

METODA DE PRODUCȚIE ȘI METODA DE CONSUM A PIB – SURSE DE MODELARE MACROECONOMETRICĂ

¹Dr. hab., prof.univ., Gheorghe SĂVOIU

²Dr., prof. univ., Ion PÂRȚACHI

³Dr., conf.univ., Emilia GOGU

¹Universitatea din Pitești

Strada Târgu din Vale 1, Pitești 110040, România

Telefon: + 40 348 453 100; web site: www.upit.ro

²Academia de Studii Economice a Moldovei,

str. Mitropolit G. Bănulescu-Bodoni 61, Republica Moldova, Chișinău,

Tel.: +373 22 22 41 28, web site: www.ase.md

³Academia de Studii Economice din București

Piața Romană 6, București, România

Tel.+4021319.19.00 <http://www.ase.ro>

Abstract

The paper presents a characterization of the main macroeconomic aggregates, which in the analysis can become both exogenous and endogenous variables at macroeconomic level. The authors' wish was to investigate the associations and correlations of macroeconomic indicators, and whether these causal relationships exist, to what extent econometric models are used in macroeconomic policies and strategies.

Key words: GDP, final consumption, accumulation fund, revenues, expenditures.

JEL CLASSIFICATION: E10, E12, E17, E21, E22, E27, E64, C01, C12

Renumitul economist John Maynard Keynes, în anul 1930 în lucrarea „*Economic Possibilities for our Grandchildren*” a statuat următoarea teorie economică: „*Legea psihologică fundamentală... este aceea că bărbații (sau femeile) sunt dispuși, ca regulă și în medie, să crească consumul atunci când veniturile lor cresc, dar nu în aceeași măsură cu creșterea venitului*”.

Într-o manieră econometrică, prezentul studiu analizează relația dintre consumul și veniturile economiei naționale și sau populației, pe baza unor indicatori macroeconomici utilizând o serie de timp de lungime medie cu un evident caracter practic, 15 ani.

În acest scop, autorii au analizat și testat relația dintre venituri și cheltuieli din două puncte de vedere: o abordare la nivelul economiei în ansamblu (Modelul 1) și o altă abordare la nivel unei persoane (locuitor) (Modelul 2).

Tabelul 1. Sistemul de indicatori utilizați în analiză

Modele de corelație	Indicator	Notăția	Unitatea de măsură
Modelul 1 Economie în ansamblu	Produsul Intern Brut pe locuitor (Xi)	PIB	Mil Euro
	Consumul final (Yi)	CF	Mil Euro
	Formarea brută de capital fix (Yi)	FBC	Mil Euro
Modelul 2 Nivel locuitor (persoană)	Veniturile totale medii lunare pe o persoană (Xi)	V/lpers.	Euro/lună
	Cheltuielile totale medii lunare pe o persoană (Yi)	Ch/pers.	Euro/lună

John Maynard Keynes a fundamentat în teoria generală a economiei că *tendința marginală de consum* (TMC), adică rata de schimbare a consumului pentru 1 u.m. de creștere a venitului este cuprinsă între 0 și 1.

Din punct de vedere geometric, proprietatea este reprezentată în *Figura 1*.

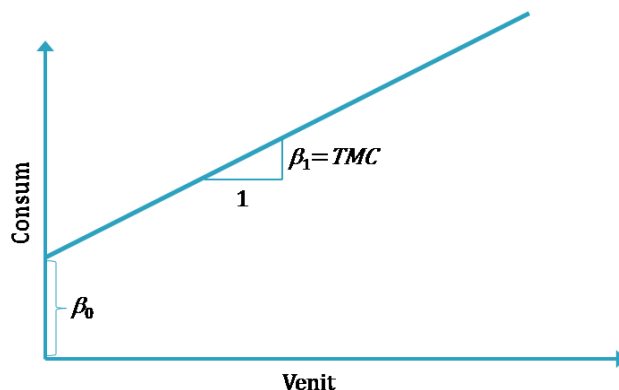


Figura 1: Funcția de consum a lui Keynes

Modelul matematic al relației dintre venit și consum este denumit în teoria economică **funcție de consum** (a lui Keynes). Tot odată în teoria keynesiană este demonstrată relația pozitivă între consum și venit, însă nu este specificată forma relației funcționale între cele două variabile. Să considerăm funcția de consum a lui Keynes ca fiind liniară, determinată de forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (1)$$

Coeficientul unghiular al dreptei măsoară *tendința marginală de consum* (TMC).
Rezultatele anticipate sunt și .

Acest studiu dorește să determine parametrii funcției de consum la nivelul României și să testeze dacă estimatorii obținuți sunt în concordanță cu teoria economică.

Respectând întocmai demersului econometric, autorii au analizat și testat funcția de consum în România, perioada 2001-2015, prin cele două modele.

• **Etapa 1. Specificarea modelului econometric al teoriei economice**

Modelul din ecuația (1), presupune o **relație exactă** între venit și consum. Modelul econometric va fi atunci un **model de regresie liniară** de forma:

$$\hat{Y}_{xi} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X + \hat{u}, \quad 0 < \beta_1 < 1, \quad (2)$$

Unde: u - variabila de eroare (sau variabila de perturbație sau variabila reziduală), care este o variabilă aleatoare (sau variabilă stohastică).

$$\hat{u} = y_i - \hat{Y}_{xi} \quad (3)$$

• **Model 1. Economie în ansamblu. PIB și Consumul final**

Pentru estimarea modelului econometric și pentru determinarea valorilor numerice ale parametrilor și au fost preluate date oficiale INS pe o serie de timp de lungime medie- 15 ani.

Tabelul 2. PIB și Consumul Final în România, în perioada 2001-2015

Anul	PIB (mil euro)	Consum Final (mil euro)	Formarea bruta de capital fix (mil euro)	Ponderea în PIB %	
				A consumului final	Formarea bruta de capital fix
2001	45463,4	38626,0	9511	84,96	20,9
2002	48833,4	40602,9	10620	83,15	21,7
2003	52924,1	44829,5	11792	84,71	22,3
2004	61370,5	51952,4	13745	84,65	22,4
2005	80169,4	69138,5	19479	86,24	24,3
2006	98454,9	83391,4	25984	84,70	26,4
2007	125328,2	104045,7	45122	83,02	36,0
2008	142392,5	113649,1	54685	79,81	38,4
2009	120483,0	95533,3	31317	79,29	26,0
2010	126815,6	100570,8	32906	79,30	25,9
2011	133343,7	103619,5	36102	77,71	27,1
2012	133610,3	104388,9	36529	78,13	27,3
2013	144253,5	108497,5	35638	75,21	24,7
2014	150327,0	113871,2	36542	75,75	24,3
2015	160367,2	120183,3	39635	74,94	24,7
Medie	108275,8	86193,3		79,61	27,1

Sursa: Calcule autori după <http://statistici.insse.ro/shop/>, capitolul Nivelul de trai, accesat septembrie 2017

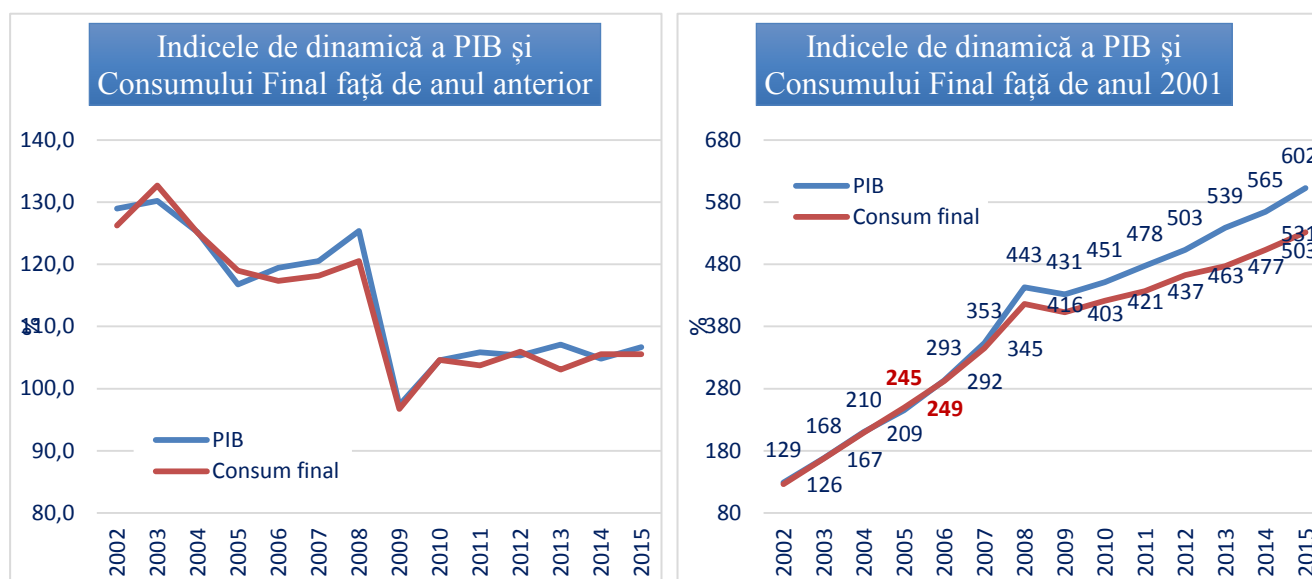


Figura 2. Indicii de dinamică a PIB și a Consumului Final

Ținând seama de structura cererii de mărfuri, Keynes ajunge la concluzia că dacă suma consumului final global (C) și a investițiilor globale (I) este egală cu venitul global (Y), atunci economia este în echilibru, situație exprimată în ecuația fundamentală a modelului său. Deoarece în realitate există dificultăți în desfacerea mărfurilor și predomină dezechilibrul în economie, încasările sunt mai mici decât producția oferită și deci, implicit, rezultă șomaj involuntar.

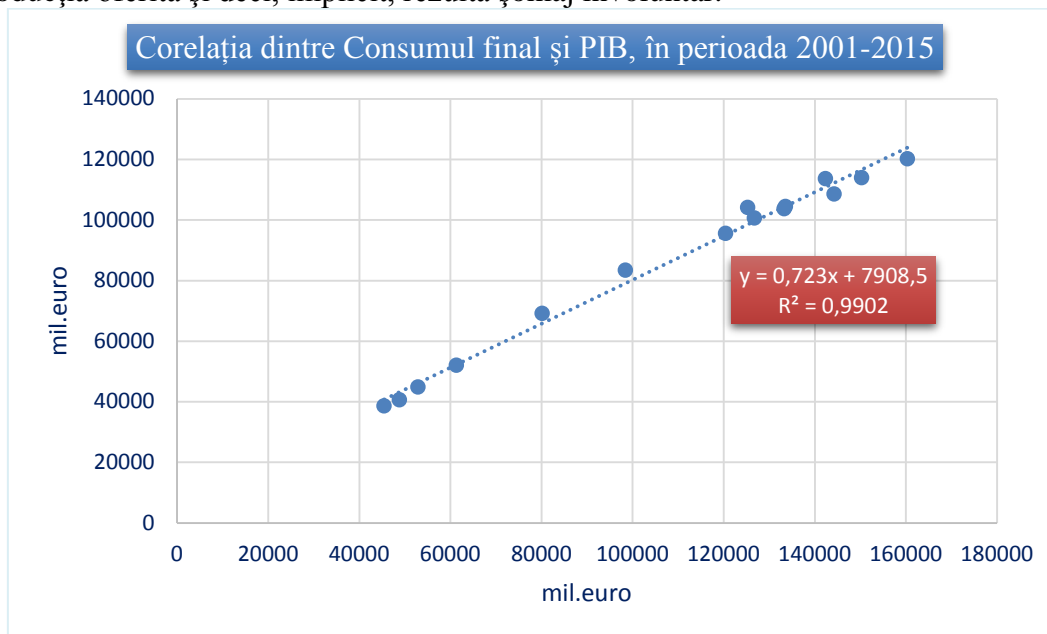


Figura 3. Corelația dintre Consumul final și PIB, în perioada 2001-2015

În baza metodelor utilizate în determinarea parametrilor, obținem următoarea funcție:

$$Y = 7908,5 + 0,723X \quad (4) \quad \begin{array}{l} \text{Funcția de consum în} \\ \text{România în perioada 2001-2015} \end{array}$$

Potrivit analizei în corelație a PIB și Consumului Final se observă că în România pentru perioada 2001 – 2015, tendința marginală de consum (*TMC*), estimată prin coeficientul unghiular al dreptei de regresie, a fost de 0,723. Drept urmare, în România în ultimii 15 ani la o creștere a PIB cu 1 euro a avut loc o creștere a consumului cu 0,723 euro.

Pentru o analiză comparativă, dorim să precizăm că în lucrarea lui *Gujarati* (2004) este analizată tendința marginală de consum, pe baza datelor privind *cheltuielile totale de consum* (*Y*) și *produsul intern brut – PIB* (*X*) ale SUA în perioada 1982-1996.

Din ecuația de regresie rezultată:

$$\hat{Y} = -184,08 + 0,7064X \quad (5) \quad \begin{array}{l} \text{Funcția de consum în} \\ \text{SUA în perioada 1982-1996} \end{array}$$

se observă că pentru perioada 1982 – 1996, tendința marginală de consum (*TMC*), estimată prin coeficientul unghiular al dreptei de regresie, a fost de 0,7064 (<1). Aceasta înseamnă că la o creștere a venitului cu 1\$, a avut loc o creștere a consumului cu 0,70\$.

Remarcăm faptul că tendința marginală de consum este mai mare în România, față de *TMC* din Statele Unite din perioada 1982-1996 (0,723>0,7064), însă în ambele cazuri coeficientul de corelație este subunitar, ceea ce confirmă modelul economic postulat de Keynes.

• **Modelul 2. Veniturile și cheltuielile pe o persoană**

Pentru estimarea modelului econometric și pentru determinarea valorilor numerice ale parametrilor și au fost preluate tot date oficiale INS pe aceeași serie de timp de lungime medie. În acest scop vom folosi datele privind *Cheltuielile totale medii lunare pe o persoană (Y)* și *Veniturile totale medii lunare pe o persoană (X)* în România în perioada 2001-2015, exprimate în euro. (Tabelul 3).

Tabelul 3. Veniturile totale medii lunare pe o persoană și Cheltuielile totale medii lunare pe o persoană în România, în perioada 2001-2015

Anul	Venituri totale (euro/pers) (X)	Cheltuieli totale (euro/pers) (Y)	Dinamica față de 2001 %		Dinamica față de anul anterior %	
			Venituri	Cheltuieli	Venituri	Cheltuieli
2001	69,49	68,78	-	-	-	-
2002	73,20	72,43	105,3	105,3	105,3	105,3
2003	75,60	74,30	108,8	108,0	103,3	102,6
2004	90,80	87,80	130,7	127,7	120,1	118,2
2005	113,86	107,95	163,9	156,9	125,4	123,0
2006	134,29	126,38	193,3	183,7	117,9	117,1
2007	173,11	158,25	249,1	230,1	128,9	125,2
2008	198,64	178,47	285,9	259,5	114,7	112,8
2009	188,15	166,33	270,8	241,8	94,7	93,2
2010	188,91	169,13	271,9	245,9	100,4	101,7
2011	198,10	178,96	285,1	260,2	104,9	105,8
2012	193,26	175,25	278,1	254,8	97,6	97,9
2013	202,73	183,58	291,8	266,9	104,9	104,8
2014	210,96	191,44	303,6	278,3	104,1	104,3
2015	227,37	199,00	327,2	289,3	107,8	104,0
Medie	155,90	142,54	-	-	108,8	107,9

Sursa: Calcule autori după <http://statistici.insse.ro/shop/>, capitolul Nivelul de trai, accesat septembrie 2017

Notății:

x_i = Venituri totale (euro/pers) care reprezintă variabila cauza (exogena, independenta)

y_i = Cheltuieli totale (euro/pers) variabila efect (rezultativa, endogena, dependentă)

$i = 1, 15$ = volumul eșantionului (numărul de ani înregistrați).

Tabelul 4: Analiza economiilor medii lunare pe o persoană în România, în perioada 2001-2015

Anul	Economii (euro/pers/lună)	Ponderea %	
		Cheltuielilor	Economiilor
2001	0,70	98,99	1,01
2002	0,76	98,96	1,04
2003	1,30	98,28	1,72
2004	3,00	96,70	3,30
2005	5,90	94,82	5,18
2006	7,91	94,11	5,89
2007	14,86	91,42	8,58
2008	20,17	89,84	10,16

2009	21,83	88,40	11,60
2010	19,78	89,53	10,47
2011	19,14	90,34	9,66
2012	18,00	90,68	9,32
2013	19,14	90,56	9,44
2014	19,53	90,74	9,26
2015	28,37	87,52	12,48

Sursa: Calcule autori după <http://statistici.insse.ro/shop/>, capitolul Nivelul de trai, accesat septembrie 2017

• **Etapa 2. Estimarea parametrilor modelului econometric**

Aplicând metoda analizei de regresie, obținem valorile estimate pentru \hat{Y} și \hat{X} , adică Funcția de consum:

$$\hat{Y} = 0,8587x + 101,23 \quad (6)$$

Funcția de consum (dreapta de regresie) este reprezentată în Figura 2.

Din ecuația (3) se observă că pentru perioada 2005-2014, tendința marginală de consum (TMC), estimată prin coeficientul unghiular al dreptei de regresie, a fost de 0,8587 (<1). Aceasta înseamnă că la o creștere a venitului lunar cu 1 leu, a avut loc o creștere a consumului cu 0,8587 bani.

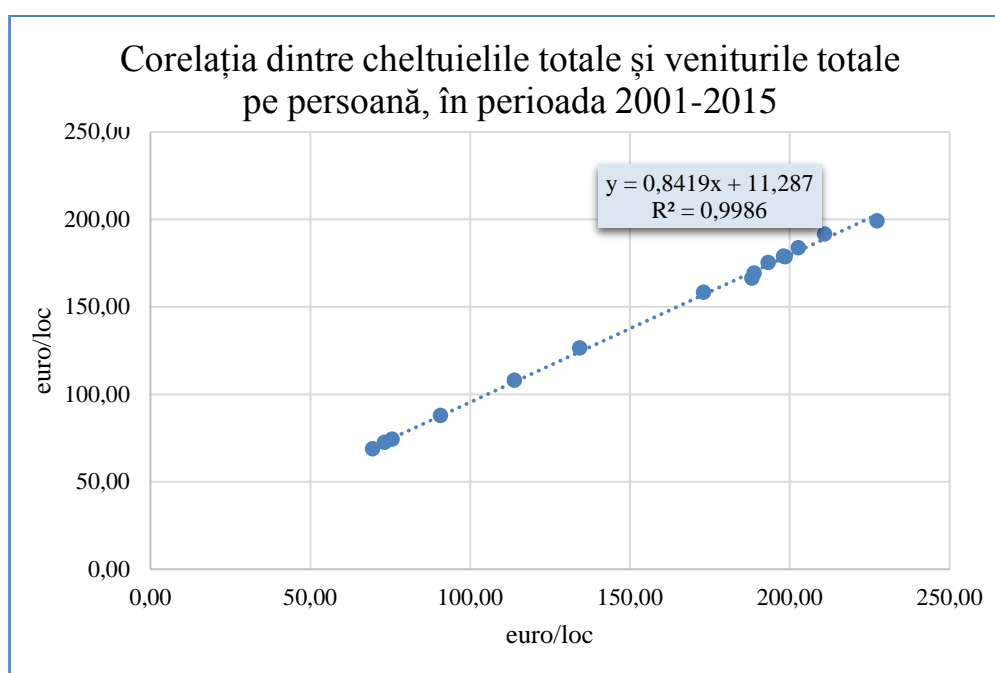


Figura 4. Funcția de consum estimată prin corelația veniturilor și cheltuielilor în România în perioada 2001-2015

• **Etapa 3. Testarea ipotezelor statistice**

În această etapă ne interesează dacă modelul econometric estimat obținut este conform cu teoria economică analizată, prin urmare testăm dacă estimatorii obținuți sunt în concordanță cu teoria economică.

Teoria consumului a lui Keynes afirmă că tendința marginală de consum $TMC < 1$, iar în exemplul analizat am obținut $TMC = 0,8587$. Coeficientul unghiular al dreptei de regresie (TMC) este subunitar (<1), ceea ce confirmă modelul economic postulat de Keynes.

Este de remarcat faptul că tendința marginală de consum este foarte mare în România (valoare apropiată de 1), rezultă că înclinația marginală spre economisire este mică.

Gradul de intensitate a legăturii dintre cele două variabile se poate stabili prin raportul de corelație liniară simplă:

$$R_{y/x} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \hat{Y}_{x_i})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}} \text{ sau } R_{y/x} = \sqrt{\frac{SSR}{SST}} \quad (7)$$

În acest sens, determinăm valorile necesare relațiilor de calcul în tabelul de mai jos.

$$\text{Unde: } \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{2138,05}{15} = 142,537 \text{ euro/pers.}$$

$$R_{y/x} = \sqrt{1 - \frac{45,905}{31937,073}} = \sqrt{0,998562} = 0,99928$$

Se poate afirma că legătură este strânsă gradul/raportului de determinare obținut în reprezentarea grafică este de, deci 99,86% din variația cheltuielilor se poate explica prin variația veniturilor, restul de 0,14% este influența altor factori neînregistrați.

Testarea raportului de corelație (R)

- **Ipoteza H_0 :** raportul de corelație la nivelul colectivității totale nu este semnificativ statistic
- **Ipoteza H_1 :** raportul de corelație la nivelul colectivității totale este semnificativ statistic

- **Testul statistic calculat** $F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{31891,17}{3,531181} = 9061,303$

$$\text{Sau } F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-k}{k-1} = \frac{0,998563}{1-0,998563} \cdot \frac{15-2}{2-1} = 9061,303$$

- **Regiunea critică:** $F_{calc} \geq F_{\alpha, k-1, n-k}$
 $9031,303 \geq F.INV(0,05; 1; 13) = 0,004087$ se respinge ipoteza nulă H_0 și se acceptă ipoteza H_1 conform căreia modelul este valid. În general valoarea *Significance F* trebuie să fie mai mică de 5% (0.05).

Prin faptul că $F = 9031,303$ este o valoare mare și *Significance F* = 0,0000, deci o valoare aproape nulă, acceptăm ca modelul ales ajustează bine datele din eșantion și devine valid statistic.

- **Etapa 4. Efectuarea de prognoze**

Dacă modelul econometric analizat verifică teoria (ipotezele) stabilite, vom utiliza acest model pentru **prognoză**, respectiv pentru prognoza asupra valorilor viitoare ale variabilei dependente sau **de prognoză y** , pe baza valorilor cunoscute ale variabilei independente sau **de predicție x** (sau predictor).

Pentru exemplificare, să facem, cu ajutorul dreptei de regresie determinate, o prognoză asupra consumului mediu pe anul 2017, știind că politica privind creșterea veniturilor în 2017 față de media anilor 2013-2015 (213,6867 euro/pers) este de 25%, prin urmare nivelul venitului pentru 2017 va fi de 267,1083 euro/lunar/loc.

Înlocuind în ecuația de regresie obținem nivelul cheltuielilor pe locuitor:

$$\hat{Y} = 11,2786 + 0,84195x_i$$

$$\hat{Y} = 11,2768 + 0,84195 \cdot 267,1083 = 236,1686 \text{ euro / loc}$$

În acest mod, decidenții economici vor putea modifica **variabila de control X** pentru a obține un anumit nivel pentru **variabila țintă Y**.

• **Etapa 5. Utilizarea modelului econometric pentru decizie**

Modelul econometric estimat poate fi folosit și pentru anumite **decizii economice**.

Să considerăm acum că analiștii economici ai guvernului consideră că un nivel al cheltuielilor medii pe locuitor de circa 300 euro/lunar în anul 2017 va menține rata șomajului sub un nivel de 5%. Atunci se pune problema care va fi nivelul venitului care va asigura valoarea de consum stabilită și va asigura încadrarea în ținta de șomaj sub 5%?

Pentru a rezolva problema, înlocuim valoarea $Y = 300$ în ecuația de regresie, obținem:

$$300 = 11,2786 + 0,84195 \cdot x_i \Leftrightarrow \hat{X} = 342,9199 \text{ euro/lunar/loc}$$

Rezultă că un nivel mediu de venit de 343 euro/lunar, cu tendința marginală de consum $TMC = 0,84195$, va conduce la un consum total de 300 euro/lunar, respectiv o economisire de 43 euro/loc.

În acest mod, decidenții economici vor putea modifica **variabila de control X** pentru a obține un anumit nivel pentru **variabila țintă Y**.

BIBLIOGRAFIE

1. Gogu E., Bârsan-Pipu N. [2017]”*Simple and Multiple Regression Models - A Matrix Approach / Modele de Regresie simplă și multiplă- O abordare matriceală*” lucrare bilingvă engleză –română. Editura Universitară, București 2017
2. Pârțachi I., Caraianova S., - Statistica social-economică. Editura ASEM, Chișinău, 2007
3. Săvoiu, G., *Statistica cu aplicații în contabilitate*, Ed Universitară, București, 2012, pag. 196
4. Voineagu, V., Țițan, E., Țerban, R., Ghiță, S., Todose, D., Boboc, C., Pele, D., *Teorie și practică econometrică*, Ed. METEOR PRESS, București, 2007
5. <http://statistici.insse.ro/shop/?lang=ro>
6. https://ro.wikipedia.org/wiki/John_Maynard_Keynes
7. https://ro.wikipedia.org/wiki/Modelul_IS-LM
8. John Maynard Keynes, *Essays in Persuasion*, New York: W.W.Norton & Co., 1963, pp. 358-373.