

CRITERII DE EVALUARE IN CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ INGINEREASCĂ

Dr.Ing.Mircea Ignat
CSP I - INC DIE –Cercetari Avansate
Vicepresedinte al Solidaritatii Universitare.

1.Generalități.

Problema legata de evaluarea în cercetarea științifică nu este deloc o noutate.

Cel puțin la nivelul Solidaritatii Universitare un istoric al acestei tematici include initierea unor ateliere și dezbateri începând cu 1995 ,reluate la o perioada de 2 ani .Ateliere care au fost nuanțate în sensul în care au fost separat dedicate cercetării științifice fundamentale ,cercetării științifice aplicative sau chiar unor domenii ; fizica,inginerie,cercetare medicala sau umanista.

Se poate adaugă și menționa principala preocupare a Curierului de Fizica (amintind aici rolul decisive al Domnilor Mircea Oncescu si Dan Radu Grigore) revista ce a cultivat în fiecare număr ideea că fără o ierarhie obiectiva în domeniul cercetării științifice nu se poate vorbi de rezultate semnificative, paginile revistei găzduind în multe cazuri dezbateri critice și pozitii diferite ale cercetătorilor.Din acest punct de vedere revista poate fi considerată o revista ce pledeaza în favoarea unei reforme în domeniu.

Aceste initiative au fost însă tratate de cele mai multe ori cu destulă superficialitate ,indiferentă sau chiar cu accente de mitocanie (dupa o conferinta de presa a Solidaritatii Universitare din anul 2003 privind situația cercetării științifice ,Secretarul de Stat pe problemele cercetarii de atunci DI.Valeca a considerat organizatia ca pe “o asociatie de locatari”).

Inițiativa inițierii sau mai sigur a reiterării problematicii evaluării cercetării științifice romanesti din 21 aprilie nu a fost de transmite un mesaj transant si taios guvernantilor ,fara drept de apel din partea acestora ,ci de a deschide o cale de dialog ,mai ales ca noii conducatori ai destinului cercetarii ; Secretarul de Stat Prof.Anton Anton si MECt (reprezentat la dezbateri de Consilierul Daniel David) au fost numiti totusi de puțin timp pentru a putea produce o reformă.Asta în condițiile în care ,este necesar sa o spunem ,comunitatea științifică românească (incluzind si comunitatea universitară) se dovedește mai sigur conservatoare fără dorința sigura a unei reforme morale si de fond. Autorul face aceasta declaratie cu toate riscurile care pot decurge de aici.

O dezbateri pe tema evaluării ar trebui sa implice separat un comentariu privind evaluarea cercetării științifice fundamentale și separat unul asupra cercetării științifice aplicative.

Sunt evident doua domenii sau “doua sporturi diferite” caracterizate de un arsenal si de o comunitate cu formari si reflexe specifice.

2. INFORMATII PRIVIND CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ ROMANEASCĂ ÎN PERIOADA 1990- 2005.

În general datele privind comunitatea științifică românească sunt destul de controversate. La ultima întâlnire din decembrie organizată de ziarul Adevărul și Camera de Comerț a României pe tematica “Cercetarea încotro ?” ,DI.Radu Minea presedintele Sindicatului din Cercetare Proiectare a declarat ca datele statistice privind numărul cercetătorilor acreditați ,a numărului lucrătorilor din cercetare etc. nu au fost

clare și aceste statistici oferite chiar de minister sunt diferite chiar pentru perioade scurte de timp. Totuși o referință o poate constitui Anuarul statistic al României, reluat și într-un proiect sectorial de referință [14].

În diagrama din figura 1 este redată situația privind evoluția numărului salariaților din cercetare pe diferite domenii [14], lucrare ce reia datele anuarului statistic [20].

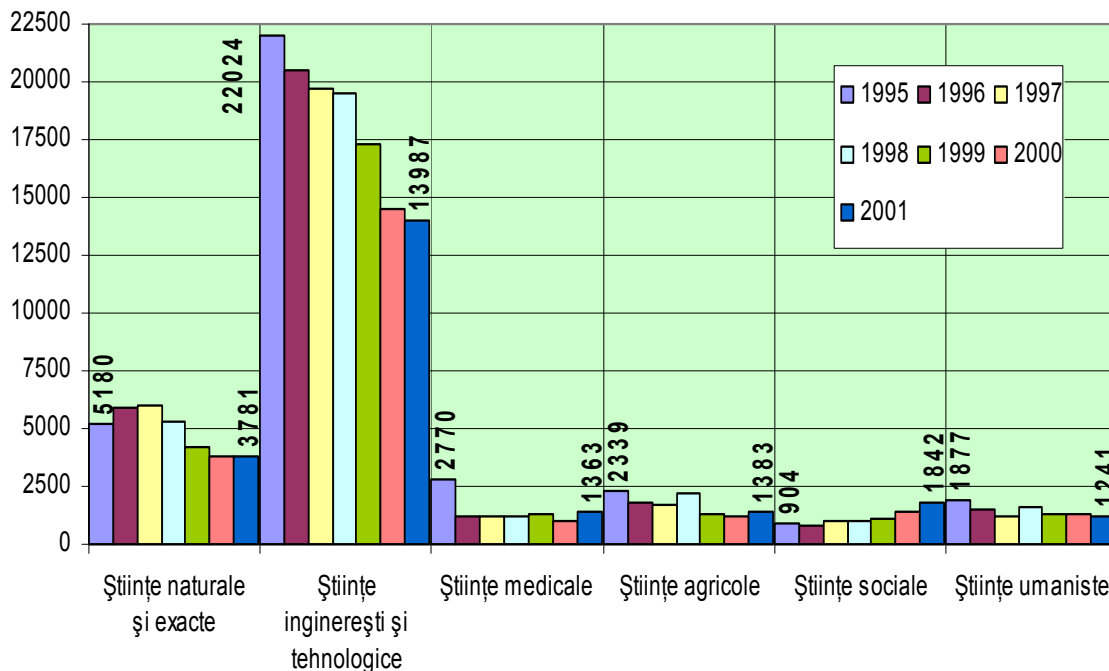


Fig.3.Evoluția cercetătorilor în România .

De remarcat următoarele aspecte :

- O scădere semnificativă a numărului de cercetători în perioada 1995-2001 (tendința sesizabilă și în perioadele 1990-1995 și 2002-2005) în cinci domenii din șase clasificate, cu o singură excepție; științele sociale cu o creștere dublă de la 904 la 1842 de cercetători.
- Numărul total de cercetători în 2001 a fost de 23597 de cercetători,

Instabilitatea, mai precis scăderea numărului de cercetători, a avut serioase efecte atât în domeniul fundamental cât și în aplicativ.

Se observă că domeniul de cercetare inginerească este cel mai bine reprezentat dacă nu chiar "supraponderal", asta în condițiile în care începând cu 1990 numărul cercetătorilor este în scădere sensibilă.

O altă situație semnificativă privind evoluția salariaților din cercetare dezvoltare raportat la sectoarele mari naționale unde se desfășoară acest tip de activitate [14,20].

Raportat la totalul salariaților se constată o scădere semnificativă de la 73611 la 39732 de salariați.

Scăderea cea mai sensibilă s-a petrecut în sectorul cercetării de întreprindere sau de firme. În timp ce la nivel de cercetare guvernamentală o scădere ne semnificativă în timp ce în sectorului de învățământ superior o creștere chiar deosebită de la 1971 în anul 1993 la 12859 în 2003.

De menționat referitor la situația din figura 3, dar și ca un argument că datele diferă dramatic, cel puțin în cercetare, este că din altă sursă [1] citată și în [23] personalul total CD din România este de 44091 iar numărul de cercetători este de 23473. Nu există încă statistici foarte clare privind evoluțiile pe sectoare având în vedere cei ce au obținut titlul de doctor, cei cu studii superioare sau cel mai important cercetătorii acreditați. Un comentariu și o situație obiectivă ar trebui să țină seama și de câți salariați erau implicați propriu-zis în cercetare și câți în proiectare, sau cât de obiective și omogene au fost criteriile acreditare și obținere al titlurilor de doctor și al gradelor științifice în acest moment acest lucru fiind aproape imposibil. Oricum ca o concluzie finală este foarte clară că ne aflăm în fața unei tranziții cu efecte majore asupra domeniului cercetare științifică, domeniu considerat ca strategic în majoritatea țărilor europene.

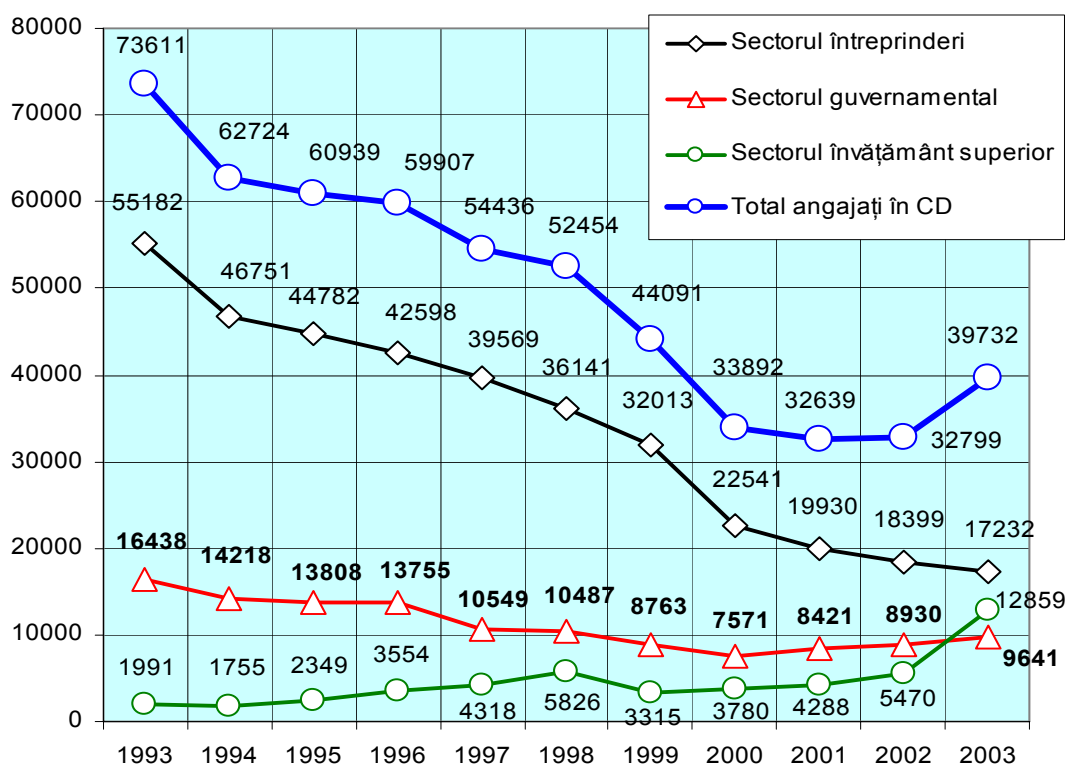


Fig.4 Evoluția salariaților în domeniul Cercetare -Dezvoltare în perioada 1993-2003.

Poate că una din prioritățile MECt sau a secretariatului privind cercetarea științifică ar trebui să fie inventarul precis a ceea ce înseamnă sistemul cercetării științifice din România, definit de altfel în [14]. În lucrarea amintită sunt prezentate multe date privind sistemul științific. La acest sistem șochează totuși numărul foarte mare de institute, unități CD și centre de cercetare la care se adaugă universitățile [23],[24] (situație statistică care trebuie adusă la zi pentru anul 2005). Sunt 563 de de unitati de cercetare grupate pe un număr de 35 de domenii.

Daca doua sau trei categorii în care sunt grupate aceste unități impun norme de acreditare și de evaluare cât de cât clare ;

- Institutele și centrele Academiei (63),
- INCD-uri acreditate în rețeaua MEC (19),
- INCD-uri acreditate ale altor ministere (16),

Se pune întrebarea pe ce bază își desfășoară activitatea restul sistemului ;institutele neacreditate ale altor ministere (116) ,statiunile de cercetare (77) , SA-urile (202), SRL-urile (71) și cum de subzistă cu un buget așa de mic alocat din PIB.

Se pun și alte întrebări și o concluzie ;

1. La modul cum se face finanțarea cercetării în România acest sistem nu este cumva supraponderal ? (În afara cazului când aceste unități se descurca fără ajutor bugetar).
2. Cum se efectuează totuși o acreditare în afara celor trei categorii , având în vedere că o evaluare obiectivă nu este pusă la punct nici în cadrul primelor trei categorii de institute referitor la reforma cercetării [2,3] necesara pentru intrarea în comunitatea europeană ?
3. Daca banii nu ajunge pentru tot sistemul poate impunerea unor acreditati si evaluari pe institute si cercetatori ar reprezenta un sprijin macar pentru domeniile merituose.

In sprijinul acestora se aduce situatia institutelor si universitatilor realizata in 2005 de asociatia Ad Astra care evidentiaza ca avem institute si universitati fara macar nici o contributie la fluxul principal de stiinta.

3.PRINCIPALELE PROBLEME ALE COMUNITĂȚII EUROPENE CU EFECTE ASUPRA UNEI POLITICI A CERCETARII.NECESITATEA EVALUARII.

Comunitatea Europeana se prezintă ca o comunitate "la o răscruce de drumuri ,intr-un peisaj în continuă schimbare "[1,4], imagine la care trebuie să se raporteze și politica europeana a științei.Principalele întrebări cu care este confruntată comunitatea europeana în acest moment,cu efecte și asupra cercetării europene sunt urmatoarele :

- 1.Fiind dată o crestere a competitivității într-o lume în globalizare ,va fi Europa capabilă sa armonizeze lipsa de competitivitate și coeziunea sociala?
- 2.In tranziția impusa de "o societate bazata pe cunoastere" va fi Europa capabilă să prevină eventualitatea (pericolul) unei "diviziuni digitale " ?
- 3.În politica macro-economică inflația sau șomajul se vor accentua ? Iar ca un avertisment ,politica bugetară restrictivă va fi o ținta pentru stabilitatea macro-economica ?
- 4.La ce ritm de deschidere (de integrare și a altor tari) se va adapta Uniunea Europeana ? Ce model de guvernare va fi adoptat? Cum va fi deschiderea pe diferitele regiuni ale Europei?
- 5.În ordinea internationala ,noi (europenii) vom adopta o continuare a modelului cu liderul American sau vom adopta o structura multipolara ? Si cum va juca Europa un rol important?

Răspunsurile la aceste întrebări ,vor reprezenta obiectivele generale ale U.E care în mod evident vor impune și politica științei în comunitate.

La întâlnirea de la Lisabona (din martie 2000) ,principala preocupare după consolidarea suplimentară și unificarea mediului economic a fost stimularea creației,absorbția ,difuzia și exploatarea cunoașterii. Trei principale obiective sunt legate de aceasta preocupare :

- **Spatiul european al Cercetării și Inovării** ,care include eliminarea unor obstacole cum ar fi mobilitatea cercetătorilor ,o structură parlamentară europeană specifică politicilor R&D a Statelor membre (de exemplu o structura a inovării și stabilirea patentului comunitar).

-**Educația și instruirea într-o societate a cunoașterii** .O cale sau un obiectiv european, în viitor este crearea unei societăți bazate pe cunoaștere, scopul fiind garanția oportunității învățământului și instruirii pe trei grupuri țintă :

i) populația tânără,

ii)adultilor șomeri,

iii)angajaților în meserii ca sursă de redundanță.

Acest obiectiv reprezintă una din prioritățile și responsabilitățile de baza ale membrilor EU de a crește investiția anuală de capital pe resursa umană.

-**Incurajarea startului și dezvoltării afacerilor inovative**. Aceasta include costurile unor structuri specifice inițierii unor noi afaceri în Statele membre,introducerea unei hărți pentru micile companii, continuînd revizuirea instrumentelor financiare pentru direcționarea formării unui suport pentru începutul afacerilor firmelor de high-tech, microîntreprinderilor și a altor inițiative privind capitalul de risc. Evident acest obiectiv are ca suport relația cercetare aplicativă – transfer tehnologic .

În contextul prezentat,ce trebuie cunoscut, un prim pas este cel al inventarului și evaluării comunității științifice din spațiul European.Deși neomogen din punctul comunităților științifice ,incluzând comunități tradiționale bine sedimentate,cazul Germaniei ,Frantei, Italiei ,comunități științifice intrate deja în spațiul European ce au reușit să depășească barierele mentale și de adaptare la un spațiu normal al cercetării ; Polonia ,Cehia,Ungaria la care se adaugă comunitati ce nu au reușit încă să facă față unor exigențe minime din care face parte și România (în a cărei lege a cercetării se declara ;”cercetarea stiintifica este un domeniu strategic”), aceasta procedura de evaluare ,este obligatorie .

O construcție de amploarea celei europene trebuie să înceapă sigur cu o evaluare în toate domeniile ,cercetarea științifică fiind doar una din componente.

4.CRITERII ȘI INDICATORI DE EVALUARE ÎN CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ EUROPEANĂ ȘI MONDIALĂ.

Un studiu de evaluare e necesar să includa[14] :

- **A.Evaluarea mediului extern și analiza factorilor externi de influență.**
- **B.Evaluarea mediului intern și analiza factorilor interni de influență.**

Referitor la cercetare in cadrul fiecaruia din aceste doua tipuri de evaluare trebuie analizate urmatoarele relatii:

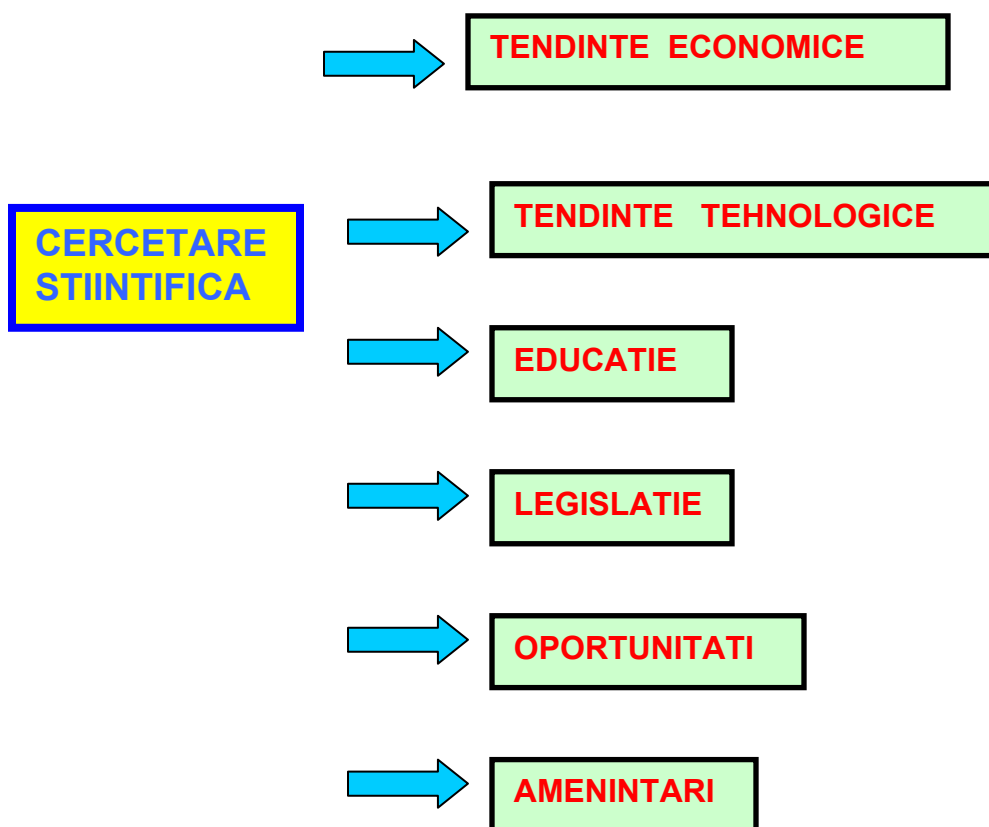


Fig.5 Relațiile cercetării cu alte domenii referitor la evaluare.

Toate cele șase domenii nominalizate în figura 5 , sunt in mod direct implicate în analizele privind evaluările interne sau externe.

În cadrul unor lucrari importante de sinteză și de analiza [1,3,8] sunt utilizati următorii indicatori cu ajutorul cărora se poate face fie o analiză generală ;europeană sau mondială sau cu ajutorul cărora să se poata analiza comparativ și situația locală pe fiecare țară (cazul și al României) :

A.Populația.

B.Populația tânără ; între 25 - 34 de ani.

C. PIB în Euro/locuitor.

D.Numărul total de cercetători acreditați.

E.Cheltuieli / cercetător (în Euro).

F.Cheltuieli cu cercetarea din PIB [%].

G.Brevetele aplicate pe milionul de cercetători.

H.Numărul de lucrări publicate în revistele de impact (ISI) .

I.Premianți NOBEL.

J.Cheltuieli cu educația din PIB [%].

K.Nivelul de instruire (ponderea populației cu studii superioare din totalul populației).

Analizele efectuate au în vedere și relațiile de interdependență între aceste criterii. Nu este foarte greu de concluzionat ca de exemplu indicatorii D,E,F sunt în proporționalitate evidentă și de determinare cu indicatorii G,H și I.

În momentul de față o distribuție a personalului de cercetare pe cei trei actori principali în anii 1995,2000 și 2002 este redată mai jos [14].

Structura personalului de cercetare din UE (15 țări) în anii 1995, 2000 și 2002

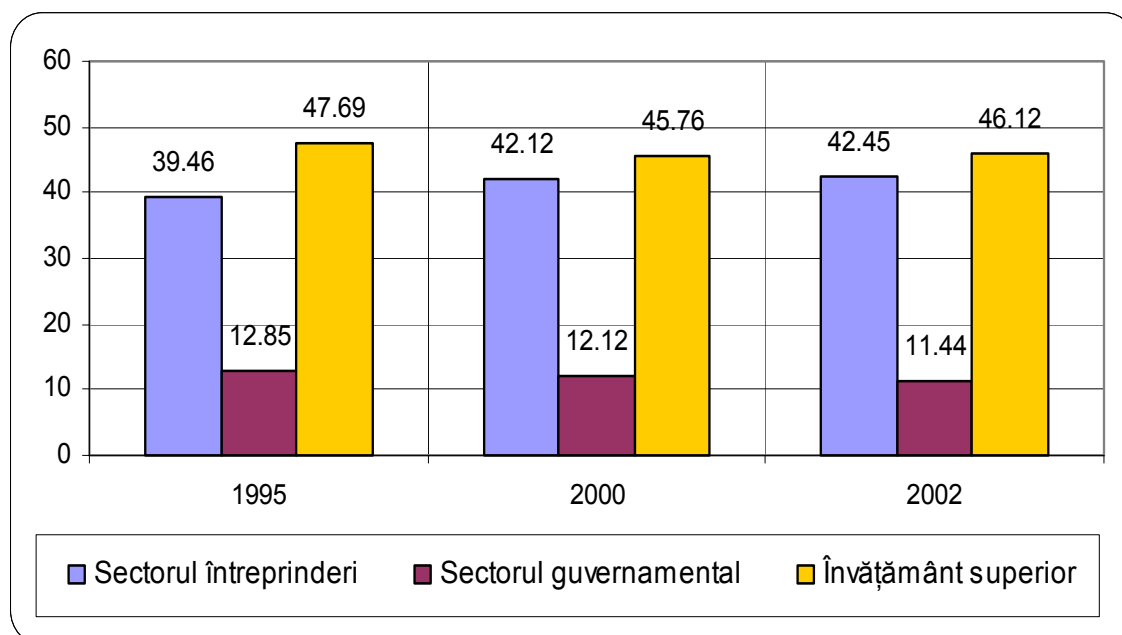


Fig.6 Evoluția structurii personalului de cercetare în UE-15.

Un indicator interesant pentru comunitatea europeană și pentru construirea unei politici în domeniu îl reprezintă numărul de cercetători la 1000 de salariați. În tabelul nr.1, în care comparativ sunt trecute și situațiile din SUA și Japonia.[4,8]

Tabelul nr.1 Numărul de cercetători la 1000 de salariați.

TARA	Media anuală de creștere în intervalul 1996- 2001	Număr de cercetători la 1000 de salariați.
Finlanda	6,8	13,77
Islanda	5,1	11,14
Suedia	4,6	10,1
Japonia	1,2	9,14
Luxemburg	-	8,78

Norvegia	2,1	8,34
SUA	-	8,08
Belgia	4,3	6,95
Danemarca	2,1	6,86
Franta	1,9	6,55
Germania	1,7	6,55
Elveția	4	6,46
Europa -15	2,6	5,68
Marea Britanie	-	5,49
Olanda	1	5,21
Irlanda	1,6	4,98
Austria	-	4,88
Slovenia	+0,7	4,64
Lituania	-1,2	4,55
Spania	6,9	4,52
Estonia	+2,8	3,83
Slovacia	0,2	3,65
Ungaria	6,7	3,61
Portugalia	4,9	3,51
Tari candidate	2,1	3,41
Grecia	13,3	3,3
Polonia	+0,1	3,26
Letonia	13,1	3,15
Cehia	4,5	2,93
Italia	-0,5	2,82
Bulgaria	-0,3	2,68
Romania	-8,2	1,71
Cipru	2,9	1,09

Este o imagine foarte sugestivă a modului cu care este privită cercetarea științifică în diferite țări. Este evident că o politică în domeniu are obligații pe fondul unor creșteri bugetare pentru cercetare implicit să crească și numărul cercetătorilor.

5.O ANALIZĂ COMPARATIVĂ UTILIZÂND INDICATORII ȘI CRITERIILE DE EVALUARE EUROPENE .

Sunt considerate de către comunitatea științifică drept indicatori de evaluare pur științifici următorii:

G.Brevetele aplicate pe milionul de cercetători.

H.Numărul de lucrări publicate în revistele de impact (ISI) .

I.Premianți NOBEL.

Primele doua merită comentarii și analize ,fiind foarte uzitate în ierarhiile din spațiul European și mondial al cercetării.

Ultimul indicator este greu de abordat în cazul României, o analiza comparativa fiind inutilă. Totuși se poate menționa ,în afara unor personalități de origine română că Prof.Palade sau Wiesel,nascuți in România ar trebui amintit un laureat al premiului

Nobel (pentru Pace in 1985 – Medicii lumii pentru prevenirea razboiului nuclear),
 Profesorul Ioan Moraru (1927- 1989) .

Având în vedere structura complexă și foarte densă a structurii sistemului de cercetare cât și slabele posibilitati de finantare un criteriu de acordare a finanțării îl poate reprezenta evaluarea performanței științifice(cele puțin indicatorii G și H). Se va constata (a se vedea de exemplu situația realizată de Ad Astra [17] sau semnalele societății civile [16]) că foarte multe unități de cercetare ,intelegind institute sau universitati sau centre de cercetare , nu sunt deloc vizibile în ceea ce privește performanța științifică pură.

5.1. Numărul de lucrări publicate în revistele de impact (ISI) .

În [1] este efectuat un studiu asupra lucrărilor publicate în fluxul principal al științei (revistele de impact cuantificate în ISI),situație comparativă redată mai jos.

Tabel 2..Analiza indicatorului publicații.

Tara	Media publicatiilor in reviste de impact 1995-1999 %	Rata de crestere %	Publicari raportate la total cercetatori 1996-1999				
Austria	0,77	+3	1,86				
Danemarca	0,89	+0,6	1,69				
Germania	7,48	+1,6	0,99				
Lituania							
Portugalia	0,27	+12,3	0,75				
Slovenia			0,78				
Belgia	1,13	+1,3	1,47				
Cipru							
Luxemburg							
Franta	5,69	0	1,14				
Slovacia			0,68				
Estonia							
Finlanda	0,79	+1,6	1,42				
Irlanda	0,26	+3,9	1,39				
Letonia							
Marea Britanie	8,1	-1,3	1,65				
Suedia	1,75	+0,1	1,57				
Cehia	0,46	+2,3	1,17				
Italia	3,64	+1,3	1,46				
Polonia	1,04	+1,4	0,62				
Bulgaria							
Malta							
Olanda	2,21	-1,6	1,95				

Spania	2,41	+4,4	1,57				
Turcia	0,46	+13,8	0,93				
Grecia	0,48	+5	1,53				
Romania			0,19				
Ungaria	0,44	+3,5	1,27				
Norvegia	0,54	-0,5	1,01				
Rusia	3,41	-3,5	0,16				
Elvetia	1,6	+1,3	2,24				
Ucraina	0,54	-1,8					
Islanda			0,90				

De menționat poziția marginală a României ,neclasificată la indicatorii “media publicațiilor în revistele de impact” și “rata procentuala de creștere” (poziții nesemnificative) . România ocupă în 2001 locul 24 în Europa și 49-55 în lume ,cu o contribuție de doar 0,053 % în știința mondială (alături de Slovenia, Croația, Serbia,Albania,,Macedonia, dar după Turcia și Bulgaria, locul 22 în Europa,Chile,Nigeria,Kenia,Malaezia, Pakistan).Este poate și motivul pentru care trebuie să căutam cauza insucceselor referitor la competițiile europene, în interior.

O imagine recentă asupra cercetării științifice românești, prin prisma contribuțiilor în revistele de impact este oferită de situația realizată de asociația Ad Astra ,situație ce evidențiază contribuția pe institute de cercetare și universități(Anexa II).

De remarcat că este vorba de o situație realizată de o organizație non-guvernamentală fără un proiect finanțat de MECC.

În România contribuția pe domenii mari de cercetarea, contribuția acestora la fluxul principal de publicații (ISI) utilizând informațiile din situația Ad Astra este următoarea; în prima coloana numărul de cercetători , în a doua coloana procentul și în a treia contribuția procentual la fluxul ISI).

Tabelul 2. Contribuția publicării în reviste ISI al diferitelor domenii in România.

- Stiinte naturale si exacte-3881-16,37% (~40%)
- Stiinte ingineresti.- 13987.- 59% (~35%)
- Stiinte medicale 1363.-5,75%
- Stiinte agricole 1383.-5,83% (~25%)
- Stiinte sociale 1842.- 7,73%
- Stiinte umaniste 1241.- 5,32%
- Total 23697.
- Firme particulare (4%)
- ISI

Situația de mai sus indică eficiența ;raportul lucrărilor raportat la numărul cercetătorilor , este cea mai buna în cadrul științelor naturale și exacte urmate de științele ingineresti și apoi de științele medicale agricole ,sociale și umaniste .În peisajul romanesc al cercetării firmele particulare au o contribuție de 4% uneori mult mai buna decât institute nationale sau universități.

Situația comparativă privind lucrările publicate (procentual) pe principalele 11 domenii ale cercetării europene este următoarea (tabelul 3)..

Tabel 3. Contribuția lucrărilor publicate (ISI) pe domenii în perioada 1995-1999.

	Perioada 1995- 1999	
1.Cercetare medicala si clinica (CMC)	~ 20 %	Situatie stabila
2.Fizica si astronomie (FA)	~15,7%	Situatie stabila
3.Stiinte fundamentale (SF)	~12%.....12,5%	Situatie stabila
4.Chimie (CH)	~12%.....12,5%	Situatie stabila
5.Inginerie (ING)	~11%.....12,5%	In crestere.
6.Stiintele mediului (SM)	~1,5%.....2%	In crestere
7.Stiinte biomedicale(SBM)	~ 3%.....4%	Situatie stabila
8.Stiinte biologice (B)	~ 5%.....4%	In scadere.
9.Agricultura si alimentatie (AA)	~ 4%	Situatie stabila
10.Matematica si statistica (MS)	~ 3%.....4%	Situatie stabila
11.Calculatoare (C)	~2%.....3%	In crestere

În timp ce specializarea pe domenii de cercetare în detaliu a primelor 14 țări (pe cele mai importante 26 de domenii)este redat în tabelul 4.

Tabel 4. Profilul relativei specializari in statele membre ale Europei.

	DK	S	FIN	IRL	B	A	E	F	I	UK	EL	NL	P	D
Stiintele fundamentale		■		■	■	■		■						
Stiinte biologice	■		■	■	■	■	■							
Stiinte biomedicale		■												
Medicina clinica	■	■	■	■	■	■			■	■				
Stomatologie	■			■						■	■	■		
Farmacologie					■		■		■					
Sanatate	■	■	■											
Agricultura si alimentatie	■	■	■	■	■		■					■		
Stiintele pamintului	■							■		■				
Mediul inconjurator	■	■	■				■			■		■		
Inginerie aerospatiala				■				■	■					■
Inginerie electrica				■	■				■	■	■			
Inginerie geologica									■	■	■			
Inginerie chimica							■				■	■	■	■
Inginerie civila	■	■	■							■	■	■	■	
Inginerie mecanica				■				■		■	■		■	
Alte stiinte ingineresti				■	■	■				■	■	■	■	
Chimie							■	■					■	■
Instrumentatie					■	■		■					■	■
Stiinta materialelor		■				■		■					■	■
Astronomie,Astrofizica							■	■	■			■		
Fizica						■		■	■					■
Surse de energie								■					■	■
Matematica				■		■	■	■	■		■		■	■
Analiza statistica					■		■	■				■		■
Stiinta computerului			■			■			■		■	■	■	■

Abrevieri :DK-Danemarca,S-Suedia,FIN-Finlanda,IRL-Irlanda,B-Belgia,A-Austria,E-Spania,F-Franta,I-Italia,UK-MareaBritanie,EL-Grecia,NL-Olanda,P-Portugalia ,D-Germania.

5.2 Brevete aplicate.

Un indicator foarte important al producției științifice aplicative îl reprezintă brevetul.

O prima analiza comparativă realizată de al treilea raport european asupra cercetării științifice pe anul 2003 [1] ce include și SUA și Japonia ,evidențind evoluția din 1992 și 2001 indică următoarea ierarhie și contribuțiile de mai jos (tabelul 5).

Tabel 5. Situație privind patentele aplicate in Europa în 1992 si 2001.

	1992	2001
EU-15	44,8	42,2
SUA	28,2	32,4
Germania	18,8	17,9
Japonia	19,8	14,9
Franta	8	6,1
Marea Britanie	6,3	5,3
Italia	3,6	3,1
Olanda	2,4	2,5
Suedia	1,7	2,2
Finlanda	0,7	1,2
Belgia	0,9	1,1
Austria	1,1	0,9
Danemarca	0,6	0,8
Spania	0,4	0,7
Irlanda	0,1	0,2
Luxemburg	0	0,1
Grecia	0	0,1
Portugalia	0	0

Rata de creșteri privind producția de brevete aplicate in Europa in perioada 1992-2001 este următoarea :

- **SUA + 1,6**
- **EU-15 -0,6**
- **Japonia -3,1.**

In functie de aplicarea brevetelor pe domeniul industrial si servicii situatia procentuala a contributiilor tarilor europene este următoarea:

Tabel 6. ontribuțiile (procentual) al aplicării brevetelor în domeniul industrial și servicii in Europa.

	Domeniul industrial	Domeniul servicii
Finlanda	41	12
Suedia	36	8
Austria	32	4
Germania	31	8
Franta	30	9

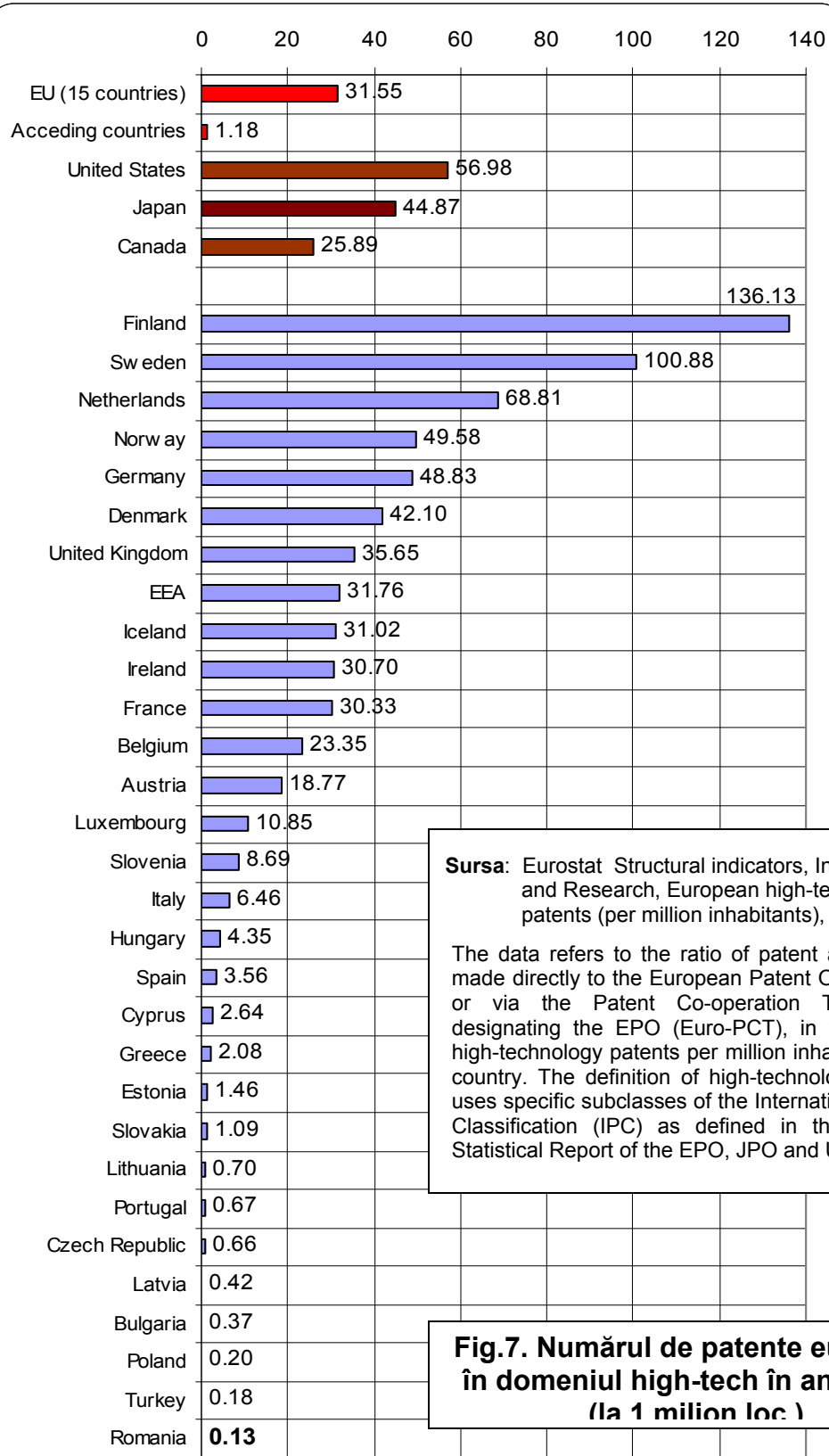
Danemarca	27	12
Luxemburg	26	1
Irlanda	23	2
Belgia	23	9
Olanda	22	12
Italia	20	0
Marea Britanie	18	2
Norvegia	15	6
Portugalia	11	3
EU-15	25	7

Interesantă poate fi și situația firmelor care brevetează și aplică brevetele în Europa..Iata o astfel de situatie finalizata in anul 2003 [1](pe perioada 1992-2001) pe un clasament ce include primele 20 de firme.

Tabel 6. Topul(Top 20) firmelor cu patente europene in perioada 1992- 2001.

Firma	Tara	Numarul de patente
1.SIEMENS	Germania	1994
2.BOSCH GmbH	Germania	983
3.PHILIPS	Olanda	884
4.MATSUSHITA ELECTRIC	Japonia	836
5. PROCTER GAMBLE	SUA	819
6.CANON	Japonia	736
7.TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON	Suedia	713
8.NEC	Japonia	692
9.BASF	Germania	658
10.LUCENT TECHN.	SUA	569
11.ALCATEL	Franta	534
12.HEWLETT-PACKARD	SUA	489
13.MINNESOTA MINING	SUA	467
14. BAYER	Germania	420
15.SONY CORPORATION	Japonia	411
16. EASTMAN KODAK	SUA	397
17.DAIMLER BENZ	Germania	362
18.FUJITSU	Japonia	335
19.DU PONT	SUA	326
20.MOTOROLA	SUA	311

Sugestiv pentru modul de abordare al domeniilor noi de cercetare este analiza contribuțiilor de brevete pe high-tech ,redat în figura 3.



Sursa: Eurostat Structural indicators, Innovation and Research, European high-technology patents (per million inhabitants), Eurostat

The data refers to the ratio of patent applications made directly to the European Patent Office (EPO) or via the Patent Co-operation Treaty and designating the EPO (Euro-PCT), in the field of high-technology patents per million inhabitants of a country. The definition of high-technology patents uses specific subclasses of the International Patent Classification (IPC) as defined in the Trilateral Statistical Report of the EPO, JPO and USPTO.

Fig.7. Numărul de patente europene în domeniul high-tech în anul 2001 (la 1 milion loc.)

5.3 Alti indicatori.

La indicatorii comentați și exemplificați mai sus se mai adaugă alți indicatori cu efect indirect asupra evaluării cercetării propriu-zise astfel încât o lista completă arata astfel

- ARTICOLE PUBLICATE IN REVISTE ISI.**
- **- BREVETE OBTINUTE (EUROPENE).**
- **- VALIDARE APLICATIVA.**
- **- Nr. de proiecte abordate.**
- **- Bugete alocate proiectelor.**
- **- Perioada dedicata desfasurarii proiectului proiectului .**
- **- Perioada dedicata validarii aplicative (transfer tehnologic).**
- **- $R_d = \text{Buget alocat} / \text{perioada proiect}$; $R_{dm} < R_d < R_{dm}$.**
- **- Eficienta : $n \times \text{Buget alocat proiectului}$. ($5 < n < 30$).**
- **Riscul in cercetarea aplicativa ; 45 - 62 %.**

Ultimii 7 indicatori sunt foarte uzitați în cercetarea aplicativă din cadrul firmelor particulare contribuind la evaluarea la nivel de grup, laborator și individual. În țările europene sau SUA evaluarea științifică este condiția necesară și obligatorie pentru finanțarea institutelor sau a cercetătorilor (relație exprimată în figura 8).

Evaluarea științifică este realizată în concluzie , la nivel de cercetător , la nivel de laborator , la nivel de institute.

Evaluarea este impusă fie legislativ prin statutul cercetătorului , fie local la nivel de institute după regulamente sau chiar prin contractul de muncă și se efectuează periodic ; anual sau la doi ani.

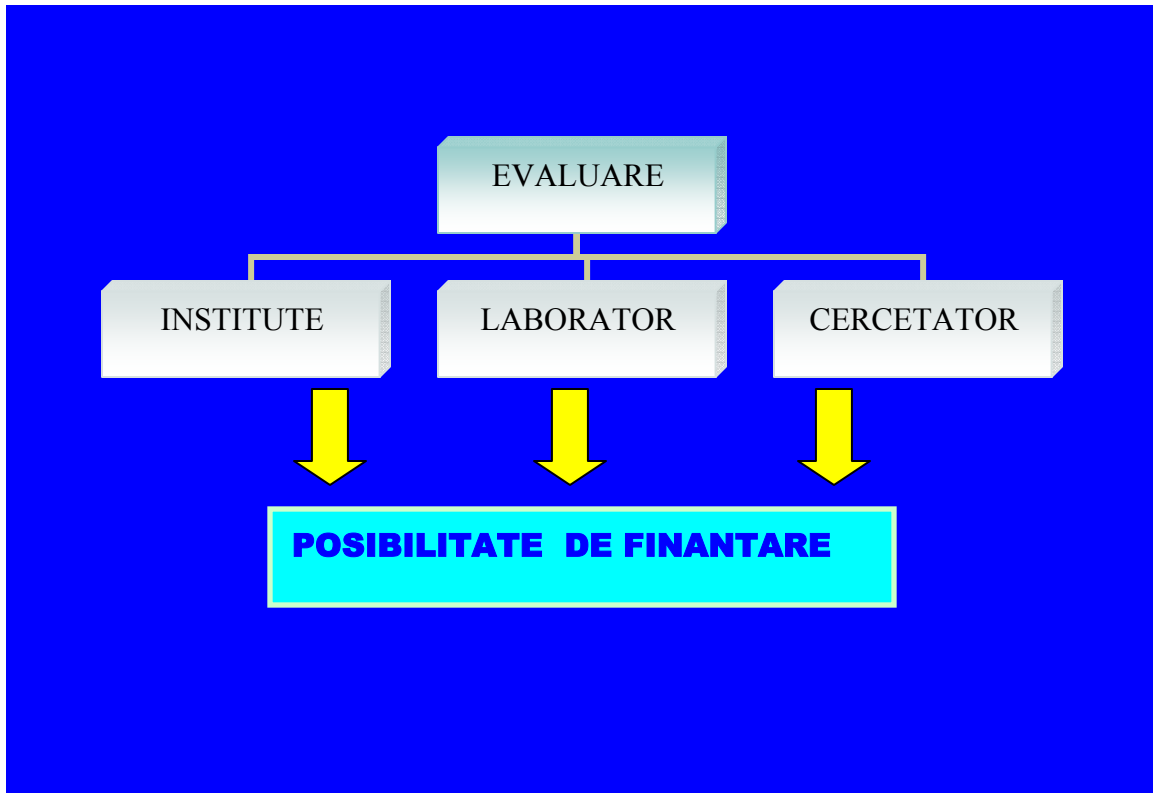


Fig. 8. Impunerea unui algoritm de evaluare la nivel occidental.

O problema importantă în cadrul evaluării științifice a cercetării în România, adică a impunerii criteriilor europene și occidentale o constituie trei tipuri principale de obstacole prezentate sintetic în diagrama de mai jos (fig.9). Primul obstacol important este cel reprezentat de criteriile locale la nivel de catedra, laborator, universitate, institute. Generate din interese de grup aceste criterii au fost cauza unor ierarhii subiective care au avut efecte destructive pe termen lung asupra cercetării științifice. Aceste ierarhii au impus persoane de decizie atât la nivel universitar cât și la nivel de institute care au căutat să evite inițierea unor criterii sau indicatori specifici adevăratei cercetări științifice.

Un alt obstacol este cel al necunoașterii criteriilor și indicatorilor de evaluare la care se adaugă nepromovarea lor. În cazuri singulare se impun de exemplu susținerea unei teze de doctorat numai în condițiile publicării unor articole în revistele de impact (ISI)[10],[15],[16].

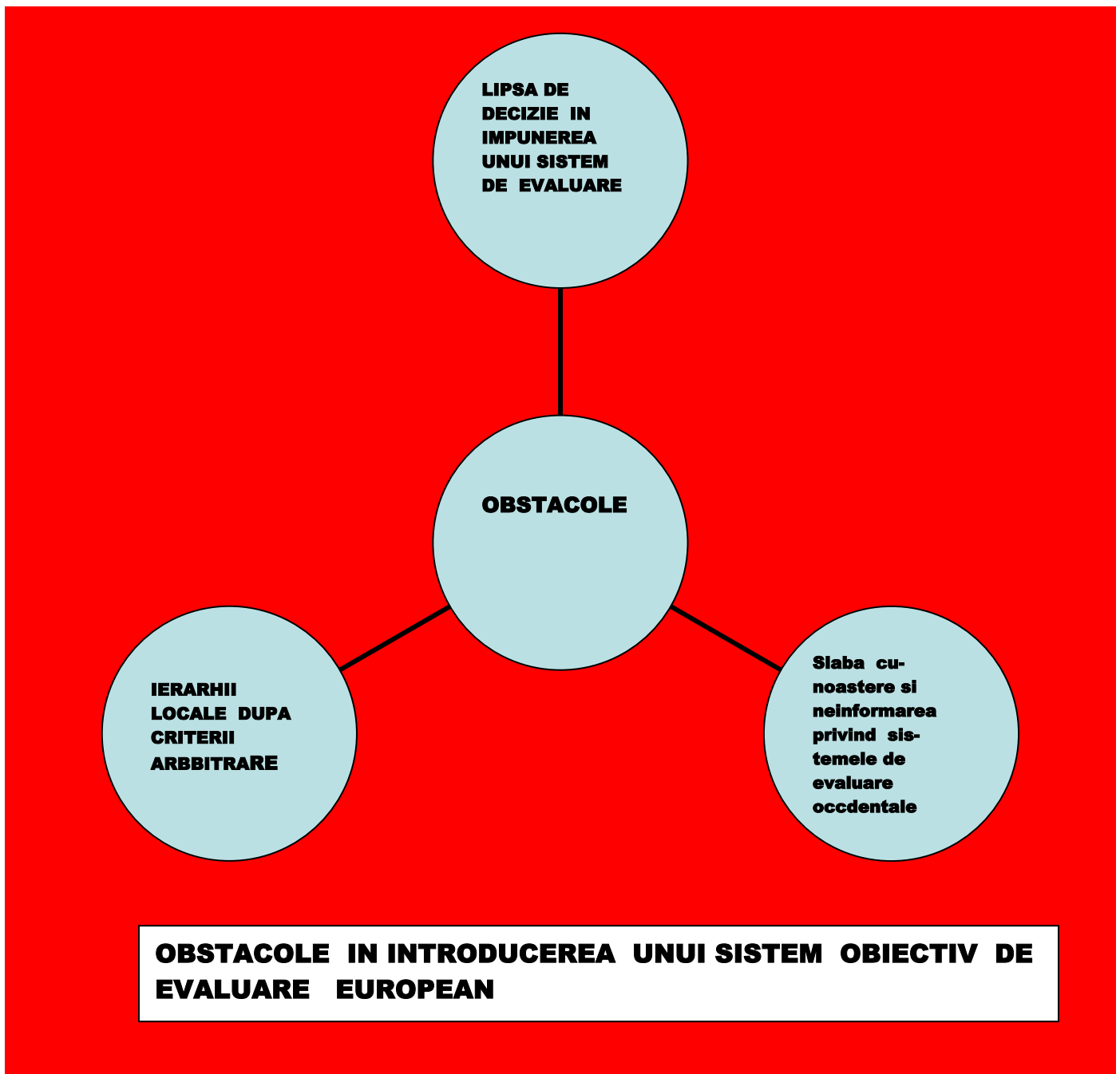


Fig.9. Obstacolele in introducerea unui sistem obiectiv de evaluare stiintifica.

Se mai poate menționa și pericolul definirii impropriei ,neclare sau chiar a cunoasterii celor doua tipuri de cercetare stiintifica ; fundamentala si aplicativa.

Interferenta intre proiectare si cercetarea aplicativa sau inteferente intre cercetarea fundamentala si cea aplicativa (cum este prezentata mai jos) ,nu numai ca este tulburatoare sau apare in mod involuntara dar aceste interferente incep sa se consolideze in Romania. Se pot aduce ca argumente evaluarea

multor proiecte castigatoare in cadrul Programelor nationale ; “tractorul forestier TAF” ,” autoutilitara pentru intretinere retea de iluminat” [18] mentionate chiar la modul triumfalist de catre MEC.

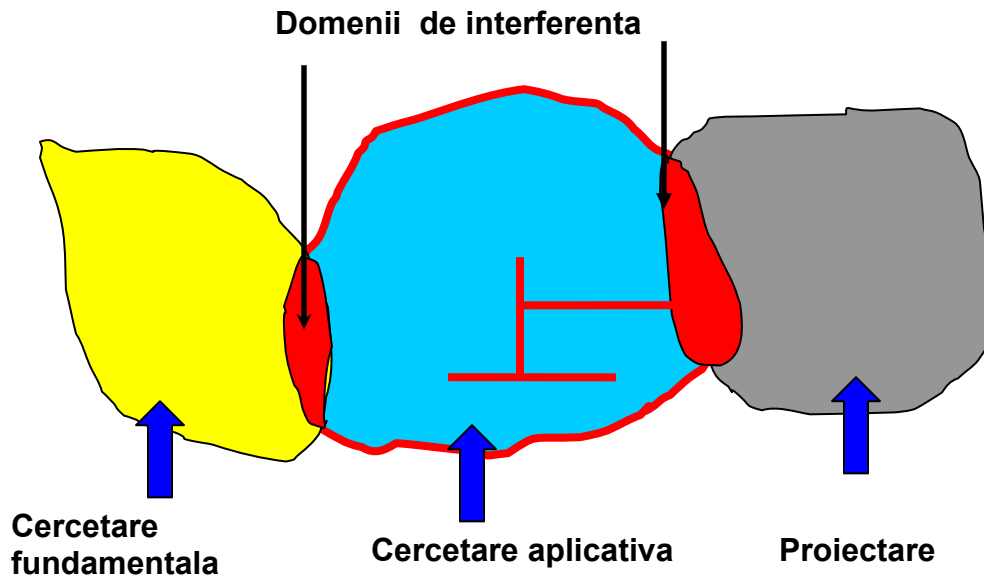


Fig.10 Referitor la unele aspecte de interferenta accidentala.

Interferenta accidentala care apare atat la granitele cercetarii aplicative cu cercetarea fundamentala (ce reprezinta o preocupare de interes chiar in comunitatile stiintifice traditionale) dar in special interferenta accidentala de la granita dintre cercetarea aplicativa si proiectare , reprezinta din punctul de vedere al evaluarii competitionale si in final al alocarii resurselor unul dintre obstacolele cele mai dificile . Desigur exista si este necesar un transfer tehnologic in care proiectarea este implicata in finalizarea unor produse si astfel in validarea cercetarii, care nu poate fi omisa , mai exista chiar segmente in cadrul cercetarii aplicative unde se impune proiectarea ; la realizarea modelelor experimentale , la finalizarea unor dispozitive si metode de incercari etc, dar cele doua ; proiectarea si cercetarea aplicativa sunt doua domenii diferite fiecare cu arsenalul si algoritmii specifici.

O politica de evaluare trebuie sa aiba in vedere trei aspecte principale(fig.11) :

- Criteriile ;
- Procedurile de evaluare.
- Periodicitatea.

SE propune si un algoritm de abordare al evaluarilor pe publicatiile ISI.

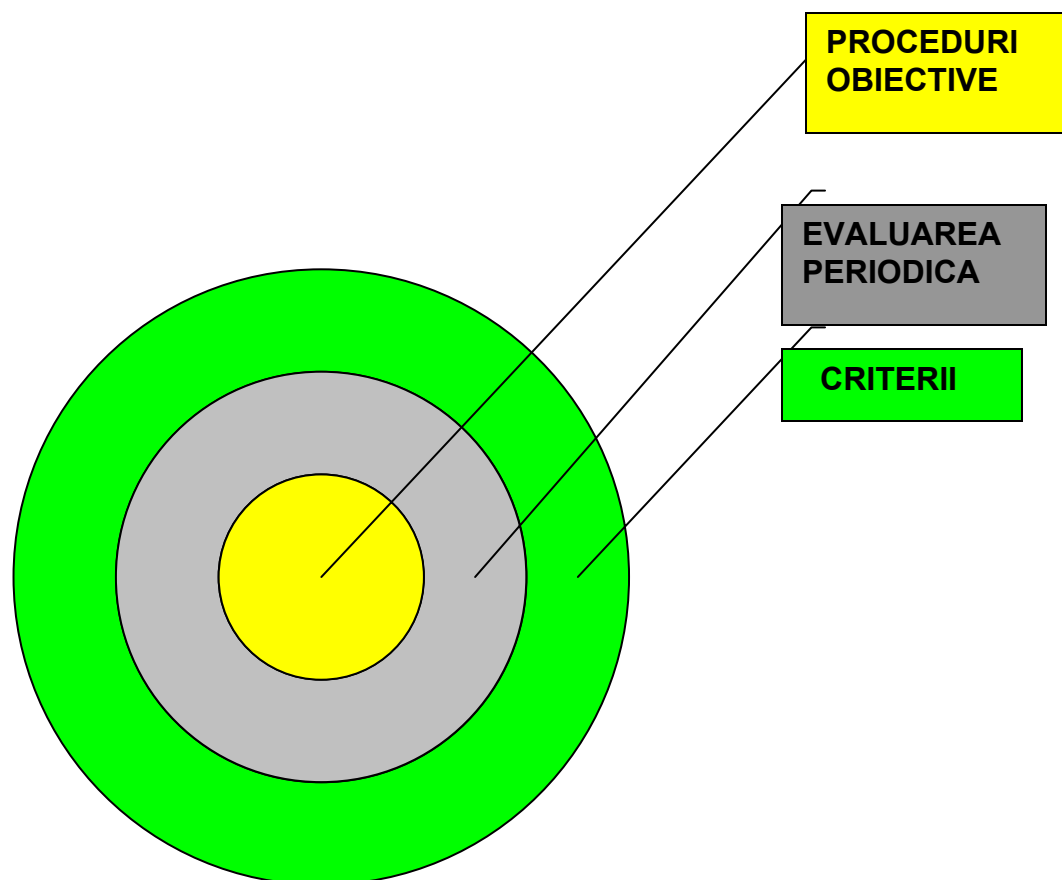


Fig.11 ASPECTELE PRINCIPALE ALE UNEI EVALUARI

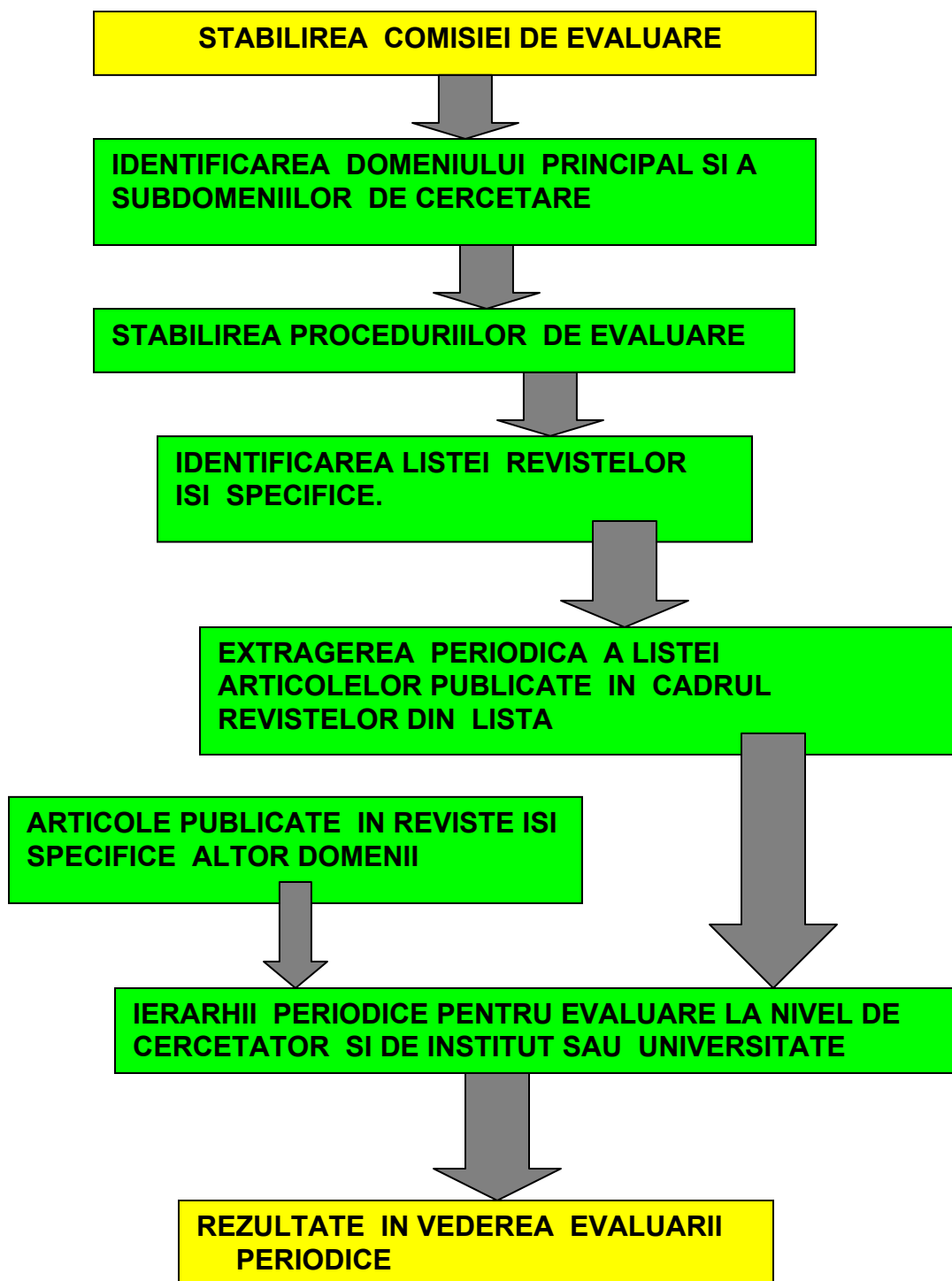


Fig.12 ALGORITMUL DE EVALUARE IN CAZUL PUBLICATIILOR IN REVISTELE ISI

- - La nivel de guvernare : lipsa vointei politice referitor la o reforma in domeniu.
- - La nivel legislativ : -Legea cercetarii si statututul cercetatorului nu prevad puncte clare privind evaluarea.(Un statut fara consultarea cercetatorilor)

Comunitatea stiintifica romaneasca(incluzind si cea universitara) se dovedeste mai sigur conservatoare fara dorinta sigura a unei reforme mentale,morale si de fond.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Third European Report on Science & Technology Indicators-2003, - European Commission- Community Research.
- [2]Rezolutia Consiliului de la Barcelona,15-16 mai,2002,Journal Officiel C47,2003.
- [3] M.Kleiber,"Investing in research for creativity and competitivness of Europe",the European Science Congress,Brussels,6-7 april,2004.
- [4] B.Andersson,"Presentation European Parliament",the European Science Congress,Brussels,6-7 april,2004.
- [5]P.Collins,"European Academies policy report"the European Science Congress,Brussels,6-7 april,2004.
- [6]R.Prodi,"Integration,mobility and excelence for European research"the European Science Congress,Brussels,6-7 april,2004.
- [7] Comisia Europeana"Raportul periodic privind progresele inregistrate de Romania pe calea aderarii-2003",http:ww
- [8] P.I.Otiman ,A.Pisoschi "Unele consideratii asupra atingerii "tintei Barcelona" in cercetarea stiintifica europeana",Revista de Politica Stiintei si Scientometrie,vol.II,nr.2,2004.p.73-83.
- [9] Cordis focus,"European Innovation Scoreboard 2002"
- [10]M.Oncescu "Pe aceasi tema :stiinta romaneasca" ,Curierul de fizica "4(39),decembrie 2001,p.1-3.
- [11]E.Autio,"How Finland managed to increase its R&D spending to 3% of

G.D.P.",European Academies policy report,april 2004,p.3.

[12] Brian C.Twiss,"Inovarea tehnologica",Ed.Tehnica,Bucuresti,1979.

[13] Erich Jantsch "Prognoza tehnologica",Ed.Stiintifa,1972.

[14] Proiect sectorial "Metodologie si proceduri pentru definirea obiectivelor si prioritatilor strategice ale cercetarii stiintifice si dezvoltarii tehnologice nationale"-Proiect sectorial 8- 2004.

[15] Conferinta "Romania si romanii in stiinta contemporana "Sinaia 13-17 iunie 2001,Discursul Academicianului Ion Haiduc.

[16] Conferinta de presa a Solidaritatii Universitare din 13 februarie 2002, Curierul de Fizica , nr.41,2(41) ,2002,p.12-13.

[17] Ad Astra-Situatie asupra publicarii in reviste de impact pe anul 2004.

[18] Document MEC –"Cercetarea ,dezvoltarea si inovarea dupa doi ani de guvernare a PSD 2001- 2002".

DEZBATERE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ȘTIINȚIFICE

Inițiativa celor trei asociații Solidaritatea Universitară, Ad Astra și Asociația Foștilor Bursieri Fulbright din România (triumvirat botezat original de către Prof. Ioan Daniel ; SUAAFF) ,incepută pe 7 martie 2005 cu o dezbateră asupra tinerilor din învățământul superior și cercetare a continuat pe data de 21 aprilie la amfiteatrul Lazărescu al Universității București cu o dezbateră asupra performanței științifice.

Problema legată de evaluarea în cercetarea științifică nu este deloc o noutate. Cel puțin la nivelul Solidarității Universitare un istoric al acestei tematici include inițierea unor ateliere și dezbateri începând cu 1995 ,reluată la o perioadă de 2 ani .Ateliere care au fost nuanțate în sensul în care au fost separate dedicate cercetării științifice fundamentale ,cercetării științifice applicative sau chiar unor domenii ; fizică,inginerie,cercetare medicală sau umanistă.

Se poate adăuga și menționa principala preocupare a Curierului de Fizică (amintind aici rolul decisiv al Domnilor Mircea Oncescu și Dan Radu Grigore) revista ce a cultivat în fiecare număr ideea că fără o ierarhie obiectivă în domeniul cercetării științifice nu se poate vorbi de rezultate semnificative,paginile revistei gazduind în multe cazuri dezbateri critice și poziții diferite ale cercetătorilor.Din acest punct de vedere revista poate fi considerată o revistă ce pledează în favoarea unei reforme în domeniu.

Aceste inițiative au fost însă tratate de cele mai multe ori cu destulă superficialitate ,indiferență de către guvernanți sau chiar cu accente rudimentare (după o conferință de presă a Solidarității Universitare din anul 2003 privind situația cercetării științifice Secretarul de Stat pe problemele cercetării de atunci Dl.Valeca a considerat organizația ca pe “o asociație de locatari”).

Nu a fost cazul ultimei întâlniri , la care au fost prezenți Dl.Secretar de Stat pentru Cercetare ,Dl.Prof.Anton Anton, Consilierul Ministrului Învățământului; Dl.Dr.Daniel David , conducerea Patronatului din Cercetare ; Președintele Dl.Dr.Ing Ion Stănciulescu , Dl.Prof.Nicolae Vasile, directori de institute de cercetători ; ex.Prof.Dr.Fiz.Wilhelm Kappel –INCDIE –Cercetări Avansate, cercetători din institute și cadre didactice.

Au fost prezentate un număr de cinci referate ;

- Evaluarea performanței cercetării științifice din România.Nota 6 pentru CNCSIS – Prof. Dr.Ing.Daniel Ioan (UPB – Facultatea de Electrotehnică, Solidaritatea Universitară).
- Asupra situației privind ierarhiile din cercetarea românească – Dr.Alexandru Corlan – Spitalul Universitar municipal ,AdAstra
- Evaluare și scientometrie - Dr.Fiz. Dan Radu Grigore - IFIN – Solidaritatea Universitară,
- Criterii de evaluare în cercetarea științifică aplicativă – Dr.Ing.Mircea Ignat – INCDIE –Cercetări Avansate, Solidaritatea Universitară.
- Cercetarea în domeniul umanioarelor – Marin Mihai Bălașa –Institutul de Etnografie și Folclor- (Fulbright-Alumni).

Referatul Domnului Profesor Ioan Daniel a debutat cu întrebarea „Evaluare sau nu ?” referitor la contribuțiile legislative în domeniu ,atât în cercetare cât și în învățământ, dar în legătură cu cercetarea din învățământul superior ,acțiunile naționale ,inițiativele europene preluate, cât și implicarea societății civile prin organizațiile neguvernamentale.” Nimeni nu poate contesta transformările petrecute în învățământul superior și cercetare în ultimii 15 ani în România , dar problema este că bunele intenții și progresele firave nu au putut ține piept procesului de depreciere a calității în domeniu ,, spune DI.Daniel Ioan în finalul primului capitol. Urmează apoi o analiză privind starea actuală a cercetării din care menționăm ; in Romania la un milion de locuitori sunt 84 de lucrari publicate ,in Europa 673 de exemplu , finanțarea ajunge in Romania la 0,39 % din PIB (de comentat această cifra chiar prea bună) ,în Europa 1,9 % în medie. “Traficul “gri” de influență răspândit în sistemul de alocare prin competitie este creatia CNCSIS și tot acest organism are menirea să-l elimine.Nu este suficient să constate deficiențe majore de mentalitate ...” remarcă autorul ,ba chiar introduce o notă de optimism ;” constat că în raportul pe 2003 există și o veste bună ,CNCSIS promite că din 2005 va evita conflictul de interese ! Să-l credem?”. În continuare sunt analizați și comentați indicatorii CNCSIS și se face chiar ,”critica rațiunii CNCSIS” .Dintre deficiențele evidențiate ;

- „Nu se pune accentul pe rezultatele științifice (în procesul de cercetare științifică,granturile și contractele sunt instrumente și nu finalități)”,
- „Sunt stimulate individualismul și atomizarea și nu sinergia sau interdisciplinaritatea”,
- “Tezele de doctorat care nu au publicat sau valorificat rezultatele științifice în literatură ,respectiv prin brevetare nu aduc contribuții la progresul științei sau ingineriei, deci în sine nu sunt relevante”
- „Este încurajată birocrăția și nu structurarea (centrele sunt punctate doar în anul recunoașterii,deci înțelegem că se apreciază scrierea dosarului)”;
- Este favorizată gerontocrația (un premiu contează pentru CNCSIS numai în anul primirii, pe când ocuparea unui fotoliu de academician este bonificată în fiecare an).

După ce se recunoaște “ că orice sistem de evaluare cantitativă a unei activități complexe generează discuții interminabile, marcate inevitabil de interese individuale sau de grup”, apare întrebarea „ ce caracteristici ar trebui să aibă un sistem perfect de evaluare ?” și se spune “ el ar trebui să fie : simplu ,ușor de verificat,stabil, transparent, coerent-universal (să se poată aplica și unui individ, dar și unei catedre ,facultăți sau universități, fără ca aceasta să presupună intervenție umană, exceptând introducerea datelor primare), flexibil” iar calitatea lui trebuie judecată după efecte ...din moment ce situația cercetării științifice este proastă, este posibil ca și sistemul de evaluare pe care l-am folosit să fie prost” ...și continuă autorul ; „mi-e teamă că el a fost construit în mod deliberat sau instinctiv în acest fel pentru a păstra spațiu de manevră unor interese neștiințifice sau ambiții personale pseudoștiințifice „.Considerând criteriile CNCSIS și cele ISI ca pe doi vectori rezultă un indicator original cosinusul unghiului de obiectivitate în apreciere care este corespunzător notei 6 ! de acolo subtitlul.

DI. Prof. Ioan ne evidențiază apoi o listă a problemelor românești referitoare la evaluarea și finanțarea cercetării ;sărăcia (subfinanțarea cronică) ; îmbătrânirea ; incorectitudinea în alocare, promovare sau remunerare; neperformanța ,în absența unui sistem care să o promoveze ; delăsarea și comoditatea datorită lipsei de competiție autentică ,impostura și chiar cinismul din partea oligarhiei.

Printre soluții romantic – naive propuse ; “revoluția în stradă” ,”revoluția din interior (rezultatul fiind sintetizat de Postelnicu și Militaru în sintagma ;” am fost un dobitoc”),”să așteptăm Americanii (sau mă rog în cazul nostru pe Europeni)”.

Alte soluții ;“modelul european (recomandarea CE 251/ 2005)” , „Carta Europeană a Cercetătorilor”, „codul de conduita pentru selecția cercetătorului”, ”procedura de evaluare a performanței științifice”.Devin interesante concluziile;alături de soluțiile politice (sporirea alocatiei bugetare pentru cercetare conform temeiului legal, reformarea procedurilor de eficientizare a cheltuirii banului public,pentru a schimba stilul trebuie schimbați managerii) sunt necesare; „solidaritate împotriva mediocrității”, ” monitorizarea activității guvernamentale și administrative în domeniu”, „ stabilirea regulilor jocului, prin implicarea activă în construirea sistemului național de evaluare și apreciere a performanței științifice solicitat de UE”.

Trei dintre asociatiile care ar trebui sa joace un rol mult mai important in societatea romaneasca ; Solidaritatea Universitara, Ad Astra si Asociatia Fostilor Bursieri Fulbright din Romania au initiat pe data de 7 martie 2005 la Universitatea Bucuresti ,Facultatea de Geologie si Geofizica , poate cea mai interesanta dezbatere din ultimii ani asupra situatiei tinerilor din invatamintul superior si din cercetare. Au fost importante “reteta ; prezentarea unor referate deosebit de transante in ceea ce priveste opinia tinerei generatii asupra situatiei din Romania urmate si de solutii, la inceput si apoi dezbaterile propriuzis.