

## **ANEXA 3**

### **RAPORT DELPHI**

***Institutul de Cercetare a Inovarii si Tehnica Sistemului, Germania  
Publications INISTEP, 1996-2003***

## **RAPORT DELPHI**

Institutul de Cercetare a Inovarii si Tehnica Sistemului, Germania  
Publications INISTEP, 1996-2003

In studiul prezent, cercetatorii au fost chestionati asupra conditiilor de progres, disponibilitatea rezultatelor cercetarii, importanta cercetarii, perspectiva viitoare, in comparatie cu Europa si America, in legatura cu subiectele de cercetare-dezvoltare urmarite actual in conformitate cu aceste linii de baza.

Subiectele de cercetare-dezvoltare care arata directiile caracteristice in evaluarea cercetarii de catre cercetatori, sunt descrise concis mai jos, bazate pe rezultatele unor chestionare realizate in lume.

In grafice, procentul raspunsurilor de evaluare a conditiilor de cercetare cum ar fi "a fost facut un progres remarcabil", "se pot obtine rezultate remarcabile ale cercetarii" etc. este aratat in interiorul segmentului colorat-inchis, si suma obtinuta prin adunarea procentului raspunsurilor pentru evaluarea conditiilor de cercetare, cu o oarecare marime cu ar fi "a fost facut ceva progres", "se pot obtine cateva rezultate ale cercetarii" etc., procentul amintit mai sus este aratat in afara segmentului colorat-deschis.

Subiectele de cercetare-dezvoltare evaluate au facut progrese remarcabile incluzand "crearea substantelor si materialelor inovative prin folosirea mediilor extreme" si "informatia/stiinta si tehnologia electronicii de serie" asa cum se arata in figura 1 si 2.

In special, in dezvoltarea materialelor semiconductoare, a fost evaluat ca cercetarea a facut un progres remarcabil datorat unei integrari la scara foarte mare.

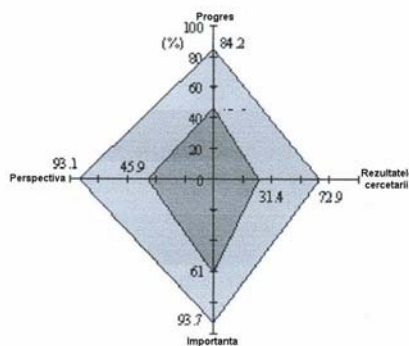


Fig. 1. Utilizarea mediilor extreme  
(crearea de substante si materiale inovative)

## Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii, in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european

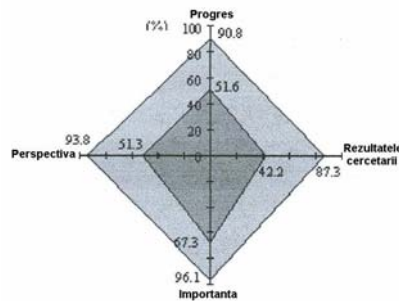


Fig. 2. Stiinta si tehnologia electronicii de serie  
(dezvoltarea tehnologiilor de materiale care raspund necesitatilor)

In mod contrar, asa cum se arata in figurile 3 si 4, se poate vedea ca rezultatele esentiale ale cercetarii nu se pot obtine in "tehnologiile de evaluare a materialului si tehnologiile de conservare a materialului" si "cercetarea pentru proiectarea substantelor si materialelor la nivel micronic cum ar fi atomii si moleculele pentru crearea substantelor si materialelor inovative".

In special cercetarea pe metode pentru evaluarea sigura si durabila a noilor materiale cum ar fi materialele compozite nu pare sa faca un progres in timp pentru viteza de dezvoltare a materialului, cu toate ca succesul in asemenea cercetari pare a fi cerut urgent in tarile avansate.

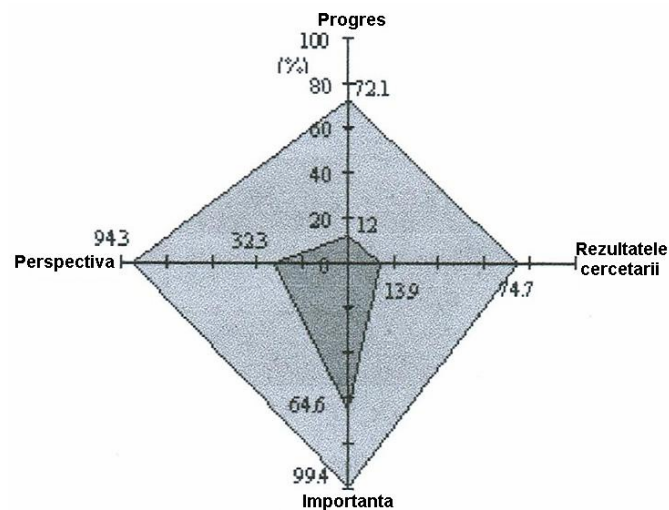


Fig. 3. Tehnologii de evolutie a materialului si tehnologii de conservare a materialului  
(dezvoltarea tehnologiilor generale de creatie)

**Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii,  
in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european**

---

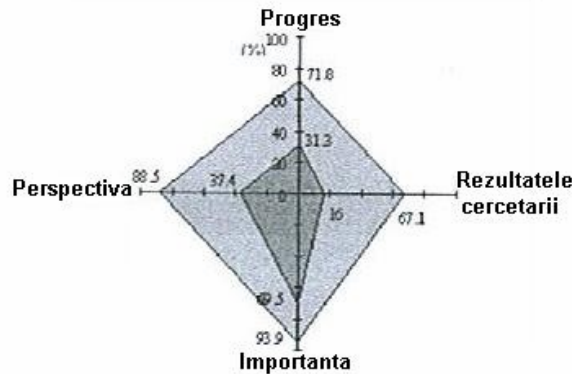


Fig. 4. Proiectarea substantelor si materialelor (crearea substantelor si materialelor inovative)

In comparatie cu conditiile de cercetare in tarile din Europa si America, asa cum se arata in figura 5, Japonia a fost evaluata ca fiind superioara in “domeniul de cercetare pentru controlul structurilor”, cum ar fi reglarea compozitiei si controlul structurii de cristal, iar Europa si America au fost evaluate a fi superioare in asemenea domenii de cercetare ca “aplicatia biofunctiilor” si “proiectarea substantelor si materialelor”.

De asemenea, in Japonia domeniul de cercetare-dezvoltare fundamentala, cum ar fi “crearea substantelor si materialelor inovative” si “explorarea noilor fenomene si clarificarea teoretica a fenomenelor diferite”, a fost identificat a fi slab. Trebuie create conditii pentru a fi imbunatatit.

In grafic, un cercetator care reprezinta Japonia si care a avut un raspuns superior, a fost identificat cu 1, iar un cercetator care reprezinta Europa si America si a avut raspunsul superior, a fost identificat cu -1. Cercetatorii reprezentativi care au raspuns amandoi la acelasi nivel au fost identificati ca 0. Valorile respective ale cercetatorilor au fost totalizate si mediate.

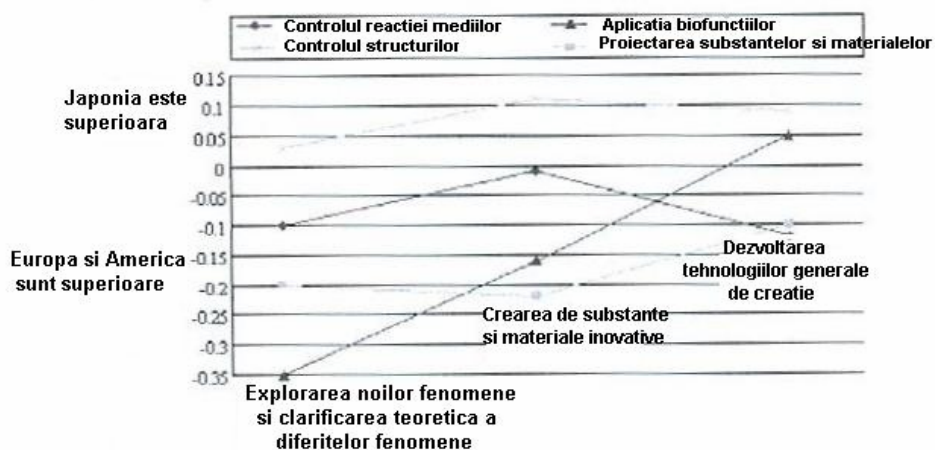


Fig. 5. Comparatia Japoniei cu Europa si America

## Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii, in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european

In general, din motivele evaluate pentru care cercetarea nu a facut nici un progres, se includ bugetul insuficient, un numar restrans de cercetatori competenti etc., asa cum se arata in figura 6.

Ca trasaturi ale tipurilor respective de organizatii, cercetatorii unui experiment national si public si organizatiile de cercetare au fost foarte constienti de “insuficienta cercetatorilor”, cercetatorii unor universitati nationale, publice si private, de “insuficienta unui fond de cercetare” si “echipament imperfect de cercetare”, si cercetatorii unor companii private, de “problema unui aspect tehnologic” si “problema costului produsului”.

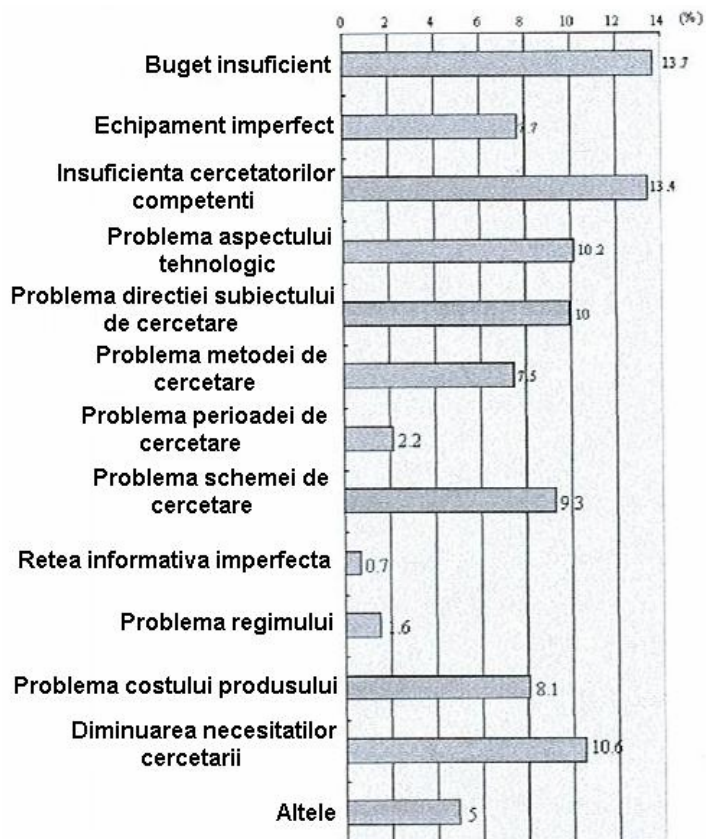


Fig. 6. Motive pentru care cercetarea nu inregistreaza progrese

Figura 7 insumeaza rezultatele investigarii pe domenii in care rezultatele subiectelor de CD sunt provocate de Japonia.

Ca rezultat, cererea mare a cercetarii a indicat domenii cum ar fi: resurse, energie si reciclare, reducerea poluarii mediului si rezultate globale de mediu.

**Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii,  
in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european**

Aceasta arata atitudinea pozitiva a cercetatorilor la promovarea acestor subiecte de cercetare-dezvoltare, de la un punct de vedere global, la nivelul de cercetare japonez, in dorinta acestora de a-si pastra pozitia privilegiata in lume.

In comparatie cu rezultatele domeniilor de aplicatie a subiectelor de cercetare enuntate de cea de-a 14 recomandare de dezvoltare stabilita la nivel mondial, sunt evidentiarte articole diferite, pentru a sugera ca domeniul privitor la dezvoltarea substanta/material s-a schimbat de-a lungul a 10 ani, marea schimbare a intereselor cercetatorilor raportata la necesitatile socio-economice si comparate cu a 14-a recomandare, in sensul punerii accentului pe cercetarea fundamentala.

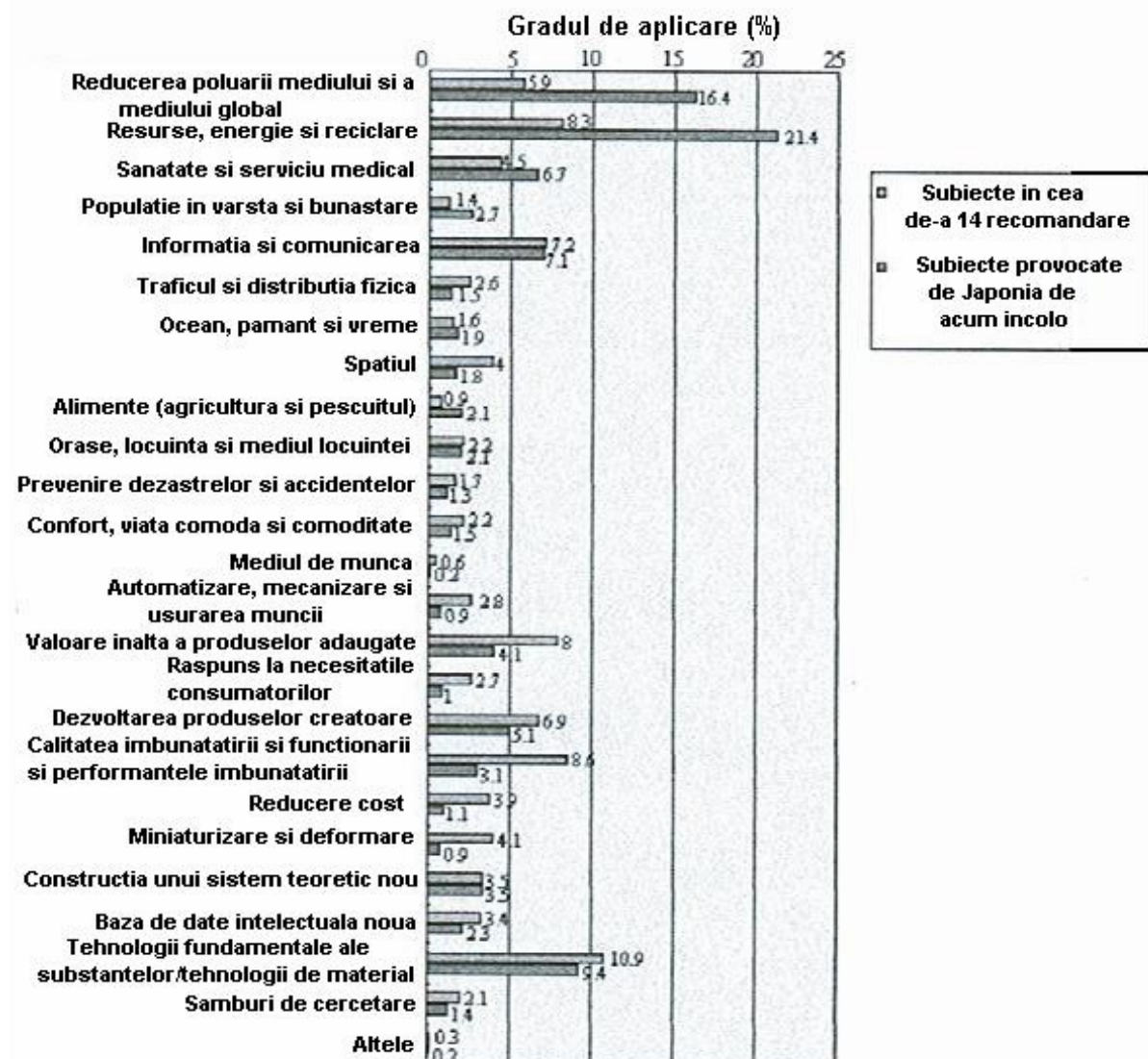


Fig. 7. Campurile de aplicatie a rezultatelor cercetarii (a subiectelor in cea de-a 14 recomandare si subiectele provocate de Japonia de acum inainte)

**Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii, in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european**

Oricum, chiar daca interesele cercetatorilor s-au schimbat, cercetatorii guvernamentali si academici sunt inca foarte constiinciosi si in promovarea tehnologiilor fundamentale asa cum se arata in figura 8, in timp ce cercetatorii companiilor private sunt constiinciosi in promovarea raspunsului cercetarii la necesitati pentru resurse si energie, mediu global etc.

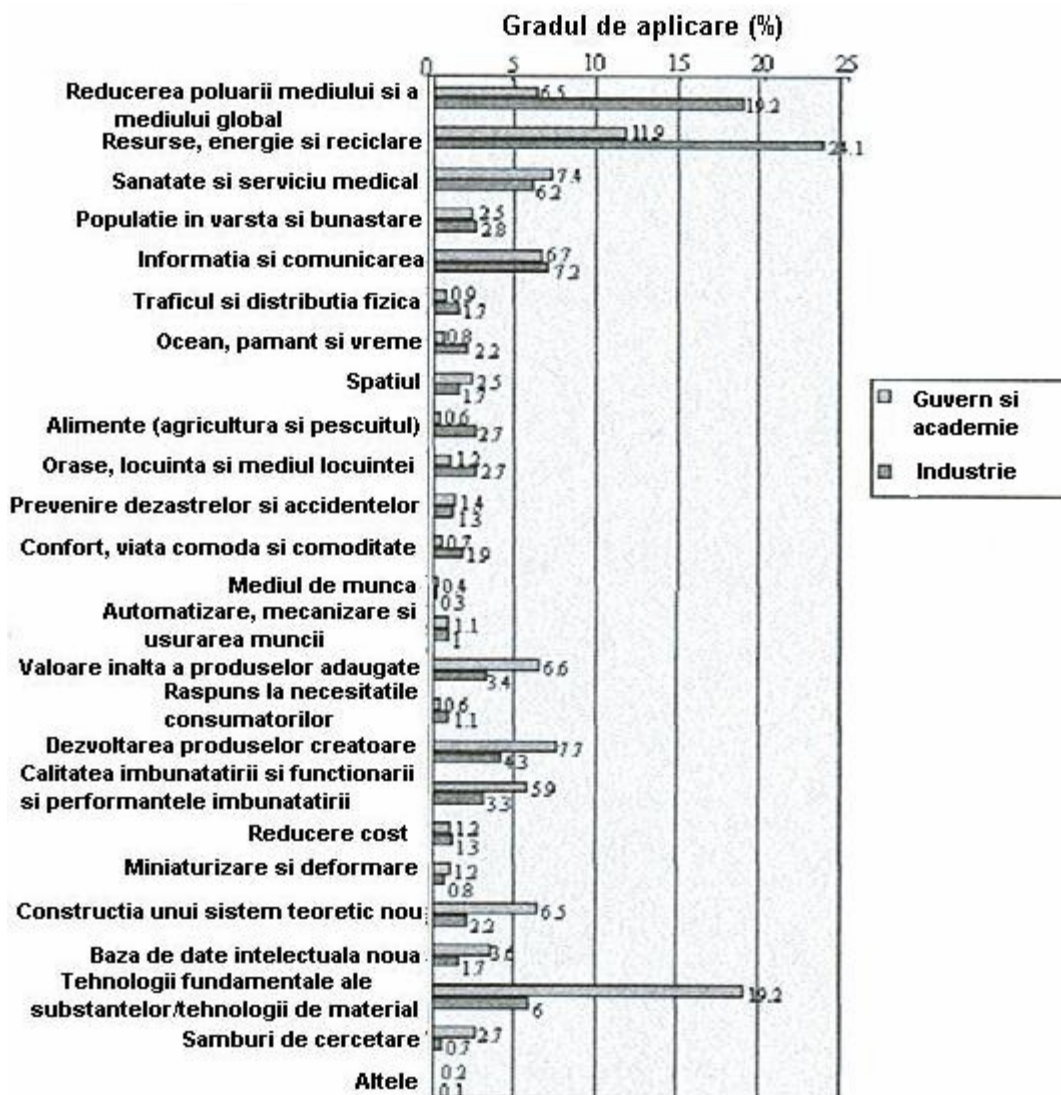


Fig. 8. Campurile de aplicatie a viitoarelor rezultate ale cercetarii in Japonia

Pentru a promova cercetarea-dezvoltarea in domeniile substanta/material, asa cum se arata in figura 9, apare ca absolut necesar imbogatirea si intensificarea competentei cercetatorilor, a fondurilor, reorientarea cercetarii in general si a celei fundamentale, in special.

Ca trasaturi ale tipurilor respective de organizatii, cercetatorii unei organizatii nationale si publice si ai uneia de cercetare si afaceri private au manifestat o cerere puternica pentru

**Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii,  
in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european**

“siguranta si cresterea competentei cercetatorilor” si cercetatorii universitatilor nationale, publice si private, pentru “imbogatirea fondurilor de cercetare-dezvoltare”.

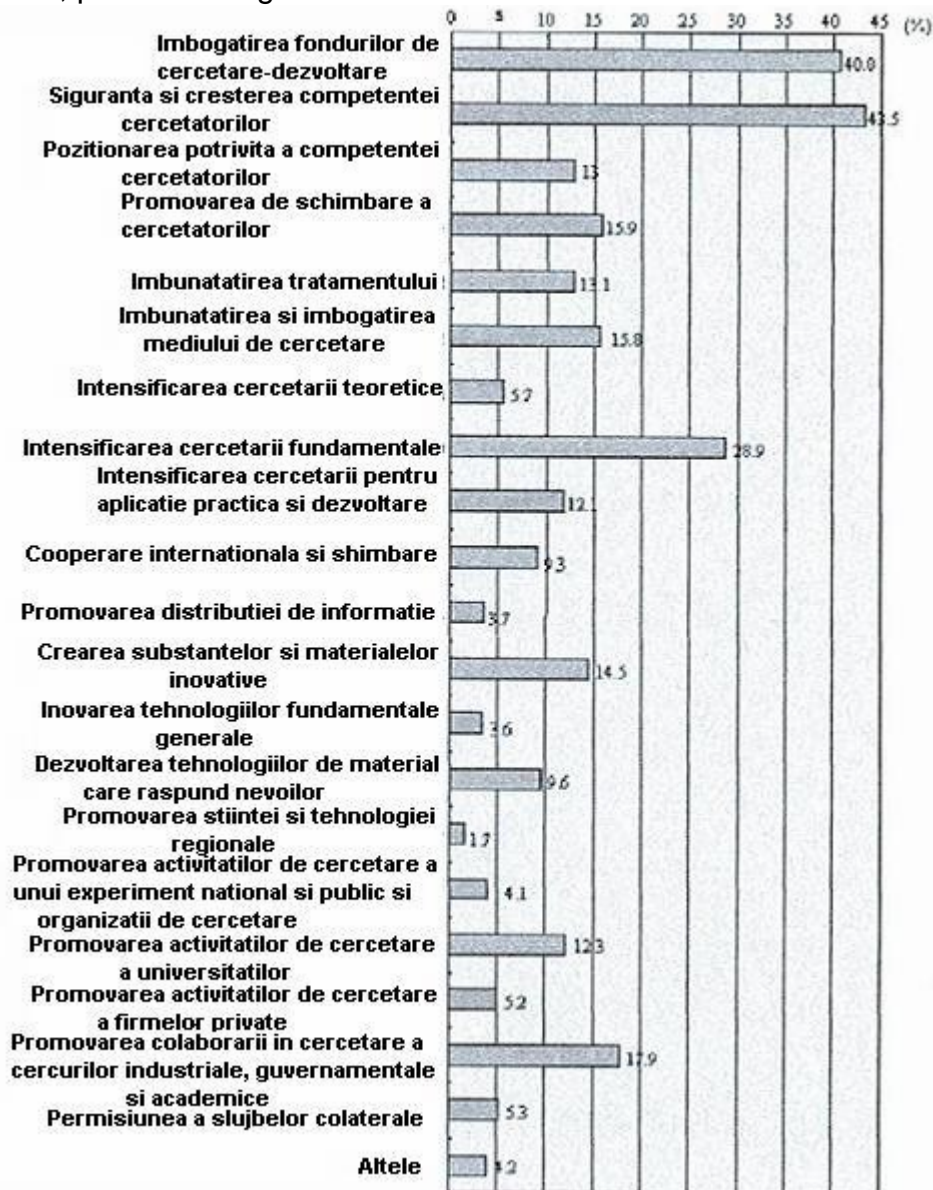


Fig. 9. Imbunatatiri solicitate

Plecand de la rezultatele inregistrate in intreaga lume, promovarea si la noi in tara a cercetarii-dezvoltarii in domeniul materialelor noi, avansate, trebuie sa urmeze urmatoarele tendinte:

- 1) Promovarea cercetarii fundamentale avansate raportata la pozitia ei in lume
- Promovarea cercetarii fundamentale in concordanta cu cea de-a 14 recomandare la nivel mondial;
  - Imbunatatirea si generalizarea proiectarii de materiale/substante noi si a tehnologiilor lor



## **Strategia de cercetare-dezvoltare in domeniile materiale noi, micro si nanotehnologii, in perspectiva integrarii in spatiul de cercetare european**

- 2) Promovarea unei cercetari-dezvoltari creative cu efecte importante
  - Marirea eficientei in explorarea substantelor si materialelor;
  - Dezvoltarea si stabilirea noilor tehnologii pentru realizarea aplicatiilor practice
- 3) Identificarea si stabilirea unor materiale care sa raspunda necesitatilor socio-economice si promovarea unei asemenea cercetari-dezvoltari
  - Rezolvarea rezultatelor globale cum ar fi mediul global, resursele si energia;
    - Refolosirea mai usoara si viata lunga a materialelor structurale;
    - Dezvoltarea materialelor si aparatelor pentru generarea de putere fotovoltaica
  - Promovarea electronicelor inrudite cu domeniul;
    - Dezvoltarea optoelectronicelor si materialelor (materiale semiconductoare noi, materiale supraconductoare avansate)
  - Promovarea stiintei vietii inrudita cu domeniul
- 4) Cresterea si siguranta cercetatorilor din viitoarea generatie
- Asigurarea pozitiilor necesare pentru cercetatori si asistenti cercetatori
- 5) Constructia unei noi scheme de cercetare-dezvoltare
- Activare a schimbarii de tip cercetare-dezvoltare;
- Inlocuire a cercetatorilor conducatori, cu manageri
- 6) Internationalizarea mediului de cercetare pentru intensificarea cercetarii-dezvoltarii creative
  - Imbogatirea facilitatilor de cercetare in conducerea mondiala;
  - Managementul de organizare a cercetarii si schema suport a cercetarii in conformitate cu standardul global
- 7) Imbunatatirea crearii distributiei informatiei intelectuale si promovarea standardizarii internationale
- 8) Constituirea unui nou procedeu pentru sistemul de evaluare
- Evaluarea indicatorilor particaliari pentru cercetare-dezvoltare in domeniul materialelor noi