
Dinamica cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

- (ANALIZE COMPARATIVE LA NIVELUL A 7 STATE DIN ESTUL U.E. ȘI PENTRU 27 DE STATE)

Conf. univ. dr. Nicolae MIHĂILESCU

Universitatea „Hyperion” - București

Prof. Univ. Dr. Florinel-Marian SGÂRDEA

Academia de Studii Economice, București

Conf. univ. dr. Claudia CĂPĂȚÎNĂ

Universitatea „Hyperion” - București

Rezumat

Obiectivul acestui studiu este acela de a defini forma matematică a legității statistice care se formează între dinamica cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor totale și pe componente structurale, cu dinamica produsului intern brut pe un locuitor al celor 27 state din Uniunea Europeană, pe baza datelor de informare statistică oferite de Eurostat, pentru anul 2020.

De asemenea, se realizează un studiu particularizat care vizează 7 state din Estul Uniunii Europene. Se menționează că studiile se referă în mod concret la următoarele subiecte:

- Analiză econometrică cu ecuații simultane a dinamicii cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor pentru 7 state din Uniunea Europeană (România, Polonia, Grecia, Bulgaria, Slovenia, Slovacia, Ungaria).

- Analiza dinamicii cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor, pe tipuri de cheltuieli, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor pentru 27 țări ale Uniunii Europene, în perioada 2009 – 2018.

- Analiză econometrică cu date de tip panel și variabile dummy (modele cu efecte fixe specificate pentru țară și pentru timp), pentru 7 state din Uniunea Europeană (România, Polonia, Grecia, Bulgaria, Slovenia, Slovacia, Ungaria).

- Analiza dinamicii veniturilor și cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor, pe ansamblul celor 27 țări ale Uniunii Europene.

Metodologia de cercetare se bazează pe modelarea econometrică, de elaborare a modelelor și de testare a viabilității lor.

Acest studiu este un suport informațional util pentru coordonarea și fundamentarea științifică a politicilor economice și bugetar-fiscale la nivelul Uniunii Europene.

Cuvinte cheie: cheltuieli guvernamentale pe un locuitor, produsul intern brut pe un locuitor, venituri guvernamentale pe un locuitor, model econometric.

Clasificare JEL: E01, E20, E50, E60

Abstract

The objective of this study is to define the mathematical form of statistical legitimacy that is formed between the dynamics of government spending per capita on total and structural components with the dynamics of gross domestic product per capita of the 27 countries of the European Union based on statistical data provided by Eurostat for the year 2020.

There is also a customized study targeting 7 states in the Eastern European Union. It is mentioned that the studies refer concretely on the following topics:

- Econometric analysis with simultaneous equations of the dynamics of government expenditures per capita according to the dynamics of gross domestic product per capita for 7 countries in the European Union (Romania, Poland, Greece, Bulgaria, Slovenia, Slovakia, Hungary).

- Analysis of the dynamics of government expenditures per capita, by types of expenditures, depending on the dynamics of gross domestic product per capita for 27 European Union countries from 2009 to 2018.

- Econometric analysis with panel data and dummy variables (models with fixed effects specified for country and time) for 7 countries in the European Union (Romania, Poland, Greece, Bulgaria, Slovenia, Slovakia, Hungary).

- Analysis of the dynamics of government revenues and expenditures per capita according to the dynamics of gross domestic product per capita in all 27 countries of the European Union.

The research methodology is based on econometric modeling, modeling and testing of their viability.

This study is a useful informational support for the scientific coordination and substantiation of economic and budgetary-fiscal policies at the level of the European Union.

Keywords: government expenditures per capita, gross domestic product per capita, government revenues per capita, econometric model.

Classification JEL: E01, E20, E50, E60

**Suportul teoretic pe baza căruia se susține opțiunea analizei
interdependenței dinamicii cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor
cu produsul intern brut pe un locuitor și metodologia de cercetare**

Cheltuielile guvernamentale sunt în mod direct dependente de potențialul economic atât al sectorului public, cât și a celui privat, de decizia conducerii administrative și politice.

Este o logică economică general acceptată conform căreia „Produsul intern brut” este luat în considerație ca indicatorul care exprimă în mod sintetic potențialul economic al unui stat și este, în același timp, indicatorul care sintetizează creșterea economică atunci când evoluția acestuia este caracterizată de ritmuri pozitive. Prin creșterea produsului intern brut total și pe un locuitor se asigură baza materială și financiară necesară pentru îndeplinirea obiectivelor de existență și dezvoltare sustenabilă a tuturor domeniilor vieții economico-sociale.

În acest cadru al semnificației și importanței produsului intern brut ca indicator macroeconomic se justifică realizarea unor analize care să vizeze interdependența acestuia cu cheltuielile guvernamentale, prin aplicarea unei metodologii riguroase de modelare econometrică.

Considerentele motivaționale expuse pot asigura suportul de oportunitate pentru realizarea unui studiu de natură să aducă informații utile în vederea fundamentării unor decizii micro și macroeconomice menite să asigure o dinamică de creștere a cheltuielilor guvernamentale pentru educație, sănătate, servicii publice generale, apărare, ordine publică și condiții de siguranță.

Metodologia utilizată pentru modelarea datelor are structura consacrată, particularizată în acest caz la analiza celor 5 sisteme de variabile interdependente (cheltuieli guvernamentale pe un locuitor – pe 5 categorii de cheltuieli – și produsul intern brut pe un locuitor) prin ecuații de regresie simultane și are în vedere parcurgerea următoarelor etape de lucru:

- identificarea *teoriei economice* care explică sistemul interdependent de variabile;
- specificarea *modelului teoretic* în format matematic;
- particularizarea modelului prin estimarea coeficienților (parametrilor) ecuației de regresie cu ajutorul metodei celor mai mici pătrate;
- validarea statistică a semnificației coeficienților modelului cu ajutorul „Criteriului t ” care se bazează pe legea de distribuție Student;
- calculul raportului de corelație și a coeficientului de determinare;
- validarea statistică a semnificației raportului de corelație cu ajutorul „Criteriului F ” care se bazează pe legea de distribuție Fisher;
- estimarea erorii medii a ecuației de regresie;
- calculul coeficientului statistic Durbin-Watson;

-
- de asemenea, sunt calculați indicatorii statistici, Jarque-Bera, Coeficientul de neregularitate (inegalitate) al lui Theil și se verifică starea de homoscedasticitate a variabilei reziduale;
 - se expun reprezentări grafice edificatoare referitoare la poziția datelor statistice reale, estimate și a reziduurilor;
 - concluzii și comentarii de apreciere a semnificației rezultatelor referitoare la validarea fiecărui model;
 - estimarea nivelurilor de prognoză ale variabilei endogene în condițiile unor scenarii propuse pentru estimare nivelului variabilei exogene în următoarele segmente de timp;
 - utilizarea modelului econometric pentru *fundamentarea deciziilor de politică economică*.

Dinamica cheltuielilor guvernamentale se referă la perioada 2009 – 2018 și este supusă analizei prin elaborarea și atestarea viabilității unor modele econometrice care se referă la:

- A** - Analiză econometrică cu ecuații simultane a dinamicii cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor pentru 7 state din Uniunea Europeană (România, Polonia, Grecia, Bulgaria, Slovenia, Slovacia, Ungaria).
- B** - Analiza dinamicii cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor, pe tipuri de cheltuieli, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor, pentru 27 țări ale Uniunii Europene, în perioada 2009 – 2018.
- C** - Analiză econometrică cu date de tip panel și variabile dummy (modele cu efecte fixe specificate pentru țară și pentru timp) pentru 7 state din Uniunea Europeană (România, Polonia, Grecia, Bulgaria, Slovenia, Slovacia, Ungaria).
- D** - Analiza dinamicii veniturilor și cheltuielilor guvernamentale totale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor, pe ansamblul celor 27 țări ale Uniunii Europene.

A. Analiză econometrică cu ecuații simultane a dinamicii cheltuielilor guvernamentale în funcție de dinamica produsului intern brut pentru 7 state din Uniunea Europeană (România, Polonia, Grecia, Bulgaria, Slovenia, Slovacia, Ungaria)

1. Dinamica cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – România

Datele de informare statistică care vor fi utilizate pentru elaborarea modelelor econometrice sunt expuse în Tabelul 1.

**Cheltuielile guvernamentale pe tipuri de cheltuieli (România) –
perioada 2009 – 2018**

Tabelul 1

Anul	Cheltuieli guvernamentale pentru educație		Cheltuieli guvernamentale pentru sănătate		Cheltuieli guvernamentale pentru servicii publice generale		Cheltuieli guvernamentale pentru apărare		Cheltuieli guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță		Produsul intern brut pe un locuitor - prețuri curente (Euro)
	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	
		y_1		y_2		y_3		y_4		y_5	x
2009	3,8	233,7000	4,0	246,0000	4,2	258,3000	1,4	86,10000	2,0	123,0000	6150
2010	3,3	204,2700	4,2	259,9800	4,6	284,7400	1,5	92,85000	2,4	148,5600	6190
2011	4,1	268,5500	4,2	275,1000	4,9	320,9500	0,8	52,40000	2,2	144,1000	6550
2012	3,0	199,2000	3,8	252,3200	4,9	325,3600	0,7	46,48000	2,2	146,0800	6640
2013	2,8	201,3200	4,0	287,6000	4,9	352,3100	0,7	50,33000	2,2	158,1800	7190
2014	3,0	226,5000	4,0	302,0000	4,7	354,8500	0,7	52,85000	2,1	158,5500	7550
2015	3,1	250,7900	4,2	339,7800	4,8	388,3200	0,9	72,81000	2,3	186,0700	8090
2016	3,3	285,4500	4,0	346,0000	4,4	380,6000	1,7	147,0500	2,0	173,0000	8650
2017	2,8	268,2400	4,3	411,9400	4,2	402,3600	1,8	172,4400	2,0	191,6000	9580
2018	2,2	231,2200	4,7	493,9700	4,6	483,4600	1,7	178,6700	2,2	231,2200	10510

Sursa datelor: <http://ec.europa.eu/eurostat> și prelucrări efectuate de autor

Notă: Serviciile publice generale și de ordine publică satisfac necesități publice cu caracter general și costul lor este suportat de întreaga societate, în principal pe seama resurselor bugetare.

Autoritățile publice generale cuprind:

Ø *Instituțiile puterii și administrației publice* (servicii publice generale) în cadrul cărora se cuprind:

- Instituția prezidențială;
- Instituțiile puterii legislative centrale și locale (parlamente, unicamerale sau bicamerale; consilii sau autorități locale);
- Instituțiile puterii judecătorești;
- Instituțiile executive centrale și locale (guvern, ministere, prefecturi, primării și alte instituții);

Ø *Instituții de ordine publică* (ordine publică și condiții de siguranță), ce cuprind:

- Poliția;
- Jandarmeria;
- Servicii de informații;
- Servicii speciale de pază și protecție.

a. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

În cazul cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor nu se identifică un model viabil de corelare cu produsul intern brut

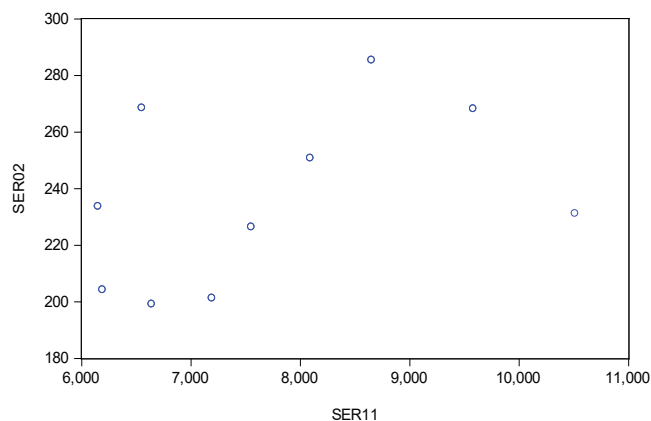
pe un locuitor. Reprezentarea grafică a acestei relații de interdependență este suficient de edificatoare, „norul de puncte” are o dispunere care nu conturează o anumită legătură statistică.

În perioada 2009 – 2018, deciziile guvernamentale cu privire la efectuarea acestei categorii de cheltuieli s-au fundamentat pe considerente prioritare de natură politică, limitate la o logică care poate fi apreciată ca subiectivă. Cea mai mică valoare este constatată în anul 2012, 199,20 euro și cea mai mare în anul 2016, 285,45 euro.

Pe baza datelor statistice comunicate se identifică, de asemenea, ultimii 3 ani ai perioadei analizate, cu diminuări succesive de la 285,45 euro, în anul 2016, cheltuieli pentru educație pe un locuitor, la 231,22 euro, în anul 2018.

Reprezentarea grafică a dinamicii cheltuielilor pentru educație în medie pe un locuitor – SER02 (euro), în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – SER11 (euro), în România – perioada 2009 – 2018

Figura 1



b. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 2.

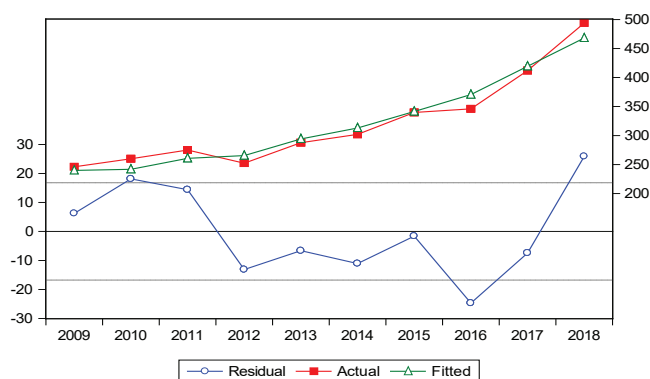
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor în funcție de
dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, România)**

Tabelul 2.

Variabila dependentă: SER04 = y_2 = <i>cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor (euro)</i>				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 – 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_2 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_2 = -82,29521 + 0,052369 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11= x = <i>produsul intern brut pe un locuitor (euro)</i> „b”	0,052369	0,003760	13,92916	0,0000
C „a”	-82,29521	29,46807	-2,792691	0,0235
R^2 - Coeficientul de determinare	0,960400	Media variabilei dependente		321,4690
R^2 – ajustat (corectat)	0,955450	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		79,45155
Estimația erorii standard a regresiei	16,76969	Jarque-Bera		0,475159
Suma pătratului reziduurilor	2249,779	Prob. (J-B)		78,8534%
R – Raportul de corelație	0,98000	Hannan-Quinn criter.		8,587492
F-statistic	194,0214	Durbin-Watson stat.		1,335608
Prob. (F-statistic)	0,000001	Coeficientul de inegalitate Theil		2,2725%
Heteroskedasticity Test: White	F -statistic = 1,854847; Prob. F (2; 7)			0,2257
	Chi-Square, χ^2 = 3,463866; Prob. Chi-Square (2)			0,1769

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 2.



c. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 3.

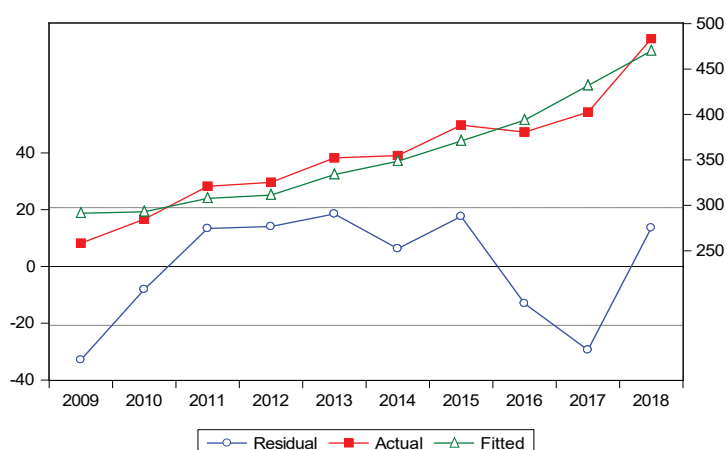
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor,
în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 –
2018, România)**

Tabelul 3

Variabila dependentă: SER06 = y_3 = <i>cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor (euro)</i>				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_3 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_3 = 39,19008 + 0,040977 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11 = x = <i>produsul intern brut pe un locuitor (euro)</i> „b”	0,040977	0,004646	8,819654	0,0000
C „a”	39,19008	36,41622	1,076171	0,3132
R^2 - Coeficientul de determinare	0,906745	Media variabilei dependente	355,1250	
R^2 – ajustat (corectat)	0,895088	Estimația abaterii standard a variabilei dependente	63,98169	
Estimația erorii standard a regresiei	20,72374	Jarque-Bera	1,278366	
Suma pătratului reziduurilor	3435,786	Prob. (J-B)	52,7723%	
R – Raportul de corelație	0,95223	Hannan-Quinn criter.	9,010906	
F-statistic	77,78630	Durbin-Watson stat	1,289169	
Prob. (F-statistic)	0,000021	Coeficientul de inegalitate Theil	2,5742%	
Heteroskedasticity Test: White	F-statistic = 0,144712; Prob. F (2; 7)			0,8678
	Chi-Square, χ^2 = 0,397047; Prob. Chi-Square (2)			0,8199

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 4.



d. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 4.

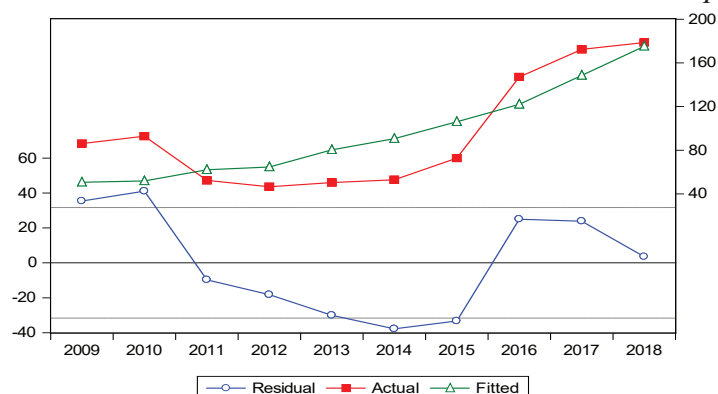
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de
dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, România)**

Tabelul 4

Variabila dependentă: $SER08 = y_4 = \text{cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor (euro)}$				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -124,9329 + 0,028551 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
$SER11 = x = \text{produsul intern brut pe un locuitor (euro)}$ „b”	0,028551	0,007092	4,025857	0,0038
C „a”	-124,9329	55,58676	-2,247529	0,0548
R^2 - Coeficientul de determinare	0,669524	Media variabilei dependente		95,19800
R^2 – ajustat (corectat)	0,628215	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		51,87982
Estimația erorii standard a regresiei	31,63330	Jarque-Bera		1,006340
Suma pătratului reziduurilor	8005,327	Prob. (J-B)		60,4611%
R – Raportul de corelație	0,818244	Hannan-Quinn criter.		9,856767
F-statistic	16,20752	Durbin-Watson stat		0,837667
Prob. (F-statistic)	0,003810	Coeficientul de inegalitate Theil		13,4390%
Heteroskedasticity Test: White	F-statistic = 1,247923; Prob. F (2; 7)			0,3439
	Chi-Square, $\chi^2 = 2,628355$; Prob. Chi-Square (2)			0,2687

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 5



e. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 5.

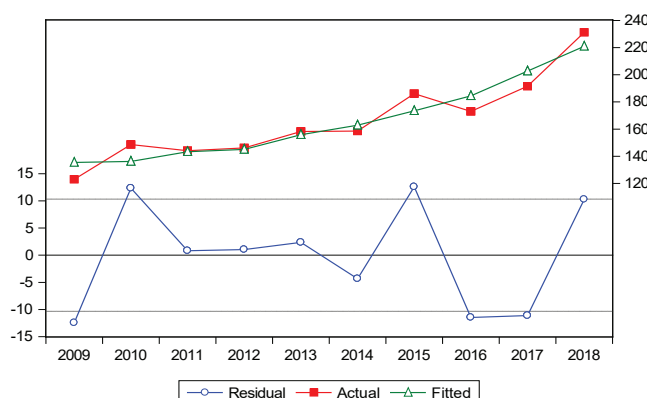
Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, România)

Tabelul 5

Variabila dependentă: $SER10 = y_5 = \text{cheltuielile guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor (euro)}$				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_5 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_5 = 14,79973 + 0,019616 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
$SER11 = x = \text{produsul intern brut pe un locuitor (euro)}$ „b”	0,019616	0,002313	8,478999	0,0000
C „a”	14,79973	18,13260	0,816194	0,4380
R^2 - Coeficientul de determinare	0,899867	Media variabilei dependente		166,0360
R^2 – ajustat (corectat)	0,887350	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		30,74451
Estimația erorii standard a regresiei	10,31890	Jarque-Bera		0,814738
Suma pătratului reziduurilor	851,8374	Prob. (J-B)		66,5399%
R – Raportul de corelație	0,948613	Hannan-Quinn criter.		7,616301
F-statistic	71,89342	Durbin-Watson stat		2,483348
Prob. (F-statistic)	0,000029	Coeficientul de inegalitate Theil		2,7395%
Heteroskedasticity Test: White	F -statistic = 0,364328; Prob. F (2; 7) Chi-Square, $\chi^2 = 0,942797$; Prob. Chi-Square (2)			0,7071 0,6241

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 6



Interpretarea rezultatelor și aprecierea viabilității modelelor

Modelele econometrice elaborate pentru **România**, referitoare la perioada 2009 – 2018, au următoarele forme matematice:

a - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **educație** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor, nu are o formă bine definită și în consecință această interdependență nu poate fi reținută.

b - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **sănătate** în medie pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_2 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_2 = -82,29521 + 0,052369 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice ce privesc finanțarea domeniului sanitar, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,98$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 se constată că 96,04% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor se majorează cu 5,2369 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal conform probabilității de 78,8534% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 1,335608$), se confirmă că variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson, astfel:

($d_2 = 1,320 < DW = 1,335608 < (4 - d_2) = 2,680$), pentru un prag de semnificație de 5% și $n = 10$.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 2,2725\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

c - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **servicii publice generale** în medie pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_3 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_3 = 39,19008 + 0,040977 \cdot x$$

Modelul are susținerea³ statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice cu privire la finanțarea serviciilor publice generale prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,95223$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 90,6745% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor se majorează cu 4,0977 euro.

- Variabila reziduală nu are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că se distribuie asimptotic normal conform probabilității de 52,7723%

asociată coeficientului statistic Jarque – Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, deoarece se situează în intervalul de indecizie 50%–60%.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 1,289169$), induce concluzia de indecizie, deoarece pentru un prag de semnificație de 5% variabila reziduală se autocorelează, iar pentru un prag de semnificație de 1%, variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 2,5742\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

d - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **apărare** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -124,9329 + 0,028551 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice cu privire la aplicarea de programe specifice, care să asigure finanțarea apărării naționale, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,818244$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 66,9524% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor, diferența până la 100% fiind influența altor factori nespecificați sau a variabilei reziduale.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor se majorează cu 2,8551 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal conform probabilității de 60,4611% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, deoarece depășește la limită probabilitatea de 60% ca prag de acceptare a ipotezei nule.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 0,837667$), se confirmă existența unei stări de vulnerabilitate a modelului, deoarece variabila reziduală se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime superioară pragului de 5% ($Th = 13,4390\%$) și în aceste condiții opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor poate avea un grad ridicat de nesiguranță.

e - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **ordine publică și condiții de siguranță** în medie pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_5 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_5 = 14,79973 + 0,019616 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice care privesc finanțarea instituțiilor de ordine publică și condiții de siguranță, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,948613$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 89,9867% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor se majorează cu 1,9616 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal conform probabilității de 66,5399%, asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 2,483348$), se confirmă că variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson și susține astfel viabilitatea modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 2,7395\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

2. Dinamica cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – Polonia

Datele de informare statistică care vor fi utilizate pentru elaborarea modelelor econometrice sunt expuse în Tabelul 6.

Cheltuielile guvernamentale, pe tipuri de cheltuieli (Polonia) – perioada 2009 – 2018

Tabelul 6.

Anul	Cheltuieli guvernamentale pentru educație		Cheltuieli guvernamentale pentru sănătate		Cheltuieli guvernamentale pentru servicii publice generale		Cheltuieli guvernamentale pentru apărare		Cheltuieli guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță		Produsul intern brut pe un locuitor – prețuri curente (euro) x
	Proportie în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro) y_1	Proportie în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro) y_2	Proportie în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro) y_3	Proportie în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro) y_4	Proportie în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro) y_5	
2009	5,4	444,9600	5,0	412,0000	5,5	453,2000	1,5	123,6000	2,4	197,7600	8240
2010	5,5	516,4500	5,0	469,5000	5,6	525,8400	1,6	150,2400	2,4	225,3600	9390
2011	5,4	532,9800	4,7	463,8900	5,6	552,7200	1,6	157,9200	2,3	227,0100	9870
2012	5,4	545,4000	4,6	464,6000	5,7	575,7000	1,5	151,5000	2,3	232,3000	10100
2013	5,3	543,2500	4,6	471,5000	5,7	584,2500	1,7	174,2500	2,2	225,5000	10250
2014	5,3	566,0400	4,6	491,2800	5,0	534,0000	1,5	160,2000	2,2	234,9600	10680
2015	5,3	593,0700	4,7	525,9300	4,9	548,3100	1,6	179,0400	2,2	246,1800	11190
2016	5,0	555,0000	4,6	510,6000	4,7	521,7000	1,6	177,6000	2,2	244,2000	11100
2017	4,9	595,8400	4,7	571,5200	4,4	535,0400	1,7	206,7200	2,1	255,3600	12160
2018	5,0	646,0000	4,8	620,1600	4,4	568,4800	1,6	206,7200	2,1	271,3200	12920

Sursa datelor: <http://ec.europa.eu/eurostat> și prelucrări efectuate de autor

a. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 7.

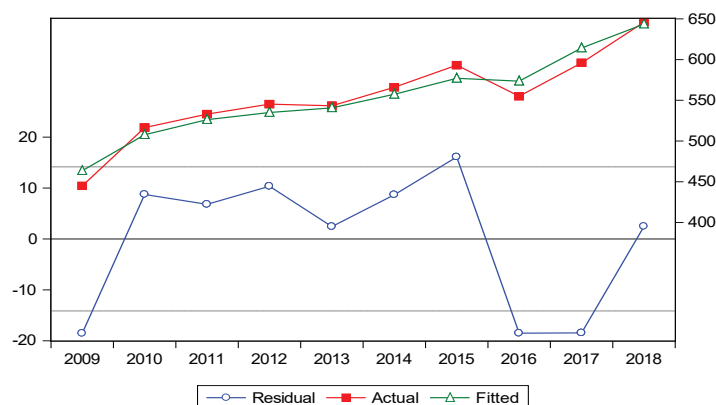
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de
dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)**

Tabelul 7.

Variabila dependentă: SER02 = y_1 = <i>cheltuielile guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor (euro)</i>				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_1 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_1 = 146.4522 + 0.038475 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11= <i>x = produsul intern brut pe un locuitor (euro)</i>	0,038475	0,003499	10,99547	0,0000
C	146,4522	37,32515	3,923687	0,0044
R^2 - Coeficientul de determinare	0,937937	Media variabilei dependente		553,8990
R^2 – ajustat (corectat)	0,930179	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		53,55993
Estimația erorii standard a regresiei	14,15253	Jarque-Bera		1,264463
Suma pătratului reziduurilor	1602,353	Prob. (J-B)		53,1405%
R – Raportul de corelație	0,968471	Hannan-Quinn criter.		8,248133
F-statistic	120,9004	Durbin-Watson stat		1,591824
Prob. (F-statistic)	0,000004	Coeficientul de inegalitate Theil		1,13380%
Heteroskedasticity Test: White	F -statistic = 0,127549; Prob. F (2; 7) Chi-Square, χ^2 = 0,351612; Prob. Chi-Square (2)			0,8822 0,8388

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 7.



b. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 8.

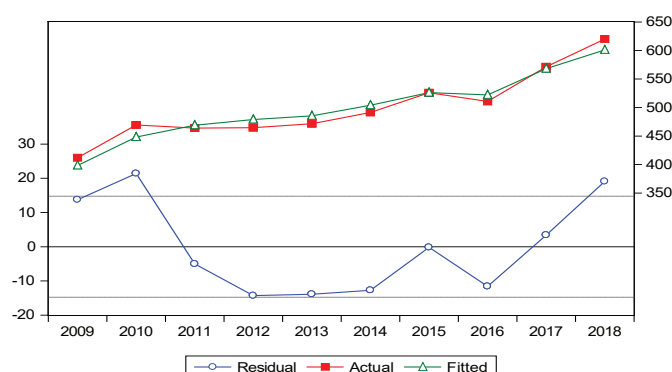
Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)

Tabelul 8

Variabila dependentă: $SER04 = y_2 = \text{cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor (euro)}$				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_2 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_2 = 41.19740 + 0.043333 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
$SER11 = x = \text{produsul intern brut pe un locuitor (euro)}$ „b”	0,043333	0,003646	11,88444	0,0000
C „a”	41,19740	38,89417	1,059218	0,3204
R^2 - Coeficientul de determinare	0,946395	Media variabilei dependente		500,0980
R^2 – ajustat (corectat)	0,939694	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		60,05349
Estimația erorii standard a regresiei	14,74745	Jarque-Bera		1,072969
Suma pătratului reziduurilor	1739,899	Prob. (J-B)		58,4801%
R – Raportul de corelație	0,972828	Hannan-Quinn criter.		8,330487
F-statistic	141,2399	Durbin-Watson stat		0,921243
Prob. (F-statistic)	0,000002	Theil Inequality Coefficient		1,3105%
Heteroskedasticity Test: White	F -statistic = 0,557705; Prob. F (2; 7) Chi-Square, $\chi^2 = 1,374435$; Prob. Chi-Square (2)			0,5960 0,5030

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 8.

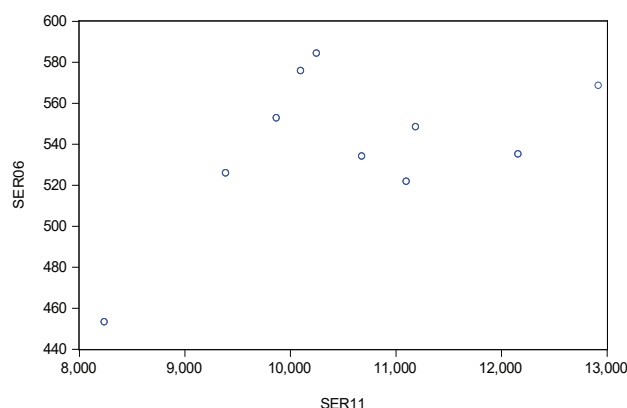


c. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

În cazul cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor nu se identifică un model viabil de corelare cu produsul intern brut pe un locuitor. Reprezentarea grafică a acestei relații de interdependență, Figura 9, este suficient de edificatoare, „norul de puncte” are o dispunere care nu conturează în mod acceptabil o anumită legitate statistică. Pentru a pune în discuție această situație, se procedează la elaborarea a două modele consultative, unul hiperbolic și unul parabolic. În ultimii trei ani ai perioadei analizate se remarcă, totuși, o tendință de creștere de la 521,70 euro în anul 2016, la 568,48 euro în anul 2018.

Reprezentarea grafică a dinamicii cheltuielilor pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor - SER06 (euro), în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – SER11 (euro) - Polonia - perioada 2009 – 2018

Figura 9



Forma matematică a modelului hiperbolic și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 9.

Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial hiperbolic al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)

Tabelul 9

Variabila dependentă: SER06 = y ₃ = cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor (euro)				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_3 = a + b \cdot 1/x \rightarrow \hat{y}_3 = 709,5360 - 1769616 \cdot 1/x$ SER06 = C(1)+C(2)*(1/SER11)				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
C(1) „a”	709,5360	81,15819	8,742630	0,0000
C(2) „b”	-1769616,	840312,2	-2,105903	0,0683
R ² - Coeficientul de determinare	0,356646	Media variabilei dependente	539,9240	
R ² – ajustat (corectat)	0,276226	Estimația abaterii standard a variabilei dependente	37,12546	
Estimația erorii standard a regresiei	31,58444	Akaike info criterion	9,920063	
Suma pătratului reziduurilor	7980,617	Schwarz criterion	9,980580	
Log likelihood	-47,60031	Hannan-Quinn criter.	9,853676	
F-statistic	4,434825	Durbin-Watson stat	0,931309	
Prob (F-statistic)	0,068307			

Forma matematică a modelului parabolic și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 10.

Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial parabolic al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)

Tabelul 10.

Variabila dependentă: $SER06 = y_3 = \text{cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor (euro)}$					
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10					
$\hat{y}_3 = a + b \cdot x + c \cdot x^2 \rightarrow \hat{y}_3 = -575,6805 + 0,198258 \cdot x + (-8,65E-06) \cdot x^2$ $SER06 = C(1) + C(2) * SER11 + C(3) * SER11^2$					
Variabile		Coeeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
C(1)	„a”	-575,6805	510,0449	-1,128686	0,2962
C(2)	„b”	0,198258	0,096438	2,055817	0,0789
C(3)	„c”	(-8,65E-06)	(4,52E-06)	-1,913516	0,0973
R^2 - Coeficientul de determinare		0,519028	Media variabilei dependente		539,9240
R^2 – ajustat (corectat)		0,381607	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		37,12546
Estimația erorii standard a regresiei		29,19470	Akaike info criterion		9,829176
Suma pătratului reziduurilor		5966,314	Schwarz criterion		9,919952
Log likelihood		-46,14588	Hannan-Quinn criter.		9,729596
F-statistic		3,776929	Durbin-Watson stat		1,255288
Prob (F-statistic)		0,077165			

Rezultatele obținute converg către un model aproximativ hiperbolic sau aproximativ parabolic, fără a avea însă o susținere statistică convingătoare. În baza criteriilor Schwarz și Hannan-Quinn, este posibil să se aprecieze că modelul parabolic este mai aproape de realitate, deoarece au valori sensibil mai mici.

d. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 11.

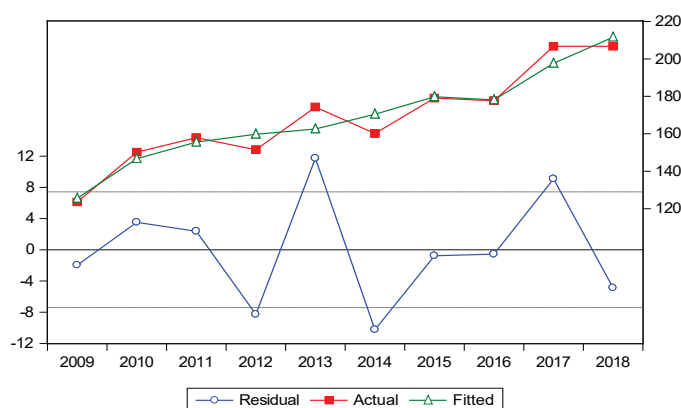
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de
dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)**

Tabelul 11.

Variabila dependentă: SER08 = y_4 = cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor (euro)				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -25,88108 + 0,018381 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11 = x = produsul intern brut pe un locuitor (euro)	0,018381	0,001833	10,02757	0,0000
C	-25,88108	19,55355	-1,323600	0,2222
R^2 - Coeficientul de determinare	0,926303	Media variabilei dependente		168,7790
R^2 – ajustat (corectat)	0,917091	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		25,74876
Estimația erorii standard a regresiei	7,414095	Jarque-Bera		0,365984
Suma pătratului reziduurilor	439,7504	Prob. (J-B)		83,2775%
R – Raportul de corelație	0,962446	Hannan-Quinn criter.		6,955112
F-statistic	100,5522	Durbin-Watson stat		3,193359
Prob. (F-statistic)	0.000008	Coeficientul de inegalitate Theil		1,9136%
Heteroskedasticity Test: White		F-statistic = 0,510995; Prob. F (2; 7)		0,6207
		Chi-Square, $\chi^2 = 1,273986$; Prob. Chi-Square (2)		0,5289

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 10



e. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 12.

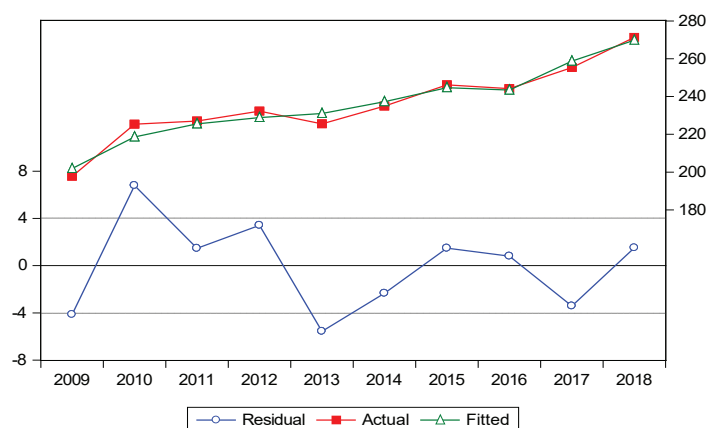
Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Polonia)

Tabelul 12

Variabila dependentă: $SER10 = y_5 = \text{cheltuielile guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor (euro)}$				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_5 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_5 = 82,32652 + 0,014511 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
$SER11 = x = \text{produsul intern brut pe un locuitor (euro)}$ „b”	0,014511	0,000997	14,55622	0,0000
C „a”	82,32652	10,63361	7,742105	0,0001
R^2 - Coeficientul de determinare	0,963617	Media variabilei dependente		235,9950
R^2 – ajustat (corectat)	0,959069	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		19,92913
Estimația erorii standard a regresiei	4,031932	Jarque-Bera		0,317543
Suma pătratului reziduurilor	130,0518	Prob. (J-B)		85,3191%
R – Raportul de corelație	0,981640	Hannan-Quinn criter.		5,736838
F-statistic	211,8836	Durbin-Watson stat		2,301285
Prob. (F-statistic)	0,000000	Coeficientul de inegalitate Theil		0,7617%
Heteroskedasticity Test: White	F -statistic = 1,074784; Prob. F (2; 7) Chi-Square, $\chi^2 = 2,349365$; Prob. Chi-Square (2)			0,3917 0,3089

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 11



Interpretarea rezultatelor și aprecierea viabilității modelelor

Modelele econometrice elaborate pentru **Polonia**, referitoare la perioada 2009 – 2018, au următoarele forme matematice:

a - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **educație** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_1 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_1 = 146,4522 + 0,038475 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice ce privesc finanțarea educației, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,968471$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 93,7937% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „b” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor se majorează cu 3,8475 euro.

- Variabila reziduală nu se distribuie în mod convingător normal, conform probabilității de 53,1405% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, fiind poziționată într-un interval de 50%-60%, care sugerează o stare de indecizie.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 1,591824$), se confirmă că variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson, fapt ce susține siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 1,13380\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

b - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **sănătate** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y} = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y} = 41,19740 + 0,043333 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice ce privesc finanțarea domeniului sanitar, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,972828$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 94,6395% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor se majorează cu 4,3333 euro.

- Variabila reziduală nu se distribuie în mod convingător normal, conform probabilității de 58.4801% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, fiind poziționat într-un interval de 50%-60%, ce sugerează o stare de indecizie.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 0,921243$), se confirmă că variabila reziduală se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson, fapt ce induce o anumită vulnerabilitate în ceea ce privește siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 1,3105\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

c - În cazul cheltuielilor guvernamentale pentru **servicii publice generale** în medie pe un locuitor nu se identifică un model viabil de corelare cu produsul intern brut pe un locuitor.

Rezultatele obținute converg către un model aproximativ hiperbolic sau aproximativ parabolic, fără a avea însă o susținere statistică convingătoare.

d - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **apărare** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -25,88108 + 0,018381 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice cu privire la aplicarea de programe specifice, care să asigure finanțarea apărării naționale, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,962446$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 92,6303% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor, diferența până la 100% fiind influența altor factori nespecificați sau a variabilei reziduale.

- Mărimea coeficientului „b” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor se majorează cu 1,8381 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal, conform probabilității de 83,2775% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW=3,193359$), se confirmă existența unei stări de vulnerabilitate a modelului în ceea ce privește siguranța de atestare, deoarece variabila reziduală se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 1,9136\%$) și în aceste condiții opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor, are un grad ridicat de siguranță.

e - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_s = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_s = 82,32652 + 0,014511 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice care privesc finanțarea instituțiilor de ordine publică și condiții de siguranță, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,981640$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 96,3617% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor se majorează cu 1,4511 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal conform probabilității de 85,3191% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 2,301285$), se confirmă că variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson și susține siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 0,7617\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor.

3. Dinamica cheltuielilor guvernamentale pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – Grecia

Datele de informare statistică care sunt utilizate pentru elaborarea modelelor econometrice sunt expuse în Tabelul 13.

Cheltuielile guvernamentale pe tipuri de cheltuieli (Grecia) - perioada 2009 – 2018

Tabelul 13.

Anul	Cheltuieli guvernamentale pentru educație		Cheltuieli guvernamentale pentru sănătate		Cheltuieli guvernamentale pentru servicii publice generale		Cheltuieli guvernamentale pentru apărare		Cheltuieli guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță		Produsul intern brut pe un locuitor – prețuri curente (Euro) x
	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	Proporție în PIB (%)	În medie pe un locuitor (euro)	
	y_1		y_2		y_3		y_4		y_5		
2009	4,1	876,9900	6,8	1454,520	12,1	2588,190	3,3	705,8700	1,8	385,0200	21390
2010	4,1	833,1200	6,9	1402,080	12,3	2499,360	2,7	548,6400	1,8	365,7600	20320
2011	4,4	820,1600	6,5	1211,600	12,9	2404,560	2,4	447,3600	1,7	316,8800	18640 ^p
2012	4,5	778,9500	5,8	1003,980	11,0	1904,100	2,4	415,4400	1,9	328,8900	17310 ^p
2013	4,5	741,6000	5,2	856,9600	9,8	1615,040	2,1	346,0800	1,9	313,1200	16480 ^p
2014	4,3	705,2000	4,7	770,8000	10,0	1640,000	2,7	442,8000	2,1	344,4000	16400 ^p
2015	4,1	671,5800	4,7	769,8600	10,0	1638,000	2,5	409,5000	2,1	343,9800	16380 ^p
2016	3,9	638,8200	5,0	819,0000	8,9	1457,820	2,1	343,9800	2,1	343,9800	16380 ^p
2017	3,8	636,8800	5,2	871,5200	8,4	1407,840	2,5	419,0000	2,1	351,9600	16760 ^p
2018	3,9	671,1900	5,0	860,5000	8,3	1428,430	2,0	344,2000	2,1	361,4100	17210 ^p

Sursa datelor: <http://ec.europa.eu/eurostat> și prelucrări efectuate de autor

Notă: p = previzionat

a. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 14.

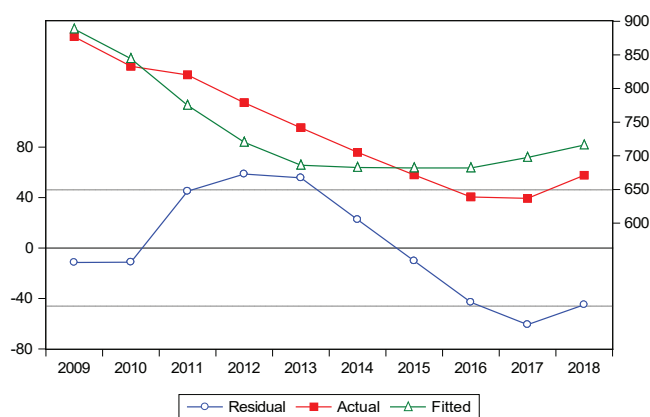
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de
dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Grecia)**

Tabelul 14.

Variabila dependentă: SER02 = y_1 = <i>cheltuielile guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor (euro)</i>				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_1 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_1 = 6,407691 + 0,041239 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11= x = <i>produsul intern brut pe un locuitor (euro)</i> „b”	0,041239	0,008515	4,842863	0,0013
C „a”	6,407691	151,6543	0,042252	0,9673
R^2 - Coeficientul de determinare	0,745655	Media variabilei dependente		737,4490
R^2 – ajustat (corectat)	0,713862	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		86,16269
Estimația erorii standard a regresiei	46,09006	Jarque-Bera		0,808954
Suma pătratului reziduurilor	16994,35	Prob. (J-B)		66,7326%
R – Raportul de corelație	0,863513	Hannan-Quinn criter.		10,60954
F-statistic	23,45332	Durbin-Watson stat		0,421939
Prob. (F-statistic)	0,001283	Coeficientul de inegalitate Theil		2,7802%
Heteroskedasticity Test: White	F-statistic = 2,977570; Prob. F (2; 7) Chi-Square, χ^2 = 3,724865; Prob. Chi-Square (2)			0,1957 0,1553

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 12



b. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 15.

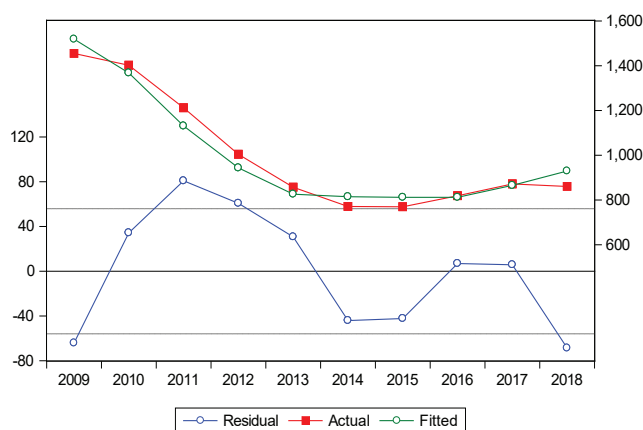
Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Grecia)

Tabelul 15.

Variabila dependentă: SER04 = y ₂ = cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor (euro)				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_2 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_2 = -1498,035 + 0,141034 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11= x = produsul intern brut pe un locuitor (euro) „b”	0,141034	0,010323	13,66213	0,0000
C „a”	-1498,035	183,8472	-8,148264	0,0000
R ² - Coeficientul de determinare	0,958901	Media variabilei dependente		1002,082
R ² – ajustat (corectat)	0,953764	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		259,8482
Estimația erorii standard a regresiei	55,87396	Jarque-Bera		0,735499
Suma pătratului reziduurilor	24975,20	Prob. (J-B)		69,2290%
R – Raportul de corelație	0,979235	Hannan-Quinn criter.		10,99454
F-statistic	186,6538	Durbin-Watson stat		1,070167
Prob. (F-statistic)	0,000001	Coeficientul de inegalitate Theil		2,4228%
Heteroskedasticity Test: White	F-statistic = 2,464938 ; Prob. F (2; 7)			0,1547
	Chi-Square, $\chi^2 = 4,132379$; Prob. Chi-Square (2)			0,1267

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 13



c. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 16.

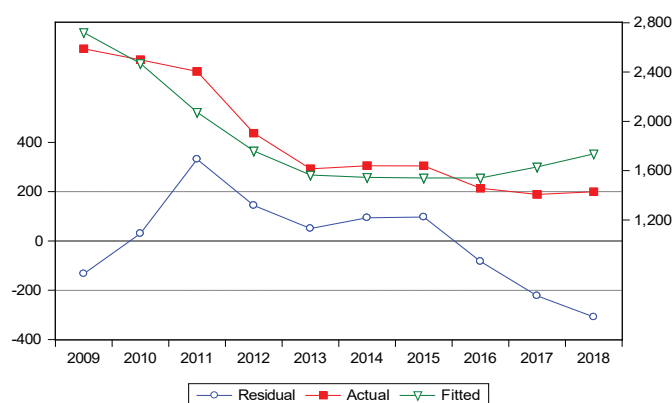
**Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică
pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor
guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor,
în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor
(2009 – 2018, Grecia)**

Tabelul 16.

Variabila dependentă: SER06 = y_3 = cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor (euro)				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_3 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_3 = -2318,424 + 0,235616 \cdot x$				
Variabile	Coefficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11 = $x =$ produsul intern brut pe un locuitor (euro) „b”	0,235616	0,037026	6,363550	0,0002
C „a”	-2318,424	659,4089	-3,515912	0,0079
R^2 - Coeficientul de determinare	0,835034	Media variabilei dependente	1858,334	
R^2 – ajustat (corectat)	0,814413	Estimația abaterii standard a variabilei dependente	465,1934	
Estimația erorii standard a regresiei	200,4044	Jarque-Bera	0,167985	
Suma pătratului reziduurilor	321295,5	Prob. (J-B)	91,9438%	
R – Raportul de corelație	0,913802	Hannan-Quinn criter.	13,54902	
F-statistic	40,49477	Durbin-Watson stat	0,691519	
Prob. (F-statistic)	0,000217	Coeficientul de inegalitate Theil	4,7027%	
Heteroskedasticity Test: White	F-statistic = 3,145698 ; Prob. F (2; 7)			0,1060
	Chi-Square, $\chi^2 = 4,733435$; Prob. Chi-Square (2)			0,0938

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

Figura 14



d. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

Forma matematică a modelului și indicatorii de reprezentare econometrică sunt expuși în Tabelul 17.

Tabloul sinoptic al sistemului indicatorilor de reprezentare econometrică pentru modelul unifactorial liniar al dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (2009 – 2018, Grecia)

Tabelul 17.

Variabila dependentă: SER08 = y_4 = <i>cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor (euro)</i>				
Metoda celor mai mici pătrate; Perioada: 2009 - 2018; Numărul observațiilor: 10				
$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -541,7368 + 0,055510 \cdot x$				
Variabile	Coeficient	Estimația erorii medii a coeficientului	t-Statistic	Prob.
SER11 = x = <i>produsul intern brut pe un locuitor (euro)</i> „b”	0,055510	0,009560	5,806213	0,0004
C „a”	-541,7368	170,2659	-3,181711	0,0130
R^2 - Coeficientul de determinare				
	0,808209	Media variabilei dependente		442,2870
R^2 – ajustat (corectat)				
	0,784235	Estimația abaterii standard a variabilei dependente		111,4012
Estimația erorii standard a regresiei				
	51,74640	Jarque-Bera		0,788050
Suma pătratului reziduurilor				
	21421,52	Prob. (J-B)		67,4337%
R – Raportul de corelație				
	0,899004	Hannan-Quinn criter.		10,84106
F-statistic				
	33,71211	Durbin-Watson stat		1,884136
Prob. (F-statistic)				
	0,000402	Coeficientul de inegalitate Theil		5,1023%
Heteroskedasticity Test: White				
	F -statistic = 0,176256; Prob. F (2; 7)			0,8420
	Chi-Square, χ^2 = 0,479445; Prob. Chi-Square (2)			0,7868

Prezentarea grafică a reziduurilor (Residual), a nivelurilor bază de calcul (Actual) și a nivelurilor estimate referitoare la dinamica cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor (Fitted) (Model econometric unifactorial liniar)

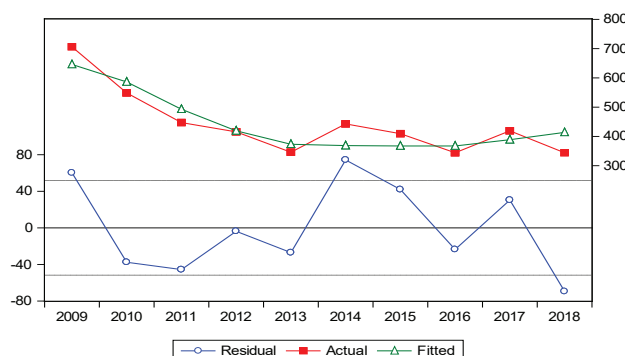


Figura 15

e. Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor. în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor

În cazul cheltuielilor guvernamentale pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor, nu se identifică un model viabil de corelare cu produsul intern brut pe un locuitor. Reprezentarea grafică a acestei relații de interdependență, Figura 16, este suficient de edificatoare, „norul de puncte” având o dispunere care nu conturează o anumită legitate statistică.

Pe baza datelor statistice comunicate se identifică, totuși, ultimii 2 ani ai perioadei analizate, cu creșteri succesive la 351,96 euro în anul 2017, cheltuieli pentru ordine publică și condiții de siguranță pe un locuitor și respectiv la 361,41 euro în anul 2018.

Reprezentarea grafică a dinamicii cheltuielilor pentru ordine publică și condiții de siguranță în medie pe un locuitor – SER10 (euro), în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor – SER11 (euro), în Grecia - perioada 2009 – 2018

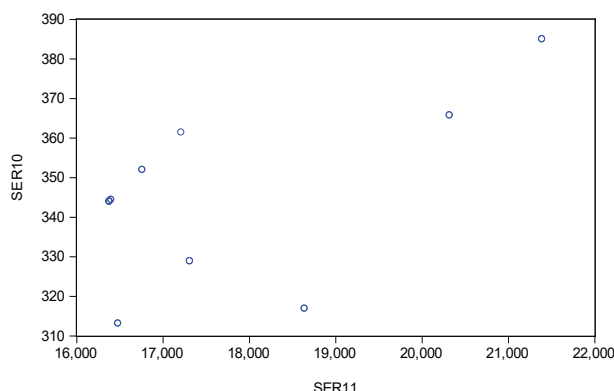


Figura 16

Interpretarea rezultatelor și aprecierea viabilității modelelor

odelele econometrice elaborate pentru **Grecia**, referitoare la perioada 2009 – 2018, au următoarele forme matematice:

a - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **educație** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y} = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y} = 6,407691 + 0,041239 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că are o viabilitate acceptabilă și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice ce privesc finanțarea educației, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,863513$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 74,5655% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „b” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor se majorează cu 4,1239 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal, conform probabilității de 66,7326% asociată coeficientului statistic Jarque-Bera, care

urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, fiind poziționată peste limita de 60%, pentru a accepta ipoteza nulă.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 0,421939$), se confirmă că variabila reziduală se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson, fapt ce implică o anumită vulnerabilitate, în ceea ce privește siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 2,7802\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru educație în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor, în segmentele de timp următoare.

b - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **sănătate** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_t = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_t = -1498,035 + 0,141034 \cdot x$$

Modelul² are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice ce privesc finanțarea domeniului sanitar, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,979235$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 95,8901% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor se majorează cu 14,1034 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal, conform probabilității de 69,2290% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o lege de distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate, fiind poziționată peste limita de 60%.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 1,070167$), se confirmă că variabila reziduală se autocorelează, pentru un prag de semnificație de 5% și se acceptă ipoteza de neautocorelare la un prag de semnificație de 1%, în baza distribuției statistice Durbin–Watson. În aceste condiții, această testare statistică oferă informația de indecizie.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 2,4228\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru sănătate în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor, în segmentele de timp următoare.

c - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **servicii publice generale** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_3 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_3 = -2318,424 + 0,235616 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice cu privire la finanțarea serviciilor publice generale, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,913802$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 83,5034% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor.

- Mărimea coeficientului „ b ” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor se majorează cu 23,5616 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal, conform probabilității de 91,9438% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 0,691519$), induce concluzia că variabila reziduală se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson, fapt ce implică o anumită vulnerabilitate în ceea ce privește siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime inferioară pragului de 5% ($Th = 4,7027\%$) și în aceste condiții susține opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru servicii publice generale în medie pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor, în segmentele de timp următoare.

d - Modelul dinamicii cheltuielilor guvernamentale pentru **apărare** în medie pe un locuitor, în funcție de dinamica produsului intern brut pe un locuitor:

$$\hat{y}_4 = a + b \cdot x \rightarrow \hat{y}_4 = -541,7368 + 0,055510 \cdot x$$

Modelul are susținerea statistică necesară pentru a aprecia că este pe deplin viabil și poate fi folosit în scopul fundamentării deciziilor macroeconomice cu privire la aplicarea de programe specifice care să asigure finanțarea apărării naționale, prin prisma următorilor indicatori de reprezentare econometrică:

- Raportul de corelație $R = 0,899004$ este confirmat statistic ca semnificativ diferit de zero și deci corelația este reală și puternică.

- Pe baza coeficientului de determinare, R^2 , se constată că 80,8209% din modificarea cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor este explicată de modificarea produsului intern brut pe un locuitor, diferența până la 100% fiind influența altor factori nespecificați sau a variabilei reziduale.

- Mărimea coeficientului „b” este confirmată statistic ca semnificativ diferită de zero și ne permite să apreciem că la o creștere cu 100 de euro a produsului intern brut pe un locuitor, cheltuielile guvernamentale pentru apărare în medie pe un locuitor se majorează cu 5,5510 euro.

- Variabila reziduală se distribuie asimptotic normal, conform probabilității de 67,4337% asociată coeficientului statistic Jarque–Bera, care urmează o distribuție χ^2 cu 2 grade de libertate.

- Modelul este homoscedastic, dispersia termenului de eroare este constantă, nu se corelează cu variabila exogenă (produsul intern brut pe un locuitor), conform rezultatelor oferite atât de Criteriul F , cât și de Criteriul χ^2 .

- Coeficientul statistic Durbin–Watson, prin mărimea sa ($DW = 1,884136$), se confirmă viabilitatea modelului, deoarece variabila reziduală nu se autocorelează, în baza distribuției statistice Durbin–Watson și susține siguranța de atestare a modelului.

- Coeficientul de inegalitate Theil (Theil Inequality Coefficient) are o mărime apropiată pragului de 5% ($Th = 5,1023\%$) și în aceste condiții opțiunea de predicție a cheltuielilor guvernamentale pentru apărare în medie

pe un locuitor, în funcție de creșterea previzibilă a produsului intern brut pe un locuitor, are o siguranță acceptabilă.

e - În cazul cheltuielilor guvernamentale pentru **ordine publică și condiții de siguranță** în medie pe un locuitor, nu se identifică un model viabil de corelare cu produsul intern brut pe un locuitor și, în consecință, această interdependență nu poate fi reținută ca legitate statistică.

Bibliografie selectivă

- [1]. Andrei, T.; Bourbonais, R. (2008) – „Econometrie”, Editura Economică, București.
- [2]. Anghel, M.G. (2014) – „Econometric Model Applied in the Analysis of the Correlation between Some of the Macroeconomic Variables”, Romanian Statistical Review – Supplement/Nr. 1/2014, pp. 88–94.
- [3]. Anghelache, C., Anghel, M.G., Manole, A. (2015) – “Modelare economică, financiar-bancară și informatică”, Editura Artifex, București.
- [4]. Burghilea, Cristina (2014) – „Macroeconomie”, Editura Transerval, București.
- [5]. Mihăilescu, N. (2014) – „Statistică și Bazele statistice ale econometriei”, Editura Transversal, București.
- [6]. Pagliacci, M.; Anghelache G.V.; Pocan I.M.; Marinescu R.T.; Manole A. (2011) – “Multiple Regression – Method of Financial Performance Evaluation”, ART ECO – Review of Economic Studies and Research, Editura Artifex, Vol. 2/ No.4/2011.
- [7]. Stancu, S., Andrei, T., Iacob, A.I., Tusa, E. (2008) – „Introducere în econometrie utilizând Eviews”, Editura Economică, București.