

INDICATORS OF INNOVATION AT ENTERPRISE LEVEL

INDICATORI DE INOVARE LA NIVELUL ÎNTRINDERII

Monika MOGA*, Gavrilă CALEFARIU**, Laura BOGDAN*, Laura OLTEANU*

*Babeş-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania

**Transilvania University of Brasov, Romania

Abstract. In addition to current management activities (planning, scheduling, execution, control) to deal with the changes occurring in the market, the companies (its management) are obliged to make major changes or improvements, to use either investment or innovations or, as often happens both.

This paper deals with the second path, namely the effects of innovation processes in their broadest sense (research, development, and innovation). In the introduction are presented the major classes of innovations that may arise in a business: product, technology, management, and marketing. Any of these can have different effects, but positive, on the results of processes in the system. Further, by the depth analysis of the literature, some aspects for measuring the degree of innovation are presented. Finally, the innovation indicators are determined at enterprise level.

Key words: innovation, indicators, companies

1. Introduction

It should be noted that the “invention” and “innovation” are concepts that should not be confused. According to Ciumara (2011) the invention is to create a new configuration, composition, or a new material, device or process [1].

According to another definition given by Fagerberg (2004), the invention is the first appearance of a new idea for a new product or process, while innovation is the first marketing of new ideas [2].

The innovation concerns a marketable application in practice of an invention, an integration of economic and social practice of the invention. While the invention is defined as the act of imagining, inventing, creating something new, or faculty of discovering something, create by imagination, innovation is defined as the whole process continuing from the emergence of an idea to its materialization through market research, prototype development and early production phases. An invention does not become an innovation until it has passed through the manufacture and marketing and was sold on the market.

Edward B. Roberts (2007) defines the concepts of innovation and invention through a nuanced approach that considers innovation process consists of two parts: generating ideas or inventions and

Rezumat. Pe lângă activitățile de conducere curente (planificare, programare, ordonanțare, control) pentru a face față la schimbările apărute pe piață, societatea (managementul acesteia) este obligată să recurgă la schimbări sau îmbunătățiri majore, adică să recurgă fie la investiții, fie la inovații, fie, așa cum se întâmplă adesea, la ambele.

Lucrarea se ocupă de cea de a doua cale și anume de efectele proceselor inovative, în sensul larg al acestora (cercetare-dezvoltare-inovare). În introducere sunt remarcate cele patru clase mari de inovări care pot apare într-o întreprindere: de produs, de tehnologie, de management și de marketing. Oricare dintre acestea pot avea efecte diferite, dar pozitive, asupra rezultatelor proceselor din sistem. În continuare, prin analiza aprofundată a literaturii de specialitate, se prezintă unele aspecte referitoare la măsurarea gradului de inovare. La final se determină indicatori de inovare la nivelul întreprinderii.

Cuvinte cheie: inovare, indicatori, întreprinderi

1. Introducere

Este de reținut că “invenție” și “inovație” sunt concepte care nu trebuie confundate. În opinia lui Ciumara (2011) invenția constă în crearea unei noi configurații, compoziții, sau un nou material, dispozitiv sau proces [1].

După o altă definiție dată de Fagerberg (2004), invenția este prima apariție a unei noi idei pentru un nou produs sau proces, în timp ce inovația este prima comercializare a ideii noi [2].

Inovația vizează o aplicare comercializabilă în practică a unei invenții, o integrare a invenției în practica economico-socială. În timp ce invenția este definită ca acțiunea de a imagina, a inventa, a crea ceva nou, sau facultatea de a descoperi ceva, de a crea prin imaginație, inovația se definește ca întregul proces care continuă de la emergența unei idei până la materializarea sa, prin cercetare de piață, dezvoltarea prototipului și primele faze de producție. O invenție nu devine o inovație până ce nu a trecut prin activități de producție și marketing și a fost comercializată pe piață.

Edward B. Roberts (2007) definește conceptele de inovație și invenție printr-o abordare nuanțată care consideră că procesul de inovare este compus din două părți: generarea unei idei sau invenții și transformarea acelei idei într-o afacere sau altă

turning that idea into a business or other useful application [3].

The exploitation refers to commercial development efforts of the idea or invention, its application and transfer, evaluation, use, dissemination and distribution of technology-based results.

In conclusion it can be said that the invention that the invention represents the protected idea. The innovative idea does not have benefit for the enterprise, has no economic value to it, without the marketing of new innovative products. Innovation is characterized by the ability to capture the economic value of the invention.

Azgalov (2009) defined "innovation" as both a process and outcome of this process, thus there is a polysemous term [5].

Innovation is not limited to science and technology. Broadly speaking, innovation can be social, artistic, in administration, business, and healthcare.

Considering the quantity sold constant (constant output), technological innovation may result in decreasing demand of either inputs (resource consumption), or, assuming the inputs constant, then, with the same resources, you get a greater quantity of products. If it is achieved by using the existing equipment in society, without investment, innovation in this class, it is made with insignificant expenses reported to its large effects (positively) to society, company. These effects can be simultaneous. For example, by the technological innovation the manufacturing costs can be reduced, simultaneously with the decrease of manufacture time.

Considering the selling price constant, will increase both the profit per unit of product as the production capacity, namely the perspective of increasing sales volume.

Product innovation results in larger or smaller changes in the structure and functioning of the products already manufactured by the company, or in the introduction in production and marketing of new products with qualities and prices that distinguish them favourable on the market. Depending on the product and the size of the changes in the product, this type of innovation may involve significant costs. Its effects can be multiple. It can be, for example, the lowering of the manufacturing costs of the product unit due to decreased amounts of input quantities incorporated

aplicație utilă [3].

Procesul de exploatare se referă la eforturile de dezvoltare comercială a ideii sau invenției, aplicarea și transferul acestora, evaluarea, utilizarea, diseminarea și difuzarea rezultatelor bazate pe tehnologie.

În concluzie, se poate spune că invenția reprezintă ideea protejată. Ideea inovativă nu aduce avantaje pentru întreprindere, nu are valoare economică pentru aceasta, fără comercializarea noilor produse inovative. Inovația se caracterizează prin abilitatea de a captura valoare economică din invenție.

Există și definiția dată de Azgalov (2009) conform căreia "inovarea" este atât un proces, cât și rezultatul acestui proces, adică există o polisemantică a termenului [5].

Inovația nu se limitează la știință și tehnologie. În sens larg, inovația poate fi și socială, artistică, în domeniul administrativ, în afaceri și în îngrijirea medicală.

Considerând cantitatea vândută constantă (ieșiri constante), inovația tehnologică poate avea ca efect micșorarea necesarului oricăreia dintre intrări (a consumului de resurse), sau, dacă sunt presupuse intrările constante, atunci, cu aceleași resurse, se va obține o cantitate mai mare de produse. Dacă se realizează prin utilizarea utilajelor existente în societate, adică fără investiții, inovațiile din această clasă se fac cu cheltuieli infime raportat la efectele foarte mari (in sens pozitiv) pentru societate. Este vorba de efecte care pot fi simultane. Spre exemplu, prin inovația tehnologică pot fi reduse costurile de fabricație, concomitent cu micșorarea duratei de fabricație.

Considerând prețul de vânzare constant, rezultă că va crește concomitent atât profitul pe unitatea de produs, cât capacitatea de producție, adică perspectiva creșterii volumului de vânzări.

Inovația de produs are ca rezultat schimbări mai mari sau mai mici în structura și funcționarea produselor deja fabricate de societate, sau introducerea în fabricație și comercializare de produse noi, cu calități sau prețuri care le diferențiază favorabil pe piață. În funcție de produs și de mărimea schimbărilor efectuate asupra produsului, acest tip de inovație poate implica costuri semnificative. Efectele ei pot fi multiple. Poate fi vorba, spre exemplu, de scăderea costurilor de fabricație a unității de produs, datorită scăderii cantităților de mărimi de intrare incorporate în produsul care încorporează inovare. Dacă noul

into the product incorporating innovation. If the new product requires simpler technology, reducing costs may be due to economies of manufacturing equipment and facilities (less depreciation). Another effect may be the increase of the selling price of the product unit. This can occur due to the increased demand for the new product (which has changed properties), compared to the demand for the old product.

Innovation management is usually the least expensive, because it only requires otherwise using of the same resources. It changes the departmental structure, operating rules in the system (ordering-subordination relationships and rules of behaviour and cooperation, new management principles), other modes for the exploitation of assets, relocation of assets etc. Although it can be implemented with low-costs, the effects of management innovation can be significant: decrease of the document processing times, simplified bureaucracy, better communication, higher moral satisfaction for employees, reducing the resources involved in manufacturing.

A special class of innovations is those of marketing. They aim to use new methods in understanding of the market, effective solutions of product promotion (along with strategy based on price, image-based strategy is one of the most used nowadays), and improving customer relationships. In this type of innovation, costs can be significant, as well as its effects. It may cover market growth in current operating area and the conquest of new markets, maintaining market-selling price and the quantities sold for older products, which does not included innovative processes, creating the image on the market of new products realized by the company.

From the above, it appears that innovations involve cost of realizing and introduction even before you see their positive effect. It must be said that there are numerous cases of failures of innovative actions. However, the whole innovative process, manifested at all the levels mentioned, is the only long-term growth bringer.

The question is to find a solution to integrate into an indicator the effects of all forms of innovation aforementioned, in such way that this performance indicator could measure innovation process as a whole. This need arises because usually in the companies concerned about innovation, there are almost continuous and simultaneous actions within all types of innovation mentioned.

produs necesită tehnologii mai simple, scăderea costurilor se poate datora economiilor de echipamente și spații de fabricație (amortizare mai mică). Un alt efect poate fi creșterea prețului de vânzare a unității de produs. Acest fapt se poate manifesta datorită creșterii cererii pentru produsul nou (care are proprietăți schimbate), față de cererea pentru vechiul produs.

Inovația de management este, de regulă, cea mai puțin costisitoare, fiindcă presupune doar utilizarea în alt mod a acelorași resurse. Se schimbă structura departamentală, regulile de operare în sistem (raporturile de ordonare-subordonare și regulile de comportament și cooperare, principiile manageriale noi), alte moduri de exploatare a activelor, reamplasarea activelor etc. Deși se pot pune în aplicare cu costuri mici, efectele inovației de management pot fi semnificative: micșorarea timpilor de procesare a documentelor, birocrație simplificată, comunicare mai bună, satisfacții morale superioare pentru angajați, micșorarea resurselor implicate în fabricație.

O clasă specială de inovații sunt cele de marketing. Ele vizează utilizarea de metode noi în cunoașterea pieței, soluții eficiente de promovare a produselor (alături de strategia bazată pe preț, strategia bazată pe imagine este una dintre cele mai utilizate la ora actuală) și îmbunătățirea relațiilor cu clienții. În acest tip de inovație, costurile pot fi semnificative, dar și efectele pe măsură. Se poate viza creșterea pieței în zona de operare curentă și cucerirea de piețe noi, menținerea prețului de vânzare pe piață și a cantităților vândute pentru produsele mai vechi, care nu au inclus procese inovative, crearea imaginii pe piață a noilor produse realizate de societate.

Din cele de mai sus, se observă că inovațiile presupun și costuri de realizare și introducere, chiar înainte de a se vedea efectul pozitiv al acestora. Trebuie spus că sunt și multiple cazuri de eșecuri ale acțiunilor inovative. Totuși, în ansamblul său, procesul inovativ, manifestat pe toate palierele menționate, este singurul aducător de creștere pe termen lung.

Se pune problema găsirii unei soluții de integrare într-un indicator a al efectelor tuturor tipurilor de inovare menționate mai sus, indicator care să permită măsurarea performanțelor procesului inovativ în ansamblul său. Această necesitate apare datorită faptului că, la societățile preocupate de inovare, există acțiuni aproape permanente și simultane în sfera tuturor tipurilor de inovație menționate.

2. Method for measuring the degree of innovation

Innovation represents solving technical problems or of work organization in order to improve the activity, for technical enhancement, and rationalization of solutions applied. Often in the literature, the term of creation is circulated with expressions as invention, innovation, and discovery.

According to Steve Jobs, "innovation process distinguishes a man who leads and who is led" [6].

According to Mahroum (2013), the concept of innovation efficiency is defined as the combined level of efficiency and effectiveness that characterize an innovation system. In other words, it is the ratio between innovation performance and capacity plus the relative performance of an innovation system [7].

Boly and Romon (1999) developed a model of innovation management matrix (3MI) including the steps, which the enterprise takes in innovation management, and the resources it needs at this stage [8].

Innovation has become a political priority in many countries, supported by national strategies and large budgets. Subsequently, innovation has assumed a greater role and more governments have established ministries, departments dedicated to support the study, integration, and implementation of innovation policy. Thus, in order to evaluate the effectiveness of government interventions, over the years have been developed various innovation indices to measure innovation performance at national and subnational level [7, 9, 10].

Of these indices, the most used are: Global Innovation Index (GII), European Innovation Scoreboard, OECD Science, Technology and Industry Outlook, Nordic Innovation Monitor, and indicators developed by UNCTAD and the World Bank.

Based on the Global Innovation Index 2014 has been made a classification of the innovative capacity for 143 countries around the world. Global Innovation Index is a composite indicator using 81 indicators such as research funding, number of researchers, the number of patents, etc. For each country, the calculation parameters are obtained based on statistics compiled nationally. The ranking for the first 60 countries is given in Table 1.

It notes that the based on the Global Innovation Index, Romania is located following some countries

2. Metodă pentru măsurarea gradului de inovare

Inovația reprezintă rezolvarea unei probleme de tehnică sau de organizare a muncii cu scopul îmbunătățirii activității, perfecționării tehnice sau raționalizării soluțiilor aplicate. Adeseori în literatura de specialitate, în special cea tehnico-științifică, alături de creație se vehiculează termeni ca invenție, inovație, descoperire.

În opinia lui Steve Jobs "procesul de inovare face diferența între un om care conduce și care este condus" [6].

În opinia lui Mahroum (2013), noțiunea de eficacitate în inovare este definită ca fiind nivelul combinat al eficienței și eficacității care caracterizează un sistem de inovare. Cu alte cuvinte, acesta este raportul dintre performanța în inovație și capacitatea plus performanța relativă a unui sistem de inovare [7].

Boly și Romon (1999) au elaborat un model matricial al managementului inovării (3MI) care cuprinde fazele pe care le parcurge întreprinderea în managementul inovării, precum și resursele de care are nevoie în această fază [8].

Inovarea a devenit o prioritate politică în multe țări, fiind susținută de strategii naționale și bugete mari. Ulterior, inovarea a avut un rol mai important și mai multe guverne au stabilit ministere, departamente dedicate pentru a sprijini studiul, integrarea și punerea în aplicare a politicii de inovare. Astfel, în scopul de a evalua eficacitatea intervențiilor guvernamentale, diverși indici de inovare au fost dezvoltați de-a lungul anilor pentru a măsura performanța de inovare la nivel național și subnațional [7, 9, 10].

Dintre acești indici, cei mai utilizați sunt: Global Innovation Index (GII), European Innovation Scoreboard, OCDE Science, Technology and Industry Outlook, Monitorul de Inovare Nordic, precum și indici elaborați de UNCTAD și Banca Mondială.

Pe baza Indexului Global de Inovare 2014 s-a realizat o clasificare a capacității de inovare pentru 143 de țări din întreaga lume. Indexul Global de Inovare este un indicator compozit, care utilizează 81 de indicatori cum sunt fondurile alocate cercetării, numărul de cercetători, numărul de brevete etc. Pentru fiecare țară, parametrii de calcul sunt obținuți pe baza statisticilor elaborate la nivel național. Clasamentul pentru primele 60 de țări este dat în Tabelul 1.

Se constată că după Indexul Global de Inovare, România se află în urma unor țări care practic nu au

that have practically no industry. Their innovative capacities are manifested almost exclusively in the services area. Hence, the Global Innovation Index computation may not contain all aspects of innovation. Such a lack refers to the innovation capacity of the enterprise.

industrie. Capacitatea lor inovativă se manifestă aproape numai în zona serviciilor. De aici rezultă că în calculul Indexului Global de Inovare este posibil să nu fie prinse toate aspectele inovării. O astfel de lipsă se referă la capacitatea de inovare a întreprinderii.

Tabelul 1. Indexul Global de Inovare 2014
Table 1. Global Innovation Index 2014

No.	Country	Score	Percentage Rank
1	Switzerland	64.8	1
2	United Kingdom	62.4	0.99
3	Sweden	62.3	0.99
4	Finland	60.7	0.98
5	Netherlands	60.6	0.97
6	United States of America	60.1	0.96
7	Singapore	59.2	0.96
8	Denmark	57.5	0.95
9	Luxembourg	56.9	0.94
10	Hong Kong (China)	56.8	0.94
11	Ireland	56.7	0.93
12	Canada	56.1	0.92
13	Germany	56	0.92
14	Norway	55.6	0.91
15	Israel	55.5	0.9
16	Korea, Rep.	55.3	0.89
17	Australia	55	0.89
18	New Zealand	54.5	0.88
19	Iceland	54.1	0.87
20	Austria	53.4	0.87
21	Japan	52.4	0.86
22	France	52.2	0.85
23	Belgium	51.7	0.85
24	Estonia	51.5	0.84
25	Malta	50.4	0.83
26	Czech Republic	50.2	0.82
27	Spain	49.3	0.82
28	Slovenia	47.2	0.81
29	China	46.6	0.8
30	Cyprus	45.8	0.8

31	Italy	45.7	0.79
32	Portugal	45.6	0.78
33	Malaysia	45.6	0.77
34	Latvia	44.8	0.77
35	Hungary	44.6	0.76
36	United Arab Emirates	43.2	0.75
37	Slovakia	41.9	0.75
38	Saudi Arabia	41.6	0.74
39	Lithuania	41	0.73
40	Mauritius	40.9	0.73
41	Barbados	40.8	0.72
42	Croatia	40.7	0.71
43	Moldova, Rep.	40.7	0.7
44	Bulgaria	40.7	0.7
45	Poland	40.6	0.69
46	Chile	40.6	0.68
47	Qatar	40.3	0.68
48	Thailand	39.3	0.67
49	Russian Federation	39.1	0.66
50	Greece	38.9	0.65
51	Seychelles	38.6	0.65
52	Panama	38.3	0.64
53	South Africa	38.2	0.63
54	Turkey	38.2	0.63
55	Romania	38.1	0.62
56	Mongolia	37.5	0.61
57	Costa Rica	37.3	0.61
58	Belarus	37.1	0.6
59	Montenegro	37	0.59
60	TFYR of Macedonia	36.9	0.58

The only indicator used today in evaluating the ability to innovate is the number of new products launched on the market. It is obvious that this indicator is far from characterizing the phenomenon of innovation in all its complexity. First, it does not

Singurul indicator utilizat, la ora actuală, în evaluarea capacității de inovare a întreprinderilor este numărul de produse noi lansate pe piață. Este evident că acest indicator este departe de a caracteriza fenomenul inovării în toată

reflect in any way the success or failure of the innovation process, its effect in the enterprise. Then it reflects only one type of innovation, the product, and does not contain anything related to the other types of innovation: technology, management, and marketing. Therefore prioritizing the businesses at national or regional level based on this criterion is absolutely inconclusive.

4. Indicators of innovation at enterprise level

Further, it is proposed a solution that enables assessment of innovation capacity and its effects to the whole enterprise. It is expected that this solution include the effects of all four types of innovation. Therefore, in order to see the effects of the innovative process, its results should be observed at two points in time: the one before the introduction of innovation and the one after it.

As discussed above, the effects of innovation can be the entry, exit or the structure and operation of the company, each of which is characterized by specific indicators, this result in the need to develop a composite indicator or index. Because the phenomenon of innovation is a process, a shift from a state (the one before innovation - time 1) to another state (the one after innovation - time 2), in this case the transition is best reflected by the relative indicators, such as indices or rates. Talking about the evolution of the same size, it results that the option must focus on the indices. Of course, the indices falling in question are those specific to the system inputs, the outputs of the system, its structure, and interactions of its components.

For the inputs of the system, you can define indexes, as the ratio between the value at the time 1 and time 2 for each input quantity: materials, semi-finished parts, electricity, tools, devices, utilities, supplies, purchased patents, human resources etc. Similarly, for the structure and operation of the system can be defined specific indices that characterize the areas occupied, the value of fixed assets, depreciation, general consumption, the time for processing documents (response time in the tendering procedure, which is very important in the contracting processes), etc.

Practically, there are some factorial indices oriented on inputs that can characterize each the effect of innovation in the system. The composite

complexitatea sa. În primul rând el nu reflectă în nici un fel succesul sau insuccesul procesului de inovare, adică efectul inovării în întreprindere. Apoi el nu reflectă decât un singur tip de inovare, pe cea de produs, și nu conține nimic legat de celelalte tipuri de inovări: tehnologice, de management și de marketing. De aceea ierarhizarea întreprinderilor la nivel național sau regional după acest criteriu este absolut neconcludentă.

4. Indicatori de inovare la nivelul întreprinderii

În continuare se propune o soluție care permite evaluarea capacității de inovare și a efectelor acesteia la scara întregii întreprinderi. Se dorește ca această soluție să includă efectele tuturor celor patru tipuri de inovație. De aceea, pentru a se vedea efectele procesului inovativ, se impune observarea rezultatelor acestuia la două momente de timp: momentul 1 cel de dinaintea introducerii inovației și momentul 2, cel de după inovație.

Deoarece, așa cum s-a prezentat anterior, efectele inovării pot fi pe intrări, pe ieșiri sau pe structura și funcționarea întreprinderii, fiecare dintre acestea fiind caracterizate de indicatori specifici, rezultă necesitatea elaborării unor indicatori sau indici compoziți. Deoarece fenomenul inovării este un proces, adică o trecere de la o stare (cea de dinainte – momentul 1) la o altă stare (cea de după inovare – momentul 2), atunci aceasta trecere este reflectată cel mai bine de indicatori de tip relativ, cum sunt indicii sau ratele. Fiind vorba de evoluția acelorași mărimi, rezultă că opțiunea alegerii trebuie îndreptată spre indici. Desigur, indicii care intră în discuție sunt cei specifici pentru intrările în sistem, ieșirile din sistem, structura acestuia și interacțiunile dintre componentele sale.

Pentru intrările în sistem, se pot defini indici, sub forma raportului dintre valoarea la momentul 1 și valoarea la momentul 2, pentru fiecare mărime de intrare: materiale, semifabricate, subansamble, energie electrică, scule, dispozitive, utilități, materiale consumabile, brevete achiziționate, resursa umană etc. La fel, pentru structura și funcționarea sistemului se pot defini indici specifici care caracterizează suprafețele ocupate, valoarea mijloacelor fixe, amortizarea, consumurile generale, timpuri de procesare documente (spre exemplu, timpul de răspuns la cererea de ofertă, care este foarte important în procesele de contractare) etc.

Practic, sunt niște indici factoriali, orientați pe factori de producție (intrări), care poate caracteriza fiecare în parte efectul inovației în sistem. Indicele

index could be created based on all the indexes above, but knowing that all these indicators related to these quantities are included in the manufacturing costs, for simplicity, we chose the total unit manufacturing cost index. In this index, the total unit costs calculated after the innovative process, time 2 must include the cost for innovation as well. In addition, the overall costs of the company should be distributed per unit of product by the same rule (key) in both times.

The outputs of the system are characterized in value by two quantities: the sales unit price and quantity sold. Therefore, it opted for indexes with the same name.

To obtain the composite index of innovation, called the innovation degree (GI), the three indices mentioned above can be combined in two ways: by summation and multiplication.

By summing the amount type degree of innovation is obtained, GI_S , which is given by:

$$GI_S = \frac{C_{TU1}}{C_{TU2}} + \frac{P_{VU2}}{P_{VU1}} + \frac{Q_2}{Q_1}. \quad (1)$$

By multiplication the product type degree of innovation is obtained, GI_P , this is given by:

$$GI_P = \frac{C_{TU1}}{C_{TU2}} \times \frac{P_{VU2}}{P_{VU1}} \times \frac{Q_2}{Q_1}. \quad (2)$$

In both relationships, the significance of indicators is:

- C_{TU1} and C_{TU2} are total unit costs at times 1 and 2; the index (ratio) created based on them is the unit cost index;
- P_{VU1} and P_{VU2} are sales prices at times 1 and 2, their ratio being the retail price index;
- Q_1 and Q_2 are the quantities sold in the same period before and after innovation.

It should be noted that the three indices that compose the relations (1) and (2) have been defined to reflect the effect of changes from time 1 to time 2, if the effect is positive for the company the index is higher than one, and if the effect is bad for the company, the index is below one. It appears that for the overall effect of the innovation process on the firm to be positive, the following must be fulfilled:

$$GI_S > 3; \quad GI_P > 1. \quad (3)$$

It should be noted that by using the same indices in two different ways, the results are different in most cases. There is even the possibility

compozit ar putea fi creat pe baza tuturor indicilor de mai sus, dar, cunoscând faptul că toți indicatorii aferenți acestor mărimi sunt cuprinși în costurile de fabricație, pentru simplitate s-a optat pentru indicele costului total unitar de fabricație. În cadrul acestui indice costurile totale unitare, calculate după terminarea procesului inovativ, la momentul 2, trebuie să le includă și pe cele de inovare. De asemenea, costurile generale ale întreprinderii trebuie distribuite pe unitatea de produs după aceeași regulă (cheie) în ambele momente.

Ieșirile din sistem sunt caracterizate valoric de două mărimi: prețul unitar de vânzare și cantitatea vândută. De aceea s-a optat pentru indicii cu același nume.

Pentru obținerea indicelui compozit de inovare, numit Grad de inovare (GI), cei trei indici menționați anterior pot fi combinați în două moduri: prin însumare și prin înmulțire.

Prin însumare se obține Gradul de inovare de tip sumă, GI_S , care este dat de relația:

Prin înmulțire se obține gradul de inovare de tip produs, GI_P , care este dat de relația:

În cele două relații, semnificația indicatorilor este:

- C_{TU1} și C_{TU2} sunt costurile totale unitare la momentele 1 și 2; indicele (raportul) creat pe baza lor este indicele costului unitar;
- P_{VU1} și P_{VU2} sunt prețurile de vânzare la momentele 1 și 2, raportul lor fiind indicele prețului de vânzare;
- Q_1 și Q_2 sunt cantitățile vândute pe aceeași durată înainte și după inovație.

Trebuie precizat faptul că cei trei indici care compun relațiile (1) și (2), au fost definiți astfel încât să reprezinte în același sens efectul evoluției de la momentul 1 la momentul 2, adică dacă efectul este pozitiv pentru societate indicele respectiv să fie supraunitar, iar dacă efectul este nefavorabil pentru societate indicele să fie subunitar. Se constată că, pentru ca efectul de ansamblu al procesului de inovare asupra societății să fie pozitiv, este necesar să fie îndeplinite condițiile:

that one of the composite indicators indicates a positive overall effect of the innovation process and the other indicates an unfavourable outcome, as the cumulative effect of innovation is higher or lower than the multiplier effect. Therefore, in order to make sure of positive results it is necessary that both of the conditions given by equations (3) to be satisfied.

The composite indicators given by equations (1) and (3) shall be applied for the evaluation of an innovation event identified in the enterprise. Since there is the habit of annual reports, both to institutions and to the shareholders, but also for purely managerial interest, the two composite indicators can be calculated for a period of one year. In this case, the indicators that compose these relationships should be considered as a sum of the effects of all innovation processes undertaken during a year, namely:

$$GI_S = \frac{\sum_{i=1}^N C_{TU\ 1i}}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N P_{VU\ 2i}}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N Q_{2i}}{N} \quad (4)$$

and

$$GI_P = \frac{\sum_{i=1}^N C_{TU\ 1i}}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N P_{VU\ 2i}}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N Q_{2i}}{N} \quad (5)$$

In this form, the composite indicators given by relations (4) and (5) are useful at both regional (mezzo economic) and national or European level, if those authorities require a deeper evaluation of the phenomenon of innovation.

5. Conclusion

The composite indicators presented in this paper can be used as a quantitative assessment of the innovative process in a company but also for the evaluation of all innovative processes developed over a period. Indicators are a useful tool for the management, for the stakeholders and for all factors involved in the development of the enterprise.

The use of indicators requires knowledge of information on business management. Some of this information is not public, such as accounting documents. Therefore, the indicators proposed cannot be calculated only based on accounting documents and the presentation of firms. Authorities still need to know the innovative

chiar posibilitatea ca unul dintre indicatorii compoziți să indice un efect de ansamblu favorabil procesului de inovare, iar celălalt să indice un rezultat nefavorabil, după cum efectul cumulativ al inovației este mai mare sau mai mic decât efectul multiplicativ. De aceea, pentru a avea certitudinea rezultatelor pozitive este necesar ca ambele condiții date de relațiile (3) să fie îndeplinite.

Indicatorii compoziți dat de relațiile (1) și (3) trebuie aplicați pentru evaluarea unui eveniment de inovare identificat în întreprindere. Deoarece există obișnuința raportărilor anuale, atât față de instituții cât și față de acționari, dar și din interes pur managerial, cei doi indicatori compoziți se pot calcula și pentru o perioadă de un an. În acest caz, indicatorii care compun aceste relații trebuie considerați ca sume ale efectelor tuturor proceselor de inovare derulate pe parcursul unui an, adică:

și respectiv

În această formă, indicatorii compoziți dați de relațiile (4) și (5) sunt utili și la nivel regional (mezo-economic), dar și național sau european, în măsura în care autoritățile respective au nevoie de o evaluare mai profundă a fenomenului de inovație.

5. Concluzii

Indicatorii compoziți prezentați în lucrare pot fi utilizați pentru atât evaluarea cantitativă a unui proces inovativ dintr-o întreprindere, dar și pentru evaluarea tuturor proceselor inovative derulate pe o perioadă. Indicatorii sunt un instrument de lucru util pentru conducere, pentru acționarii și pentru toți factorii de decizie implicați în dezvoltarea întreprinderii.

Utilizarea indicatorilor presupune cunoașterea de informații privitoare la gestiunea întreprinderii. Unele dintre aceste informații nu sunt publice, așa cum sunt documentele contabile. De aceea indicatorii propuși sunt nu pot fi calculați doar pe baza documentelor contabile sau a celor de prezentare ale firmelor. Autoritățile au totuși nevoie să știe

capacity of a company by a deeper indicator than the one given by the number of new products launched in the market. The knowledge of the authorities is important for two reasons: the first is statistical point of view and aims the National Institute of Statistics, the second relates to the use of public funds, which are intended to be directed towards the most innovative firms. The companies that have developed innovations, which are found in the real economy, should be the main beneficiaries of public funds.

One possible way of organizing information in public documents so that authorities could apply composite indicators as well, will be present in a forthcoming paper.

capacitatea inovativă a unei firme printr-un indicator mai profund decât este cel dat de numărul de produse noi lansate pe piață. Cunoașterea de către autorități este importantă din două motive: primul este de ordin statistic și vizează Institutul Național de Statistică, cel de al doilea se referă la utilizarea fondurilor publice, care se doresc a fi orientate către cele mai inovative firme. Societățile care au dezvoltat inovații, ce se regăsesc în economia reală, ar trebui să fie principalele beneficiare ale fondurilor publice.

O posibilă modalitate de organizare a informației în documentele publice, astfel încât să fie posibilă aplicarea indicatorilor compoziți și de către autorități, va fi prezentată într-o lucrare viitoare.

References

1. Ciumara, T. (2011): *Brief Analysis of Some Sources of Managerial Innovation*. Financial Studies, ISSN 2066-6071, vol. 15, no. 3, p. 154-164. Available at: ftp://www.ipe.ro/RePEc/vls/vls_pdf/vol15i3p156-164.pdf
2. Fagerberg, J. (2004): *A guide to the Literature*. In: Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, ISBN 978-0-19-928680-5, p.1-26
3. Roberts, E.B. (2007): *Managing Invention and Innovation*. Research-Technology Management, ISSN 0895-6308, vol. 50, no. 1, p. 35-54
4. Le Merriam-Webster Online, <http://www.merriam-webster.com/>. Accessed: 23.06.2014
5. Azgaldov, G.G., Kostin, A.B. (2009): *К вопросу о термине «инновация» (About the term "innovation")*. Available at: http://www.labrate.ru/articles/azgaldov-kostin_doklad_2009-2_about-innovation.htm
6. Gallo, C. (2010): *The Innovation Secrets of Steve Jobs: Insanely Different Principles for Breakthrough Success*. McGraw-Hill Education, ISBN 978-0071748759, 1st edition, USA
7. Mahroum, S., Al-Saleh, Y. (2013): *Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy*. Technovation, ISSN 0166-4972, vol. 33, p. 320-332
8. Boly, V., Romon, F. (1999): *Le management de l'innovation dans les PME*. Proceedings of 3^{ème} Congrès International de Génie Industriel, ISBN 2-553-00733-7, p. 2041-2049, Montréal, Canada
9. Boian, N., Calefariu, E. (2013): *Analiza economico-financiară a proceselor din industrie (Financial-economic analysis of industrial processes)*. Editura Universității Transilvania, ISBN 978-606-19-0253-8, Brasov, Romania (in Romanian)
10. Gheorghe, C. (2014): *Practical Solutions for Solving the Negative Net Situation in the Case of Industrial Enterprises in Romania*. RECENT, ISSN 2582-0246, vol. 15, no. 1(41), p. 7-11

Received in November 2015

Lucrare primită în Noiembrie 2015