

Criterii si indicatori pentru evaluarea cercetarii in domeniul nanotehnologiilor.

Identificarea grupurilor si directiilor performante (publicatii ISI).

Estimarea unor posibile directii prioritare in nanotehnologie.

Raport preliminar 7 decembrie 2010

Partener P1 Nanopropect: INCD Fizica Materialelor

Dr. Ionut Enculescu, Cercetator stiintific 1

Obiectiv 2

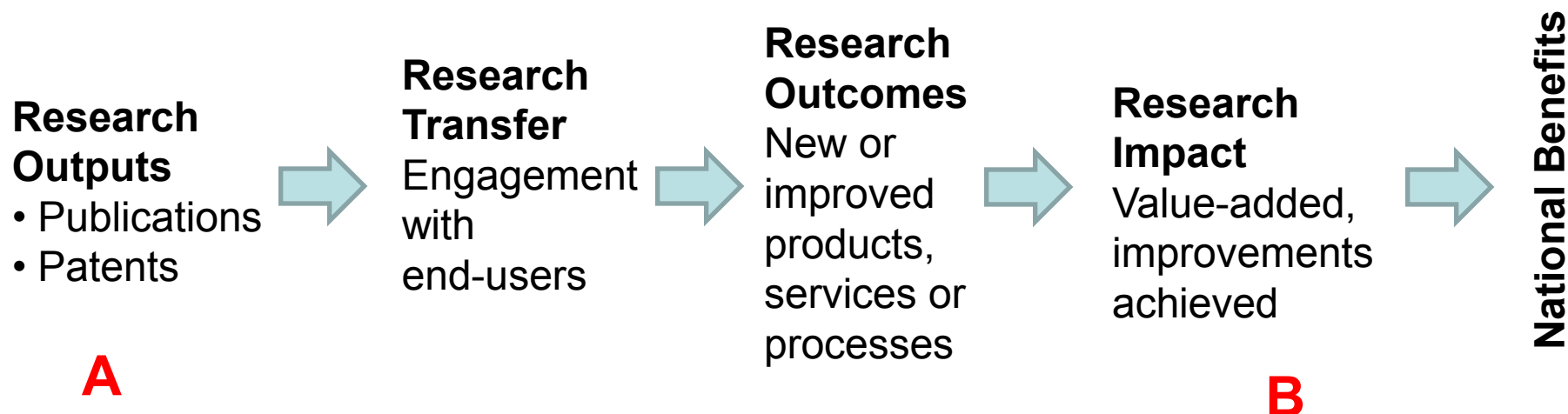
Stabilirea criteriilor și indicatorilor de evaluare a activității de cercetare fundamentală și aplicativă în domeniul nanotehnologiilor / Dezvoltarea cunostintelor

Analiza obiectiva și echitabilă a performanței cercetării presupune existența unui sistem de măsură fie cantitativ sau calitativ.

Sistemele de măsură cantitative bazate pe unități de măsură specifice câștigă teren în momentul de față pentru că sunt ușor de implementat, sunt obiective și permit realizarea de comparații, toate aceste aspecte fiind deosebit de importante în realizarea de evaluări ale performanței cercetării.

Evaluarea cercetării este implementată prin așa numitul sistem de peer – review, aceasta fiind metoda de evaluare, aplicată atât zonei de finanțare cât și zonei de publicare a rezultatelor cercetării.

Un model de evaluare a rezultatelor cercetării se adresează următoarelor două momente importante:



Exista doua puncte critice in care cercetarea poate si trebuie sa fie evaluata si anume:

- punctul A, al rezultatelor directe, imediate, constituite de lucrari de specialitate
- punctul B, al impactului, zona in care principalii indicatori sunt financiari.

Pentru punctul critic A:

Sumarizand pentru punctul A indicatorii de evaluare propusi de noi sunt:

- numar de lucrari publicate (Nivelul 2: suma factorilor de impact/lucrare aferente fiecarui colectiv)
- numar de citari al lucrarilor publicate
- numar de patente si citari ale patentelor

Pentru subdomenii ale nanotehnologiei/evaluarea activitatii in aceste subdomenii

- numar mediu de citari/lucrare
- indice Hirsch

Toate aceste informatii pot fi determinate usor din surse de tip third party si anume baze de date cum ar fi ISI Thompson, Scopus sau Google Scholar.

Pentru punctul critic B –deocamdata dificil de implementat

Dificultatile majore legate de evaluarea impactului cercetarii sunt date de verificarea informatiilor pe baza carora se face verificarea. Simpla enumerare de tip nr. de tehnologii, nr. de produse etc este inutila atat timp cat acestea sunt definite arbitrar.

Setul de criterii propus de noi este:

- venituri din transfer tehnologic
- declaratii parteneri comerciali privind venituri obtinute din comercializarea produselor pentru care s-a realizat transferul tehnologic
- valoare de piata spin-off-uri
- locuri de munca create prin implementarea unor produse/tehnologii
- alte dovezi -third party- privind impactul cercetarii (efecte economice, sociale, de sanatate sau mediu).

La acestea se mai pot adauga veniturile din activitatea de cercetare in domeniu:

- venituri din proiecte europene
- venituri din proiecte internationale altele decat cele europene

Obiectiv 3

Evaluarea potențialului național de cercetare științifică în domeniul nanotehnologiilor - analiza nivelului de competitivitate tehnologică a României / Dezvoltarea cunostintelor

Activitate 3.1. Inventarierea și analiza rezultatelor și resurselor naționale în domeniul nanotehnologiilor

A3.1.1. Identificare grupuri performante

A3.1.4. Stabilirea viitoarelor Directii Nationale Prioritare în corelare și cu directiile prioritare EU, internationale

Activitate 3.3. Stabilirea priorităților naționale referitoare la domeniu și institutii performante în vederea creșterii vizibilității și a impactului socio-economic în domeniul nanotehnologiilor

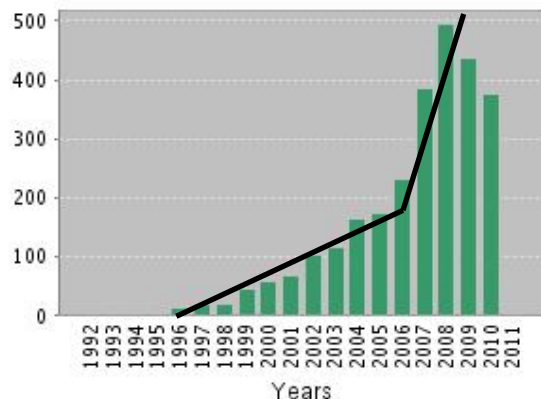
A3.3.4. Stabilirea directiilor prioritare de cercetare în domeniul nanotehnologiilor cu impact socio-economic

Rezultatele cautarii pe domeniul nano* pentru cateva tari:

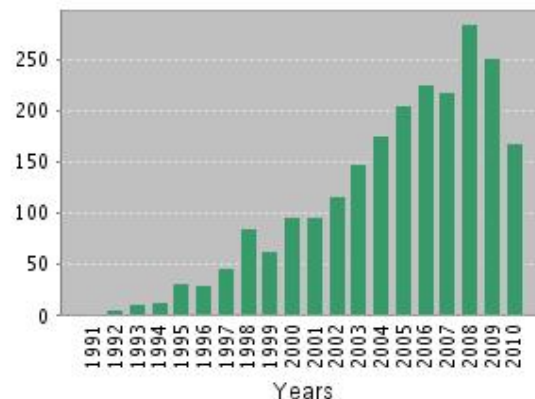
In cadrul acestui raport preliminar referitor la stadiul actual al domeniului nanotehnologiilor din Romania au fost avute in vedere urmatoarele aspecte: pentru a determina rezultatele importante si de impact in domeniu a fost efectuata o cautare folosind baza de date Web of Science a Institute of Scientific Indexing al Thompson Reuters.

Tara	Nr. Articole	Nr. citari	Indice h	Nr. citari/articol
USA	>100000	N.A.	N.A.	N.A.
Harvard, USA	2342	130081	162	55,54
Germany	38193	N.A.	N.A.	N.A.
Max Planck, Germany	7029	186352	163	26,51
India	17163	N.A.	N.A.	N.A.
Delhi, India	1889	12197	43	6,46
Suedia	5572	99128	115	17,79
Hungary	2280	26165	62	11,48
Bulgaria	1190	9691	44	8,14
Egipt	1274	7866	34	6,19
Romania	2731	14862	44	5,44

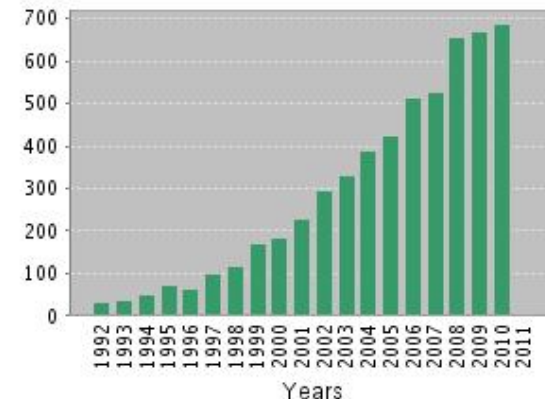
Published Items in Each Year



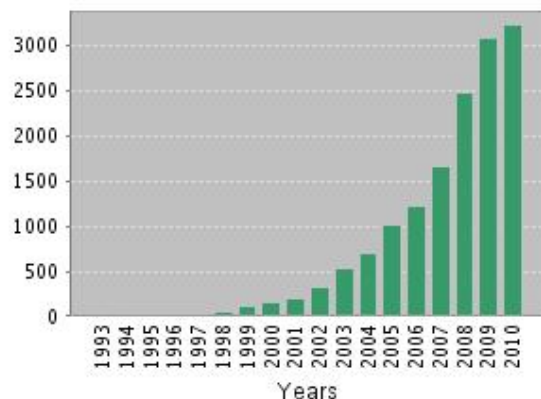
Published Items in Each Year



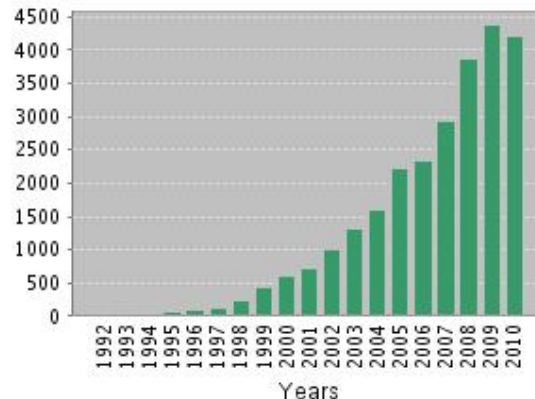
Published Items in Each Year



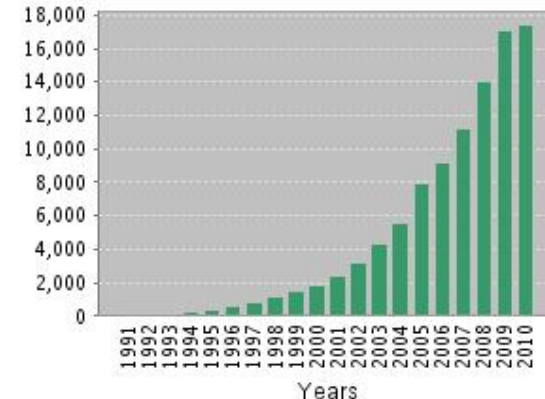
Citations in Each Year



Citations in Each Year



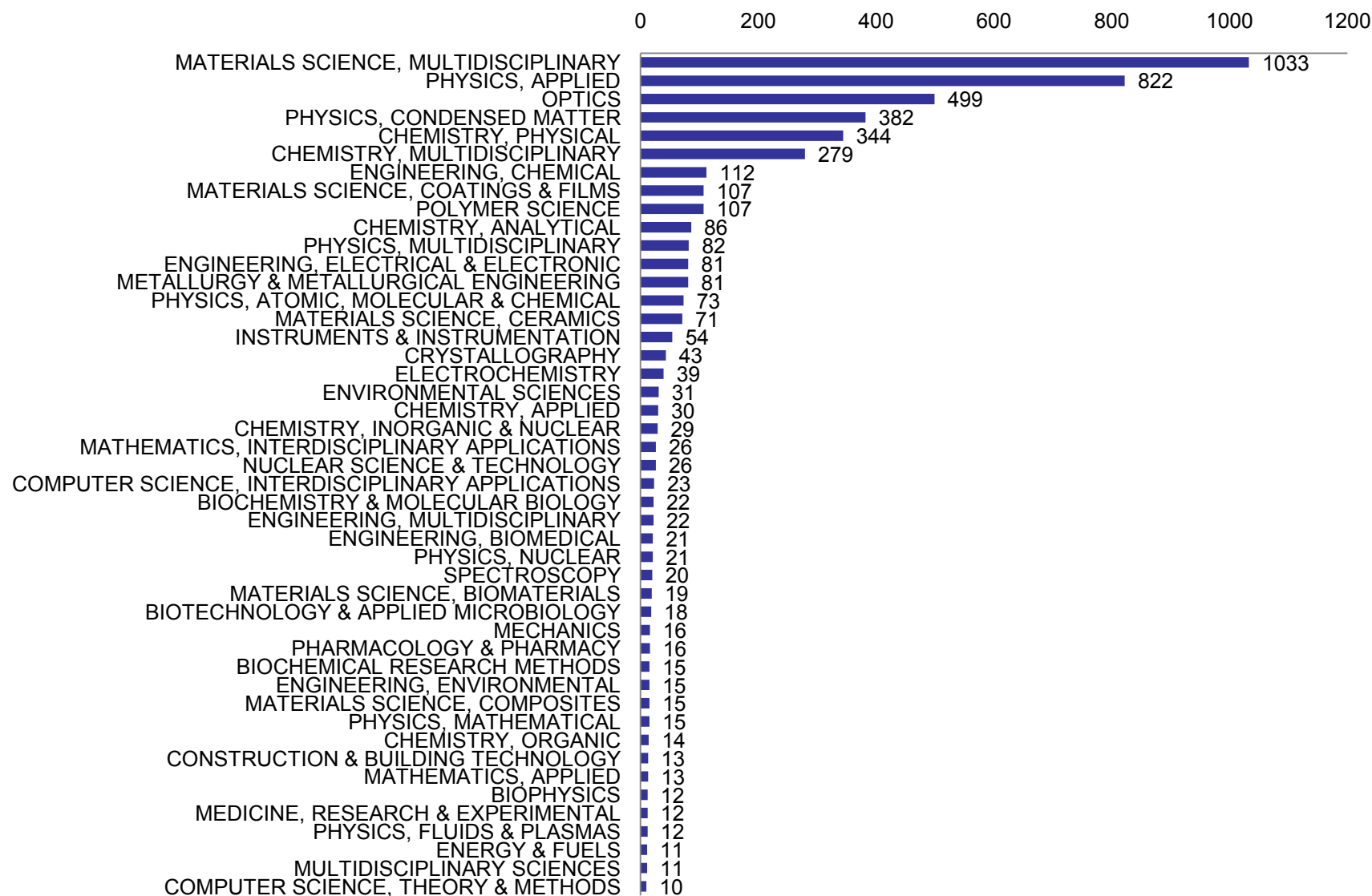
Citations in Each Year

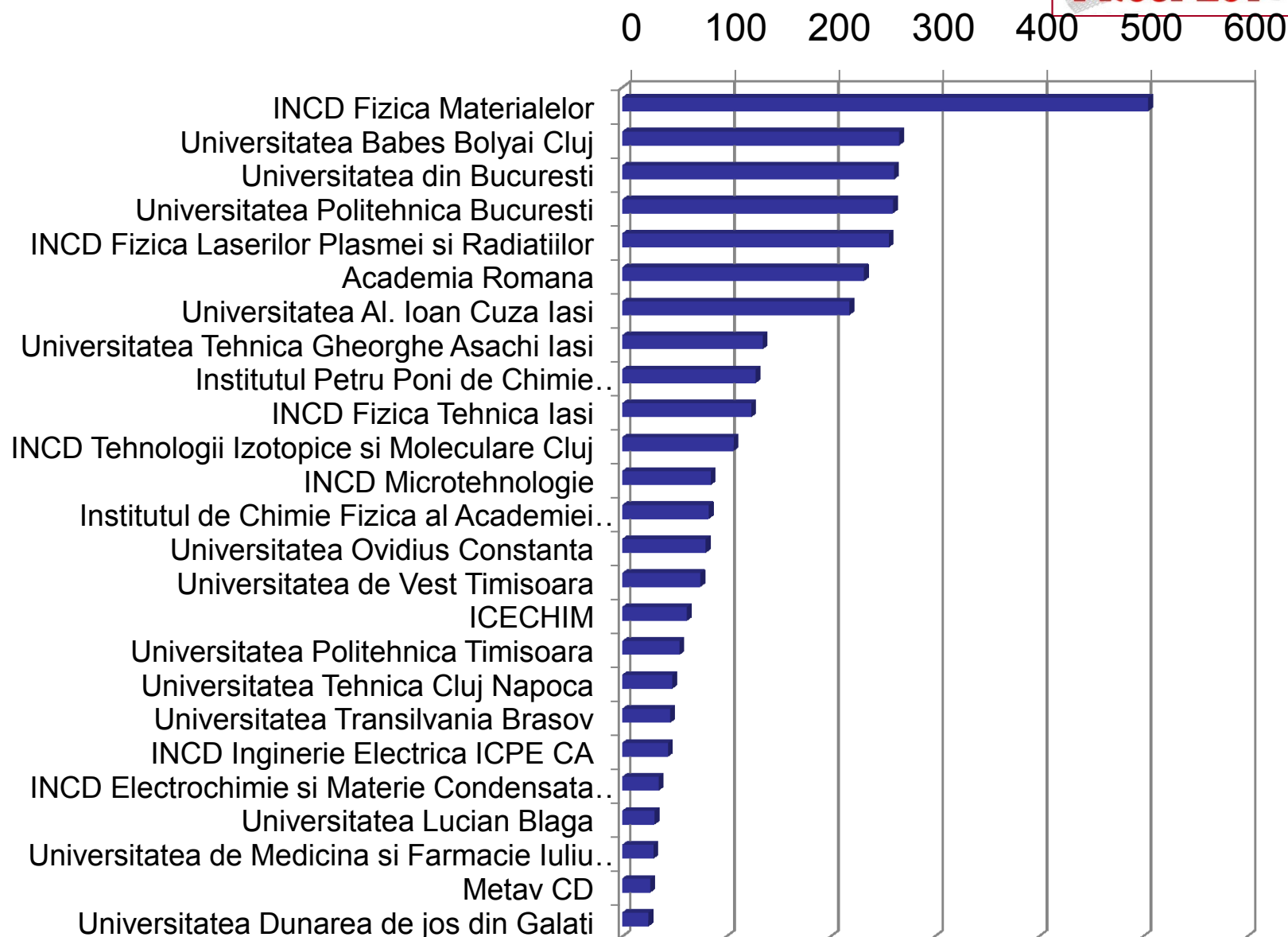


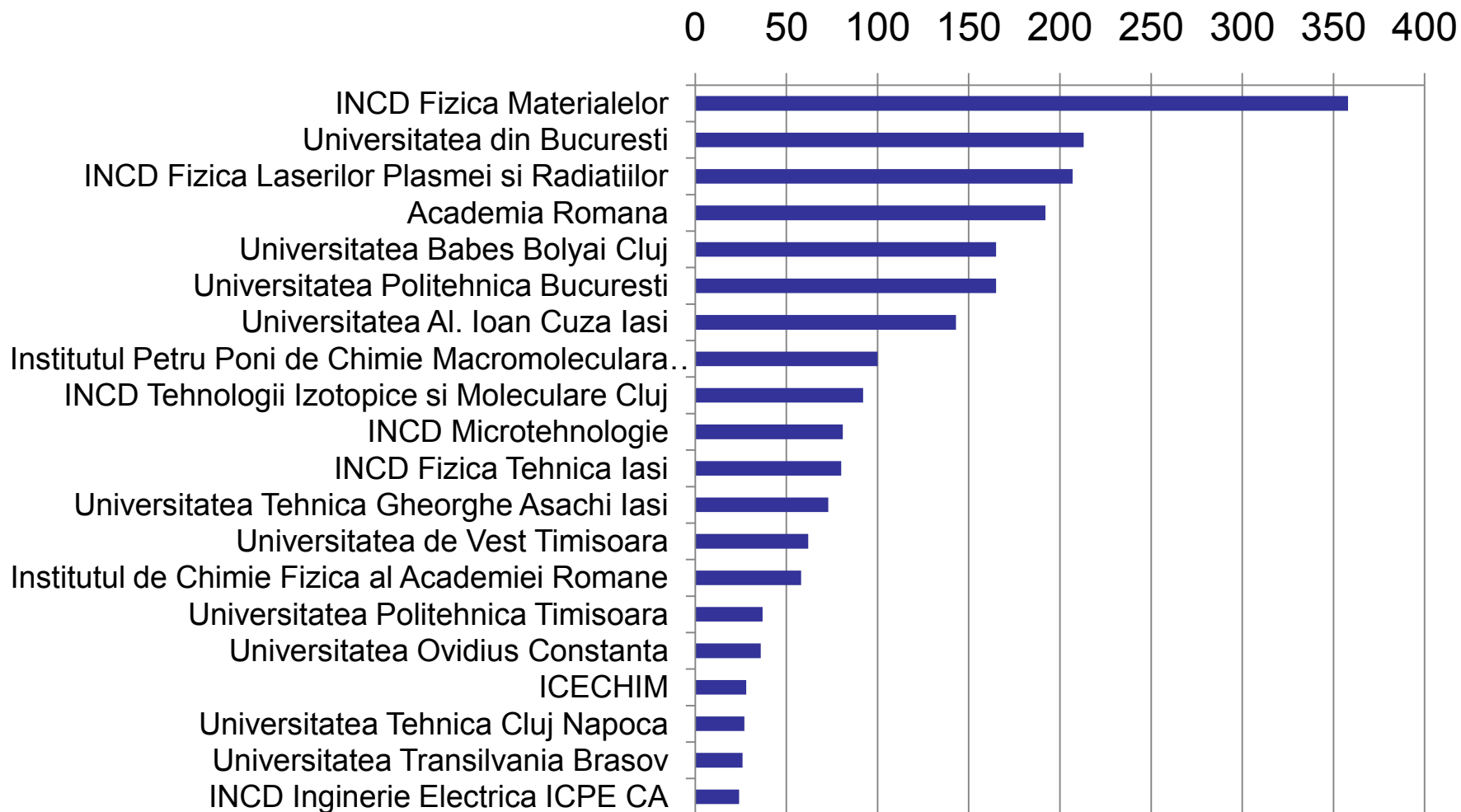
Romania

Ungaria

Suedia

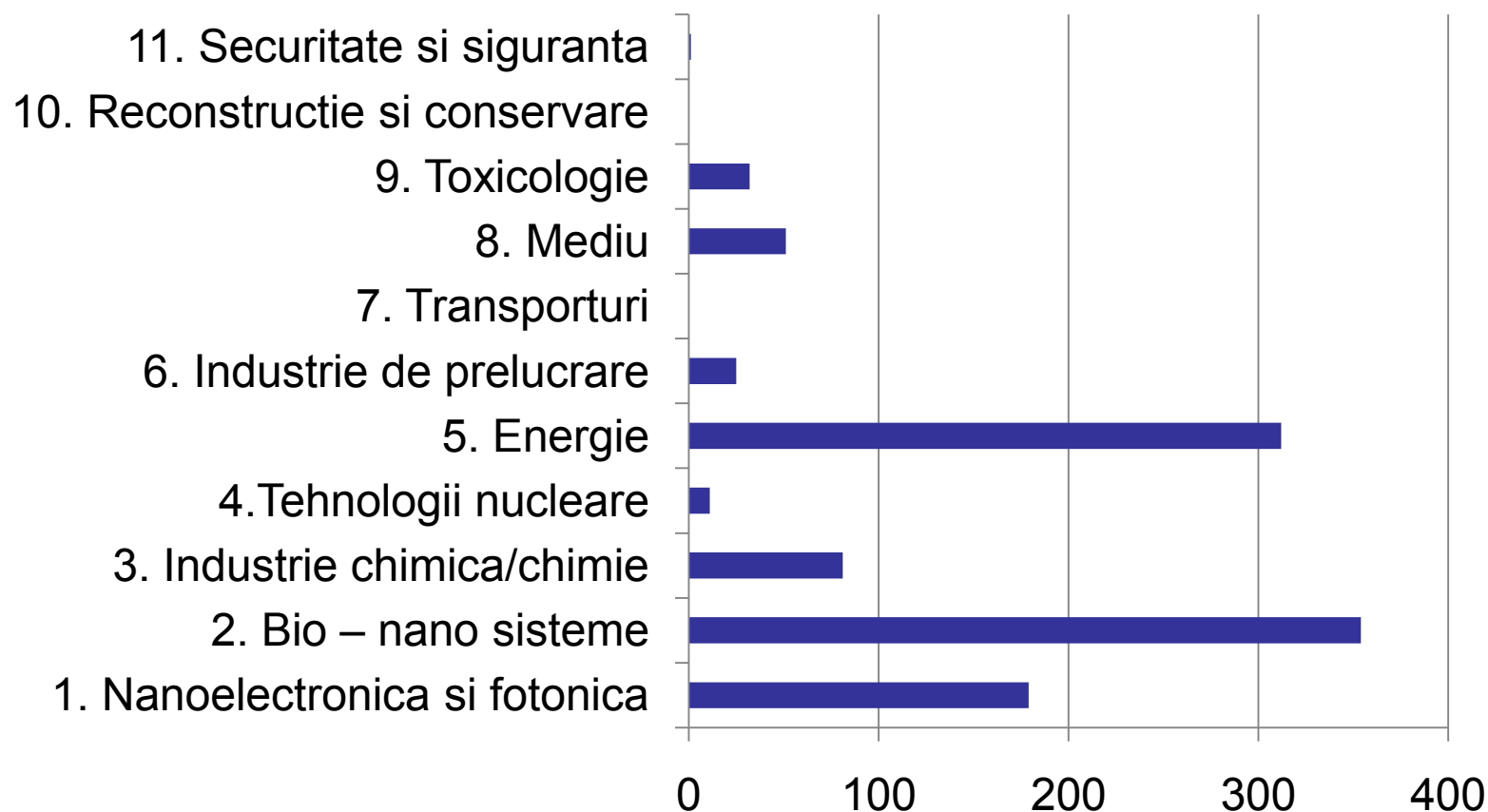






Domeniu	Numar de lucrari	Numar de citari	Indice h	Nr. mediu de citari	Institutii active in domeniu
1. Nanoelectronica si fotonica	179	946	16	5,28	Universitatea Babes Bolyai Universitatea din Bucuresti INCD Microtehnologie INCD Fizica Materialelor Universitatea Politehnica din Bucuresti INCD Tehnologii Izotopice si Moleculare Cluj
2. Bio – nano sisteme	354	1375	18	3,88	Universitatea din Bucuresti Universitatea Politehnica din Bucuresti Universitatea Babes Bolyai INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiilor Universitatea Al. I. Cuza Iasi INCD Fizica Materialelor Institutul Petru Poni Univ. Lucian Blaga INCD Microtehnologie INCD Fizica Tehnica Univ. Medicina si Farmacie Iuliu Hatieganu Univ. Politehnica Timisoara
3. Industrie chimica/chimie	81	611	14	7,54	Universitatea Babes Bolyai INCD Fizica Materialelor Universitatea Politehnica din Bucuresti
4.Tehnologii nucleare	11	52	4	4,73	Universitatea Alexandru Ioan Cuza INCD Fizica Nucleara Horia Hulubei (cate doua lucrari)

5. Energie	312	1925	22	6,17	INCD Fizica Materialelor INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiilor Universitatea din Bucuresti Universitatea Politehnica din Bucuresti Universitatea Babes Bolyai Universitatea Al. I. Cuza Iasi Universitatea Ovidius INCD Tehnologii Izotopice si Moleculare Cluj INCD Fizica Tehnica Iasi Institutul Petru Poni INCD Microtehnologie
6. Industrie de prelucrare	25	129	5	5,16	Institutul Petru Poni (6 lucrari publicate)
7. Transporturi	0?	-	-	-	-
8. Mediu	51	242	7	4,75	Universitatea Babes Bolyai INCD Fizica Materialelor (7 lucrari)
9. Toxicologie	32	81	6	2.53	Universitatea din Bucuresti (5 lucrari)
10. Reconstructie si conservare	0?	?	?	?	-
11. Securitate si siguranta	1	-	-	-	-



1	CHIRIAC, H	88	INCD Fizica Tehnica
2	CIUPINA, V	59	Universitatea Ovidius
3	MIHAILESCU, IN	59	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
4	BAIBARAC, M	57	INCD Fizica Materialeelor
5	BALTOG, I	56	INCD Fizica MAterialeelor
6	ALEXANDRESCU, R	55	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
7	MORJAN, I	55	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
8	ZAHARESCU, M	55	Institutul de Chimie Fizica al Academiei
9	PRODAN, G	52	Universitatea Ovidius
10	BIRIS, AR	49	INCD Tehnologii Izotopice
11	BIRIS, AS	46	INCD Tehnologii Izotopice
12	DONESCU, D	45	ICECHIM
13	STANCU, A	43	Univ. Al. I. Cuza Iasi
14	ASTILEAN, S	40	Universitatea Babes Bolyai Cluj
15	DIUDEA, MV	39	Universitatea Babes Bolyai Cluj
16	VASILE, E	38	Metav SA
17	CRISAN, M	37	Institutul de Chimie Fizica al Academiei
18	ENCULESCU, I	37	INCD Fizica Materialeelor
19	DRAGOMAN, M	35	INCD Microtehnologie
20	DUMITRACHE, F	34	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
21	SANDU, I	32	Univ. Al. I. Cuza Iasi
22	VEKAS, L	31	Academia Romana, Timisoara
23	LUPU, D	30	INCD Tehnologii Izotopice
24	MITOSERIU, L	30	Univ. Al. I. Cuza Iasi
25	FILOTI, G	29	INCD Fizica Materialeelor
26	SIMA, M	29	INCD Fizica Materialeelor
27	BICA, D	28	Academia Romana, Timisoara
28	DIAMANDESCU, L	28	INCD Fizica Materialeelor
29	MEGHEA, A	28	Univ. Politehnica Bucuresti
30	PARVULESCU, VI	28	Univ. din Bucuresti
31	CRISAN, O	27	INCD Fizica Materialeelor
32	DRAGOMAN, D	27	Universitatea din Bucuresti
33	SOARE, I	27	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
34	TEODORESCU, VS	27	INCD Fizica Materialeelor
35	PATRON, L	26	Institutul de Chimie Fizica al Academiei
36	POPA, M	26	Institutul de Chimie Fizica al Academiei
37	SERBAN, S	26	ICECHIM
38	VOICU, I	26	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
39	LUPU, N	25	INCD Fizica Tehnica
40	POP, V	25	Universitatea Babes Bolyai Cluj

Primele zece lucrari ca numar de citari publicate in domeniul nanotehnologiilor, cu autori din Romania sunt:

1. Lect. dr. Nicolae Leopold, Universitatea Babeş-Bolyai, Facultatea de Fizică

A new method for fast preparation of highly surface-enhanced Raman scattering (SERS) active silver colloids at room temperature by reduction of silver nitrate with hydroxylamine hydrochloride

Author(s): Leopold N, Lendl B

Source: JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B Volume: 107 Issue: 24 Pages: 5723-5727

Published: JUN 19 2003

Austria

2. Profesor Liliana MITOSERIU, Universitatea Al. I. Cuza Iasi, Facultatea de Fizica

Grain-size effects on the ferroelectric behavior of dense nanocrystalline BaTiO₃ ceramics

Author(s): Zhao Z, Buscaglia V, Viviani M, Buscaglia MT, Mitoseriu L, Testino A, Nygren M, Johnsson M, Nanni P

Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 70 Issue: 2 Article Number: 024107 Published: JUL 2004

Italia

3. Prof. Daniela Dragoman Univ. din Bucuresti Facultatea de Fizica, Prof. Mircea Dragoman INCD Microtehnologie

Terahertz fields and applications

Author(s): Dragoman D, Dragoman M

Source: PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS Volume: 28 Issue: 1 Pages: 1-66 Published: 2004

4. Dr. Ligia Frunza, INCD Fizica Materialelor

Host/guest interactions in nanoporous materials .1. The embedding of chiral salen manganese(III) complex into mesoporous silicates

Author(s): Frunza L, Kosslick H, Landmesser H, Hoft E, Fricke R

Source: JOURNAL OF MOLECULAR CATALYSIS A-CHEMICAL Volume: 123 Issue: 2-3 Pages: 179-187 Published: AUG 29 1997

5. Dr. Mihaela Baibarac, Dr. Ioan Baltog, INCD Fizica Materialelor

Polyaniline and carbon nanotubes based composites containing whole units and fragments of nanotubes

Author(s): Baibarac M, Baltog I, Lefrant S, Mevellec JY, Chauvet O

Source: CHEMISTRY OF MATERIALS Volume: 15 Issue: 21 Pages: 4149-4156 Published: OCT 21 2003

6. Prof. Marius Enachescu, Universitatea Politehnica Bucuresti

Atomic force microscopy study of an ideally hard contact: The diamond(111) tungsten carbide interface

Author(s): Enachescu M, van den Oetelaar RJA, Carpick RW, Ogletree DF, Flipse CFJ, Salmeron M

Source: PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 81 Issue: 9 Pages: 1877-1880 Published: AUG 31 1998

7. Dr. Ioan Balint, Institutul de Chimie Fizica al Academiei Romane

Preparation of Ru nanoparticles supported on gamma-Al₂O₃ and its novel catalytic activity for ammonia synthesis

Author(s): Miyazaki A, Balint L, Aika K, Nakano Y

Source: JOURNAL OF CATALYSIS Volume: 204 Issue: 2 Pages: 364-371 Published: DEC 10 2001

8. Profesor Mircea Diudea, Dr. Monica Stefu, Profesor Bazil Parv, Universitatea Babes Bolyai

Wiener index of armchair polyhex nanotubes

Author(s): Diudea MV, Stefu M, Parv B, John PE

Source: CROATICA CHEMICA ACTA Volume: 77 Issue: 1-2 Pages: 111-115 Published: MAY 2004

9. Profesor Iosif Daniel Rosca, Universitatea POLITEHNICA Bucuresti, Facultatea de Chimie Industriala

Oxidation of multiwalled carbon nanotubes by nitric acid

Author(s): Rosca ID, Watari F, Uo M, Akaska T

Source: CARBON Volume: 43 Issue: 15 Pages: 3124-3131 Published: DEC 2005

10. Dr. Maria Zaharescu, Dr. Maria Crisan, Dr. Alexandra Barau Szatvanyi, Dr. Mariuca Gartner, Institutul de Chimie Fizica al Academiei Romane

TiO₂(Fe³⁺) nanostructured thin films with antibacterial properties

Author(s): Trapalis CC, Keivanidis P, Kordas G, Zaharescu M, Crisan M, Szatvanyi A, Gartner M

Source: THIN SOLID FILMS Volume: 433 Issue: 1-2 Pages: 186-190 Published: JUN 2 2003

Lucrarile provin din 7 institutii cu activitate de cercetare:

4 Universitati

2 INCD

1 Institut al Academiei

9 lucrari realizate in colaborare

3 lucrari in domeniul Catalizei

3 lucrari au ca domeniu nanotuburile de carbon

2 lucrari in electronica

1 lucrare in metode de caracterizare (Scanning Probe Microscopy)

2 lucrari in nanoparticule metalice

Analiza lucrarilor in domeniul nano in reviste cotate ISI si cu peste 100 citari

Carbon nanotubes

|||||

Metal nanoparticles, plasmon resonances

|||||

Semiconductor nanoparticles & quantum dots

|||||

Polymers, organic nanosystems, micelles, organic LED

|||||

Semiconductor nanowires, nanorods, nanobelts

|||||

Graphene

|||||

Biomolecules, cells, incl. antimicrobial influence of silver

|||||

Nanodevices

|||||

Metal nanowires, nanorods, nanotubes

|||||

Nano- and mesoporosity, membranes

|||||

Surfaces and interfaces

|||||

DNA nanosensors, DNA templates

|||||

Doped insulators, excitons, photoluminescence, phosphors, etc.

|||||

Sensors

|||||

Nano-motion, biomolecular motors

|||||

Cancer therapy, biological labelling

|||||

Toxicity

|||||

Catalysis

|||||

Single molecule devices

|||||

Magnetic nanoparticles, core shell

|||||

Semiconductor and insulator nanotubes

|||||

Superhydrophilicity, superhydrophobicity

|||||

Dip-pen nanolithography

|||||

Ferroelectrics, piezoelectricity

|||||

Molecular recognition, artificial nose

|||

Self-assembled monolayers

||

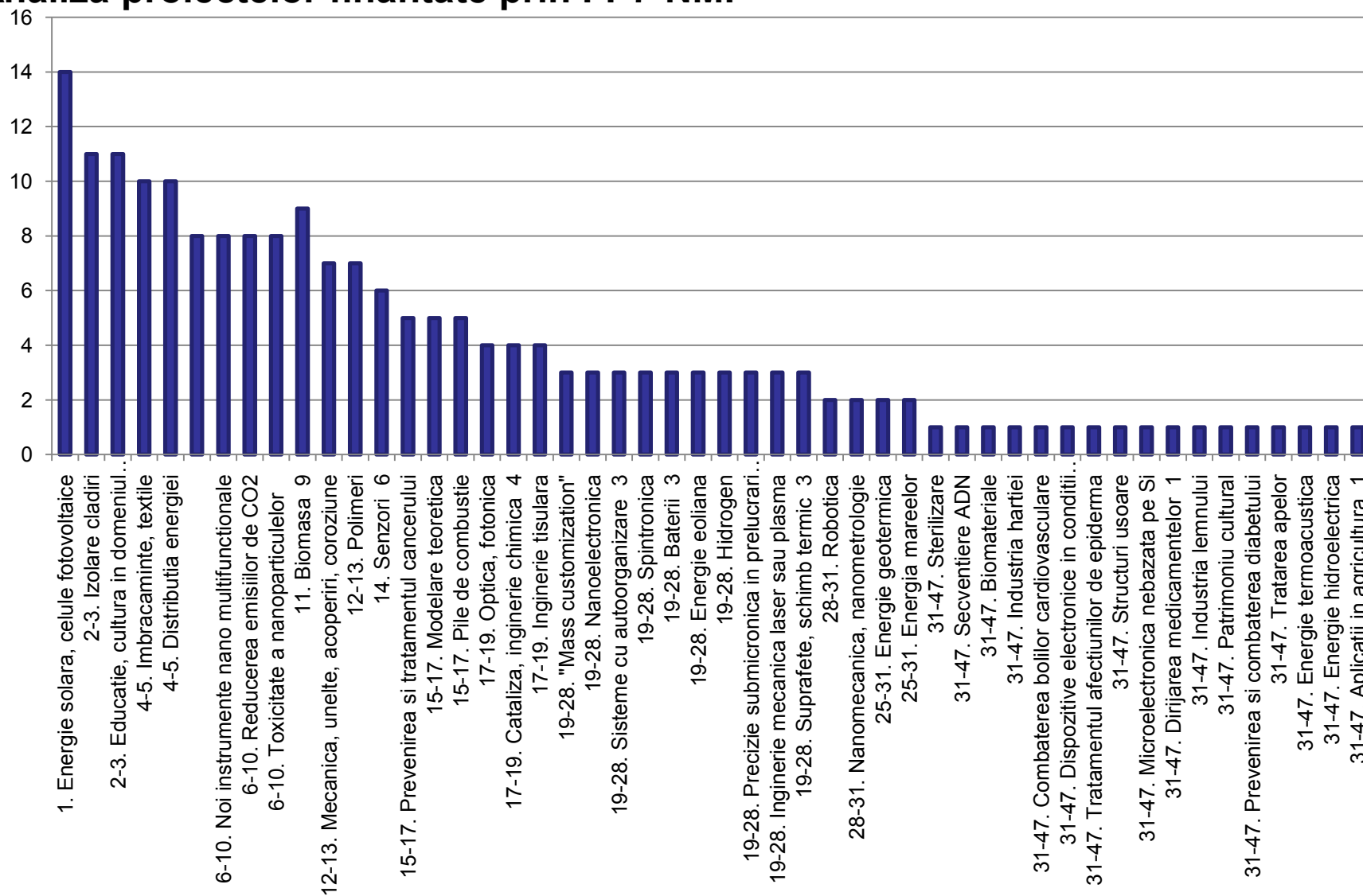
Liquid crystals

||

Spintronics

||

Analiza proiectelor finantate prin FP7-NMP



Analiza SWOT (preliminara)

Pe baza celor doi parametri analizati pana acum, si anume:

- nivelul publicatiilor cu impact considerabil (peste 100 citari);
- nivelul de finantare pana in prezent

vom schita o analiza de tip SWOT.

S = "strong" = nivel de publicatii foarte ridicat, nivel de finantare mediu spre scazut pana in prezent.

Este vorba despre domenii unde s-au obtinut rezultate stiintifice remarcabile pana in prezent, insa unde nivelul de finantare in cadrul FP7 este relativ modest sau chiar inexistent. Sunt domenii unde este de presupus ca se pot obtine finantari consistente in anii urmasori si, de asemenea, aplicatii practice:

- a. Nanoparticulele metalice, in special cele cu proprietati plasmonice, care pot fi utilizate ca senzori chimici selectivi, sau in electronica de ultraintalta frecventa (THz)
- b. Nanoparticulele semiconductoare, dot-urile cuantice, cu aplicatii in nano-fotonica, electronica bazata pe un singur electron, informatica bazata pe qubiti, diode laser etc.
- c. Grafena (premiul Nobel in 2010), care are proprietati electronice, optice si de transport termic remarcabile
- d. Nanofirele metalice si semiconductoare, incluzand posibilitatea de a se sintetiza nanodiode sau nano-transistori cu efect de camp pornind de la acestea
- e. Stocarea si gestionarea hidrogenului, pile de combustie

W = "weak" = nivel de publicatii foarte ridicat, insa finantare consistenta pana in prezent. Este vorba despre domenii consacrate, recunoscute atat de comunitatea stiintifica, precum si de comunitatea tehnica si/sau financiara. In aceste domenii s-au investit sume importante in ultimii ani si au fost demonstrate rezultate. Aceste domenii trebuie continuate, insa este de asteptat ca potentialul lor sa produca noi aplicatii sau sa atraga noi finantari se va inscrie pe o curba descrescatoare in anii urmatori.

- a. Nanotuburile de carbon, cu aplicatiile in domeniul textilelor, ranforsarii polimerilor, stocarii de hidrogen, filtrelor, materialelor superhidrofobe, etc.
- b. Senzorii de gaze, de asemenea, au fost intens studiat in ultima decada. Inca se mai pot obtine rezultate, insa mare parte din studiile intreprinse pana in prezent s-au concretizat deja in aplicatii.
- c. Polimerii, nanosistemele organice, au fost atat intens studiate, cat si finantate in ultimii ani.
- d. Studii de toxicitate a nanoparticulelor (au tot fost facute si finantate)
- e. Acoperiri dure, aplicatii in mecanica si rezistenta la coroziune
- f. Celule pe suprafete, interfete organic/anorganic

O = "opportunities" = nivel de publicatii ridicat sau mediu, nivel de finantare scazut pana in prezent. Este vorba despre domenii unde atat interesul comunitatilor finantatoare, cat si cel al mediului industrial ar trebuie sa fie emergent in anii urmatori.

- a. Sterilizare, proprietati bactericide ale suprafetelor si nanoparticulelor
- b. Sisteme nano- si mezoporoase
- c. Cataliza enantio- sau diastereoselectiva, ingineria chimica, reducerea consumurilor de energie si/sau a numarului de procese chimice
- d. Chimia blanda (mild chemistry). Cataliza declansata de la distanta
- e. Recunoasterea moleculara. "Nasuri artificiale." Transmiterea senzatiilor olfactive. Combaterea terorismului.
- f. Nano-motoare moleculare
- g . Suprafete si interfete, proprietati fotocatalitice, superhidrofilicitate, superhidrofobicitate, "lab-on-chip"
- h. Multistraturi cu rezistenta termica ridicata pentru reactoare de fuziune

- i. Suprafete si interfete cu conductivitate electrica si termica ridicata cu aplicatii in cresterea fiabilitatii componentelor microelectronice
- j. Structuri multiferoice cu aplicatii multiple: senzori de camp magnetic, dispozitive pentru microunde ajustabile electric, cataliza, combaterea terorismului electromagnetic etc.
- k. Tehnici de imagistica la scala nano pentru diagnoza maladiilor infectioase, respiratorii sau digestive
- l. Electronica transparenta
- m. Aplicatii in agricultura si industria alimentara
- n. Studii de nano-tribologie
- o. Aplicatii in domeniul prezervarii patrimoniului cultural
- p. Nanoparticulele magnetice goale sau in structura "core-shell"

T = "threats" = nivel de publicatii scazut, nivel de finantare ridicat, rezultate relativ modeste obtinute pana in prezent. Este vorba despre domenii in care, la modul cel mai probabil, injectarea de bani nu va produce noi rezultate notabile

a. Spintronica. Ne aflam la 25 de ani de la descoperirea efectului GMR, care acum se afla integrat in orice harddisk. De asemenea, acum 20 de ani Datta si Das au propus pentru prima data realizarea unui spin-FET, ceea ce pana in momentul de fata nu s-a realizat.

b. Semiconductori diluati magnetici. Si aici ne aflam la peste 20 de ani de la descoperirea primilor semiconductori diluati feromagnetici de tipul (Ga,Mn)As si la cca. 10 ani de la descoperirea efectului DMS in semiconductori oxidici (ZnO, TiO₂) dopati cu elemente de tranzitie. Pentru primul sistem nu s-a obtinut pana in prezent feromagnetism la temperatura camerei. Pentru semiconductorii oxidici, acest efect s-a obtinut, insa parametrii de material sunt extrem de dificil de controlat tehnologic. In acelasi timp, in momentul de fata exista sute de echipe din intreaga lume care lucreaza in domeniu.

e. Mecanica, unelte, protectie la coroziune, diverse acoperiri. Si acest domeniu este explorat de foarte multa vreme.

c. Modelarea teoretica. Ne-am fi putut astepta ca, o data cu formidabila crestere a puterii sistemelor de calcul din ultimii ani, sa asistam la o adevarata revolutie a tehnicilor de simulare ab initio care sa fie capabile sa prezica practic orice proprietate de material, evitand costuri ridicate si tatonari experimentale laborioase. Ori, acest lucru nu s-a intamplat pana in prezent, in ciuda finantarii generoase de la FP7 (si nu numai)

d. Imbracaminte, textile, pielarie, industria usoara. Aici, din nou, finantarea din ultimii ani a fost generoasa, iar inovatiile in domeniu au intrat de multa vreme (3-4 ani) in circuitul de productie. Este greu de presupus ca se va descoperi ceva extrem de nou in anii urmasori.