului de Caracterizare Microfizica al IMT Bucuresti, 2007-09 (A. Dinescu)-Capacitati
16. Laborator integrat de tehnologii avansate pe micro si nanosisteme”, 2007-09 (G. Moagar-Poladian)-Capacitati
17. Aprofundarea cunostintelor de spintronica prin dezvoltarea fizicii compusilor Heusler „ajustabili”-ASPIDHA” (CEEX 2006-2008).-INOE
18. Transport electric in sisteme Ge-Si-O cu dimensionalitate redusa: experiment si modelare -straturi nanostructurate din sistemul GeSiO, cu nanodoturi de Geimersate in matrice amorfa de SiO₂; - straturi nanostructurate din nanofire de Si ingropate in SiO₂; - straturi nanocristaline (formate din nanodoturi) din sistemul SiGe- 471/2008-IFTM
19. Producerea in premiera mondiala a unor nanodiode si fotonanodiode sub forma de nanofir
11-061/2007/ IFTM
20. Procesarea laser a filmelor subtiri oxidice nanostructurate pentru electronica transparenta si conventionala.
S-au realizat filme subtiri sol-gel de HfO₂ (high k) cu grosimea de 20-30 nm, densificate laser, 11-061/2007/ IFTM
21. Valve de spin: de la metode combinatorii de procesare la proprietati performante
Sisteme nanodimensionale tip valve de spin multistrat, cu zone active constand din paturi conductoare (grosimi de 3-5 nm) respectiv izolatoare (paturi de 2 nm) prinse intre doua paturi feromagnetice (grosimi de 5-7 nm) 71-032/2007/ IFTM.
22. ANCS 187/07.04.2009 „Filme subtiri nanostructurate obtinute prin tehnici laser avansate cu aplicatii in nanoelectronica, spintronica, biologie si medicina” 2009 – 2010-INFPLR.

4 - Resurse

Sectiunea 4.1

Colective care actioneaza in domeniul nanoelectronicii sau care pot actiona in viitor in acest domeniu sunt prezentate in Anexa 2.

4.2 Resurse umane; resursele umane ale organizatiilor ce activeaza in domeniul nanotehnologiilor sunt prezentate in Anexa 3. Se evidentiaza personalul cu studii superioare, cercetatori, cadre didactice, dupa caz.

4.3 Infrastructura de nivel mondial pentru nanoelctronica

Este cunoscut ca echipamentele noi achizionate au multiple utilizari in domeniul nano inclusiv nanoelectronica; in Anexa 4 am extras principalele echipamente ale organizatiilor cu potential in domeniul nanoelectronicii.

4.4 Parteneriate din tara si strainatate ale organizatiilor care au optat pentru nanoelectronica sunt prezentate in Anexa 5. Sunt evidentiatae in mod separat parteneriatele cu industria.

4.5 Brevete in domeniul NANO ELECTRONICII sunt prezentate in Anexa 6; s-au evidentiatae separat brevetele romanesti de cele straine.

Analiza datelor si recomandari strategice :

- 1. 19 organizatii au indicat nanoelectronica drept domeniu cu rezultate notabile sau ca o orientare spre nanoelectronica in viitor.**

Din acestea sunt:

Institute de cercetare – 10

Firme -3

Universitati -6

Din lista de mai sus lipseste un actor in nanoelectronica activand in Romania : compania Infineon care pana in acest moment nu a completat baza de date. **Din lista de mai sus se vede ca masa critica a nanoelectronicii din Romania se afla in institutele de cercetare;** universitatile contribuie la nanoelectronica cu centre de nanotehnologii care s-au dezvoltat in ultimii ani. **Firmele importante ca Honeywell sau Infineon au deja parteneriate cu institute de cercetare si universitati.**

Se constata ca exista un numar de 12 proiecte internationale si 22 interne care privesc nanoelectronica. Toate sunt recente, majoritatea in desfasurare.

Se remarca doua proiecte care sunt ale platformei ENIAC :

“Nanoelectronics for Safe, Fuel Efficient and Environment Friendly Automotive Solutions”; 2009-11, Coord: NXP Semic. Netherlands Olanda (IMT - Al. Muller) , ENIAC
“Micro and Nano Technologies Based on Wide Band Gap Materials for Future Transmitting Receiving and Sensing Systems” 2010-12 Coord. Thales TET, Franta (IMT- Al. Muller)
ENIAC

Asadar, exista un numar total de 34 proiecte recente dedicate nanoelectronicii, din care ponderea proiectelor internationale depaseste 30%. Deci nanoelectronica este un domeniu in care prezenta internationala este semnificativa, permitand parteneriate cu companii mari de nanoelectronica activand in UE.

Se constata ca cercetatorii romani abordeaza teme avansate si de mare impact in nanoelectronica: circuite nanoelectronice bazate pe nanotuburi de carbon, GaN pentru comunicatii performante sau monitorizarea mediului. De asemenea, celulele solare si alte metode de colectarea si conservarea energiei pe baza circuitelor nanoelectronice.

Se constata ca organizatiile au colective care actioneaza in domeniul nanoelectronicii , sau care isi pot orienta activitatea rapid catre nanoelectronica. Numarul de specialisti trebuie sa creasca cu cel putin 25% in urmasorii 5 ani si cu peste 100 % pana in 2020 aceasta insemnand si creerea unor noi institute dedicate nanotehnologiilor, aparitia unor noi firme multinationale pe piata romaneasca si noi catedre universitare dedicate nanoelectronicii.

Resursele cele mai mari care insemna specialisti si echipamente se afla in institutele de cercetare. Exista un numar insemnat de echipamente noi, performante, care pot fi utilizate in nanoelectronica. Se remarca **IMT MINAFAB** – facilitate micro-nano care permite o mare flexibilitate in cercetarea la nivel micro si nano si permite fabricatia anumitor componente si circuite nanoelectronice. Se poate solicita simplu orice serviciu disponibil in IMT MINAFAB de catre orice organizatie interesata in a cerceta sau a produce diverse circuite nanoelectronice.

Parteneriatele organizatiilor care activeaza in domeniul nanoelectronicii au fost introduse in baza de date fara a se specifica in ce subdomeniu al nanostiintelor functioneaza acestea. **Totusi, se poate observa ca organizatiile studiului nostru se cunosc, au incheiate acorduri de parteneriat (de exemplu IMT-Honeywell), si au proiecte in comun. In plus exista numeroase parteneriate cu industria de nanoelectronica; remarcam Thales, NXP, Siemens AG, Alcatel. Existenta unui numar redus de brevete arata ca nanoelectronica in Romania are o puternica componenta de cercetare inasa transferul tehnologic si existenta firmelor de nanoelectronica in Romania sunt insuficiente. De aceea, institutele de cercetare care reprezinta principala forta in domeniul nanoelectronicii au ca parteneri in primul rand firme din UE si mai putin firme romanesti.**

- Se poate spune deci ca in domeniul nanoelectronicii exista institute performante (IMT, INCD-FM, INCD-INFPLR, Inst. Petru Poni-Iasi), firme puternice (Honeywell si Infineon), universitati cu centre dedicate nanotehnologiilor (Univ. Buc. , UPB, Univ. Dunarea de jos din Galati).
- Consideram ca datele din ancheta permit realizarea la scara nationala a unui pol al nanoelectronicii care implica pe de o parte o utilizare eficienta a echipamentelor existente si, pe de alta parte, asigura pe termen lung intarirea parteneriatelor dintre universitati, institute de cercetare si firme.
- Se recomanda intarirea legaturilor cu platformele europene ENIAC si EpoSS si participarea la actiunile organizate de acestea.
- Se recomanda apeluri de proiecte anuale in domeniul nanoelectronicii si investitii constante in acest domeniu pana la nivelul anilor 2020 care sa vizeze urmatoarele domenii de cercetare prioritara :
 1. nanoelectronica bazata pe nanomateriale carbonice;
 2. nanoelectronica bazate pe siliciu sub forma de fire, puncte, sau straturi monoatomice;
 3. circuite nanoelectronice la frecventa inalta care sa depaseasca 100 GHz;
 4. nanosenzori in constructii, aviatie, sanatate, industria automobilului.

Se recomanda realizarea unui pol “automotive” tinand cont de performantele industriei auto si care sa cuprinda institute de cercetare si universitati care actioneaza in domeniul nanoelectronicii, firmele de nanoelectronica din Romania si firmele care fabrica automobile. Acest pol va avea efecte economice certe tinand cont ca unul din obiectivele mari ale platformei ENIAC este industria auto.

Anexa 1 Organizatii in domeniul nanoelctronicii.

Nr,	Organizatia	Rezultate notabile in 2010	are potential ca sa actioneze in nanoelctronica in viitor
1	S.C.ROM QUARTZ		x
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFT-IFT		x
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L	x	x
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari Avansate - INCIE ICPE-CA		x
5	Universitatea Dunarea de Jos Galati, Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocoroziiune si Sisteme Electrochimice (CC-ITES) - UDJG, CC-ITES		X
6	Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB		x
7	Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB		x
8	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI	x	x
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	x	x
10	IMT Bucuresti	x	x
11	Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior	x	x
12	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM	x	x
13	Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000	x	x
14	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si	x	x

	Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH		
15	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR-IMNR		X
16	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM	X	X
17	Centrul IT pentru Stiinta si Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comerciala cu raspundere limitata		X
18	UPB	X	X
19	INCD FLPR	X	X
20	UPB - CETTI	X	X

Anexa 2 Colective ale organizatiilor care activeaza in nanoelectronica sau cu potential de a lucra in acest doemniu:

Nr,	Organizatia	Colective
1	S.C.ROM QUARTZ	Colectiv de cercetare si proiectare, Romquartz
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFT-IFT	Sectia de Materiale si Dispozitive Magnetice (MDM); Sef sectie: Dr. Nicoleta Lupu (e-mail: nicole[at]phys-iasi[dot]ro, tel. 0232430680 (int. 225)). Colective de cercetare / coordonatori: Prof. Dr. Horia CHIRIAC (e-mail: hchiriac[at]phys-iasi[dot]ro, tel. 0232430680 (int. 221)); Dr. Nicoleta Lupu (e-mail: nicole[at]phys-iasi[dot]ro, tel. 0232430680 (int. 225)), cu activitati axate pe: (1) prepararea de nanomateriale (nanofire, nanopulberi, straturi subtiri); (2) prepararea de magneti nanocompoziti prin compactizarea nanopulberilor utilizand tehnica SPS (Spark Plasma Sintering); (3) analize morfologice utilizand tehnicile de microscopie electronica de baleiaj de inalta rezolutie (SEM) si microscopie de forta atomica (AFM); (4) structurare geometrica prin nanolitografiere cu fascicul de electroni si prin corodare cu fascicul de ioni; (5) masuratori electrice, magnetice si de magnetotransport pe nanosisteme si nanostructuri; (6) proiectare si realizare nanosenzori si nanodispozitive utilizand tehnici avansate si nanotehnologii.
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L	Sensors Laboratory Bucharest Stefan Costea - Technology Manager stefan[dot]costea[at]honeywell[dot]com 0212048154 Senzori bazati pe nanotehnologie, in special nanomateriale si sisteme nano-electro-mecanice
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari A vansate - INCDIE ICPE-CA - INCD - institut national de cercetare-dezvoltare	Departament Materiale Avansate – coordonator Mariana Lucaci, lucaci [at]icpe-ca[dot]ro Departament Eficienta in Conversia si Consumul de Energie – coordonator Sergiu Nicolae ecosergiu[at]icpe-ca[dot]ro Rezultate in domeniile 1.5.2, 1.5.3, 1.3.3. si 1.2.7 Departament Micro-Nano Electrotehnologii – coordonator Ignat Mircea ignat[at]icpe-ca[dot]ro

		<p>Rezultate in domeniile</p> <p>Departament Caracterizari si incercari materiale si produse electrotehnice – coordonator Sorina Mitrea mitrea[at]icpe-ca[dot]ro</p> <p>Departament compatibilitate electromagnetica – coordonator Jana Pintea jpintea[at]icpe-ca[dot]ro</p> <p>Departament Evaluarea comportarii termice a produselor si materialelor prin analiza termica – coordonator Petru Budrugeac pb[at]icpe-ca[dot]ro</p> <p>Departament Incercari pentru micro si nanoelectromecanica – coordonator George Zarnescu zgc[at]icpe-ca[dot]ro</p>
5	<p>Universitatea Dunarea de Jos Galati , Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocoroziune si Sisteme Electrochimice (CC-ITES) - UDJG, CC-ITES</p>	<p>Prof. Dr. Lidia BENEĂ, director CC-ITES.</p> <p>10 experti</p> <p>6 PhD Studenti(?)</p>
6	<p>Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB</p>	<p>Sectiunea 4.1</p> <p>Catedra Matematica-Informatica I, Decan, prof. dr. Constantin Udriste, udriste[at]mathem[dot]pub[dot]ro, anet[dot]udri[at]yahoo[dot]com, subvarietati minimale ca invelisuri de nanomateriale, control optimal multitemporal, rezultate in subdomeniul 1.0;</p> <p>Centrul de microscopie-microanaliza si procesarea informatiei, Director. prof. dr. Gheorghe Stanciu, stanciu[at]physics[dot]pub[dot]ro, rezultate in subdomeniul 1.1.2, potential in subdomeniul 1.1.1;</p> <p>Catedra Fizica I, Sef Catedra Gheorghe Cata, cata-danil[at]physics[dot]pub[dot]ro, rezultate in subdomeniul 1.1.2, potential in subdomeniul 1.1.1;</p> <p>Catedra Fizica II, Sef Catedra Paul Sterian, sterian[at]physics[dot]pub[dot]ro, rezultate in subdomeniul 1.1.2, potential in subdomeniul 1.1.1</p>
7	<p>Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB</p>	<p>Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Director Prof. Dr. Gheorghe Stanciu, stanciu[at]physics[dot]pub[dot]ro, Tel.: 0021 4029110, rezultate in domeniile 1.0, 1.1, subdomeniul 1.1.2.</p>
8	<p>Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI</p>	<p>Facultatea de Inginerie Chimica si Protectia Mediului</p> <p>Facultatea Inginerie Electrica, Energetica si Informatica Aplicata</p> <p>Facultatea de Stiinta si Ingineria Materialelor</p>

		Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	Materiale siliconice micro si nanostructurate si hibridi organic-anorganici, coordonator: Dr. Maria Cazacu, rezultate in 1.0, 1.6.3, 1.2.2
10	IMT Bucuresti	Lab. de Nanotehnologii; Acad. Dan Dascalu; rez 1.1.2,1.2.1,1.2.3, 2.5.2, 1.9 - Lab. de Structurare si Caracterizare la scara nanometrica; Fiz.A.Dinescu (adrian[dot]dinescu[at]imt[dot]ro)int 32; rez.1.1 - Lab. de Nanotehnologii Moleculare; Dr.R. Popa (radu[dot]popa[at]imt[dot]ro), int.19 rez. in 1.2, potential 1.0., 1.6.3, 1.8, 1.11 2.Centrul de cercetare de excelenta "Micro si nanosisteme pentru radiofrecventa si fotonica" coord. Dr.A.Muller - Lab. de Microstructuri si circuite microprelucrate pentru microunde; Dr. A.Muller (alexandru[dot]muller[at]imt[dot]ro); tel. 02126900775 rez.1.1.1, 1.0, potential 1.7.2 Centrul de cercetare-dezvoltare pentru nanotehnologii si nanomateriale bazate pe carbon, coord. Dr.R.Popa (radu[dot]popa[at]imt[dot]ro); tel: 0212690770/int.19
11	Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior	Transparent Conductive Oxide Thin Films; - 1D oxide nanostructures for electronics and sensors; - Mesoporous thin films for sensors; - Hybrid thin films for electronics applications; - Nanostructured thin films for fotovoltaics;
12	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM	Laborator MEMS/NEMS Sef laborator: Gheorghe Ion Gheorghe Adresa e-mail: incdmtm[at]incdmtm[dot]ro, geo[at]cefin[dot]ro Telefon:021.252.3068
13	Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000	-
14	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH	Departamentul de Fizica Nucleara Aplicata; șef dpt. Dr. Florin Constantin
15	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR-IMNR	-
16	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM	Laboratorul pentru fizica materiei condensate la scala nanometrica Dr. Cristian Mihail Teodorescu, teodorescu[at]infim[dot]ro, 0213690170

17	Centrul IT pentru Stiinta si Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comerciala cu raspundere limitata	-
18	UPB -chimie	Platforma: Materiale Multifunctionale Micro si Nano Structurate \\\"3MN\\\", director prof.dr.ing. Ecaterina Andronescu (e_andronescu[at]rectorat[dot]pub[dot]ro), sef laborator conf.dr.ing. Cristina GHITULICA (cghitulica[at]yahoo[dot]com)
19	INCD FLPR	Grup de cercetare: Fotonica Neliniara si Informationala Sef de colectiv : Acad. Valentin I. Vlad Grup de cercetare: "Pulberi nanometrice, doturi cuantice si filme subtiri nanostructurate" Sef colectiv: Dr. Constantin Grigoriu
20	UPB - CETTI	Colectiv de cercetare electronica flexibila in tehnologie polimerica printabila; coordonator: Prof.Dr.Ing. Paul Svasta

Anexa 3 Specialistii organizatiilor care activeaza in domeniul nanoelectronicii

Nr,	Organizatia	Nr total specialisti	Ingineri	fizicieni	chimisti	Cercetatori	altele
1	S.C.ROM QUARTZ	4	2	1	1		
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFT-IFT	16		10	3		1 medic
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L	14	11	2			1 matematica
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari Avansate - INCDIE ICPE-CA - INCD - institut national de cercetare-dezvoltare	113 (?)				CS I- 25; CS II-10; CS III-19; CS-22; ACS - 9; IDT I-17; IDT II – 6; IDT III – 5	
5	Universitatea Dunarea de Jos Galati , Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocoroziune si Sisteme Electrochimice (CC-ITES) - UDJG, CC-ITES	10					10 experti (?) 6 studenti
6	Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB	17		17			
7	Centrul de Microscopie-Microanaliza si	5	5				

	Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB						
8	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI	40					40-cadre didactice
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	?	82	18	87		2 biologi
10	IMT Bucuresti		30	28	10	69	2 matematica 1 biolog
11	Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior	21	10	5	6		
12	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM		11			17	1 biofizica
13	Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000	94	?	?	?	?	?
14	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH	20	5	15			
15	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR-IMNR	10	7		7		

16	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM	82 (in nano)		72	10	69	
17	Centrul IT pentru Stiinta si Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comerciala cu raspundere limitata	3	3				
18	UPB Chimie	26					26 cadre didactice
19	INCD FPLR	123	27	96			
20	UPB - CETTI	10				2	8 cadre didactice, din care 3 doctoranzi

Anexa 4 Echipamentele organizatiilor ce activeaza sau vor activa in viitor in domeniul nanoelctronicii.

Nr,	Organizatia	Infrastrutura
1	S.C.ROM QUARTZ	-
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFT-IFT	(1) Instalatie complexa de depunere straturi subtiri - ATC-2200V/AJA International, Inc.; (2) Microscop electronic cu scanare analitica si modul EDS (JEOL JSM 6390), echipat cu modul de nanolitografiere cu fascicul de electroni (XENOS XP G2); (3) Microscop de forta atomica cu module MFM, EFM, SThM, STYM, conductive – AFM, nanoindentare si nanolitografiere (Park SYSTEMS XE -100); (4) Instalatie cu fascicul dublu, ionic si electronic, focalizat - NEON 40 EsB FE-SEM/FIB/EDS: rezolutie fascicul electroni 1,1-2,5 nm pentru tensiuni intre 20-1 kV; rezolutie fascicul de ioni 7 nm la 30 kV; marire 12x-2.600.000x (SEM); 635x-1.500.000x (FIB);
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L	Parteneriat IMT
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari Avansate - INCIE ICPE-CA - INCD - institut national de cercetare-dezvoltare	Statie de prelucrat cu laser cu excimeri, Coherent SUA Sistem de litografiere cu laser DWL 66FS Microscop de forta atomica Microscop interferometric Wyko NT1100 Microscop electronic cu baleiaj dotat cu EDX Microscop electronic prin transmisie Microscop de scanare prin tunelare (STM)
5	Universitatea Dunarea de Jos Galati , Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocorozione si Sisteme Electrochimice (CC-ITES) - UDJG, CC-ITES	Echipamente electrochimice de obtinere si optimizare a straturilor. Echipamente electrochimice de testare in - situ a materialelor
6	Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB	Laborator Calcul Numeric si Grafica Computerizata (40.000 Euro), BN 321 Difractometru cu raze X, Italstructures (100.000 Euro), BN030
7	Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB	
8	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI	Urmeaza a se completa
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	Microscop multi mode SEM TEM STEM – 135000 Euro • Microscop de forma atomica cuplat cu spectrometru RAMAN - 325000 • Sistem de analiza termica simultana DSC-TGA-DTA 95000 Euro • Spectrometru - XPS- 450000 Euro • Sistem de spectrometrie de difracție circular cuplat cu cromatograf HPLC si UV-vis - 145000 Euro Spectrometru FTIR, model Bruker Vertex 70 (anul 2007, aprox 40 000) Spectrofotometru UV-Viz NIR SPECORD 200 Analytik Jena (anul 2007, aprox 30 000) Scanning Probe Microscope (AFM), model SOLVER PRO-M,

		<p>produs de NT-MDT Rusia (anul 2006, 80 000 euro) Elipsometru spectroscopic - EL X-02 Spec (anul 2007, aprox. 62 500 euro)</p>
10	IMT Bucuresti	<p>Centrul de Micro- si Nanofabricatie IMT-MINAFAB (www.imt.ro/MINAFAB) reprezinta un "centru de micro- si nanotehnologie" dotat cu aparatura si echipamente de nivel mondial, care activeaza in domeniul micro-nano stiintei/tehnologiilor abordand arii extrem de promitatoare pentru dezvoltarile viitoare in lume ("key enabling technologies", "convergent technologies"). IMT-MINAFAB ofera suport nu numai pentru fabricatie (structurare) in sensul de realizare fizica, ci si de simulare si proiectare asistata de calculator, caracterizare fizica, testare functionala. Centrul este destinat cercetarii interdisciplinare in echipe complexe (in parteneriat), dar si asigurarii de servicii stiintifice si tehnologice pentru parteneri si clienti din cercetare, educatie si industrie in domeniul. Centrul IMT-MINAFAB este destinat cercetarilor si dezvoltarilor multidisciplinare in aria tehnologiilor convergente micro-nano-bio, pe baza structurarii si caracterizarii la scara micro- si nanometrica. Centrul reprezinta o platforma tehnologica complexa (echipamente, expertiza si cunostinte avansate) pentru cercetari fundamentale si aplicative, inclusiv pentru activitati de microproductie.</p> <p>- Zona Camera Alba-1: zona tehnologica si experimentală, care cuprinde sectoarele de Fabricatie Masti Litografice, Microlitografie, Depuneri Fizice si Corodare Uscata, Rapid Prototyping, Dip-Pen Nanolithography, Chimie Masti. Suprafata: 198mp. Clasa de curatenie : 1.000, local 100.</p> <p>- Zona Camera Gri: cuprinde seturi de echipamente complexe de nanostructurare si caracterizare complexa, grupate in laboratoarele: NanoScaleLab, NanoBioLab, Difractie de Raze X, Centrul MIMOMEMS, Spectrometrie Raman. Suprafata: 287mp. Clasa de curatenie: 100.000.</p> <p>- Laboratorul dedicat Evaluarii de Conformitate a Produselor Microtehnologiilor (LIMIT). - Zona a Statiei de lucru pentru analize numerice de tip HPC (high power computing). Suprafata: 23mp. Majoritatea echipamentelor din IMT-MINAFAB sunt fabricate si instalate in ultimii trei ani. O mare parte dintre acestea sunt unice in Romania si la nivel regional.</p> <p>Echipamente semnificative pentru domeniul nanotehnologiilor operate in cadrul IMT-MINAFAB,</p> <p>- Nanolitografie, nanomanipulare</p> <p>- Electron Beam Lithography and nanoengineering workstation - e Line (Raith, Germany), 2008, aprox. 1000k-Euro</p> <p>- Dip Pen Nanolithography Writer - NSCRIPTOR (NanoInk, Inc., USA), 2008, 240k-Euro</p> <p>-- Microscopie de baleiaj: AFM, STM, LFM, Phase Imaging, Force Modulation, Force Spectroscopy, SNOM, confocal, SECM</p> <p>- Field Emission Gun Scanning Electron Microscope - Nova NanoSEM 630 (FEI Company, USA), 2008, 500k-Euro</p> <p>- Scanning Probe Microscope - NTEGRA Aura (NT-MDT Co., Russia), 2007, 220 kEuro</p> <p>- Scanning Near-field Optical Microscope - Witec alpha 300S (Witec, Germany), 2008, 180 kEuro</p> <p>- Scanning Electrochemical Microscope - EIProScan (HEKA, Germany), 2008, 140 kEuro</p> <p>- X-ray Diffraction System - SmartLab - (Rigaku Corporation, Japan), 2008, 420 kEuro</p> <p>- Nanomechanical Characterization equipment - Nano Indenter G200 (Agilent Technologies, USA), 2009, 70 kEuro</p> <p>- High Resolution Raman Spectrometer - LabRAM HR 800 (HORIBA Jobin Yvon, Japan), 2008, 160 kEuro</p> <p>- White Light Interferometer - Photomap 3D (FOGALE nanotech, France), 2008, 150 kEuro</p> <p>- Spectrometru FTIR (Tensor 27, Bruker Optics)</p> <p>- Zeta Potential and Submicron Particle Size Analyzer - DelsaNano (Beckman Coulter, USA), 2008, 90k-Euro</p> <p>- Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) - LPX-CVD, with LDS module (STS, UK), 2007-2009, 600k-Euro</p> <p>- Low Pressure Chemical Vapor Deposition (LPCVD) - LC100 (AnnealSys, France), 2007, 150k-Euro</p>

		<p>- Instalatie de depunere chimica din faza de vapori asistata de plasma (PECVD) – 490.000 euro; - RTP (Tratament Termic Rapid), RTO (Oxidare termica Rapida) Instalatie de corodare cu ioni reactivi (RIE) – 250.000 euro - Instalatie de corodare anizotropa adanca cu ioni reactivi (DRIE) – 400.000 euro- - in curs de achizitie -Sistem de caracterizare “on wafer” in gama 1-110 GHz; -Keithley 4200 SCS sistem de caracterizare (curenti de fA), Modelare, simulare la scara atomica, moleculara : HPC Server - x3850 (IBM, USA) - 8CPU Xeon X73050@2.93GHz (32 cores), RAM 196 GB, HDD 1.5 TB, Ansys Multiphysics 11.0 (ANSYS, USA), 2007, 65k-Euro- COMSOL Multiphysics, 3.4 2009, 20 k Euro</p>
11	<p>Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior</p>	<p>Autoclava pentru sinteza nanoparticule;Dispensor US; - Instalatie pentru masurarea proprietatilor electrice ale filmelor subtiri si variatia acestora cu temperatura, radiatie UV si atmosfera gazoasa; - SEM-EDX,XRD; - Profilometru, Spectrofotometru UV/VIS-Reflectanta; - Laborator de Nanotehnologii chimice (Grey room).</p>
12	<p>Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM</p>	<p>Microscop de forta Atomica NTEGRA in valoare de 75000 Euro achizitie 2008 Aparat de verificat rugozitatea - TAYLOR HOBSON in valoare de aproximativ 50.000 Euro achizitie 2008</p>
13	<p>Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000</p>	<p>Spectrometru Micro-Raman LAB RAM HR 800, Horiba Scientific, France - PLD workstation PVD-Products U.S.A. - Elipsometru UVISEL (cu modulator fotoelastic), Horiba Scientific, Franta - Spectrometru FTIR-Spectrum 100 Perkin-Elmer - Spectrometru UV-VIS-NIR Lambda 1050 Perkin-Elmer</p>
14	<p>Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH</p>	<p>Laborator analize : microscop de forță atomică, spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv și ablație laser. • Laborator electronică dotat cu echipamente de ultimă generație • Centru de calcul GRID</p>
15	<p>Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR-IMNR</p>	<p>spectrometru UV-VIS PG Instruments T90+ (domeniu 200 ÷ 900 1/cm), accesoriu sferă integratoare; - spectrometrul FT-IR de tip ABB MB 3000, producție Canada, prevăzut cu dispozitiv MIRACLE (pentru probe solide și lichide), cu dispozitiv HATR (pentru analiză filme)</p>
16	<p>Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM</p>	<p>instalatii pentru depuneri de straturi subtiri si nano-obiecte prin diferite metode fizico-chimice: pulverizare in RF (500.000 EUR) cu posibilitati de analiza prin spectroscopie Auger, LEED si elipsometrie; epitaxie in fascicol molecular (MBE)(500.000 EUR) cu posibilitati de analiza prin RHEED si spectroscopie de masa; depunere prin ablatie in fascicol laser pulsat (PLD)(380.000 EUR) cu posibilitati de analiza prin RHEED microscop SEM cu catodoluminiscenta (300.000 EUR) microscop AFM-PFM (100.000 EUR) microscop SNOM si spectrometru de fluorescenta (500.000 EUR) microscop Raman cu 4 lungimi de unda (260.000 EUR) nanolitografie (200.000 EUR) sistem dual beam FIB-SEM (450.000 EUR) microscop TEM cu posibilitate de analiza EDS (200.000 EUR) microscop TEM de inalta rezolutie cu mod de lucru STEM, analiza EDS si EELS (2.300.000 EUR) laborator spectroscopie RES (1.500.000 EUR) diverse alte spectrometre (FTIR, luminescenta, UV-Vis-NIR)(valori peste 50.000 EUR fiecare)</p>
17	<p>Centrul IT pentru Stiinta si Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comerciala cu raspundere limitata</p>	<p>Instalatie de electrofilare cu design modular si control semi-automat</p>
18	<p>UPB -Chimie</p>	<p>Microscop electronic de transmisie cu ultra inalta rezolutie HRTEM – TECNAI F30 S-Twin Microscop electronic de baleaj cu dispozitiv EDAX – HITACHI S2600N cu sonda EDAX</p>

		<p>Porozimetru cu gaz Porozimetru cu mercur PASCAL 240/140 Difractometru de Raze X SCHIMADZU XRD 6000 Spectrofotometru de absorbtie atomica Model AAnalyst 400 Flacara, Perkin Elmer Analizoare Shimadzu DTG-TA-50H si DTA 50 Spectrofotometru in infrarosu SHIMADZU FTIR 8400 Granulometru cu laser FRITSCH PARTICLE SIZER ANALYSETTE 22 Aparat de încercari mecanice Walter Bai AG Testing Machine Lfm 50KN Aparat pentru determinarea conductivitatii termice FOX 314 Aparat pentru determinarea coeficientului de dilatare termica Instalatie de clasare granulometrica cu site, asistata de calculator FRITSCH–Analisette 3 Cuptoare pentru tratamente termice max. 1800 grdC Cuptoare camera de temperaturi inalte pentru laborator</p>
19	INCD FLPR	<p>Microscop optic de baleaj in camp apropiat (SNOM) cuplat cu AFM si microscopie clasica optica (80.000 Euro) - Laser cu pulsuri de femtosecunde cu fibra optica dopada cu Erbium ($\lambda=1550\text{nm}$) cu dublor de frecventa ($\lambda=775\text{nm}$) si generare de supercontinuum (50.000 Euro) - Laser cu pulsuri de femtosecunde cu fibra optica dopata cu Yterbiu ($\lambda=1030\text{nm}$) (40.000 Euro) - Laser cu pulsuri de nanosecunde (YAG:Nd) cu generarea armonicilor a doua si a treia ($\lambda=1064\text{nm}$, $\lambda\text{SHG}=532\text{nm}$, $\lambda\text{THG}=355\text{nm}$) (55.000 Euro) - Instalatii pentru depuneri de filme nanostructurate multifunctionale cu metoda TVA; 3 instalatii cu valori de 50.000, 60.000 si 100.000 euro - Stand de masurat proprietati tribologice (CSU, Elvetia, 40.000 Euro) - Monocromator cu retea de difractie: 31 000 Euro - Echipamente de sinteza a materialelor nanostructurate sub forma de film subtire sau nanoclusteri -100.000 euro - Microscop de Forta Atomica (AFM) -50.000 Euro - Instalatii de depunere filme subtiri nanocompozite - 30.000 Euro - Echipamente de sinteza a materialelor nanostructurate (carbon nanowalls, carbon nanofibers – in plasma) -40.000 euro - Spectrometrie de masa cu analiza a neutrilor si ionilor dupa energii-150.000 Euro - Spectrografe optice de inalta rezolutie pentru analiza radiatiei luminoase si detectori CCD ultrarapizi (ns)-50.000 Euro - Instalatii de depunere filme subtiri nanocompozite metal-carbom, metal-polimer -30.000 Euro - Surse de plasma rece la presiune joasa si atmosferica pentru nanostructurarea suprafetelor -30.000 Euro</p> <p>- Statie de lucru pentru procesare laser cu sisteme de translatie ultraprecise (nanometri) si optica de focalizare de inalta rezolutie. - Laseri (YAG:Nd, ArF) - 150.000 Euro - Aparat pentru masuratori electrice pana la temperatura azotului lichid prin efect Hall in cimp magnetic variabil (MMR) - Instalatie industrială de depunere de straturi subtiri prin tehnica CMSII (Combined Magnetron Sputtering and Ion Implantation) (Realizata in laborator) - Spectrometru cu descarcare luminiscenta (GDA 750HP) (Furnizor: Spectruma GmbH, Germania) - Laser cu excimer COMPEXPro 205 : poate functiona la 193, 248 sau 308 nm ; genereaza pulsuri de 25 ns cu o energie pe puls de 750 mJ si o frecventa de repetitie de pana la 50 Hz - - Spectrofotometru UV-VIS GBC Cintra 10e : Fascicul dublu, sfera integratoare pentru masuratori in modul de reflexive, acopera un domeniu spectral extins, de la 190 la 1,200 nm - spectrometrul FTIR SHIMAZU 8400S: Interferometru Michelson, sistem dinamic de aliniere, domeniu: 7800 cm-1 – 350 cm-1, cuplat cu microscop AIM 8000</p>
20	UPB - CETTI	<p>Printer tip PixDro LP50, Laser Engraving System (in curs de achizitie); Vapour Phase Soldering Machine IBL SLC309.</p>

Anexa 5 Parteneriate in tara si strainatate ale organizatiilor care activeaza sau vor activa in domeniul nanoelectronicii

Nr,	Organizatia	Parteneriate in tara	Parteneriate in strainatate	Industrie
1	S.C.ROM QUARTZ	IMT-Bucuresti INCDEMC Timisoara INCDFLPR Bucuresti Magurele UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCURESTI UNIVERSITATEA BUCURESTI INCDFM Bucuresti Magurele	UNIVERSITATEA DIN SZEGED-UNGARIA	NANOCOLTECH Ltd.SZEGED-UNGARIA
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFM-IFT	Institutul de Chimie Macromoleculara „Petru Poni” Iasi; Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice si Izotopice - ICSI Rm. Valcea; Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iasi - Facultatea de Fizica; Universitatea Tehnica “Gheorghe Asachi” Iasi, Facultatea de Electrotehnica; Universitatea de Medicina si Farmacie "Grigore T. Popa" Iasi - Facultatea de Medicina; Universitatea din Pitesti, Centrul de Cercetare pentru Materiale Avansate; Spitalul Clinic de Recuperare Iasi, Clinica ORL; Spitalul Clinic Judetean de Urgente „Sf. Spiridon” Iasi	Technische Universität Kaiserslautern, Germania; Université Paris-Sud, Franta; Imperial College London, Marea Britanie ; Solid State Physics group within the Department of Physics and Astronomy, University of Glasgow, Marea Britanie; Instituto de Engenharia de sistemas e Computadores, para os Microsistemas e as Nanotecnologias (INESC – MN), Lisbon, Portugalia; Universität Konstanz, Germania; Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Franta; Interuniversitaire Micro-Electronica Centrum vzw (IMEC), Leuven, Belgia; University of Salamanca, Spania; AGH University of Science and Technology, Krakow, Polonia; Spintec (CEA), Grenoble, Franta; Adam Mickiewicz University, Poznan, Polonia	SC SARCI Production SRL Iasi, Romania; SC BUSINESS INCUBATOR SRL, Romania; Siemens AG , Corporate Technology, Erlangen, Germania; Thales Research Technology , Palaiseau, Franta
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L	IMT		
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari A vansate - INCDFM-ICPE-CA - INCDFM - institut national de cercetare-dezvoltare		INCDFM Textile si Pielarie, INFLPR, UMF-Iasi INCDFM, UPB-CEMS, R&D Consultanta si Servicii, Univ Tehnica Cluj Napoca Universitatea Pitesti UPB INCAS Univ. Al .Ioan Cuza Iasi IMT INCDFM	Compozite SRL Brasov MEDAPTECH SRL

5	Universitatea Dunarea de Jos Galati , Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocoroziune si Sisteme Electrochimice (CC-ITES) - UDJG, CC-ITES	UPB Univ Babes -Bolyai	Laboratoire Génie de Procédées Matériaux, Ecole Centrale Paris, France. Dept. of Metallurgy and Materials Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium. Centre for Mechanical and Materials Technologies, Functionalized Materials and Surface Performance, Universidade do Minho, Portugal. University of Duisburg-Essen, Biofilm Centre, Aquatic Biotechnology, Duisburg, Germany. Universite Pierre et Marie Curie, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris, Laboratoire de Physico-Chimie des Surfaces, Chimie ParisTech. Bay Zoltán Foundation for Applied Research Institute for Material Science and Technology, Budapest, Hungary. Dept. of Materials Engineering, Laboratory of Industrial Corrosion Control, Trento University, Italy. Dipartimento di Fisica, UNIVERSITA DELL'AQUILA, Italy. Dipartimento di Chimica, Materiali, Giulio Natta Politecnico di Milano, Italy.	Arcelor Mittal Steel S.A. Galati. Betak S.A. Bistrita. Galfinband S.A. Galati.
6	Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB		Turcia	
7	Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB	?	?	
8	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI	?	?	
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	Institutul National de Cercetare Dezvoltate Chimico Farmaceutica Bucuresti • Institutul National de Cercetare Dezvoltate pentru Chimie si Petrochimie - ICECHIM Bucuresti Bucuresti • Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrica, INCIE ICPE Bucuresti	Institutul de Chimie Chisinau al Academiei Republicii Moldova • Colaborare bilaterala Romania-Grecia 2 ani (2005-2007) • Colaborare oficiala cu Universitatea din Ferrara (2006-2009) Departamentul de Stiinte Farmaceutice, Italia, • Institutul de Compusi Element Organici din Moscova-Rusia • Institutul de Polimeri si Compusi Carbonici din Zabrze-	Institutul de Cercetări pentru Fibre Sintetice Savinesti • LORACOM – Roman

		<ul style="list-style-type: none"> • Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologii IMT Bucuresti • Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile si Pielarie Suc. ICPI – Bucuresti • Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare Bucuresti • Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Tehnica Iasi • Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei Bucuresti • Institutul de Cercetari in Chimie „Raluca Ripan” Cluj-Napoca • Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iasi • Universitatea “Al. I. Cuza” Iasi • Universitatea Tehnica „Gh. Asachi” din Iasi • Universitatea de Medicina si Farmacie “Gh.T. Popa” Iasi • Universitatea “Babes Bolyai” Cluj Napoca 	<p>Polonia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institutul de Tehnologia Filmelor Subtiri si Microsenzori din Teltow-Germania • Universitatea Maribor • Universitatea Tehnica Graz 	
10	IMT Bucuresti	<p>Univ. Bucuresti: Fac. Chimie, Biologie, Fizica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Univ. de Medicina si Farmacie “Carol Davilla”, Bucuresti - Univ. de Petrol si Gaze Ploiesti - Univ. Politehn. Buc. - Univ. Tehnica "Gh.Asachi" - Univ. Ovidius - Univ. de Vest-Timisoara - Univ. “Valahia” - Univ. "Transilvania" - Inst. Virusologie - Inst. Oncologic - INCD Stiinte Biologice - INCDFLPR - INCDFM - ICCM “Petru Poni” - INCD IE (ICPE-CA) - Inst. de Chimie Fizica "Ilie Murgulescu" - INCD Electrochimie si Materie Condensata, Timisoara - Inst. National al Lemnului - Inst. de Cercetari pentru Instrumentatie Analitica, Cluj - INCD Textile si Pielarie - Inst. de Pneumoftiziologie 	<p>IMT-Univ. Louvain-la-Neuve (Centrul DICE) Belgia (2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IMT-College of Natural Sciences, Sungkyunkwan University, Coreea (2010) <p>Danemarca: National Research Centre for the Working Environment, IPU</p> <p>Finlanda: Technical Research Centre of Finland, VTT Helsinki,</p> <p>Franta: CEA, Univ. “Paul Sabatier”-Toulouse, CNRS LAAS Toulouse</p> <p>Germania: University of Bremen, Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie (IPT), HSG-IMIT Freiburg, Letonia: Univ of Latvia</p> <p>Lituania: Kaunas Univ of Technology</p> <p>Irlanda: Tyndall Inst.,</p> <p>Italia: Univ “Sapientia”- Roma, Univ. Salerno, Joint Research Centre -Ispra, Italian National Institute of Nuclear Physics</p> <p>OlandaTU Delft, Suedia:, Swedish Defence Research Agency Department of Sensor</p> <p>The Institute of Nanotechnology, Univ. of Lancaster, EPIGEM</p>	<p>Honeywell</p> <p>DDS Diagnostic</p> <ul style="list-style-type: none"> - TELEMEDICA SA - SC DEXTER COM SRL - ProOPTICA - METAV SA - ROM-QUARTZ S.A - ICPAO Medias - SITEX' 45 - S.C. NATURA SRL– Biertan - CEPROCIM - Hofigal Bucuresti <p>Austria: Zumtobel Lighting GmbH, Profactor</p> <p>Oy M, Gaggione SAS, Germania odines Ltd</p> <p>Eitzenberger L, Temicon GmbH, Boschman Technology</p> <p>Philips Electronics NXP</p> <p>Volvo Group</p> <p>Datapixel S.L. DAT</p> <p>Spania</p>

		“Marius Nasta”	IMT activeaza in Platformele Tehnologice Europene (PTE): Nanomedicine, ENIAC, Photonics 21, MINAM, EPoSS. IMT a creat Platforma nationala de Colaborare in Nanomedicina “RCP-NANOMED” (2006) cu 10 INCD, 4 inst ale AR, 5 univ, alte 2 centre de cercetare si 6 companii. Technology (FOI), UK	Thales-Paris: Nanologica, Nanogate, Somltek Ltd Uftlagertechnik GmbH
11	Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior	University of Bucharest, Physical Chemistry Department; -Romanian Academy, Institute of Physical Chemistry-I.G. Murgulescu, Bucharest, -Institute of Microtechnology, IMT Bucharest.	Centre of Materials Investigation-Faculty of Materials Science- Nova University of Lisbon (CENIMAT-FCT-UNL); -Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux-ICMCB-CNRS; -Department of Chemistry , Faculty of Applied Sciences, Technical University- TU Delft; -Laboratorio di Scienza dei Materiali e Nanotecnologie, Dipartimento di Architettura e Pianificazione , Università di Sassari; -University «Joseph Fourier», Grenoble; -Department of Materials, Technical University of Darmstadt;	
12	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM	Universitatea Politehnica Bucuresti, Universitatea Politehnica Timisoara, Universitatea Valahia Targoviste, Universitatea Transilvania Brasov, Universitatea Tehnica “Gheorghe Asachi” Iasi, Universitatea Tehnica Cluj, Universitatea Ovidius Constanta, Univeritatea de Medicina si Farmacie Carol Davila ICPE-CA, ITMB, INCAS, IFTM, INCDCS, Institutul de Pneumoftiziologie Marius Nasta Spitalul clinic de Urgenta Floreasca	Anglia Ruskin University - Faculty of Science and Technology - Department of Computing and Technology - The Bioengineering research group Universitatea din Maribor, Facultatea de Inginerie Mecanica National Aerospace Research Center, ONERA, Franta Microsoft Research in Silicon Valley Institutul Fraunhofer – Optica si Mecanica Fina Kunststoff-Institut fur die mittelstandische Wirtschaft NRW GmbH (KIMV) Hochschule Darmstadt University of Applied Sciences – Institut Institutul Central de Cercetare-Dezvoltare pentru Metalurgie (www.cmrdi.sci.eg), El-Tebeen, Helwan, 11422, Cairo, Egypt	SC Tehnovolt SRL
13	Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000		: Imperial College London, UK; Universite de Provence-Marsilia, Franta; IESL-FORTH, Heraklion, Grecia; School of Chemical and Physical Sciences, Victoria University of Wellington, Noua Zeelanda Institutul Unificat de Cercetari Nucleare - Dubna, Rusia Academia de Stiinte, Republica Moldova Academia de stiinte, Bulgaria	

14	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH		<p>Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR-FP7-211382(2008);</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERA-NET for Nuclear Physics Infrastructures (NuPNET)-FP7-202914(2008); • ERA-NET for Astroparticle Physics (ASPERA2)-FP7-235489; • SPIRAL 2 Preparatory Phase (SPIRAL2PP)-FP7-212692(2008); • Study of strongly Interacting Matter (HadronPhysics2)-FP7-227431(2008); <p>(Call title: FP7-INFRASTRUCTURES-2008-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENSAR-European Nuclear Science and Applications Research FP7 Infrastructures-2010-1, INFRA-2010-1-1.1.32.; • DITANET-The development of novel Diagnostic Techniques for future particle Accelerators,a new European NETwork,FP7-215080-2(2007); • LAGUNA-Design of a pan-European Infrastructure for Large Apparatus studying Grand Unification and Neutrino Astrophysics, FP7-212343(2007)(Call title: FP7-INFRASTRUCTURES-2007-1) 	
15	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR-IMNR	<p>IMT Bucuresti</p> <ul style="list-style-type: none"> -INCDIE-ICPE CA, -ICMPP Petru Poni Iasi, - INCDFLPR Magurele, -Institutul de Biochimie al Academiei Romane, - INCDFM Magurele, - UPB-Centrul BIOMAT, - INCAS Elie Carafoli, -Institutul de Chimie Timisoara al Academiei Romane, - Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, -Universitatea Transilvania Brasov, 	<p>Membri si reprezentant national Initiativa Tehnologica Europeana NANOfutures;</p> <p>Consorzio Sviluppo Sistemi a Grande Interfase-CSGI Italia;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universitatea din Bordeaux, Franta; - Facultatea de Mine si Metalurgie-Universitatii din Cracovia-Polonia; - Universitatea din Cambridge-UK; - EMBIO Diagnosis Cipru; - Granta Design Cambridge-UK; - Laser Zentrum Hannover, Germania; - CNRS/PROMES Font Romeu, Franta; - Universitatea din Barcelona-Spania; - MBN Nanomaterialia, Italia; - High Pressure Research Center of the Polish Academy of Sciences, Varsovia, Polonia 	Siemens A.G. Berlin, Germania; - Alhenia GmbH, Elvetia
16	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM	<p>Universitatea Politehnica Bucuresti,</p> <p>Universitatea din Bucuresti,</p> <p>Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iasi,</p> <p>Universitatea Babes Bolyay din Cluj ,</p>	<p>Gesellschaft fur Schwerionenforschung mbH (GSI) , Darmstadt, Germany;</p> <p>Leibniz Institute for Catalysis at the University of Rostock, Rostock, Germany;</p> <p>Institute of Materials Research and Testing BAM Berlin,</p>	

		<p>Universitatea Tehnica din Iasi, Universitatea de Medicina si Farmacie Bucuresti, Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, Universitatea de Vest Oradea, Universitatea Ovidius Constanta, Universitatea Transilvania Brasov, Universitatea Craiova, INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei, IFIN-HH, INMR, ICPE-CA, IFT Iasi, ITIM Cluj, ICSI Rm. Valcea, INCEMC Timisoara, INCD Microtehnologie, INCD Fizica Nucleara, INCD Optoelectronica, Institutul de Chimie Fizica, Institutul Petru Poni, METAV Cercetare, Honeywell Romania</p>	<p>Germany; Max Planck Institute for Chemical Physics of Solids, Dresden, Germany; Max-Planck Institut fur Metallforschung, Stuttgart, Germany; Max-Planck Institut fur MikrostrukturPhysik Halle, Germany; Institut for Crystal Growth Berlin, Germany; Institut for Electronic Materials Technology, Warsaw, Poland; DESY Laboratory, Germany; CERN, Geneve, Switzerland; Institut de Materiaux de Nantes (IMN), France; Istituto de Struttura della Materia, Roma, Italy Interuniversity Center for Microelectronics (IMEC), Leuven, Belgium; IPCF-CNR Pisa, Italy; Instituto de Ciencia de Materiales Madrid, Spain; Istituto Ceramica y Vidrio, Madrid, Spain; Jozef Stefan Institute, Ljubliana, Slovenia; Institute of Physics of the Czech Academy, Prague, Czech Republic; The Racah Institute of the Hebrew University Jerusalem, Israel; JINR, Dubna, Russia; Beijing Electron Positron Collider (BEPC) National Laboratory, China; Ioffe Institute, St. Petersburg, Russia University of Ulm, Germany; Inst. fuer Theoretische Physik, Univ. Koeln, Germany; University of Bayreuth, Bayreuth, Germany; Martin Luther University Halle, Germany; University of Rostock, Germany; University "Claude Bernard", LPMCN Lyon, France; Universite Cergy-Pontoise, France; University of Antwerp (UIA), Belgium; Limburgs Universitair Centrum (LUC), Diepenbeeck, Belgium; University of Florence, Italy; Technical University of Lisabona – Portugal; Universidade do Minho, Braga, Portugal; Universidar Aveiro, Portugal; University of Hamburg, Institut fur Experimental Physik, Germany; Aristoteles University, Thessaloniki, Greece:</p>	
--	--	---	---	--

			University-Bilkent, Ankara, Turkey; University of Sabanci, Istanbul, Turkey; Bilkent University, Ankara, Turkey; University of Reykyavik, Island; University of Oslo, Norway; Bar Ilan University, Ramat Gun, Israel; Duquesne University Physics Department, Pittsburgh PA, USA;	
17	Centrul IT pentru Știința și Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comercială cu răspundere limitată	Universitatea Tehnică "GHEORGHE ASACHI" din IAȘI Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt Textile și Pielarie, București Finlanda Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București Institutul de Cercetări pentru Viticultură și Vinificație – Valea Călugărească	Institutul National de Inventica Iasi Tampere University of Technology,	S.C. Centrul de Competență în Electrostatică și Electrotehnologie SRL, București
18	UPB -Chimie	Metav Cercetare Dezvoltare INSTITUTULUI NATIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE TEXTILE PIELARIE (INCDTP)-Suc. INSTITUTUL DE CERCETARE PIELARIE- ÎNCALTĂMINTE (ICPI) Institutul National de Fizica Materialelor Universitatea de Medicina și Farmacie - Craiova		
19	INCD FLPR	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - IFIN HH - Magurele București - Universitatea Politehnică București - Universitatea "Ovidius" Constanța - Universitatea din București, Facultatea de Fizică - Universitatea din București, Facultatea de Biologie - Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Patologie și Științe Biomedicale Victor Babes - Centrul de cercetare științifică pentru apărare NBC și ecologie - METAV - ICEMENERG - ICPE	Acord bilateral cu Universitatea Tehnologică Nagaoka, Japonia - Acord de cooperare între Universitatea "Pierre et Marie Curie" (Paris 6), Paris, Franța - Max-Planck Institute for Plasma Physics, Germany - Agreement on cooperation between Pierre et Marie Curie University - Acord guvernamental cu Ungaria: Development of new laser techniques for design and fabrication of biosensors, 2006 - 2008 - Acord bilateral cu Cehia : Thin films obtained by pulsed laser deposition and matrix assisted pulsed laser evaporation - Acord bilateral cu Israel: Thin films and structures for medical, chemical and biological applications - NATO CBP.RIG.982424	

			<p>Advanced gas sensors with pulsed laser deposited nanostructured metal oxides 2007 – 2009</p> <p>- Proiect franco-roman sustinut financiar de Ambasada Frantei in Romania, La synthèse des couches minces nanostructurées biomimétiques par techniques de dépôt laser pulsé pour 2D-NANO, “Nanostructuri carbonice bidimensionale. Sinteza in plasma si potential aplicativ”, 2007-2010, “Nanostructuri carbonice bidimensionale. Sinteza in plasma si potential aplicativ”, 2007-2010, NANOHEALTH 22-090, “Tehnologie avansata de diminuare a pulberilor (inclusive nanoparticule) existente in termocentrale in vederea reducerii riscului la expuneri profesionale si a imbunatatirii sanatatii si sigurantei la locul de munca”, Partener, 2008-2011</p> <p>FP 7 No. 229335, 2009- KMPT, “Advanced Magnetic and structured nanoparticles deliver smart Products for Life Sciences with industrial Processes by Linking innovative manufacturing efforts”(MagPro²Life), 2009-2013</p>	
20	UPB - CETTI	<p>Universitatea Tehnica din Cluj, Iasi, Galati, Timisoara, Brasov, Craiova, Baia Mare, Pitesti, Alba Iulia, Sibiu</p>	<p>Universitatea Tehnica din Sofia; Ljubljana, Budapesta, Kosice, Varsovia, Augsburg, Brno, Praga, Greenwich, Leeds</p>	<p>ICPE-CA, IBL, Fraunhofer Institute Munich, Cookson Electronics</p>

Anexa 6 BREVETE ale organizatiilor care activeaza s-au vor activa in domeniul nanoelectronicii.

Nr.	Organizatia	In Romania	In strainatate
1	S.C.ROM QUARTZ	-	-
2	Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Tehnica – IFT Iasi - INCDFT-IFT		
3	S. C. Honeywell Romania S.R.L		<p>Bogdan Serban , Stefan Voicu, Costea Stefan, Cornel Cobianu A Matrix nanocomposite sensing film for SAW-BAW based hydrogen sulphide sensor and method for making same ; U.S. Application Serial No 2009/0280593A1, Pub.date: Nov, 12, 2009</p> <p>Bogdan-Catalin Serban , Mihai N. Mihaila, Cazimir-Gabriel Bostan, Viorel-Georgel Dumitru, Quantum dot solar cell, U.S Patent application publication, No : US 2009/0260682A1, Pub.Date : Oct.22, 2009</p> <p>Bogdan-Catalin Serban , Mihai N. Mihaila Cazimir – Gabriel Bostan, Viorel-Georgel Dumitru, Stefan –Dan Costea, Quantum dot solar cell, U.S Patent application publication, No : US 2009/0260683A1, Pub.Date : Oct..22, 2009</p> <p>Dumitru V. G., Mihaila M.N, Bogdan – Catalin Serban , United States Patent Application Publication, Solar cell having hybrid heterojunction structure and related system and method, Pub.No.: US2010/0051092A1, Pub.Date, Mar.4. 2010</p>
4	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrica Cercetari A vansate - INCDIE ICPE-CA - INCD - institut national de cercetare-dezvoltare	122293/2009 - Material nanocompozit carbonic - Banciu C,Rimbu G,Bondar A.M, Enescu E, Stamatini I 122439/2009 Material	

		nanocompozit magnetic si procedeu de obtinere a acestuia - Neamtu J,Kappel W,Georgescu G,Verga N,Jitaru I,Iovu H,Malaeru T 122996/2009 - Material nanocompozit pt.paste conductive - Bara A, Banciu C, Bondar A M	
5	Universitatea Dunarea de Jos Galati , Centrul de Competente (Cercetare) Interfete - Tribocoroziiune si Sisteme Electrochimice (CC- ITES) - UDJG, CC-ITES	-	
6	Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica Bucuresti - FSA/UPB	-	
7	Centrul de Microscopie-Microanaliza si Procesarea Informatiei, Universitatea Politehnica Bucuresti - CMMPI-UPB	-	
8	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi din Iasi - TUIASI	-	
9	Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi - ICMPP - I-AR - institut din cadrul Academiei Romane	- Ignat, G. Zarnescu, E. Hamciuc, C. Hamciuc, M. Cazacu, I. Sava - "Microactuator pe baza de polimeri" – cerere de brevet inregistrata la OSIM, nr. A/00447 din 17.06.2009; Premiat cu Medalia de aur la Salonul Inventica 2009 -D. Timpu, V. Barboiu, E. Rusu, A. Airinei, Procedeu de obtinere a unui film submicronic, 122281/30.03.2009	
10	IMT Bucuresti	M. Avram- Procedeu de realizare a tranzistorului cu valva de spin, brevet care a obtinut medalie de aur la Salonul de Inventica de la Geneva in 2007 si medalie de aur la Salonul de tehnologii noi (EUREKA) de la Bruxelles in 2008.	
11	Universitatea Dunarea de Jos Galati -Centrul de Nanostructuri si Materiale Functionale - UDJ-CNMF - UNI - institutii de invatamant superior	-	
12	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronica si Tehnica Masurării - INCDMTM	-	
13	Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Optoelectronica INOE 2000 - INOE 2000		Method of fabrication of ferromagnetic intermetallic films\, WO 2002082479/W: AU, CN, DE, GB, JP, US
14	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara-Horia Hulubei-IFIN-HH	-	
15	Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase si Rare - INCDMNR- IMNR	-	
16	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM	-	
17	Centrul IT pentru Stiinta si Tehnologie SRL - CITST - SRL - societate comerciala cu raspundere limitata	-	
18	UPB		
19	INCD FLPR	Electrod transparent din ZnO	

		<p>pentru celule solare si metoda de depunere bazata pe arc termoionic in vid” , C. P. Lungu, C. Porosnicu, I. Jepu, A. Anghel, P. Chiru, A.M. Lungu, C. Ticos, V. Zaroschi, M. Burada, V. Soare, Ghenescu, S. Antohe brevet inregistrat la OSIM Nr. A/00994 din 20.10/2010)</p> <p>16. “Metoda pentru producerea filmelor compozite din carbon-wolfram cu arc termoionic in vid” , C. P. Lungu, C. Porosnicu, I. Jepu, C. Ticos, A. Marcu, I. Mustata, V. Zaroschi, V. Tiron, G. Popa, R. Vladoiu, V.Ciupina, brevet inregistrat la OSIM A/00912 din 28.09.2010</p>	
20	UPB - CETTI		