

CZU: [330.43:330.341.1]+  
+ [334.72.012.63+334.72.012.64](498-21)

## ABORDĂRI ECONOMETRICE ÎN ANALIZA ACTIVITĂȚII IMM-URILOR DE CERCETARE ȘI INOVAȚIONALE DIN MUNICIPIUL BUCUREȘTI

*Prof. univ. dr. Ion PĂRȚACHI, ASEM*  
*ipartachi@ase.md*

*ORCID: 0000-0002-8042-983X*

*Drd. Valentin POPA, ASEM*  
*Director executiv al Direcției Județene*

*de Statistică Botoșani, România*  
*valentin.popa@botosani.insse.ro*

*ORCID: 0000-0002-4952-7466*

*DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.119.093>*

*Analiza comparativă, prin prisma evoluției indicatorilor statistici ce caracterizează activitatea IMM-urilor inovatoare din București are ca scop creionarea situației firmelor, pe o perioadă de aproape 20 ani. Analiza în dinamică, cu cele mai recente date disponibile a indicatorilor, vizează nu numai situația de la nivelul municipiului București la un moment dat, dar și compararea cu indicatorii similari ai IMM-urilor cu activitate de cercetare-dezvoltare-inovație (CDI) din întreaga Românie. Abordările economice urmăresc scopul elaborării de modele adecvate pentru această perioadă și elaborarea de previziuni, iar criteriile de alegere a acurateții previziunii ne permit să tragem concluzii pertinente. Pentru cuantificarea situației existente privitoare la IMM-urile din capitală s-au luat în calcul un număr destul de redus de indicatori, datorită lipsei diseminării acestora.*

**Cuvinte-cheie:** *întreprinderi mici și mijlocii, cercetare și dezvoltare inovatoare, cifra de afaceri, investiții străine directe, numărul de salariați, regresie, lag, previziune.*

**JEL:** C19, E24, J21, O11.

### Introducere

Întreprinderile mici și mijlocii (IMM-urile) constituie o categorie din ce în ce mai importantă pe piața economică a unei regiuni, contribuind la dezvoltarea economico-socială a acesteia. Asigurarea dezvoltării durabile și sprijinirea

CZU: [330.43:330.341.1]+  
+ [334.72.012.63+334.72.012.64](498-21)

## ECONOMETRIC APPROACHES IN ANALYZING RESEARCH AND INNOVATION SMES ACTIVITY IN BUCHAREST

*Professor, PhD Ion PARTACHI, ASEM,*  
*ipartachi@ase.md*

*ORCID: 0000-0002-8042-983X*

*Phd candidate Valentin POPA, ASEM*  
*Executive Director of County Statistics*

*Department of Botosani, Romania*  
*valentin.popa@botosani.insse.ro*

*ORCID:0000-0002-4952-7466*

*DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.119.093>*

*Comparative analysis, in the light of statistical evolution indicators that characterize the innovative activity of SMEs in Bucharest, aims to outline the companies situation, over a period of almost 20 years. Analysis in dynamics, with the latest available indicators data, concerns not only the situation at the Bucharest municipality level at a certain time, but also the comparison with similar SMEs indicators with research and development-innovation (RDI) activity in Romania. Econometric approaches pursue the goal of developing appropriate models for this period and of producing short-term predictions, and the criteria for choosing the prediction accuracy, they allow us to draw pertinent conclusions. To quantify the existing situation regarding SMEs, a rather small number of indicators have been taken into account, due to the lack of their dissemination.*

**Keywords:** *small and medium-sized enterprises, innovative research and development, turnover, foreign direct investment, number of employees, regression, lag, foresight.*

**JEL:** C19, E24, J21, O11.

### Introduction

Small and medium-sized enterprises (SMEs) are a category more and more important in the economic region market, contributing to its economic and social development. Ensuring sustainable development and supporting inno-

inovației devine o provocare majoră pentru întreprinderile mici și mijlocii. Pentru a evidenția modul în care activitatea IMM-urilor contribuie la dezvoltarea economică, am ales un număr de indicatori pe care îi considerăm foarte importanți și, evident, care au fost diseminați de principalii furnizori oficiali de date statistice: Oficiul Național al Registrului Comerțului pentru indicatorii numărul IMM-urilor, numărul de salariați și cifra de afaceri [8], Banca Națională a României pentru Investițiile Străine Directe [11], iar datele referitoare la PIB au fost obținute pentru perioada 2004-2018 de la Institutul Național de Statistică [10] și pentru perioada 2019-2020 de la Comisia Națională de Strategie și Prognoză [9].

#### **Metode aplicate**

La elaborarea articolului, s-a utilizat studiul literaturii și prezentarea sintezei rezultatelor acesteia. Au fost folosite metodele de analiză regresională între 2 și mai multe variabile economice, utilizând pachetul de programe de analiză statistico-econometrică EViews. Studiind specificul legăturii între variabile, autorii au elaborat diverse modele liniare și neliniare și utilizând lag-ul și au efectuat previziuni pe termen scurt. La baza fundamentării teoretice, au stat așa metode ca: analiza, sinteza, argumentarea și deducția, testele statistice, aplicarea diverselor medii de aproximație a erorilor modelului pentru efectuarea de previziuni pe termen scurt.

#### **Rezultate obținute și discuții**

În economiile contemporane, rolul IMM-urilor este foarte variat, de la asigurarea stabilității economico-sociale, până la diseminarea inovațiilor la nivel regional. Deși principalele dificultăți întâmpinate în sprijinirea inovației și dezvoltării durabile se regăsesc în marile sectoare monopoliste, care nu sunt canalizate spre inovare, provocarea majoră revine întreprinderilor mici și mijlocii. Aceste întreprinderi au nevoie nu numai de sprijin financiar, dar și de ghiduri tehnico-economice, oferte de informații și evaluări independente, ajutoare pentru comercializarea și exportul de noi produse sau procese durabile.

Urmărind, dezvoltarea întreprinderilor mici și mijlocii în municipiul București pe parcursul anilor 2004-2020, observăm o tendință pozitivă de creștere a numărului de întreprinderi, ce corespunde evoluției în ansamblu pe România (figura 1).

Astfel, numărul de întreprinderi mici și mijlocii din România s-a mărit de la 502332

inovației devine o provocare majoră pentru small and medium-sized enterprises. In order to highlight how the activity of SMEs contributes to economic development, we have chosen a number of indicators that we consider very important and obviously which were disseminated by the main official providers of statistical data: National Trade Register Office for SME indicators, number of employees and turnover [8], National Bank of Romania for Foreign Direct Investment [11], and GDP data were obtained for the period 2004-2018 from the National Institute of Statistics [10], and for the period 2019-2020 from the National Commission for Strategy and Prediction [9].

#### **Methods applied**

The study of literature and the synthesis presentation of its results were used in the article elaboration. Regressive analysis methods have been used between 2 and several economic variables, using the EViews statistical-econometric analysis program. Studying the specifics of connection between variables, the authors elaborated various linear and non-linear models, using the lag and have made short-term predictions. At the basis of theoretical substantiation were used such methods as: analysis, synthesis, argumentation and inference, statistical tests, the application of various approximation averages of model errors for short-term prediction.

#### **Results achieved and discussions**

In contemporary economies, the role of SMEs is very diverse, from ensuring economic and social stability to disseminating innovations at regional level. Although the main difficulties encountered in innovation and sustainable development supporting are to be found in large monopoly sectors, which are not geared towards innovation, the major challenge lies with small and medium-sized enterprises. These enterprises need not only financial support, but also technical and economic guides, information offers and independent evaluations, aid for marketing and export of new products or sustainable processes.

Following the development of small and medium-sized enterprises in Bucharest during the years 2004-2020, we observe a positive trend of increasing the enterprises number, which corresponds to evolution as a whole in Romania (figure 1).

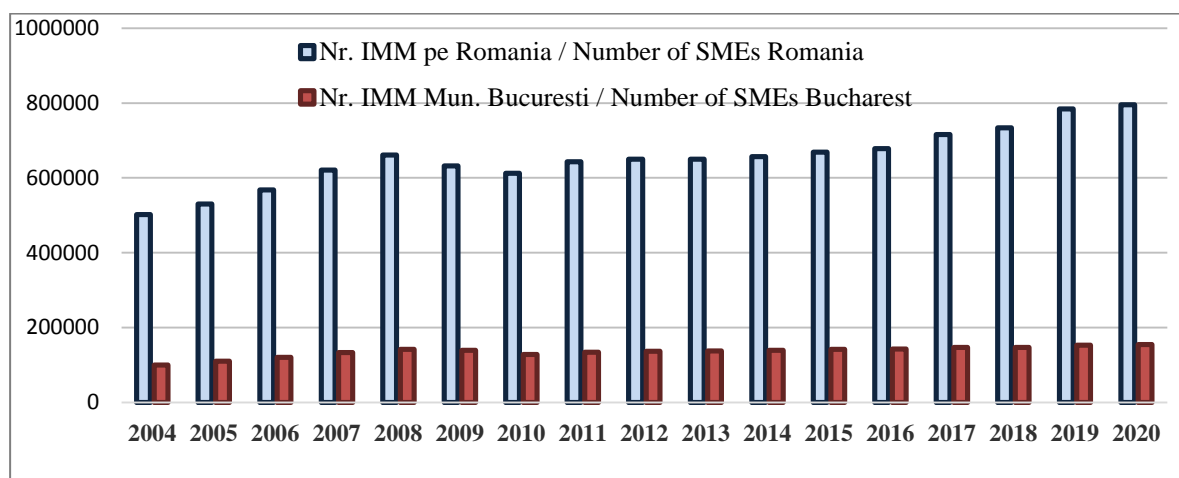
Thus, the number of small and medium-sized enterprises in Romania increased from 502332 units in 2004 to 795393 in 2020, the

unități în anul 2004 până la 795393 în anul 2020, creșterea constituind 58,3%, iar în municipiul București de la 99580 la 154327 unități în anul 2020, ceea ce a constituit o creștere de 54,9% [8].

Dar această creștere a numărului de întreprinderi a fost uniformă pe tot parcursul anilor cu excepția anilor de criză 2009-2010 în care numărul de întreprinderi mici și mijlocii scade, iar deja din 2012 se începe o creștere lentă a numărului de firme pe țară și în municipiul București.

increase being 58.3%, and in Bucharest from 99580 to 154327 units in 2020, which constituted an increase of 54.9% [8].

But this increase in the number of enterprises has been uniform throughout the years except for the 2009-2010 crisis years in which the number of small and medium-sized enterprises is decreasing, and already since 2012, a slow increase begins in the companies number in the country and in Bucharest.



**Figura 1. Evoluția numărului de IMM-uri în municipiul București și în România (anii 2004-2020)/ Figure 1. The evolution of the number SMEs in Bucharest and in Romania (years 2004-2020)**

*Sursa: elaborată de autori în baza datelor [8], [9], [10], [11]/*

*Source: elaborated by the authors based on data [8], [9], [10], [11]*

Per total, cota parte a IMM-urilor din municipiul București constituie în jur de 21% din totalul IMM-urilor pe România. În perioada actuală inovația promovată de către IMM-urile din municipiul București și din România are un efect semnificativ în ce privește creșterea cifrei de afaceri per salariat.

De remarcat că numărul de IMM-uri ce desfășoară activitate inovativă este, la un moment dat, destul de modest. În anul 2020, în municipiul București erau 489 de astfel de întreprinderi în care lucrau 4512 salariați, iar în întreaga țară un număr de 7774 lucrători erau angajați în 1220 IMM-uri cu activitate de Cercetare, Dezvoltare, Inovare (CDI). Cifra de afaceri în municipiul București la aceste întreprinderi era de 156,5 milioane euro și constituia 82,6% din totalul cifrei de afaceri a IMM-urilor cu activitate CDI din regiunea București-Ilfov,

Overall, the share of SMEs in Bucharest constitutes around 21% of the total SMEs in Romania. In current period, the innovation promoted by SMEs from Bucharest and Romania has a significant effect in terms of increasing the turnover per employee.

It should be noted that the number of SMEs carrying out innovative activity is, at one point, quite modest. In 2020, in Bucharest there were 489 such enterprises in which 4512 employees worked, and throughout the country a number of 7774 workers were employed in 1220 SMEs with RDI activity.

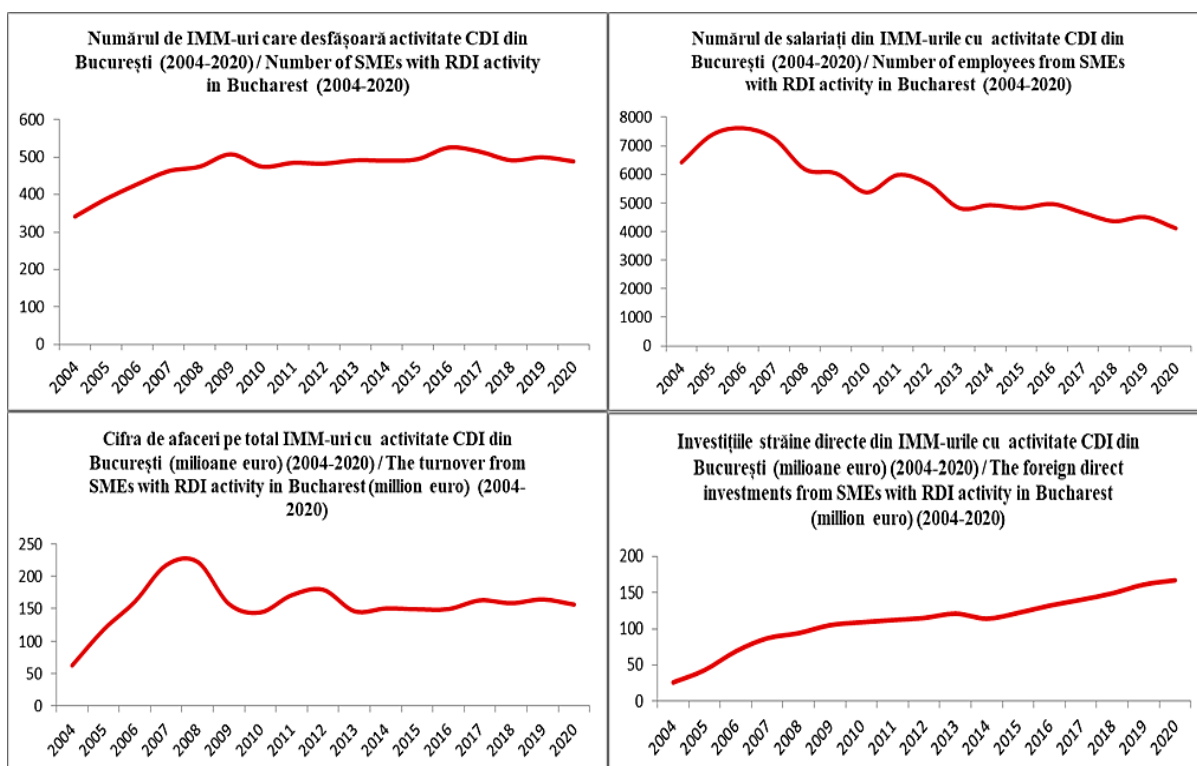
The turnover of these enterprises in Bucharest municipality was EUR 156.5 million and constituted 82.6% of total turnover of SMEs with RDI activity in the Bucharest-Ilfov region, and the contribution of the Romanian turnover of SMEs with innovative activity to the number

iar aportul cifrei de afaceri din România a IMM-urilor cu activitate inovațională raportată la numărul de salariați din IMM-uri, care desfășurau activitate CDI, reprezenta 52,8% [8]. Evoluția principalilor indicatori la IMM-urile cu activitate inovațională este ilustrată în figura 2 unde se observă că contribuția IMM-urilor, ce practică activități CDI crește pe an ce trece.

Reprezentarea grafică din figura 2 este destul de elocventă, demonstrând o creștere neuniformă a cifrei de afaceri în cadrul IMM-urilor cu activitate inovațională din municipiul București. Anii de creștere a cifrei de afaceri sunt înlocuiți cu perioade de 1-2 ani de descreștere a cifrei de afaceri. Pe parcursul perioadei analizate atât în municipiul București, cât și în România, per ansamblu, se observă tendința de creștere a eficienței activităților economice în cadrul IMM-urilor ce practică activități de CDI.

of employees in SMEs carrying out RDI activity being of 52.8% [8]. The evolution of main indicators for SMEs with innovative activity is illustrated in figure 2, where the contribution of SMEs engaging in RDI activities is increasing every year.

The graphic representation in figure 2 is quite eloquent, demonstrating an uneven increase in turnover within SMEs with innovative activity in Bucharest. The years of increasing turnover are replaced by periods of 1-2 years of decreasing turnover. During the analyzed period, both in Bucharest and in Romania, as a whole, the trend of increasing the efficiency of economic activities within SMEs that practice RDI activities is observed.



**Figura 2. Evoluția numărului de întreprinderi, a numărului de salariați, cifrei de afaceri și ISD în IMM-urile cu activitate CDI din municipiul București (anii 2004-2020)/**  
**Figure 2. The evolution of the number of enterprises, the number of employees, the turnover and FDI in SMEs with RDI activity in Bucharest (years 2004-2020)**

*Sursa: elaborată de autori în baza prelucrării datelor din [8], [9], [10], [11] /*  
*Source: elaborated by the authors based on data processing from [8], [9], [10], [11]*

La indicatorii prezentați în figura 3, perioadele de creștere economică sunt urmate

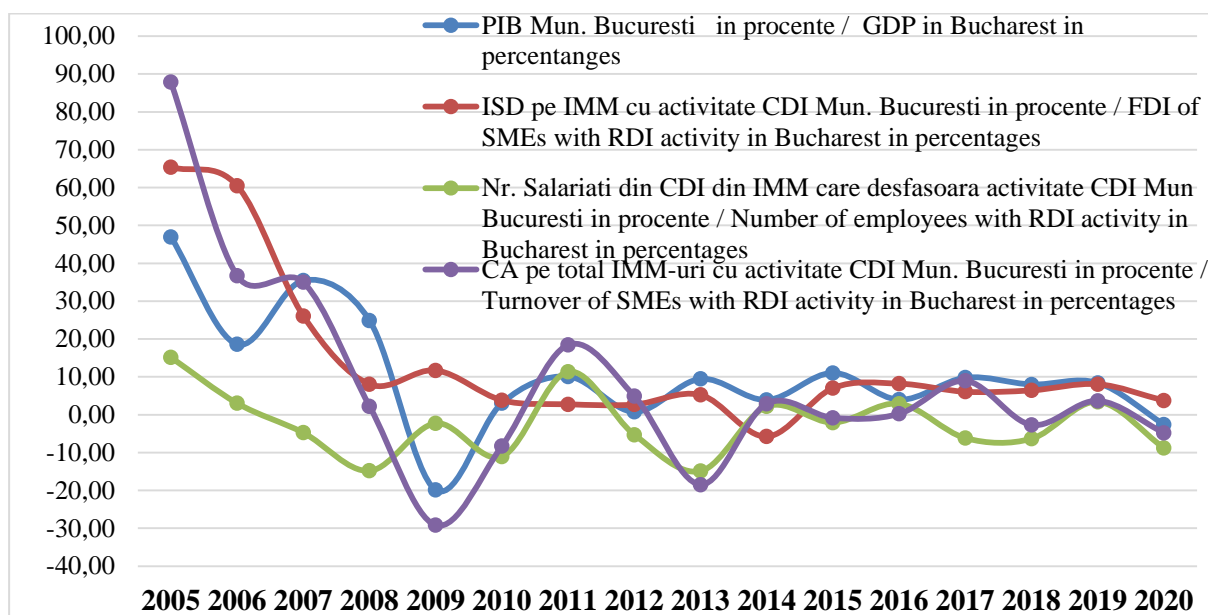
For the indicators shown in figure 3, periods of economic growth are followed by

de declinul lor cu excepția investițiilor străine directe (ISD), care are o tendință de creștere continuă.

Deși evoluțiile indicatorilor ce caracterizează situația IMM-urilor cu activitate CDI din municipiul București se înscriu pe un trend ascendent, cu excepția anilor 2009-2010, ritmurile de creștere față de anul anterior, pentru majoritatea indicatorilor fiind pozitive, au avut evoluții oscilante. Anul 2009 se remarcă prin cele mai mari scăderi față de anul precedent a cifrei de afaceri (-29,19%) și a PIB-ului (-19,88%) comparativ cu ușoara diminuare a numărului de salariați (-2,27%) și a creșterii investițiilor străine directe (+11,7%). Așa cum se poate observa și din figura 3, anii 2005-2006, 2011, 2016 și 2019 sunt anii din perioada analizată în care toți indicatorii prezentați au înregistrat valori pozitive ale ritmurilor de creștere față de anii anteriori.

their decline with the foreign direct investments FDI exception, which has a tendency to continue to grow.

Although the evolutions of indicators that characterize the situation of RDI SMEs in Bucharest are on an upward trend, except for the years 2009-2010, the growth rates compared to the previous year, for most indicators, although mostly positive, have oscillating developments. The year 2009 is distinguished by the largest turnover decreases compared to the previous year (-29.19%) and of GDP (-19.88%) compared to the slight decrease in the employees number (-2.27%) and the growth of foreign direct investments (+11.7%). As can be seen from figure 3, the years 2005 – 2006, 2011, 2016 and 2019 are in the analysed period in which all the indicators presented recorded positive growth rates values compared to previous years.



**Figura 3. Ritmul de creștere, față de anul anterior, al PIB-lui, al numărului de salariați, a cifrei de afaceri și ISD în IMM-urile cu activitate CDI din municipiul București în anii 2005-2020 (în procente)/ Figure 3. Bucharest GDP, number of employees, turnover and FDI growth rate in SMEs with RDI activity from Bucharest in 2005-2020 (in percentages)**

*Sursa: prelucrare a datelor colectate din [8], [9], [10], [11]/ Source: processing of the data collected from [8], [9], [10], [11]*

În România, precum și în țările UE nu s-au constatat obstacole în ceea ce privește distribuția tehnologiilor favorabile, dezvoltării durabile în principal și asta datorită unui deficit în tehnologiile disponibile. Aceste tehnologii sunt pe diferite grade de maturitate. Etapele de

In Romania, as well as in the EU countries, no obstacles have been found in distribution terms of favourable technologies, in sustainable development mainly and this is due to a deficit in the available technologies. These technologies are on varying maturity degrees.

maturitate, demonstrație și validare au o importanță majoră în ponderea factorilor care explică succesul sau eșecul diseminării inovațiilor.

În ceea ce privește diseminarea inovațiilor tehnologice curate, eficiente din punct de vedere al resurselor, cele mai urgente și importante inițiative care urmau să fie adoptate, în special, pentru întreprinderile mici, au fost:

- amplificarea programelor demonstrative;
- furnizarea de informații independente autorităților publice responsabile de legislație sau subvenții în domeniul tehnologic;
- implementarea programelor de certificare și verificare a îmbunătățirilor performanțelor;
- constituirea de „vitrine” pentru a facilita accesul la piața internă sau la export;
- susținerea transferului tehnologic, în special, prin orientare tehnologică;
- cursuri de pregătire pentru absolvenții de științe aplicate, punând accentul pe analiza ciclului de viață a produsului, eco-proiectare, eco-eficiență. Odată îndeplinite aceste măsuri au avut un impact pozitiv în eficientizarea activităților economice ale IMM-urilor inovatoare. Un indicator, care confirmă acest fapt este și creșterea cifrei de afaceri, care revine la un salariat. La începutul perioadei de analiză, în anul 2004, ea constituia, în municipiul București, 9764 euro per salariat, ajungând în anul 2020 la 38030 euro (o creștere de 3,9 ori). În IMM-urile cu activitate CDI din România, în anul 2004, aportul unui salariat la cifra de afaceri era de 8845 euro, mărindu-se, către anul 2020, de 4,3 ori și atingând 38117,5 euro din cifra de afaceri per salariat.

Aportul unui salariat la cifra de afaceri a întreprinderilor cu activitate CDI, în municipiul București, este aproape de cifrele înregistrate la IMM-urile cu activitate CDI din întreaga Românie. Această creștere, în mare parte, a fost cauzată și de fluxul continuu al investițiilor străine directe, datorită cărora descreșterea indicatorilor activității economice a IMM-urilor, în special a celor care practică activitate inovatoare nu a fost așa de pronunțată (figura 2), deoarece, în cazul companiilor ce inovează într-o perspectivă de dezvoltare durabilă, se implementează o combinație de procese inovatoare, inovații de produs, inovații organizaționale și

The maturity stages, demonstration and validation have a major importance in the weight of factors explaining the success or failure of innovations dissemination.

Regarding the dissemination of clean, technological innovations, resource-efficient, the most urgent and important initiatives to be taken, in particular for small businesses, were:

- amplification of demonstration programs;
- providing independent information to public authorities responsible for legislation or subsidies in technology field;
- implementation of certification and verification programs of performance improvements;
- the establishment of “storefronts” to facilitate access to internal market or export;
- support for technology transfer, in particular through technological guidance;
- training courses for applied sciences graduates, emphasis on product life cycle analysis, eco-design, eco-efficiency. Once these measures were carried out, they had a positive impact in streamlining the economic activities of innovative SMEs. An indicator that confirms this fact is also the turnover increase, which returns to an employee. At the beginning of the analysis period, in 2004, it constituted in Bucharest EUR 9764 per employee, reaching in 2020 EUR 38030 (an increase of 3.9 times). In SMEs with RDI activity in Romania in 2004, the turnover contribution of an employee was EUR 8845, increasing by 2020 by 4.3 times and reaching EUR 38117.5 of the turnover per employee.

An employee contribution to the RDI enterprises turnover of in Bucharest is close to the figures recorded at SMEs with RDI activity throughout Romania.

This increase was largely also caused by the continuous flow of foreign direct investment, due to which the indicators of economic activity decrease of SMEs, especially those engaged in innovation, was not so pronounced, (figure 2) because in case of companies that innovate in a sustainable development perspective, a combination of innovative processes, product innovations, organizational innovations and market innovations is implemented, these priorities being set pragmatically, given the opportunities



inovații de piață, aceste priorități fiind stabilite pragmatic, având în vedere oportunitățile și constrângerile, ceea ce a atenuat într-o anumită măsură impactul negativ al crizei.

În cadrul IMM-urilor, procesele de inovare sunt influențate de mai multe caracteristici. Principalii factorii determinanți sunt: orientarea către sustenabilitate, competențele de afaceri, caracteristicile IMM-urilor, interfață de rețea, influența contextului și a competitivității pieței, toate fiind prezente în IMM-urile cu activitate CDI din municipiul București [vezi 2].

Folosind indicatorii analizați, autorii au analizat diverse modele pentru a stabili corelațiile și elabora diverse modele econometrice. Așadar, vom analiza mai departe rezultatele calculelor econometrice.

Primul model econometric (M1) a fost elaborat pe baza variabilei dependente de cifra de afaceri a IMM cu CDI București (CA\_B\_CDI) în dependență de: variabilele independente, investițiile străine directe în IMM cu CDI București (ISD\_B\_CDI) și numărul de salariați în IMM cu CDI București (SAL\_B\_CDI). Estimarea modelului M1 s-a realizat cu ajutorul pachetului de programe EViews, conducând la afișarea următoarelor rezultate:

Astfel, am obținut modelul M1 (calcule pe baza EVIEWS10):

$$\begin{array}{l} \text{CA\_B\_CDI} = 1.417 * \text{ISD\_B\_CDI} + 0.043 * \text{SAL\_B\_CDI} - 237.975 \quad (\text{M1}) \\ \quad (t) \quad (4.95) \quad (4.32) \quad (-2.83) \\ \text{N}=17, \text{R}^2=0.637, \quad \text{R}^2_{aj}=0.585, \quad \text{F}_{st.} = 12.26, \quad \text{DW}=1.56. \end{array}$$

În paranteze, sunt incluși coeficienții  $t$  – statistica celor care sunt suficient de diferiți de zero. Faptul că  $R^2 = 0,637$  ne demonstrează, în același timp, că IMM cu CDI din București sunt eterogene și depind și de alți factori. Valoarea testului DW = 1,56 se află în intervalul (1,36; 2,64), ceea ce ne demonstrează că autocorelația erorilor lipsește. Testul F ne arată că modelul M1 este valid și putem efectua previziuni. În figura 4, sunt reflectate rezultatele obținute, în programul EViews, conform datelor ONRC (Oficiul Național al Registrului Comerțului); INS (Institutul Național de Statistică); BNR (Banca Națională a României).

and constraints which has mitigated to some extent the negative impact of crisis.

Within SMEs, innovation processes are influenced by several characteristics. The main determinants depending on Brouwers are: orientation towards sustainability, business skills, SMEs characteristics, network interface, the context influence and market competitiveness, all being present in SMEs with RDI activity in Bucharest [2].

Using the analysed indicators, the authors analysed various models to establish correlations and develop various econometric models. So, we will look further at the econometric calculations results. The first econometric model (M1) was developed on the basis of dependent variable, the SMEs turnover with CDI Bucharest and (CA\_B\_CDI) depending on the independent variables foreign direct investments in SMEs with CDI Bucharest (ISD\_B\_CDI) and the employees number in SMEs with RDI Bucharest (SAL\_B\_CDI).

The estimation of M1 model was made with the EViews software package help, leading to the display of the following results:

This is how we got the M1 (calculations based EVIEWS10):

In brackets are included the coefficients  $t$  – statistics which are sufficient non-zero. The fact that  $R^2 = 0,637$  proves to us, at the same time, that SMEs with RDI in Bucharest are heterogeneous and depend on other factors. The value of DW test = 1,56 is in the range (1,36; 2,64) which shows us that the errors autocorrelation is missing. F Test shows us that the M1 model is valid and we can make predictions. Figure 4 shows the results obtained in the EViews program, according to the data of ONRC (National Office of the Trade Register); INS (National Institute of Statistics); BNR (National Bank of Romania).





Prezintă interes modelul M3, care ne arată o dependență înaltă dintre raportul CA\_IMM\_B\_CDI față de SAL\_IMM\_B\_CDI și ISD\_B\_CDI, ce ne oferă un model valid și pentru care, de asemenea, am efectuat previziuni.

Of interest is the M3 model, which shows us a high dependence between the CA\_IMM\_B\_CDI ratio to SAL\_IMM\_B\_CDI and ISD\_B\_CDI, which gives us a valid model and for which we also made predictions.

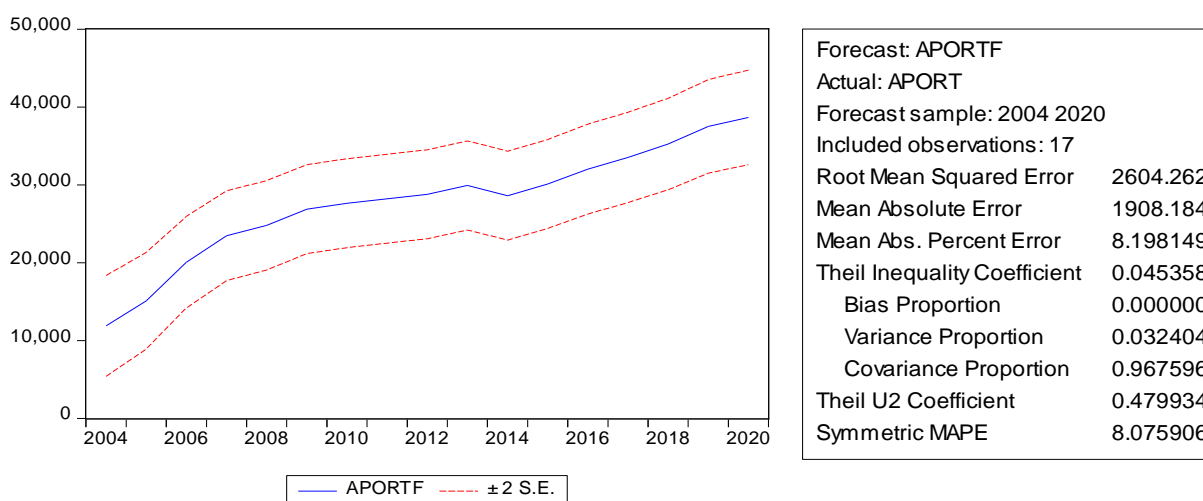
$$\text{Aport}(\text{CA\_B\_CDI}/\text{SAL\_B\_CDI}) = 6939.6 + 189.87 \cdot \text{ISD\_B\_CDI} \quad (\text{M3})$$

(t) (2.97) (9.36)

$N=17, R^2=0.88, R^2_{aj.}=0.87, DW=1.73, F_{st.} = 87.65.$

Modelul M3 este valid și putem efectua previziuni (vezi tabelul 1).

The M3 model is valid and we can make predictions (see table 1).



**Figura 6. Judecata calității de previziune a modelului M3/**  
**Figure 6. The judging of the predictive quality of M3 model**

*Sursa: Rezultate obținute în urma calculului efectuat în programul Eviews, pe baza datelor ONRC, INS, BNR / Source: Results obtained from calculations performed in the Eviews program, based on data from ONRC, INS, BNR*

În paranteze, sunt incluși coeficienții *t* – statistica, celor care sunt suficient de diferiți de zero. Faptul că  $R^2 = 0,88$  ne demonstrează că **Aport(CA\_B\_CDI/SAL\_B\_CDI)** este strâns corelată cu ISD\_B\_CDI a IMM din București. Valoarea testului  $DW = 1,73$  se află în intervalul (1,36;2,64) ceea ce ne demonstrează că autocorelația erorilor lipsește. Testul F denotă că modelul M3 este valid și putem efectua previziuni.

In brackets are included the *t* – statistics that are sufficiently different from zero. The fact that  $R^2 = 0,88$  proves that **Aport(CA\_B\_CDI/SAL\_B\_CDI)** is closely correlated with ISD\_B\_CDI of SMEs in Bucharest. The value of DW test = 1,73 is in the range (1,36; 2,64) which shows us that the errors autocorrelation is missing. The F Test shows us that the M3 model is valid and we can make predictions.

**Rezultatele previziunii și erorii de previziune pentru toate 3 modele sunt prezentate în tabelul de mai jos:**

Comparând metodele selectate vom recurge la cei mai răspândiți indicatori pentru judecata calității previziunilor (vezi [3], pag.20-21, [5], pag. 334-335).

**The prediction results and the prediction error for all 3 models are shown in the table below:**

Comparing the selected methods we will use the most common indicators for judging the quality of predictions (see [3], pp. 20-21, [5], pp. 334-335).

Tabelul 1/Table 1

## Compararea metodelor de previziune / Comparison of forecasting methods

Indicator/ model	M1	M2	M3
Eroarea medie pătratică/Root Mean Squared Error	20.44682	0.099676	2604
Eroarea medie absolută/Mean Absolute Error	15.12738	0.078127	1908
Eroarea absolută medie în procente/ Mean Abs. Percent Error (%)	9.57592	1.521776	9.198149
Coeficientul de inegalitate Theil/Theil Inequality Coefficient	0.063865	0.009802	0.045358
Proporția de covarianță/Covariance Proportion	0.887592	0.847466	0.967596
Coeficientul U2 Theil/Theil U2 Coefficient	0.519355	0.58749	0.479934

*Sursa: Rezultate obținute în urma calculelor efectuate în programul Eviews, pe baza datelor ONRC, INS, BNR / Source: Results obtained from calculations performed in the Eviews program, based on data from ONRC, INS, BNR*

Din tabelul 1, rezultă că, practic, modelul M2 este optim.

#### Concluzii

Rolul IMM-urilor în economiile contemporane nu poate fi contestat, ele fiind o forță ce contribuie la asigurarea stabilității economice, la atenuarea degradării veniturilor salariaților în perioadele de crize economice, iar cele cu activitate inovativă pot deveni unul dintre factorii-cheie pentru succesul viitor la nivel global de concurență. Deci, o atenție specială trebuie acordată întreprinderilor mici și mijlocii, aplicând măsuri destinate creșterii capacității de inovare, care ar trebui să le permită acestora să dezvolte tehnologii promițătoare în cadrul companiilor lor, să achiziționeze tehnologii și să știe să le adapteze la propriile nevoi.

Analiza indicatorilor principali ai IMM la nivelul municipiului București, pe parcursul perioadei 2004-2020, confirmă tendințele observate în cadrul celorlalte țări membre ale UE.

IMM-urile sunt un factor economic important, fiind majoritare în totalul întreprinderilor și sunt responsabile pentru o mare parte din activitățile economice.

IMM-urile sunt, de asemenea, responsabile pentru o parte relevantă a mediului și a impactului social.

IMM-urile sunt recunoscute ca fiind segmente importante pentru inovare. În perioada actuală, inovația promovată de către IMM-urile din municipiul București și din România are un

From table 1 it follows that practically model M2 is optimal.

#### Conclusions

The SMEs role in contemporary economies cannot be challenged, as they are a force that contributes to ensuring economic stability, to mitigating the degradation of employees' incomes in times of economic crises, and those with innovative activity can become one of the key factors for future success at global competition level. Therefore, special attention must be paid to small and medium-sized enterprises, applying measures aimed at increasing the innovation capacity, which should enable them to develop promising technologies within their companies, to acquire technologies and to know how to adapt them to their own needs.

The analysis of main SME indicators at Bucharest municipality level during the period 2004 – 2020 confirms the trends observed within other EU member states.

SMEs are an important economic factor, being the majority in the total enterprises and are responsible for a large part of economic activities.

SMEs are also responsible for a relevant part of the environment and social impact.

SMEs are recognised as important segments for innovation. In the current period, the innovation promoted by SMEs from Bucharest and Romania has a significant effect in terms of increasing the turnover per employee. For this

efect semnificativ în ce privește creșterea cifrei de afaceri per salariat. Ca această tendință să fie menținută și în viitor, trebuie create sau adaptate instrumente ce s-ar potrivi nevoilor specifice ale IMM-urilor.

Investițiile străine directe contribuie la creșterea indicatorilor de eficiență, în special la IMM-urile cu activitate CDI, iar fluxul lor stabil ascendent vine ca factor stabilizator ce atenuază efectele negative ale crizelor economice.

În cadrul acestei cercetări, s-a pus accentul pe analiza intensității legăturilor existente între principalii indicatori ai IMM-urilor din cadrul municipiului București cu activitate de CDI. Din analizele efectuate, s-a urmărit obținerea informațiilor relevante în legătură cu corelația care se stabilește între numărul de IMM-uri, a numărului de salariați, a cifrei de afaceri, a investițiilor străine directe și a Produsului Intern Brut din municipiul București, pentru a determina parametrii, în baza cărora se poate stabili trendul previzional pentru evoluția viitoare. Deși economia României a parcurs o criză economico-financiară, asemeni altor state, activitatea IMM-urilor a continuat, unii indicatori având un trend ascendent în toată perioada celor 17 ani de analiză.

trend to be maintained in the future, instruments that would suit the specific needs of SMEs must be created or adapted.

Foreign direct investment contributes to the increase of efficiency indicators, especially in SMEs with RDI activity, and their stable upward flow comes as a stabilizing factor that mitigates the negative effects of economic crises.

In this research, the focus was on the analysis of the existing links intensity between the main SMEs indicators within Bucharest Municipality with RDI activity.

From the analyzes carried out, it was aimed at obtaining relevant information in correlation that is established between the SMEs number, the employees number, the turnover, the foreign direct investments and the Gross Domestic Product in Bucharest, in order to determine the parameters based on which the prediction trend for the future evolution can be established.

Although Romania's economy went through an economic and financial crisis, like other states, the SMEs activity continued, some indicators having an upward trend throughout the 17 years of analysis.

#### Bibliografie/ Bibliography:

1. ANDREI, Tudorel; BOURBONNAIS, Règeis. *Econometrie*. București: Editura Economică, 2008, 400 p. ISBN 978-973-709-353-0
2. BOS-BROUWERS, H.E.J. *Sustainable innovation processes within small and medium – sized enterprises*. Amsterdam: Vrije Universiteit, 2010, 216 p., ISBN 9789086594733
3. BOURBONNAIS, R.; TERREZA, M. *Analyse des séries temporelles*. Paris: Ed. DUNOD, 2016, 354 p. ISBN 978-2-10-074536-4
4. BOURBONNAIS, R. *Econometrie*. Paris: Ed. DUNOD, 2018, 404 p. ISBN 978-2-10-077345-9
5. CORMIER, Christian. *Previziunea economică pe termen scurt. Metode de analiză și previziune a seriilor de timp*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2009, 128 p., ISBN 978-973-703-383-3
6. HABER, A.; RUNYON, R. *General Statistics*. Second Edition. London: Addison-Wesley, 1973, 401 p.
7. NICOLESCU, O.; NICOLESCU, C. ș.a. *Carta Alba a IMM-urilor din România*. București: Editura Prouniversitaria, 2017, 414 p., ISBN 978-606-26-0802-6
8. Oficiul Național al Registrului Comerțului, România. Disponibil: <https://portal.onrc.ro/ONRCPortalWeb/users/ONRCUserPortal.portal>
9. Comisia Națională de Strategie și Prognoză. Disponibil: <https://cnp.ro/prognoze-macroeconomice/>
10. Institutul Național de Statistică, România. Disponibil: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>
11. Banca Națională a României. Disponibil: [https://www.bnr.ro/Publicatii-periodice-204.aspx#ctl00\\_ctl00\\_CPH1\\_CPH1\\_9403\\_InkTitle](https://www.bnr.ro/Publicatii-periodice-204.aspx#ctl00_ctl00_CPH1_CPH1_9403_InkTitle).