

RATA OPTIMA A CHELTUIELILOR DE CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN PIB, ÎNTRE TEORIE ȘI PRACTICĂ

Dr. Steliana SANDU, Cercetător
Științific gr. I,
Institutul de Economie Națională.

ABSTRACT

Există o literatură bogată dedicată relației dintre creșterea economică, competitivitate, productivitate și investițiile în cercetare-dezvoltare (CD). În general, este recunoscut aportul semnificativ al investițiilor în cercetare-dezvoltare asupra creșterii productivității, ca determinant major al competitivității și creșterii economice. O serie de studii teoretice și empirice s-au axat pe estimarea nivelului optim al investițiilor în cercetare-dezvoltare la nivel micro sau mezo economic, utilizând diferite criterii, în funcție de gradul de agregare al domeniului investigat sau de indicatorii considerați relevanți pentru respectivul domeniu. Mai puțin abordată în literatura de specialitate este problema găsirii optimului cheltuielilor totale de C&D pentru care creșterea productivității, la nivel macroeconomic, poate fi maximă.

Studiul prezent este dedicat unei analize privind corelația dintre ponderea cheltuielilor de cercetare-dezvoltare în PIB și creșterea productivității muncii în perioada 2000-2009 pentru unele țări membre ale UE, în scopul evidențierii locului acestora față de intervalul estimat de către Mario Coccia ca fiind optim. O atenție specială se va acorda analizei situației României în context european și identificării posibilelor soluții de reducere a decalajelor care există față de țările cu o intensitate optimă a cheltuielilor de cercetare-dezvoltare.

Cuvinte cheie: investiția în C&D, rata optimă, creșterea productivității, politici în domeniul C&D.

1. Rata optimă a investițiilor în cercetare-dezvoltare abordată în literatura de specialitate

Există în literatura de specialitate un larg consens privind rolul cercetării-dezvoltării ca determinant cheie al creșterii competitivității și productivității. Estimarea unei rate optime a investițiilor în C&D a

THE OPTIMAL RATE OF R&D EXPENDITURES ÎN GDP – BETWEEN THEORY AND PRACTICE

Steliana SANDU, Ph.D, scientific
researcher 1st degree,
Institute of National Economy,
Bucharest

ABSTRACT

The relation between economic growth, competitiveness, productivity, on one hand, and investment in research and development (R&D), on the other, has been the research subject of numerous scientific studies. The significant contribution of the investment in R&D to productivity growth, competitiveness and economic growth is generally acknowledged. Some authors have attempted to empirically and theoretically estimate the optimal level of R&D investment at the micro and mezo level, following different paths, according to their option for the aggregation level of analysis or to the different indicators selected as most relevant.

Yet, the identification of the R&D investment level that maximizes the productivity growth rate at macroeconomic level seems to have been rather marginal to the general research interest. Available scientific papers estimate it by relating the share of R&D spending in GDP to productivity, expressed through the Total Factor Productivity or labour productivity per hour worked.

This paper looks into the correlation between the spending for research and development in some EU countries, as a share of GDP, underlining the relative positions to the optimal interval for R&D investment, according to Mario Coccia estimations, and the corresponding rates of labour productivity growth, during the 2000-2009 period. Special attention will be given to Romania's positioning in European context, in order to identify potential solutions to future improvement.

Key words: R&D intensity, optimal rate, productivity growth, R&D policies

1. Optimal rate of R&D investment in literature reviewed

There is a widespread acknowledgement in the specialized

constituit , de asemenea, o preocupare a unor autori, care au abordat această problemă la diferite nivele de agregare (macro, mezo sau microeconomic), optând pentru diferiți indicatori relevanți care pot fi maximizați în raport cu investițiile în cercetare-dezvoltare, ca de pildă: factorul productivității totale (7), productivitatea muncii pe oră lucrată (4), constrângerile financiare (2), maximizarea cash flow sau a valorii stocurilor (3), rata recuperării investițiilor (5) etc.

La nivel microeconomic, literatura de specialitate menționează că noile companii din UE, care investesc mai mult în cercetare-dezvoltare, au dificultăți mai mari în creșterea ulterioară a intensității C&D la un nivel la care să fie suficient de competitive pentru a deveni lideri de piață. Eșecurile pieței sunt considerate un factor major al diferențelor care există între rata optimă și rata reală a investițiilor private în C&D. Alți factori, menționați în literatura de specialitate, ca determinanți ai unui nivel sub-optimal al investițiilor sunt: efectul de “spillover”, efectul de apropiere și efectul de “business-stealing” (10).

Analize recente (8) arată că investițiile în C&D din sectoral privat au un efect mai vizibil asupra creșterii productivității în acele sectoare cu o intensitate mai mare a C&D, în timp ce schimbările tehnologice încorporate în capitalul fizic sunt mai importante pentru creșterea productivității în sectoarele cu grad de tehnicitate redus sau în servicii. De asemenea, studii empirice recente au demonstrat o relație pozitivă între apropierea unei anumite industrii de frontiera tehnologică și efortul să investițional pentru C&D(10).

La nivel macroeconomic, numeroase studii teoretice și empirice au probat relația pozitivă dintre ponderea cheltuielilor pentru cercetare-dezvoltare în PIB și diferiți indicatori macroeconomici (7,12) dar foarte puțini autori s-au preocupat de găsirea unei rate optime care să maximizeze creșterea productivității (4). Căutând un răspuns la

literature regarding the R&D as a key determinant of competitiveness and productivity growth. The estimation of an optimal R&D intensity (share of R&D expenditures in GDP) has been also concern of some authors that have been approached it at different aggregation level (macro, mezo or micro), selecting different relevant indicators that should be optimized in relation with R&D expenditures, such as: total factor of productivity (7), labour productivity per hour worked (4), cash flows, stock value (3), rate of return (5).etc.

At the micro level, the review of recent literature points out that new R&D-based companies in the EU are experiencing greater difficulty in raising their R&D intensity to a level at which they would be enough competitive to become market leaders. The market failures are accepted as a major factor that could induce differences between the optimal and the real rate of private R&D investments. The firms may also have sub-optimal investment rates because of the spillover effect, appropriation effect, and the business-stealing effect (9).

Recent analysis (9) show that R&D investment in the private sector is most effectively raising productivity in that sectors where R&D intensity is high, whereas technological change embodied in the physical capital stock is crucial for productivity increases in the low-tech and services sectors. Recent empirical evidence has demonstrated a positive link between an industry’s proximity to the technology frontier and its R&D effort (10)

At the macroeconomic level many theoretical and empirical studies proved the positive correlation between R&D intensity and different macroeconomic indicators (7,12) but few authors estimated the optimal rate that could maximize the productivity growth (4).

Searching for an answer to the optimality of R&D investment at the macro level, Mario Coccia elaborated a linear

această problemă, Mario Coccia (4) a elaborat un model de regresie lineară, care corelează productivitatea muncii pe oră lucrată cu investiția în C&D, PIB/locuitor și rata ocupării. Utilizând datele Eurostat pentru 32 de țări europene (țări membre, candidate și nemembre, SUA și Japonia), el a estimat magnitudinea ratei cheltuielilor totale de cercetare-dezvoltare în PIB care maximizează creșterea productivității între 2,3% și 2,61% (caeteris paribus).

Conform modelului său operațional, dacă ponderea cheltuielilor totale pentru C&D în PIB este în afara acestui interval, productivitatea muncii nu este maximizată, întrucât funcția care descrie relația dintre productivitate și rata cheltuielilor în PIB are forma unei parabole concave. În cazul unei rate a cheltuielilor sub cea optimă este necesară creșterea cheltuielilor destinate cercetării-dezvoltării. În cazul în care rata reală este mai mare decât cea optimă, creșterea maximă a productivității poate fi atinsă cu un nivel mai redus al investiției în C&D, fiind posibilă o alocare a fondurilor spre alte destinații.

Coccia a probat această concluzie pe exemplul SUA și Japonia, constatând că, deși ponderea cheltuielilor totale în PIB din perioada 1994-2004 a fost în SUA mai mică decât în Japonia (în medie de 2,3% comparativ cu 2,91%), creșterea productivității a fost mai mare. După cum afirmă Coccia : « Creșterea productivității poate fi realizată printr-o magnitudine a cheltuielilor totale de CD apropiată de intervalul optim care susține competitivitatea pe termen lung. Aceasta problemă complexă, bazată pe îmbunătățirea calității și pe găsirea unor nișe de produse, ar putea fi de interes vital pentru orice guvern, mai degrabă decât o competitivitate pe termen scurt, bazată pe prețuri și costuri »(4, p.11) .

Desigur că o multitudine de alți factori pot influența diferențele din ratele de creștere a productivității, ca de pildă evoluția indicatorilor macroeconomici, structura economiei, situația geopolitică, nivelul tehnologic și inovațional etc.

regression model that correlated labour productivity per hour worked, with R&D expenditures in GDP, GDP/capita and employment rate. Using data from Eurostat for 32 countries (countries EU members, European non members countries, USA and Japon) he estimated that the magnitude of the ratio GERD / GDP maximizing the productivity growth between 1995-2004 varies between 2.3% and 2.61% (caeteris paribus).

According to his operational model, if the magnitude of the R&D investment is under or exceeds this optimum, the labor productivity is not maximized (because of the concave parabolic shape function). In the first case, the increasing the R&D expenditures in GDP have to increase, but in the last case, the maximum productivity growth can be reached with a lower level of R&D investment, allowing for a more efficient allocation of resources. The USA data for 1994-2004 period introduced into Coccia's model showed that, even though the share of total GERD in GDP was, on average, of 2.3%, the productivity growth rate was higher than in Japan's case which allotted 2.91% of GDP for research activities.

As Coccia mentioned:” « Productivity growth enhancing can be achieved by a magnitude of GERD/GDP ratio close the optimal range that supports the competitiveness in the long run, a complex matter based on quality improvements and product niche that should be of vital interest to any government, rather than competitiveness in the short run based on price and cost “ (4, p.11).

There are, obviously, many differences in macroeconomic structures, geo-political situations and, also, in technological and innovational level that could generate different effects on productivity at the same rate of GERD in GDP.

Acceptând ca ipoteză de lucru rezultatele cercetării efectuate de Mario Coccia(4), am încercat să verificăm validitatea ei pe exemplul țărilor UE, utilizând ultimele date oferite de Eurostat privind ponderea cheltuielilor pentru cercetare în PIB și creșterea productivității muncii pe ora lucrată.

2. Relația dintre ponderea cheltuielilor de C&D în PIB și creșterea productivității în unele țări membre ale UE .

Conform ultimelor date Eurostat (vezi Anexa nr.1), ponderea cheltuielilor totale de cercetare-dezvoltare în PIB a variat în medie între 1,85% în 2000 și 1,95 % în 2008 în țările UE27, și între 1,91% și 1,99% în UE15. Dacă considerăm ca optim intervalul estimat de Coccia, între 2,3% - 2,61%, este evident că în toata perioada amintită, intensitatea investiției în C&D a fost, în medie, sub nivelul optim care poate maximiza productivitatea muncii.

With the Mario Coccia’s research result as hypothesis, we attempted in this paper to check the validity of his model on some EU countries, based on the latest available data from Eurostat regarding the share of R&D expenditures in GDP and the labour productivity per hour worked.

2. The relationship between the R&D expenditures in GDP and productivity growth in some EU countries.

According to the latest data published by Eurostat in 2009 (see ANEX nr1), the share of R&D investment in GDP varied between 1,85% in 2000 and 1,95 % in 2008 in EU27 countries, and between 1,91% and 1,99% in EU15. This rate is below the optimal level that maximizes hourly productivity / worker, according to Coccia optimum, that is between 2,3% and 2.61%.

Tabel nr.1: Ponderea cheltuielilor de C&D în PIB și rata creșterii productivității muncii în unele țări membre ale UE

Țările UE	% cheltuielilor totale de CD în PIB		Rata creșterii productivității muncii în 2009 față de 2002
	2000	2007	
UE (15)	1,91	1,93	5,8
UE (27)	1,85	1,85	5,2
Suedia	4,17	3,61	8,6
Finlanda	3,35	3,48	10,1
Danemarca	2,24	2,55	3,5
Austria	1,94	2,54	9,6
Germania	2,45	2,53	4,9
Franta	2,15	2,04	5,1
Regatul Unit	1,81	1,82	7,7
Olanda	1,82	1,71	8,7
Republica Cehă	1,21	1,54	25,6
Spania	0,91	1,27	8,5

Ungaria	0,79	0,7	18,6
România	0,37	0,52	41,3
Bulgaria	0,52	0,48	18,0

Sursa: Datele privind ponderea cheltuielilor totale de cercetare în PIB sunt din bazele de date ale Eurostat, 2010. Ritmul de creștere a productivității muncii a fost calculat pe baza datelor Eurostat privind productivitatea reală pe ora lucrată în perioada 2002-2009 (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gba_nabste&lang=en)

Table nr.1: Share of R&D expenditures in GDP and rate of productivity growth

EU countries	% of total R&D expenditures in GDP		Rate of real labour productivity growth in 2009 compared with 2002
	2000	2007	
EU (15)	1.91	1.93	5.8
EU (27)	1.85	1.85	5.2
Sweden	4.17	3.61	8.6
Finland	3.35	3.48	10.1
Denmark	2.24	2.55	3.5
Austria	1.94	2.54	9.6
Germany	2.45	2.53	4.9
France	2.15	2.04	5.1
United Kingdom	1.81	1.82	7.7
Netherlands	1.82	1.71	8.7
Czech Republic	1.21	1.54	25.6
Spain	0.91	1.27	8.5
Hungary	0.79	0.97	18.6
Romania	0.37	0.52	41.3
Bulgaria	0.52	0.48	18.0

.Source: Data for % GERD in GDP are from EUROSTAT data base. Data for the rate of productivity growth are our own calculations on the bases of Eurostat data regarding real labour productivity growth per hour worked (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gba_nabste&lang=en)

Considerând un lag temporal de 2 ani între efectuarea cheltuielilor în cercetare și impactul lor asupra productivității muncii, am introdus în tabelul nr.1 datele privind cheltuielile de C&D în PIB în anii 2000 și 2007 și rata creșterii productivității muncii pe oră lucrată în 2009 comparativ cu anul 2002. Țările UE au fost ordonate după

Considering a two-year temporal lag between the R&D investment and their impact on labour productivity, table nr.1 displays the intensity of R&D investment during 2000 – 2007 compared to the rate of labour productivity growth per hour worked during 2002-2009. The countries were clustered according to the share of

mărimea primului indicator în anul 2007, fiind marcate cu diferite hașuri grupele de țări pe care le vom descrie în continuare.

1. Primul cluster, compus din Suedia și Finlanda, se caracterizează prin cea mai mare intensitate a cheltuielilor de C&D. Începând chiar din anul 2000, aceste țări au devansat ținta de 3% (% cheltuielilor de C&D în PIB), conținută atât de Strategia Lisabona 2000 cât și Barcelona 2002, dar, care a fost reiterată și în Strategia Lisabona 2020. Rata de creștere a productivității în perioada 2002-2009 a fost superioară mediei europene, deși cu o ușoară descreștere în ultimii ani (vezi Anexa nr.2).

2. Al doilea cluster este format din Danemarca, Austria și Germania, a căror pondere a cheltuielilor de cercetare-dezvoltare în PIB, a fost în anul 2007, între 2,53 % (Germania) și 2,55% (Danemarca), adică în interiorul intervalului considerat de către Coccia ca fiind optim (4). Aceste țări au avut o creștere relativă a productivității pe oră lucrată mai redusă decât primul grup de țări (între 3,5% și 9,6%). Din tabelul nr.1 se observă că, deși ponderile investiției C&D în PIB sunt destul de apropiate, creșterea productivității a fost diferită, sugerând o influență mai puternică a altor factori. Desigur că, dinamica PIB pe locuitor și cea a ratei ocupării si-au pus o puternică amprentă asupra creșterii productivității pe oră lucrată. Față de Danemarca și Germania, care au alocat permanent, începând cu anul 2000 o pondere a cheltuielilor de C&D în PIB care se află în intervalul optim de 2.3%-2,6%, Austria a înregistrat o creștere permanentă a ponderii cheltuielilor de C&D în PIB de la 1,94% în anul 2000 la 2,54 % în 2007 și 2,67% în 2008. Aceasta poate fi una din

gross expenditure for research, development and innovation (GERD) in GDP, in 2007.

We identified some cluster of countries based on table 1 data analysis:

1. The first cluster composed of Sweden and Finland is characterised by the highest R&D intensity. Starting even with 2000 year, they have exceeded Lisbon Strategy 2000, Barcelona 2002 target, as well as 2020 Lisbon Strategy target (3% of GDP for R&D). The productivity growth rates were higher than EU average, yet decreasing in last years (see Annexes nr.2).

2. The second cluster is composed by Denmark, Austria and Germany. Their very closed R&D intensity in 2007 (2.53% -Germany, 2.54% Austria and 2.55% Denmark) was inside of “optimal interval” suggested by Coccia (4). These countries registered productivity growth rates lower than first cluster, between 3,5% and 9,6%. It is to be noticed that, even though the R&D investment intensity of this group is very similar, the productivity growth was different, suggesting the interference of other important productivity factors. The GDP/capita and employment rate strongly influenced the rate of labour productivity. Compared to Denmark and Germany, which constantly allocated almost the optimal rate, between 2, 3% and 2.6% of GDP to R&D along 2000-2007, in Austria, R&D expenditures in GDP increased from 1,94% in 2000 to 2,54 % in 2007 and 2,67% in 2008. This fact might be, in part, as an explanation for its relative higher productivity growth rate.

3. Countries that compose the third cluster of countries (France, United

³ Experții relevă cinci paradoxuri europene : 1. **knowledge paradox** – știința are o impotnță tot mai mare dar interesul tinerilor pentru știință este în descreștere; 2. **time paradox** – timpul necesar pentru achiziționarea cunoașterii este tot mai mare dar timpul uzurii cunoștințelor se reduce; 3. **innovation paradox** - Europa are cercetători de calitate dar se confruntă cu un decline al competitivității ; 4. **competitiveness paradox** – rolul cercetării în susținerea competitivității este în creștere dar atenția guvernelor este în descreștere; 5. **governance paradox** – ponderea finanțării guvernamentale este în descreștere dar fondurile cu care ele trebuie să susțină C&D din Europa sunt tot mai importante. [EIRMA's 2009 annual conference](#) .

explicațiile ratei de creștere mai înalte în Austria comparativ cu celelalte două țări.

3. Al treilea cluster este alcătuit din Franța, Regatul Unit și Olanda care aveau în anul 2007 o intensitate a C&D cuprinsă între 1,71% și 2,04%, deci sub nivelul optim considerat de Coccia. Productivitatea muncii în aceste țări a crescut cu rate cuprinse între 5,1% și 8,7% .

4. Al patrulea cluster este compus din Republica Cehă și Spania. Ele au avut în anul 2007 o pondere a cheltuielilor de C&D în PIB de 1,54% și respectiv 1,27 % și rate extrem de diferite ale creșterii productivității muncii, de 25,6% și 8,5%.

5. Ultimul cluster, care include și România, conține țările cu cea mai redusă pondere a cheltuielilor de C&D în PIB în anul 2007, dar cu cele mai înalte ritmuri ale creșterii productivității, între 18,0 % și 41,3%. În cazul României, datele Eurostat atestă faptul că o puternică influență a avut-o creșterea PIB pe locuitor care, în perioada 2002-2009 a devansat creșterea ratei ocupării.

Performanța economică și tehnologică inferioară, la nivelul mediei UE, în comparație cu cea a SUA și Japoniei este atribuită, în unele studii, capacității mai reduse a sistemului CD de a inova și de a transfera rezultatele cercetării spre utilizatorii care pot să le materializeze în produse și tehnologii cu valoare economică ridicată, influențând astfel favorabil creșterea productivității și a competitivității. (« Paradoxurile europene »³).

Dincolo de datele statistice care au marja lor de eroare, creșterea nivelului cheltuielilor de C&D în PIB rămâne și în viitor o prioritate strategică pentru țările UE

(Kingdom and Netherlands) have a R&D investment intensity in 2007 between 1,71% and 2,04%, under the optimal level. Their productivity growth rates varied between 5,1% and 8,7%.

4. The fourth cluster is composed by Czech Republic and Spain. The share of R&D expenditures in GDP in 2007 was of 1.54% and respectively 1.27 %, under the optimal interval and very different rates of productivity growth, of 25,6% and 8,5%.

5. The last cluster of countries, including Romania, ranks the lowest regarding the R&D intensity level but they have the highest productivity growth rates, between 18.0 % and 41.3%. Romania ranks first, because, according to Eurostat data, the rate of growth of GDP per capita was higher than employment rate between 2002-2009.

The lower overall European performance in comparison with USA and Japan is explained in some papers by a weak capacity to innovate and transfer R&D results to users that could incorporate them in new products and technologies with high economic value that have a positive influence on productivity gains, which in turn fosters competitiveness and economic growth (European paradoxes⁴).

Despite the statistical errors of international comparisons, increasing the level of R&D spending remains a strategic priority for EU countries. Their public authorities should increase not only budgetary allocation but also private R&D companies' investment efforts need to be supported.

The EU commissioner for research and innovation, Máire Geoghegan-Quinn,

⁴ The experts pointed out five paradoxes for Europe. The first is the **knowledge paradox** - science is increasingly important but young people's interest in it is decreasing. The second is the **time paradox** - the time to acquire knowledge is increasing but the time until that knowledge is obsolete is decreasing. The third is the **innovation paradox** - Europe has good-quality research, and yet faces declining competitiveness. The fourth is the **competitiveness paradox** - the role of R&D in sustaining competitiveness is increasing but the attention that government pays to it is decreasing. Finally, there's the **governance paradox** - governments' share of R&D funding is decreasing, but the money they do spend is increasingly important to sustaining R&D in Europe. This feature is based on discussions at [EIRMA's 2009 annual conference](#) in Budapest.

și pentru guvernele acestora, nu numai în ceea ce privește alocările bugetare cât și susținerea eforturilor investiționale ale companiilor. Comisarul UE pentru cercetare și inovare, Maire Geoghegan-Quinn, menționa în 19 iulie 2010: “Investițiile în cercetare și inovare sunt cea mai inteligentă și durabilă cale de ieșire din criză și asigurare a unei creșteri sustenabile și de echitate socială. Noi oferim cercetătorilor și inovatorilor 6,4 miliarde de euro pentru proiecte cutting-edge axate pe răspunsuri la marile provocări economice și sociale: schimbările climatice, energia și securitatea alimentară, sănătate și îmbătrânirea populației.”(6).

3. Decalajul dintre rata optimă și cea reală a C&D în PIB în România și posibile soluții de reducere a lui.

În România, ponderea cheltuielilor totale de cercetare-dezvoltare în PIB este mult sub nivelul considerat optim pentru a maximiza creșterea productivității muncii. Reducerea decalajului dintre rata optimă și cea reală a cheltuielilor de C&D în PIB impune strategii realiste, pe termen mediu și lung, care să identifice sursele de finanțare, instrumentele prin care se poate stimula aportul sectorului privat la finanțarea CD precum și modalitățile prin care poate crește gradul de absorbție al fondurilor europene și internaționale (10). Acest demers presupune elaborarea unor scenarii bazate pe analiza evoluției factorilor de influență ai mărimii și structurii cheltuielilor de cercetare-dezvoltare în condițiile crizei actuale, a procedurilor de implementare a măsurilor propuse, precum și o evaluarea corectă a costurilor colaterale potențiale, ca de exemplu a creșterii numărului de cercetători.

mentioned in 19 July 2010: “Investment in research and innovation is the only smart and lasting way out of crisis and towards sustainable and socially equitable growth. We are offering researchers and innovators €6.4bn for cutting-edge projects focusing on big economic and societal challenges: climate change, energy and food security, health and an ageing population. This is a huge and efficient economic stimulus and an investment in our future”(6).

3.The gap between optimal and real R&D intensity in Romania and possible solution of its filling.

The R&D intensity in Romania is still way below the level considered optimal for productivity maximisation and the last time evolution is worse (tabel nr.2).

Closing the gap between the current and optimal R&D investment requires sound and realistic short and long-term underpinning of the strategies involved that stipulates the R&D financing sources, incentives for increasing the contribution of private sector to total R&D expenditures and also the ways of increasing the absorption rate of European and international funds (10).

That demands a scenario-based analysis of the evolution of determinant factors in current economic crisis circumstances, fundamented implementation procedures and assessment of the potential collateral costs (such as an increase in the number of researchers).

Tabel nr.2

Rata cheltuielilor de cercetare-dezvoltare în PIB în România în perioada 2003-2008

Surse de finanțare	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Întreprinderi	0,18	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13
Fonduri publice	0,18	0,19	0,22	0,29	0,31	0,30
Invățământ superior	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
Fonduri din străinătate	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total	0,39	0,39	0,41	0,46	0,52	0,58

Sursa: Anuarul Statistic al României, Institutul Național de Statistică, 2009, p.617

Table nr.2

Share of R&D expenditures in GDP in Romania , 2003-2008

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Business	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.13
Public funds	0.18	0.19	0.22	0.29	0.31	0.30
Tertiary education	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
External funds	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Total	0.39	0.39	0.41	0.46	0.52	0.58

Source: Romanian Statistical Yearbook, 2009, p.617

Ținta stabilită pentru perioada 2002-2010, de 3% din PIB a ponderii cheltuielilor pentru CD s-a dovedit nerealistă, ținând seama de faptul că în 2008 se alocă doar 0,58% iar în ultimii doi ani, alocările din surse publice au scăzut, și cu atât mai mult cele din surse private. Criza economică a contribuit în mare măsură la inversarea trendului ascendent înregistrat în perioada 2005-2008.

Având în vedere tendințele recente, este greu de crezut că în viitorii 10 ani România va putea recupera decalajul sensibil care există în comparație cu media europeană și va atinge ținta de 3%, reiterată în Strategia Lisabona 2020. De altfel, conform estimărilor ANCS, în varianta optimistă s-ar putea ajunge la o rată de 2,2% din PIB, în scenariul pesimist 1,8% iar în varianta realistă la 2% din PIB, cu o contribuție egală din partea sectoarelor public și privat (1).

Evaluările noastre (13), privind timpul necesar recuperării decalajelor existente în

The target for R&D expenditure set for the 2002-2010 period, of 3% of GDP, has proved unrealistic, as in 2008 Romania registered only 0.58% and in the following years this rate decreased, related both, to public and private sources. Moreover, the economic crisis has sharply reversed the upward trend that the RDI investment registered during the economic boom between 2005 and 2008. Having in view the mentioned tendencies, it is, therefore, unlikely that within the next 10 years the 3% goal of Lisbon Strategy 2020, would be achieved. According to the official estimation in the optimistic scenario, in 2020 the rate of R&D expenditures in GDP could reach at 2.2%, in pessimistic scenario at 1.8% and in realistic scenario at 2%, with an equal contribution of public and private sectors (1). Our own estimation based on „catching-up models” pointed out that the necessary time for reaching the European average

prezent între România și UE în privința ponderii cheltuielilor de C&D în PIB, atât pe total cât și pe principalele surse de finanțare, depășește orizontul 2020. În condițiile în care ponderea salariilor în totalul cheltuielilor de cercetare-dezvoltare din 2008 era de peste 40 % iar nivelul salariilor cercetătorilor din România este mult sub nivelul celor din alte țări ale UE , ținând seama și de faptul că în România numărul cercetătorilor raportat la 1000 de locuitori este inferior mediei UE , este imposibil de atins chiar și o țintă de 2% a cheltuielilor totale de cercetare-dezvoltare în PIB fără creșterea numărului de cercetători și a salariilor acestora, îndeosebi a cercetătorilor tineri, în condițiile respectării criteriilor de performanță individuală

Punctul critic al atingerii unui asemenea obiectiv este finanțarea din surse private a cheltuielilor de cercetare-dezvoltare. În România, ponderea investițiilor private în totalul cheltuielilor de cercetare –dezvoltare a avut o tendință de descreștere în ultimii ani. Va fi dificilă creșterea finanțării private fără un pachet de instrumente stimulative, îndeosebi fiscale, care să fie implementat eficient. În multe țări ale UE există o bogată experiență în domeniul stimulentei fiscale, care ar trebui studiată ca « best practice » în fundamentarea politicilor din România .

Chiar dacă sectorul privat, îndeosebi IMM, nu dispune de capacități de cercetare – dezvoltare proprii, cercetarea de firmă fiind slab dezvoltată în România, acest sector ar putea să beneficieze de servicii de cercetare oferite de universități sau institute de cercetare specializate. Din studiile efectuate în IEN a rezultat o percepție rezervată sau slabă a mediului de afaceri asupra posibilității de a valorifica, în avantaj propriu, beneficiile oferite de sectorul cercetării-dezvoltării. Evaluarea percepției mediului de afaceri din România asupra atractivității domeniului CDI relevă o percepție negativă, în comparație cu nivelul mediu al UE. Agenții economici sunt reticenți atât în ceea ce privește colaborarea cu institutele de cercetare și cât și suportul

level of R&D share in GDP – regarding both the total, as well as the main financing sources levels – goes beyond the 2020 horizon (13).

An imperative for drawing nearer the 2% of GERD in GDP target established for the governmental bodies, is an urgent increase of the number of researchers – especially young personnel, and of their wages which are, currently, significantly lower than many other European countries.

The critical point on the way to achieving this objective is represented by the level of private investment in R&D. Its share within total R&D expenditure has constantly decreased along the last years, despite the positive growth rates of the GERD in GDP before crisis (12). There is, definitely, high time that effective incentives for the private sector – especially fiscal instruments – should be designed and implemented. The experience of many European Union members may be earnestly studied and taken as *best practice* for the Romanian R&D policy making process.

Despite the lack of own R&D capacity in the private sector – especially the SME – the research activities at the company level, seriously underdeveloped, may capitalize much more on the research performed within universities or research institutes. Yet, the results of many studies accomplished in the Institute of National Research show that the business sector has low interest for, and reserved attitude towards, turning to profit the product of the R&D sector (9). The business sector perception on the opportunities for cooperation with research institutes and on the public support for assimilation of new high-tech technologies is mainly negative, compared to the EU average, as displayed by a study that assessed the economic private sector’s position towards relevant R&D indicators (11).

guvernamental în susținerea introducerii noilor tehnologii.

Găsirea unui optim al ponderii în PIB a cheltuielilor de C&D din Romania trebuie să fie rezultatul unei gândiri colective a tuturor celor interesați (autorități, cercetători, utilizatori ai rezultatelor cercetării, instituții financiare etc), în vederea identificării mixului de politici care pot susține acest demers (11).

Stimularea gradului de absorbție a fondurilor din FP7 cât și din POS-uri, în prezent destul de redus comparativ cu cel al altor țări, ar putea constitui o importantă sursă de venituri pentru activitatea de cercetare-dezvoltare. Un rol important îl poate avea și capitalul de risc, insuficient dezvoltat în România.

Problema care are nevoie de soluții urgente în condițiile actualei crize economico-financiare este creșterea impactului cheltuielilor de cercetare-dezvoltare asupra inovării, care are un efect mult mai direct asupra creșterii productivității și competitivității economice. Sub acest aspect, România are de recuperat un decalaj important pentru a ieși din categoria țărilor «catching up» în care s-a menținut în ultimii ani (14).

Concluzii

Acceptând ca ipoteză intervalul optim al ponderii cheltuielilor de C&D estimat de către Mario Coccia, ca fiind între 2,3% și 2,61%, se observă că majoritatea țărilor UE analizate nu se înscriu în acest interval care maximizează productivitatea muncii.

Există însă diferențe semnificative între țările europene în privința intensității cheltuielilor de cercetare-dezvoltare (% C&D în PIB). Danemarca și Germania se disting prin ponderile cuprinse în intervalul optim sau foarte apropiate de acesta, fără ca ratele lor de creștere a productivității să fie cele mai mari.

Pe de altă parte, dinamica productivității muncii a diferit, de asemenea,

The choosing an optimal level of R&D expenditures in GDP should be a collective thinking of all stakeholders: authorities, researchers, users of research results, financing and taxation bodies etc (11).

Raising and consolidating the absorptive capacity for FP7 and POS funds, as well as the participation level of the Romanian applicants to these European programmes may prove an important spring well for new R&D financial resources.

Among the most stringent issues, given the challenges of the current economic and financial crisis, is increasing and relieving the real impact of R&D expenditures on *innovation*. The innovation process, that involves a much more complex framework has a more direct potential effect on economic competitiveness and productivity than “R&D intensity”. Romania is supposed to recover huge ground in order to grow out of the “catching up countries” category, where it has constantly ranked along the last years.

Conclusions

Accepting Coccia estimated optimal interval of R&D expenditures in GDP, between 2.3% and 2.61%, the majority of EU analyzed countries are out of this magnitude that could maximize the productivity growth.

There are significant differences between the European countries in terms of the intensity of R&D expenditures. Denmark and Germany have had the permanent optimal share during 2000-2008 but their productivity rate of growth are not the highest comparing with other EU countries.

On the other hand, there are also big differences between countries as rate of

semnificativ de la o țară la alta. Țările cu o pondere redusă a cheltuielilor de C&D în PIB (Ungaria, România, Bulgaria) au, alături de Republica Cehă, cel mai înalt un ritm al creșterii productivității, datorat în parte și evoluției crescătoare în perioada 2000-2008 a ponderii în PIB a cheltuielilor de CD.

Decalajul dintre rata reală a investițiilor în CD și rata optimă în raport cu maximizarea productivității muncii în România impune o strategie coerentă și integrată pe termen mediu și lung, care trebuie să conțină nu numai ținte privind indicatorii de inputuri financiare ci și pe cei de output, și mai ales, indicatori care să exprime eficiența cheltuirii fondurilor publice de cercetare-dezvoltare. Alocarea investițiilor trebuie să se bazeze pe priorități, selectate în funcție de cerințele economiei și societății și de tendințele din cercetarea științifică pe plan European și internațional.

Bibliografie

1. ANCS :Document de Fundamentare pentru stabilirea la nivel național a valorilor de referință ale obiectivelor Strategiei Europa 2020-Domeniul CDI-, Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică, 2010.

2. Cincera M., Ravet J.: *Financing constraints and R&D investments of a large corporations in Europe and the USA*, IPTS Working Paper , nr.3/2010

3. Cheng J.: *Optimal R&D Expenditures.A Value Maximiyation Approach*, in International Research Journal of Finance and Economics, 2006

4. Coccia M.: *What is the optimal rate of R&D investment to maximize productivity growth?*, Technolical Forecasting & Social Change, 2008
www.fep.up.pt/conferencias/eaepe2007/Papers%20and%20abstracts_CD/Coccia.pdf,

5. Corderi D, Lin C.: *Measuring the social Rate of R&D in the Energy Industry. A study of the OECD Countries*, 2007,
www.ucdavis.edu/faculty/Lin/RD_return_paper.pdf

productivity is concern.

The countries with the lowest rate of R&D expenditures in GDP

(Romania, Bulgaria,Hungary) have the highest rate of productivity growth, partialy influenced by the increasing the R&D expenditures in GDP between 2000-2008 but, much more by many other factors.

The big gap between the real and optimal rate of R&D investment in Romania demand a coherent and integrated strategy for R&D investment, on the medium and long term. But, simply setting the task of increasing the R&D expenditure is not enough. It has to be correlated with the dynamic of output indicators and, in particular, with the efficiency of public R&D expenditure. The allocation of the R&D investment should be based on the priorities set in accordance with the economic and social needs and tendencies in scientific research at the European and international level.

Bibliography

1. ANCS :Document de Fundamentare pentru stabilirea la nivel național a valorilor de referință ale obiectivelor Strategiei Europa 2020-Domeniul CDI, Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică, 2010.

2. Cincera M., Ravet J.: *Financing constraints and R&D investments of a large corporations in Europe and the USA*, IPTS Working Paper , nr.3/2010

3. Cheng J.: *Optimal R&D Expenditures.A Value Maximiyation Approach*, in International Research Journal of Finance and Economics, 2006

4. Coccia M.: *What is the optimal rate of R&D investment to maximize productivity growth?*, Technolical Forecasting & Social Change, 2008
www.fep.up.pt/conferencias/eaepe2007/Papers%20and%20abstracts_CD/Coccia.pdf,

5. Corderi D, Lin C.: *Measuring the social Rate of R&D in the Energy*

6. Geoghegan-Quinn M.: *Seventh Framework programme calls for proposals, SPEECH/10/396 of the Commissioner for Research, Innovation and Science* Date: 19.07.2010
www.ucdavis.edu/faculty/Lin/RD_return_paper.pdf
7. Guellec D., van Pottelsberge de la Potterie B.: *From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?*, in “Oxford Bulletin of Economics and Statistics”, July 2004, p. 353-378 .
8. Pietro Moncada-Paternò-Castello : *New insights on EU-US comparison of corporate R&D*, in IPTS working paper on corporate R&D and innovation - no. 01/2010
9. Valente S.: *Optimal Policy and Non –Scale Growth with R&D Externalities*, Research Paper of the Center of Economic Research, ETH, Zurich, 2009.
10. von Pottelberghe de la Potterie B.: *Europe’s R&D: Missing the wrong targets?*, in Bruegel policy brief, Issue 03, 2008
11. Sandu S, Anghel I : *The interaction of policy-mix instruments conducive to increasing R&D investment in Romania*, in Curentul Juridic nr. 3, 2010, September pages: 149-161.
12. Sandu S, Modoran C.: *The impact of R&D investment on productivity*, in Annals Universitatis Apulensis Seria Oeconomica, vol.2, issue 10, 2008, pg.18.
13. Sandu S, Păun C: *Assessing the possibilities of filling the gape between Romania and the EU in the R&D field*, Working paper, National Institute of Economic Research, 02/2010
ftp://www.ipe.ro/RePEc/ror/ror_pdf/wpince100204.pdf
6. Geoghegan-Quinn M.: *Seventh Framework programme calls for proposals, SPEECH/10/396 of the Commissioner for Research, Innovation and Science* Date: 19.07.2010
www.ucdavis.edu/faculty/Lin/RD_return_paper.pdf
7. Guellec D., van Pottelsberge de la Potterie B.: *From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?*, in “Oxford Bulletin of Economics and Statistics”, July 2004, p. 353-378 .
8. Pietro Moncada-Paternò-Castello : *New insights on EU-US comparison of corporate R&D*, in IPTS working paper on corporate R&D and innovation - no. 01/2010
9. Valente S.: *Optimal Policy and Non –Scale Growth with R&D Externalities*, Research Paper of the Center of Economic Research, ETH, Zurich, 2009.
10. von Pottelberghe de la Potterie B.: *Europe’s R&D: Missing the wrong targets?*, in Bruegel policy brief, Issue 03, 2008
11. Sandu S, Anghel I : *The interaction of policy-mix instruments conducive to increasing R&D investment in Romania*, in Curentul Juridic nr. 3, 2010, September pages: 149-161.
12. Sandu S, Modoran C.: *The impact of R&D investment on productivity*, in Annals Universitatis Apulensis Seria Oeconomica, vol.2, issue 10, 2008, pg.18.
13. Sandu S, Paun C: *Assessing the possibilities of filling the gape between Romania and the EU in the R&D field*, Working paper, National Institute of Economic Research, 02/2010
ftp://www.ipe.ro/RePEc/ror/ror_pdf/wpince100204.pdf

ANEXA nr.1 : Ponderea cheltuielilor de C&D în PIB în țările UE (2000-2008)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
UE27	1.85	1,86	1.87	1.86	1.82	1.82	1.85	1,□5	1.95
UE 15	1.91	1.92	1.93	1.92	1.89	1.89	1.92	1.93	1.99
Austria	1.94	2.07	2.14	2.26	2.26	2.45	2.47	2.54	2.67
Bulgaria	0.52	0.47	0.49	0.50	0.50	0.49	0.48	0.48	0.48
Republica Cehă	1.21	1.20	1.20	1.25	1.25	1.41	1.55	1.54	1.47
Danemarca	2.24	2.39	2.5□	2.58	2.48	2.46	2.48	2.55	2.72
Germania	2.45	2.46	2.49	2.52	2.49	2.49	2.53	2.53	2.63
Finlanda	3.35	3.32	3.37	3.44	3.45	3.48	3.48	3.48	3.73
Franța	2.15	2.20	2.23	2.17	2.15	2.10	2.10	2.04	2.02
Ungaria	0.79	0.92	1.0	0.93	0.87	0.94	1.0	0.97	1.0
Italia	1.□5	1.09	1.13	1.11	1.10	1.09	1.13	1.18	1.18
Islanda	2,67	2.95	2.95	2.82	...	2.77	2.99	2.70	2.65
Olanda	1.82	1.80	1.72	1.76	1.81	1.79	1.78	1.71	1.63
Norvegia	...	1.59	1.66	1.71	1.59	1.52	1.52	1.65	1.62
Polonia	0.64	0.62	0.56	0.54	0.56	0.57	0.56	0.57	0.61
România	0.37	0.39	0.38	0.39	0.39	0.41	0.45	0.52	0.58
Slovenia	1.39	1.50	1.47	1.27	1.4	1.44	1.56	1.45	1.66
Spania	0.91	0.91	0.99	1.05	1.06	1.12	1.20	1.20	1.27
Suedia	...	4.17	...	3.85	3.62	3.6	3.71	3.6	3.75
Regatul Unit	1.81	1.79	1.79	1.75	1.68	1.73	1.75	1.82	1.88

Sursa pentru ambele anexe: Baza de date a Eurostat , 2010

(http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gba_nabste&lang=en)

ANEXA nr.2 : Rata creșterii productivității pe ora lucrată față de anul 2002

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
UE (27)	1,5	3,1	4,4	6,2	7,4	7,1	5,8
UE (15)	1,1	2,5	3,6	5,5	6,7	6,3	5,2
Austria	0,2	2,0	4,0	6,9	9,6	10,4	9,6
Bulgaria	3,1	5,8	9,9	13,6	17,2	21,1	18,0
Cehia	4□9	8,8	13,8	19,5	24,3	24,9	25,6
Danemarca	1,7	4,4	5,9	6,9	6,5	3,9	3,5
Finlanda	2,4	5,9	8,0	11,1	14,7	14,1	10,1
Franta	1,3	1,8	3,4	6,1	5,7	5,1	
Germania	1,2	1,8	3,2	6,4	7,5	7,3	4,9
Ungaria	5,3	10,9	14,7	18,3	19,9	22,4	18,6
Italia	-1,2	-0,1	0,4	0,7	0,8	-0,4	-1,9
Olanda	1,4	4,7	6,8	8,6	10,5	11,8	8,7
Norvegia	3,2	5,3	6,6	5,7	4,0	1,3	1,7
Polonia	4,8	9,2	10,8	14,1	16,7	18,7	
Romania	7,0	17,5	23,8	31,5	38,6	48,7	41,3
Slovenia				6,1	10,9	10,0	3,2
Spania	0,9	1,6	2,4	3,2	5,0	5,6	8,5
Suedia	3,8	7,3	10,4	13,6	13,4	11,1	8,6
Regatul Unit Britanie	3,0	5,3	6,2	8,6	10,6	11,2	7,7

ANNEX nr.1
R&D expenditures as % în GDP in EU countries (2000-2008)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU27	1.85	1,86	1.87	1.86	1.82	1.82	1.85	1,85	1.95
EU 15	1.91	1.92	1.93	1.92	1.89	1.89	1.92	1.93	1.99
Austria	1.94	2.07	2.14	2.26	2.26	2.45	2.47	2.54	2.67
Bulgaria	0.52	0.47	0.49	0.50	0.50	0.49	0.48	0.48	0.48
Czech Republic	1.21	1.20	1.20	1.25	1.25	1.41	1.55	1.54	1.47
Denmark	2.24	2.39	2.51	2.58	2.48	2.46	2.48	2.55	2.72
Germany	2.45	2.46	2.49	2.52	2.49	2.49	2.53	2.53	2.63
Finland	3.35	3.32	3.37	3.44	3.45	3.48	3.48	3.48	3.73
France	2.15	2.20	2.23	2.17	2.15	2.10	2.10	2.04	2.02
Hungary	0.79	0.92	1.0	0.93	0.87	0.94	1.0	0.97	1.0
Italy	1.05	1.09	1.13	1.11	1.10	1.09	1.13	1.18	1.18
Islanda	2,67	2.95	2.95	2.82	...	2.77	2.99	2.70	2.65
Netherlands	1.82	1.80	1.72	1.76	1.81	1.79	1.78	1.71	1.63
Norway	...	1.59	1.66	1.71	1.59	1.52	1.52	1.65	1.62
Poland	0.64	0.62	0.56	0.54	0.56	0.57	0.56	0.57	0.61
Romania	0.37	0.39	0.38	0.39	0.39	0.41	0.45	0.52	0.58
Slovenia	1.39	1.50	1.47	1.27	1.4	1.44	1.56	1.45	1.66
Spain	0.91	0.91	0.99	1.05	1.06	1.12	1.20	1.20	1.27
Sweedan	...	4.17	...	3.85	3.62	3.6	3.71	3.6	3.75
U.K.	1.81	1.79	1.79	1.75	1.68	1.73	1.75	1.82	1.88

Source: Eurostat Data Base, 2010

(http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/mui/show.do?dataset=gba_nabste&lang=en)

ANNEX nr.2
Labour productivity growth per hour worked - % change over 2000 year

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
EU (27 countries)	1,7	3,4	5,0	6,7	7,9	9,9	11,1	10,8	9,4
EU (15 countries)	1,0	2,4	3,5	5,0	6,1	8,1	9,2	8,9	7,7
Austria	-0,1	1,8	2,0	3,8	5,9	8,8	11,6	12,4	11,6
Bulgaria	4,2	8,8	12,2	15,1	19,6	23,6	27,5	31,8	28,4
Czech Republic	6,7	9,3	14,6	18,9	24,3	30,5	35,8	36,4	37,3
Denmark	-0,7	0,1	1,8	4,5	6,0	7,0	6,6	4,0	3,6
Finland	2,0	3,3	5,8	9,4	11,6	14,8	18,5	17,9	13,8
France	0,9	4,0	5,4	5,9	7,6	10,4	10,0	9,3	
Germany	1,8	3,3	4,6	5,2	6,7	10,0	11,1	10,9	8,4
Hungary	6,5	10,7	16,5	22,7	26,9	30,9	32,6	35,4	31,2
Italy	0,8	0,2	-1,0	0,1	0,6	0,9	1,0	-0,2	-1,7
Netherlands	0,7	1,4	2,8	6,2	8,3	10,1	12,1	13,4	10,2
Norway	3,5	5,8	9,2	11,3	12,8	11,8	10,0	7,1	7,6
Poland	3,4	8,5	13,7	18,4	20,2	23,7	26,6	28,7	...
Romania	6,8	23,9	32,6	45,6	53,4	62,9	71,7	84,3	75,0
Spain	0,7	1,3	2,2	2,9	3,8	4,6	6,4	7,0	9,9
Sweden	0,6	4,5	8,5	12,2	15,4	18,8	18,5	16,2	13,5
United Kingdom	1,4	3,9	7,1	9,4	10,4	12,8	15,0	15,5	12,0

Source: Eurostat Data Base, 2010