
Valorificarea metodei Monte Carlo în estimarea fondurilor europene absorbite de economia româniei de la uniunea europeană, în perioada 2007-2013

Prof. univ. dr. habil. Gheorghe SĂVOIU

Drd. Ligian TUDOROIU

Conf. univ. dr. Emil BURTESCU

Abstract

Articolul descrie o aplicare concretă a metodei Monte Carlo în cazul accesării fondurilor europene accesate în intervalul 2007 -2013, de către economia României, economie a unui stat membru al Uniunii Europene (UE). În toate analizele simulărilor sunt două zone de așteptare, prima este plasată la nivelul lunii ianuarie (16,98 miliarde euro), cealaltă este ușor ascendentă (17,09 miliarde euro) pentru intervalul ramas între 31 ianuarie 2017 și 31 martie 2017 ca ultimă raportare și închidere a accesării fondurilor de către România pentru perioada 2007 – 2013.

Cuvinte cheie: *probabilitate, extrageri aleatoare, metoda Monte Carlo, test statistic, distribuție normală, fonduri europene.*

1. INTRODUCERE

Economia României, în calitatea dobândită la 1 ianuarie 2007, de economie a unui stat membru al Uniunii Europene (UE), a beneficiat de suportul fondurilor europene accesate în intervalul 2007 -2013 asigurându-și o dezvoltare post aderare susținută, exceptând perioada recesiunii financiare globale. Fondurile europene absorbite au asigurat unele elemente de infrastructură instituțională, îmbunătățirea standardelor și competitivității pieței forței de muncă, supraviețuirea și dezvoltarea modern a cercetării științifice, armonizarea educațională, convergența regională și diminuarea decalajelor de dezvoltare socio-economică în raport cu alte state membre ale UE etc. Din păcate economia României nu a realizat rata de absorbție curentă pentru anul 2015 atingând un nivel de numai 69,9 % mult sub valoarea estimată la 80,0%, dar a reușit să o îmbunătățească semnificativ pe parcursul anului următor. Un efort susținut și, mai ales, remarcabil în parcursul anului 2016 a adus România la un nivel de absorbție generală de 89% la finele aceluiași an, dar a plasat-o totuși sub media europeană de 93%. La data de 31 ianuarie 2017, economia națională înregistra o rată de absorbție efectivă de numai 79,23% ,

o rata de absorbție curentă de 82,93%, precum și o rată generală de absorbție de 90,44% incluzând aici și sumele încasate de la CE în avans. Acest articol încearcă o simulare a fondurilor europene accesate de România la 31 martie 2017, valorificând metoda Monte Carlo sau mai simplu, încercând o calibrare a unui număr optim de extrageri care să păstreze alura unei distribuții normale la final.

2. METODA MONTE CARLO APLICATĂ ÎN SIMULAREA VALORII FONDURILOR EUROPENE, ACCESATE DE ROMÂNIA ÎNTRE 2007 ȘI 2013

Datele necesare simulării prin metoda Monte Carlo a fondurilor accesate de la Uniunea Europeană au în vedere două variabile:

I. Variabila 1 este definită de sumele alocate conform datelor existente pe site-ul oficial al României respective pe <http://www.fonduri-ue.ro/>, dar și în raport cu probabilitatea rezultată din analiza atentă a importanței și impactului fiecărei variante în parte.

Variabila 1 SUME ALOCATE (SA) (în miliarde Euro)

Variabila 1 = SAK unde k= 3	Probabilități (exprimate clasic între 0 și 1)	Probabilități (exprimate în %)
18,50	0,10	10,0
18,78	0,60	60,0
19,06	0,30	30,0

Sursa: Datele disponibile pe <http://www.fonduri-ue.ro/21-transparenta/stadiul-absorbtiei/26-stadiul-absorbtiei> au fost analizate de autori.

II. Variabila 2 reprezintă rata de absorbție a fondurilor alocate de UE, pentru intervalul 2007-2013. Variabila 2 este definită de ratele de absorbție conform datelor existente pe site-ul oficial al României, dar și în raport cu probabilitatea rezultată din analiza atentă a importanței și impactului fiecărei variante în parte.

Variabila 2 RATA DE ABSORBȚIE A FONDURILOR UE (în coeficienți și în procente)

Variabila 2 = RAK unde k= 5	Probabilități (exprimate clasic între 0 și 1)	Probabilități (exprimate în %)
0,8860 (in % = 88,60)	0,10	10,0%
0,8900 (in % = 89,00)	0,20	20,0%
0,9044 (in % = 90,44)	0,30	30,0%
0,9100 (in % = 91,00)	0,30	30,0%
0,9300 (in % = 93,00)	0,10	10,0%

Relația dintre variabila 1 și variabila 2 generează prin agregare fondurile accesate de România fiind exprimată conform agregatului următor:

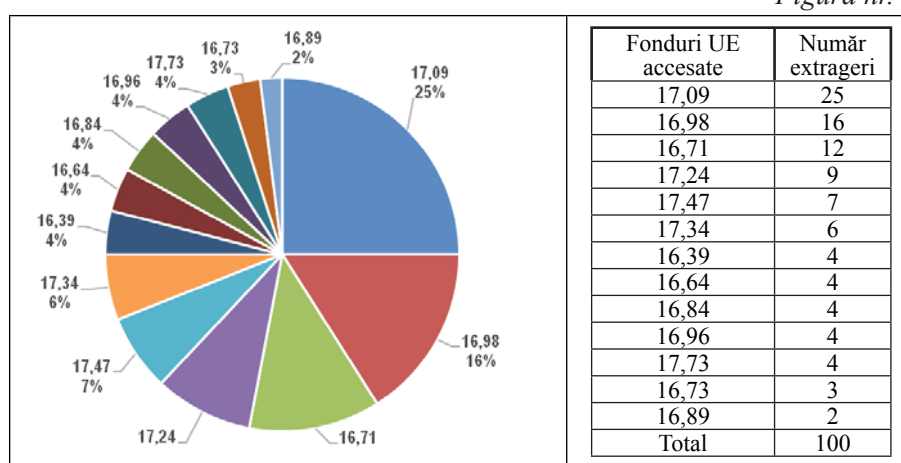
$$\text{Fonduri accesate} = \sum_{k=1}^n (\text{SA}_k \times \text{RA}_k) \quad (1)$$

Rezultatul acestei simulări anticipează situația finală a absorbției României la 31 martie 2017 pentru perioada 2007- 2013.

În figurile și graficele ulterioare (figurile 1-12) apar rezultatele primei simulări de calibrare (100, 200, 300 și ulterior 1000 de extrageri aleatoare conform metodei Monte Carlo) pentru fondurile accesate de România din UE (inclusiv avansurile acordate de UE).

Simulare Monte Carlo pentru 100 de extrageri și seria de rezultate

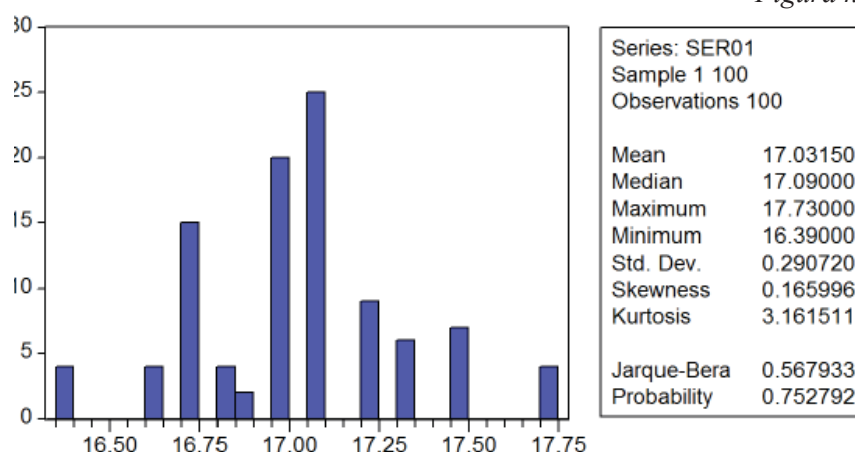
Figura nr. 1



Sursa : date prelucrate de autori

Histograma seriei de date și statistica descriptivă (100 de extrageri)

Figura nr 2

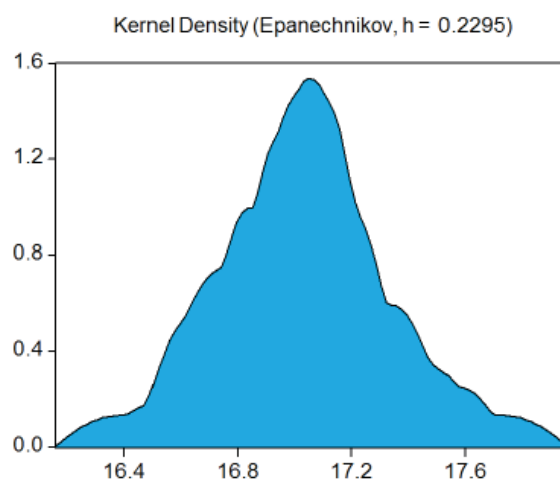


Sursa : date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Distribuția rezultată este una de tip normal, așa cum se vede din curba grafică a acesteia, axată pe diagramă de tip Kernel realizată cu pachetul de programe Eviews.

Diagramă de tip Kernel pentru 100 de extrageri

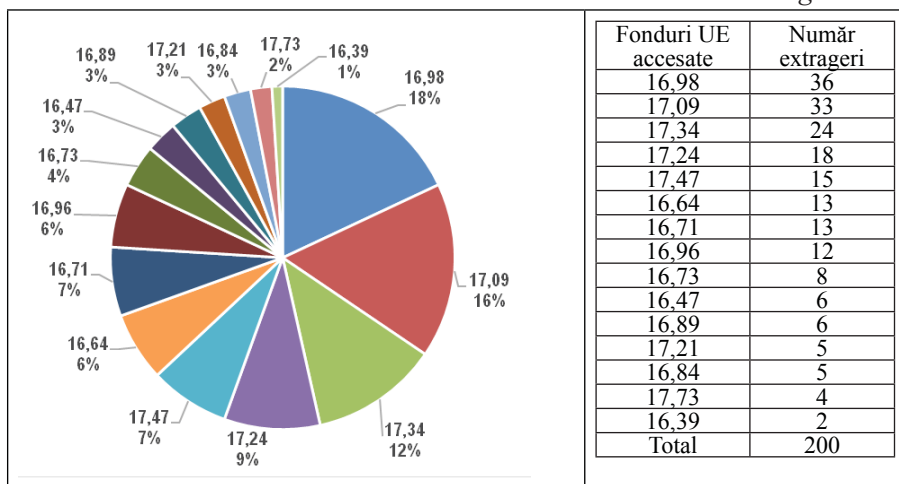
Figura nr. 3



Sursa : date prelucrate de autori Soft utilizat: Eviews

Simulare Monte Carlo pentru 200 de extrageri și seria de rezultate

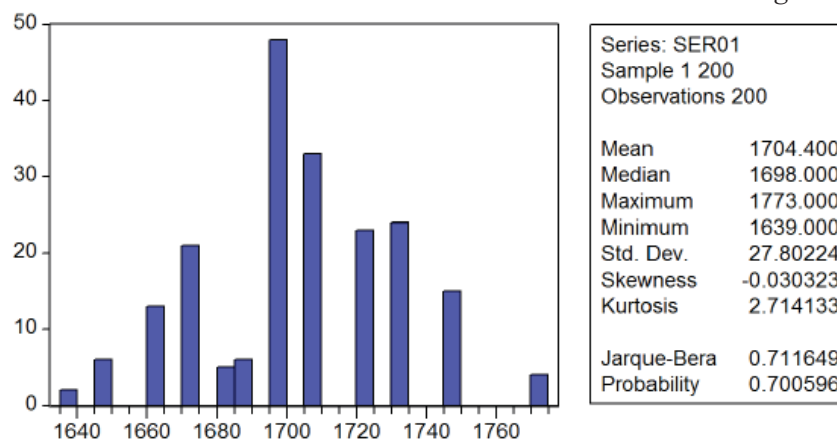
Figura nr. 4



Sursa : date prelucrate de autori

Histograma seriei de date și statistica descriptivă (200 de extrageri)

Figura nr 5

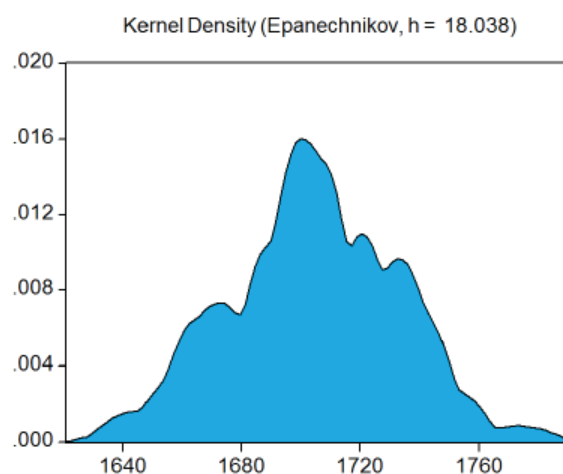


Sursa : date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Distribuția rezultată este tot una de tip normal, aparent mai deformată este mai aproape de simetria perfectă (conform coeficientului Skewness de -0,03 valoarea care se apropie clar de 0). Distribuția rămâne normală așa cum se constată și din curba grafică a acesteia, axată pe diagramă de tip Kernel realizată cu pachetul de programe Eviews pentru 200 de extrageri.

Diagramă de tip Kernel pentru 200 de extrageri

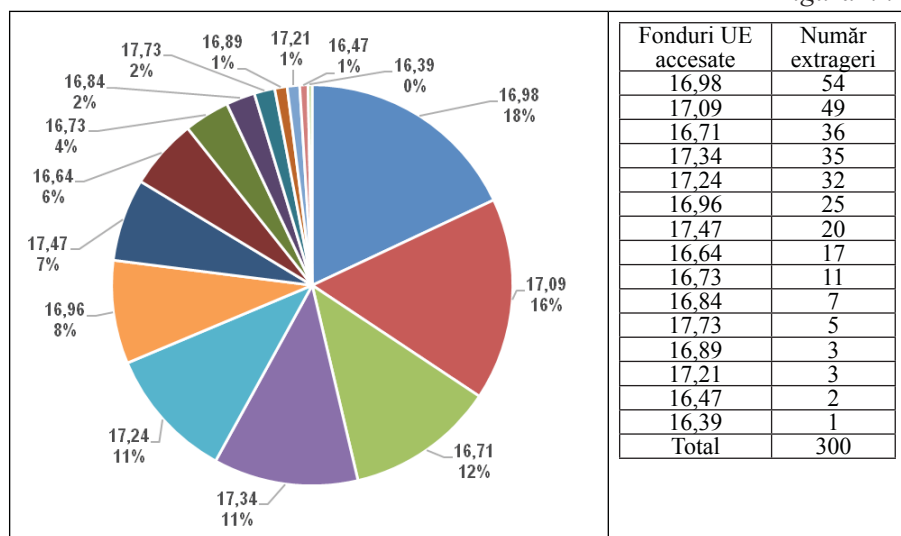
Figura nr. 6



Sursa : date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Simulare Monte Carlo pentru 300 de extrageri și seria de rezultate

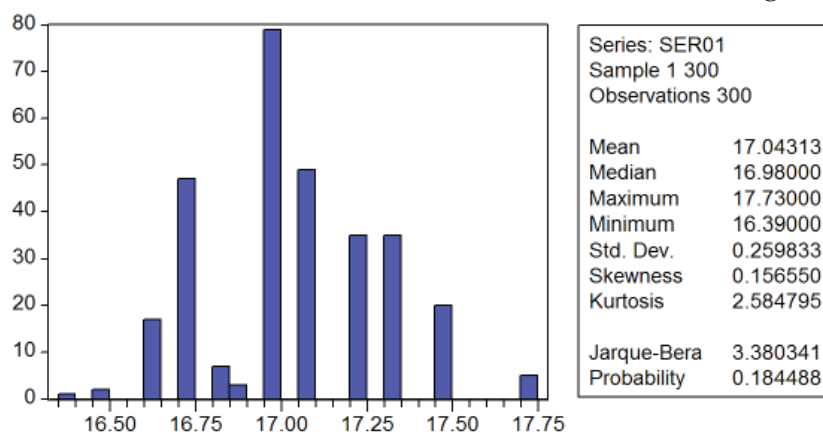
Figura nr. 7



Sursa: date prelucrate de autori.

Histograma seriei de date și statistica descriptivă (300 de extrageri)

Figura nr 8

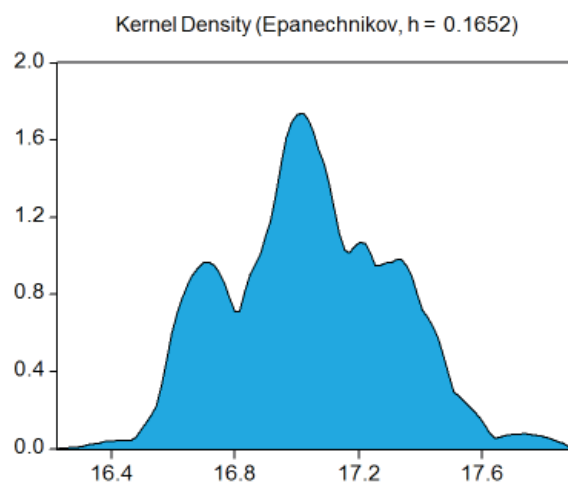


Sursa: date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Distribuția rezultată este tot una de tip normal, care a devenit mult mai omogenă, conform valorii foarte mici a deviației standar (std dev = 0,26). Distribuția rămâne normală așa cum se constată și din curba grafică, axată pe diagramă de tip Kernel pentru 300 de extrageri.

Diagramă de tip Kernel a celor 300 de extrageri rezultate

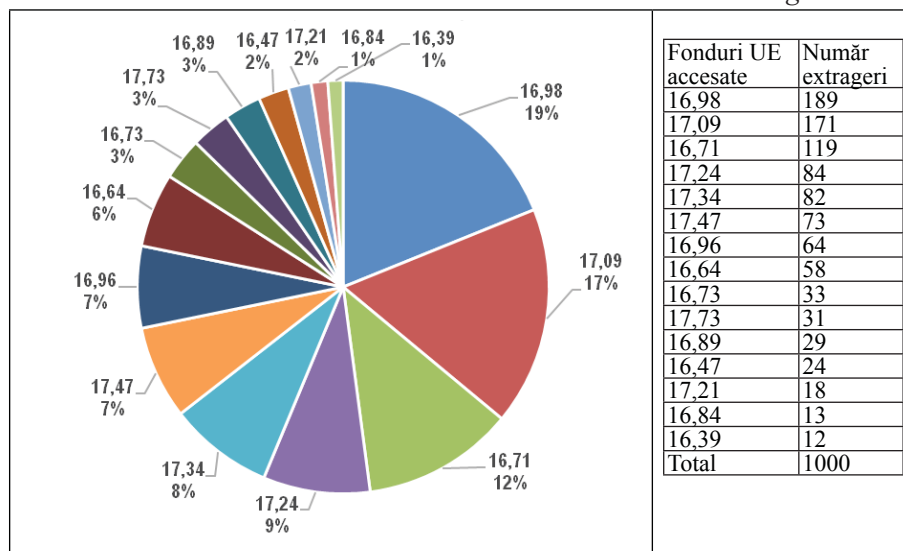
Figura nr. 9



Sursa: date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Simulare Monte Carlo pentru 1000 de extrageri și seria de rezultate

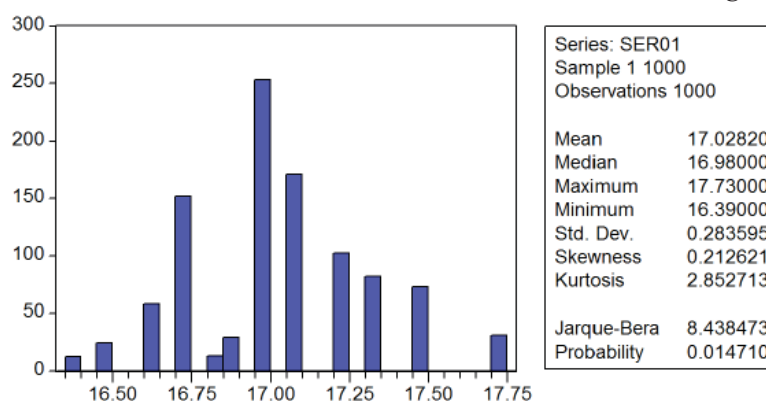
Figura nr. 10



Sursa: date prelucrate de autori.

Histograma seriei de date și statistica descriptivă (1000 de extrageri)

Figura nr 11

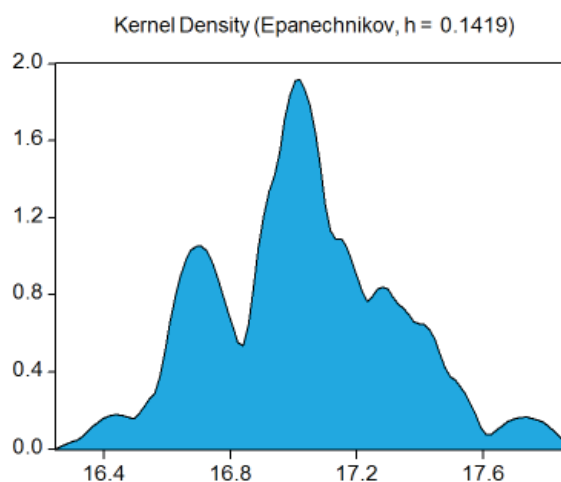


Sursa : date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Distribuția rezultată tinde spre limita de anormalitate (conform valorii testului Jarque - Bera = 8,44). Distribuția rămâne la limita normală (încep să se distingă grafic două profiluri relative de curbe distincte) așa cum se constată din curba grafică a acesteia, axată pe diagramă de tip Kernel realizată cu pachetul de programe Eviews pentru 1000 de extrageri.

Diagramă de tip Kernel a celor 1000 de extrageri rezultate

Figura nr. 12



Sursa: date prelucrate de autori. Soft utilizat: Eviews

Opțiunea statistică optimă ar trebui plasată între 100 și 300 de extrageri cu tendința de fixare în jurul valorii de 200 de extrageri (un eșantion cu implicații favorabile legate de stabilitate). În toate analizele sunt două zone de așteptare fie plasare la nivelul lunii ianuarie (16,98 miliarde euro), fie una ușor ascendentă (17,09) pentru intervalul ramas între 31 ianuarie 2017 și 31 martie 2017, ca ultimă raportare și închidere a accesării fondurilor de către România pentru perioada 2007 – 2013. Metoda poate fi valorificată și pentru alte simulări cu tematică asemănătoare, pentru perioada 2014 – 2020.

CONCLUZII

În simulare, pentru a imita sau reproduce ceea ce se întâmplă într-un sistem stochastic este necesar să se genereze în mod întâmplător valorile variabilelor probabiliste care intervin în problema analizată. Procesul de generare aleatoare a valorilor unei variabile probabiliste este cunoscut în literatura de specialitate ca metoda Monte Carlo și constă în utilizarea unui generator de numere aleatoare uniform distribuite în intervalul $[0, 1]$ și a funcției distribuției cumulative asociată variabilei probabiliste respective așa cum s-a procedat și în acest articol cu variabilele *sume alocate* (SA) și *rata de absorbție a fondurilor UE* (RA). Analiza statistică a fiecărei distribuții în raport cu numărul extragerilor a permis identificarea unor aspect și tendințe de normalitate și anormalitate distribuțională. Analiza valorilor variabilelor descrise de o distribuție de probabilitate s-a realizat statistic atât grafic cât și tabelar valorificând mai multe pachete de programe (Microsoft Excel și Eviews în principal). Intenția autorilor este de a continua cercetarea și a valorifica metoda Monte Carlo în simularea absorbției și accesării fondurilor europene de către România și pentru perioada de programare bugetară europeană 2014-2020.

BIBLIOGRAFIE

1. Burtescu, Emil (2010). *Sisteme informatice în afaceri*, Editura Sitech, Craiova.
2. Cache, C., Cache, S., Nicolăescu, V. (2011). Absorption of the Structural Funds in Romania, *Romanian Journal of Economic Forecasting*, vol. 14, no. 2, pp. 84-105.
3. Crăciun Claudiu, Collins E. Paul (2008). *Managementul politicilor publice*. Transformări și perspective, Editura Polirom, Iași.
4. Dinu Vasile, Săvoiu Gheorghe, Dabija Dan – Cristian, (2016). *A concepe, a redacta și a publica un articol științific. O abordare în contextul cercetării economice*, Editura ASE – București.
5. Gobet, Emmanuel (2013). *Méthodes de Monte-Carlo et processus stochastiques: du linéaire au non-linéaire*, Éditions de l'École polytechnique, Paris.
6. Horvat, Romana Vajde (2010). *EU Projects - Understand them before applying for one*, published at <http://www.ecqa.org/>, [on-line] Available at: http://www.ecqa.org/uploads/media/ECQA-EU_Projects-Understand_them_before_apply_for_one__Vajde_Horvat_.pdf Accessed 10 February, 2017.

-
7. Iancu Diana-Camelia (2010). *Uniunea Europeana și administrația publică*, Ed. Polirom, Iași.
 8. ICF, (2016). *Raportul fiscal anual* [on-line] Available at: <http://www.consiliulfiscal.ro/RaportanualCF2015.pdf> Accessed 10 February, 2017.
 9. Matejun, M. (2015). *Absorpcja wsparcia w zarządzaniu rozwojem mikro, małych i średnich przedsiębiorstw – podejście strategiczne*.
 10. Săvoiu Gheorghe, (2013). *Modelarea Economico – Financiară: Gândirea econometrică aplicată în domeniul financiar*, Editura Universitară, București.
 11. Săvoiu, G., Jaško, O., Dulanović, Ž., Čudanov, M., Craciuneanu, V., (2008). The value of general methods, quantitative techniques and management models in professionalizing management, *Management* vol 49-50, pp. 7-11.