

Influența Incertitudinii Macroeconomice asupra Investițiilor - analiză empirică în cazul României¹

Corina Saman²

Rezumat

Din punct de vedere teoretic incertitudinea poate influența investițiile prin diferite canale și în diferite direcții. De aceea sensul acestei influențe este o necunoscută și el poate fi aflat doar empiric din datele istorice analizate. În acest studiu am analizat relația dintre incertitudinea macroeconomică și investițiile totale în România utilizând date lunare din perioada 2000 – 2008. Ca sursă a incertitudinii se consideră ca alternative volatilitatea din prețuri și rata de schimb măsurată printr-un model GARCH, iar tehnica de estimare a relației investiția agregată-incertitudine este metoda generalizată a momentelor GMM.

JEL classification codes: E22, C22

Keywords: Investiții, incertitudine, ireversibilitate, instabilitate economică, inflație

Introducere

Impactul incertitudinii și instabilității asupra investițiilor pornind de la presupuneri despre aversiunea la risc, costurile implicate de achiziția și instalarea capitalului și de la alți factori a fost studiat din punct de vedere teoretic (Caballero, 1991, Abel și Eberly, 1994), iar concluziile prezintă efecte în direcții opuse așa că relația incertitudine–investiții se poate prezenta diferit.

Mai multe studii teoretice prezintă relația investiții-incertitudine ca fiind neliniară, ele arată că această relație nu este monotonă și că probabil ea poate fi reprezentată de o curbă U-inversată.

O soluție este să analizăm empiric această relație pe seriile de date prezentate la un moment dat și pentru anume economii și astfel să vedem dacă efectul este liniar negativ așa cum multe studii o fac (Federer (1993) găsește un efect negativ al incertitudinii asupra investițiilor în echipamente în SUA și de asemenea Price (1995) asupra investițiilor în industrie în Marea Britanie, în studii cu date panel din mai multe țări (cross-country), Aizenman and Marion (1995) raportează o corelație negativă dintre diferiți indicatori ai instabilității (volatilitatea inflației și a ratei de schimb) și investițiile private) sau pătratic de tip curbă U-inversată.

În acest studiu urmărim să evaluăm acest efect în economia României în perioada 2000 – 2008 folosind măsuri alternative ale incertitudinii și încercând să

¹ Parte a programului: "Modelarea și evaluarea impactului investițiilor asupra pieții muncii și evoluțiilor macroeconomice în România", Contract MEC 91-052/ 10 September 2007

² Institutul de Prognoză Economică, email: csaman@ines.ro

analizăm relația incertitudine–investiții într-un context simplu în care și alți factori care pot fi asociați empiric cu investițiile sunt luați în considerație.

Investiții, Incertitudine și Instabilitate

Scopul acestui studiu este de a explora legătura dintre incertitudine și nivelul investiției agregate. Pentru a face asta studiem relația dintre variația de la lună la lună a unor indicatori ai instabilității economice și nivelul investițiilor.

Aceasta ne permite să capturăm efectul instabilității economice asupra investițiilor prin alte canale decât volatilitatea profitabilității marginale a capitalului.

Am considerat doi indicatori ai instabilității economice: variabilitatea inflației și variabilitatea ratei de schimb.

Inflația este adesea considerată o măsură globală a instabilității stării macroeconomice și de aceea volatilitatea componentei sale nepredictibile poate fi privită ca un indicator al instabilității macroeconomice (Eberly, 1993).

Acești indicatori ai instabilității pot afecta investițiile în mai multe feluri:

- un nivel ridicat al inflației și al volatilității ei poate indica inabilitatea guvernului de a controla economia. Ca o consecință, politicile guvernului vor fi percepute de investitori ca riscante și nivelul investiției va scădea.
- un nivel ridicat al inflației și al volatilității inflației este asociat cu o volatilitate crescută a profitabilității marginale a capitalului și cu prețuri relative volatile (Fischer and Modigliani , 1978 și Fischer, 1986).

În schimb rata de schimb este legată de profitabilitatea investițiilor în sectorul activităților orientate către piața internă sau piața externă. În condiții *ceteris paribus*, creșterea volatilității acestor variabile face ca semnalele date de prețuri să dea mai puține informații asupra relativei profitabilități a investițiilor, afectând deciziile de investiții.

Măsuri ale incertitudinii

Este necesar a separa varianța eșantionului unei variabile considerate, care reflectă incertitudinea, de ceea ce vrem să măsurăm, adică incertitudinea reală care influențează deciziile de investiții. Prima mărime poate să supraestimeze pe cea de-a doua incluzând nu numai schimbările neprevăzute ale variabilelor de interes, dar posibil chiar și mișcările parțial predictibile din istoria recentă a lor.

Principalele direcții în literatura de specialitate (Lensink, 2002) pentru măsurarea incertitudinii sunt (i) deviația standard a variabilelor, (ii) dispersia sau varianța părții nepredictibile ale unui proces stohastic, (iii) modelul condițional autoregresiv heteroskedastic (GARCH) al volatilității.

În acest studiu am considerat incertitudinea rezultată din volatilitatea prețurilor (Ic_{inf}) și a ratei de schimb a monedei naționale în USD (Ic_{usd}) respectiv EURO (Ic_{euro}), precum și prima componentă principală a celor două rate de schimb (Ic_{pc}).

Pentru evaluarea volatilității s-a folosit dispersia erorilor rezultate dintr-un model GARCH al variabilelor considerate ca dependente de istoria evoluției lor, fără a considera alți regresori. De aceea incertitudinea poate fi considerată varianța condițională a părții nepredictibile a unui proces GARCH.

Evaluarea pornește de la estimarea unui proces GARCH(1,1):

$$(1) Y_t = X_t' \theta + \varepsilon_t$$

$$(2) \sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2,$$

unde Y_t reprezintă variabila a cărei volatilitate dorim să o evaluăm și σ_t^2 este varianța (abaterea pătratică) condițională a acesteia la momentul t obținută ca prognoză bazată pe informațiile trecute, o funcție de 3 termeni:

- termenul constant ω ,
- termenul ARCH dat de volatilitatea din perioada precedentă exprimată de pătratul rezidualei de la momentul precedent în ecuația (1), ε_{t-1}^2 ,
- termenul GARCH exprimat prin varianța prognozată pentru momentul precedent, σ_{t-1}^2 .

Variabilele X_t considerate în model sunt numai lag-uri ale variabilei Y .

Datele folosite în evaluarea volatilității variabilelor au cuprins anii noiembrie 1999 – noiembrie 2008 cu frecvență zilnică pentru ratele de schimb și lunară pentru inflație. Acestea ne dau varianța condițională a inflației, respectiv a ratelor de schimb. Cum datele despre investiții pe care le-am folosit sunt cu frecvență lunară, am construit măsuri ale incertitudinii cu aceeași frecvență luând rădăcina pătratică a varianței condiționale zilnice și făcând media pe lună pentru ratele de schimb. Pentru inflație datele fiind tot lunare am luat ca măsură a incertitudinii (*Ic_inf*) deviația standard rezultată din modelul GARCH.

Modelul GARCH(1,1) poate prezenta mai multe probleme:

- (i) ecuația (1) poate prezenta corelație serială pentru reziduuri,
- (ii) poate există efecte ARCH suplimentare.

Prima dintre probleme o rezolvăm adăugând termeni autoregresivi ai lui Y în ecuația (1) dacă valoarea p a probabilității asociate Q-statisticii Ljung-Box este mai mică de 0.05. De asemenea, folosind testul multiplicatorului Lagrange LM, dacă există efecte ARCH suplimentare respecificăm ecuația varianței condiționale:

$$(2') \sigma_t^2 = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^p \alpha_j \varepsilon_{t-i}^2,$$

unde, q reprezintă ordinul termenilor autoregresivi GARCH, iar p reprezintă ordinul termenilor de medie mobilă ARCH, obținându-se astfel un model GARCH(q,p).

Tabelul 2 arată parametrii q și p , valorile probabilității pentru efectele ARCH rămase și valorile probabilității pentru Q-statistica Ljung-Box pentru fiecare dintre modele care dau măsuri alternative ale incertitudinii, precum și valoarea mediei și deviației standard pentru întregul eșantion a variabilelor $Ic_$.

Incetitudinea și investițiile: analiză empirică

Pentru a analiza legatura empirica dintre investitii si aceste masurii ale incertitudinii am prezentat in tabelul 1 corelatia dintre acestea.

Cel mai izbitor aspect din acest tabel este ca investitiile sunt corelate negativ cu majoritatea acestor masuri ale incertitudinii, mai putin cu incertitudinea rezultata din rata de schimb usd/ron. Similitudinea in magnitudine si semn intre nivelul corelatiei investitiilor cu volatilitatea componentei nepredictibile ale inflatiei si ratei de schimb euro/ron, respectiv semnul diferit in cazul volatilitatii componentei

nepredictibile ale ratei de schimb usd/ron ridica intrebarea privind masura in care primele variabile contin informatii comune si masura in care cea din urma aduce informatie noua. Pentru a observa efectul global al acestor variabile am construit o alta masura a incertitudinii extragind prima componenta principala al celor 3 volatilitati ale variabilelor considerate.

Nu putem analiza impactul incertitudinii asupra investițiilor independent de alți importanți determinanți ai investițiilor, ca rata de creștere a PIB-ului, dobânda reală sau prețul bunurilor de capital. Neluarea în seamă a unor astfel de factori lasă deschisă întrebarea dacă incertitudinea are un efect independent asupra investițiilor. Ecuația empirică privind evoluția investițiilor considerată în acest studiu este de forma următoare:

$$(3) I_t = f(I_{t-1}, \mathbf{X}_t, \sigma_t) + u_t$$

unde I este logaritmul investitiei agregate, σ este un vector al variabilelor care măsoară incertitudinea și \mathbf{X} reprezintă o serie de determinanți ai investițiilor, iar f este o funcție liniară.

Am considerat vectorul \mathbf{X} constituit din (logaritmul) PIB-ul curent și lag-uri ale sale pentru a captura efectul de accelerator, lag-uri ale variabilei I și o variabilă care să cuprindă prețul relativ al bunurilor de capital, anume logaritmul raportului dintre deflatorul investițiilor și deflatorul PIB.

Ecuația (3) pune problema simultaneității, deoarece unii dintre regresori (coloane ale lui \mathbf{X}) se determină simultan cu investițiile. Aceasta este foarte probabil pentru PIB, dar se poate întâmpla și pentru variabila de cost al capitalului sau măsura incertitudinii.

Procedura standard de estimare cere definirea unor variabile instrumentale pentru a corecta endogenitatea coloanelor lui \mathbf{X} ca și pentru corecția corelației dintre variabila dependentă și reziduuri.

Cum a găsi instrumente clar exogene este o problemă greu de rezolvat, este o practică uzuală să alegem instrumentele dintre lag-urile variabilelor din membrul drept. În particular dacă presupunem că $E[u_t | \mathbf{X}_t] = 0$, atunci lag-urile de ordin mai mare ca 2 pot fi folosite ca instrumente pentru estimarea ecuației (3). Această condiție este probabil să fie îndeplinită dacă u_t nu este serial corelată.

Folosind aceste instrumente procedura de estimare GMM (generalised method of moments) realizată prin metoda generalizată a momentelor este probabil să fie o tehnică eficientă de estimare.

Pentru estimarea funcției investițiilor am presupus că toate variabilele explicative au grad de endogenitate și în consecință pentru toate au fost considerate ca instrumente lag-uri din intervalul [-4, -1].

Ecuațiile estimate (cîte una pentru fiecare măsură a incertitudinii estimată) sunt deci:

$$(3') I_t = \alpha I_{t-1} + \beta PIB_t + \gamma PIB_{t-1} + \delta \frac{DfInv}{DfPIB} + \pi_i Ic_{-i} + \varepsilon_t,$$

unde $i \in \{\text{inf}, \text{usd}, \text{euro}, \text{pc}\}$.

Rezultatele prezentate în tabelul 3 arată o influență negativă robustă (nivel de încredere 98%) a incertitudinii rezultată din inflație asupra investițiilor agregate și un efect negativ mai puțin clar (nivel de încredere 90%) al incertitudinii ratei de schimb usd/ron, celelalte prezentînd efect negativ neclar datorită nivelului de semnificație/încredere redus al coeficienților.

În concluzie, experimentele empirice din această secțiune au arătat în mod consistent un efect negativ semnificativ al incertitudinii macroeconomice asupra

investițiilor agregate, după ce s-a evaluat efectul unor determinanți standard ai investițiilor.

Am considerat o ecuație în care toate cele 3 măsuri primare ale incertitudinii au fost introduse. Acest model (tabelul 3, coloana 6) arată o suprapunere a incertitudinii din inflație cu cea din ratele de schimb, în sensul că dacă luăm în considerație incertitudinea din ratele de schimb atunci cea rezultată din inflație are relevanță mai mică (nivel de semnificație de 40%). Acesta susține afirmația că creșterea volatilității ratelor de schimb face ca semnalele date de prețuri să dea mai puține informații asupra relativei profitabilități a investițiilor, afectând deciziile de investiții.

De asemenea estimările au raportat o influență consistentă a acestor determinanți asupra investițiilor. Investiția agregată s-a dovedit a fi negativ determinată de costul relativ al bunurilor de capital și pozitiv de PIB-ul curent și investițiile din perioada precedentă, în cazul ecuației care arată influența incertitudinii rezultată din rata de schimb usd/ron.

Efectul semnificativ pozitiv (cu grad maxim de încredere) al PIB-ului și investițiilor din perioada precedentă se păstrează în toate estimările. În concordanță cu teoria, coeficientul pentru PIB are semnificație maximă și este pozitiv, ceea ce confirmă teoria acceleratorului.

Suntem interesați și de eventualul efect neliniar al incertitudinii asupra investițiilor, așa că estimăm și o ecuație (3) în care f este neliniară în raport cu incertitudinea și liniară în rest:

$$(3'') I_t = \alpha I_{t-1} + \beta PIB_t + \gamma PIB_{t-1} + \delta \frac{DfIInv}{DfPIB} + \pi_i Ic_{-i} + \tau c_{-i}^2 + \varepsilon_t,$$

unde $i \in \{\text{inf}, \text{usd}, \text{euro}, \text{pc}\}$.

Adăugînd un termen pătratic al incertitudinii la funcția liniară a modelului (3'), testăm dacă relația investiții–incertitudine poate fi descrisă de o curbă U inversată.

Din tabelul 4 observăm că această formă nu se obține decît pentru incertitudinea determinată de rata de schimb usd/ron, cînd avem coeficientul termenului pătratic semnificativ negativ și efectul liniar al incertitudinii semnificativ pozitiv. Acest lucru era de așteptat ca urmare a semnului diferit pozitiv) al corelației dintre investițiile agregate și volatilitatea componentei nepredictibile a acestei variabile.

Forma de U-inversat a dependenței investițiilor agregate de incertitudinea determinată de rata de schimb usd/ron înseamnă că la nivele mici de incertitudine, relația investiții–incertitudine este pozitivă, în timp ce pentru nivele ridicate de incertitudine aceasta influențează negativ nivelul investițiilor. În plaja de valori pe care le ia incertitudinea [0.001489, 0.1237] se manifestă atît efectul pozitiv cît și cel negativ asupra investițiilor.

Explicațiile teoretice pentru relația neliniară investiții-incertitudine se referă uneori la faptul că la nivele mici de incertitudine există propensiunea spre risc.

O explicație alternativă ia în considerare un prag limită care dacă este depășit de valoarea prezentă a viitoarelor profituri din investiție atunci firmele vor investi. În momentul investiției se cunoaște valoarea prezentă a proiectului, în schimb în timp, după investiție, valoarea viitoare devine nesigură, incertă, cu o dispersie care crește în timp. O creștere a incertitudinii duce la creșterea pragului la care se investește și pe de altă parte creșterea incertitudinii mărește probabilitatea ca acest prag să fie depășit și deci investiția devine profitabilă. Astfel creșterea incertitudinii cu nivele moderate poate duce la creșterea investițiilor.

Concluzii

Impactul incertitudinii asupra investițiilor a fost îndelung studiat de economiști. Modele teoretice s-au construit care dau uneori predicții total diferite asupra sensului relației investiții-incertitudine. De asemenea studiile empirice la nivel macroeconomic dau rezultate foarte diferite. De aceea sensul acestei influențe este o necunoscută și el poate fi aflat doar empiric din datele istorice ale unei economii, la un moment dat.

Unele dintre studiile empirice nu iau în considerare alți factori determinanți ai investițiilor, încercând să explice numai efectul incertitudinii asupra investițiilor. Neluarea în seamă a unor astfel de factori lasă deschisă întrebarea dacă incertitudinea are un efect independent asupra investițiilor și care este acesta.

Unele studii consideră doar influența liniară, dar sunt și altele care consideră o funcție pătratică.

În acest studiu am încercat să analizez atât aspectul neliniar al relației investiții-incertitudine, cât și să o fac într-un context în care factori importanți care determină investiția agregată să fie luați în analiză.

Am considerat mai multe măsuri ale incertitudinii estimate ca varianța condițională a părții nepredictibile a unui proces GARCH.

Folosind aceste măsuri, studiul a explorat asocierea dintre investiția agregată și incertitudinea macroeconomică prin regresii liniare și neliniare rezolvate cu tehnica GMM a momentelor generalizate pentru a rezolva problema endogenității regresorilor.

Modelele care au corespuns cel mai bine teoriei au fost acelea în care incertitudinea a rezultat din rata de schimb usd/ron. În acest caz s-a evidențiat un efect negativ semnificativ al incertitudinii macroeconomice asupra investițiilor agregate în cazul modelului liniar. Totuși această influență s-a dovedit a fi mai bine descrisă de un model neliniar în care funcția implicată este una pătratică în raport cu incertitudinea și liniară în raport cu ceilalți factori determinanți ai investițiilor. S-a găsit că această funcție este o curbă U-inversată ceea ce coincide cu teoria care spune că nivelele mici de incertitudine au efect pozitiv, pe când cele care depășesc un anumit prag influențează negativ investițiile agregate.

În cazul celorlalte măsuri ale incertitudinii, efectul negativ în cazul liniar a fost evidențiat și de asemenea efectul de accelerator al relației investiție-PIB.

Referințe

Abel, Andrew B., and Janice C. Eberly. (1994), "A Unified Model of Investment Under Uncertainty", *The American Economic Review* (December): 1369-84.

Aizenman, Joshua and Nancy Marion. (1995), "Volatility, Investment and Disappointment Aversion", *NBER Working Paper No.5386*.

Caballero, Ricardo J. (1991), "On the Sign of the Investment-Uncertainty Relationship", *American Economic Review*, 81(1): 279-88.

Federer, J. (1993), "The Impact of Uncertainty on Aggregate Investment Spending", *Journal of Money, Credit and Banking*, 25: 30-48.

- Fischer, Stanley, (1986), *“Indexing, Inflation and Economic Policy*, MIT Press.
- Hall, S.G., Yhap, B. (2008), *“Measuring the Correlation of Shocks between the UK and the Core of Europe“*, Romanian Journal of Economic Forecasting, 9(1): 17-26
- Hansson, B. and P. Hördahl, (2005), *“Forecasting Variance Using Stochastic Volatility and GARCH”*, The European Journal of Finance, 11(1): 33-57.
- Lensink, R. (2002), *“Is the Uncertainty-Investment Link Non-linear?”* Weltwirtschaftliches Archiv 2002, Vol. 138 (1)
- Pederzoli C. (2006), *“Stochastic volatility and GARCH: a comparison based on UK stock data”*, The European Journal of Finance, 12(1): 41-59.
- Pindyck, R. and A. Solimano, (1993), *“Economic Instability and Aggregate Investment”*, *NBER Macroeconomics Annual*, 8: 259-303.
- Price, S. (1995), *“Aggregate Uncertainty, Capacity Utilization and Manufacturing Investment”*, *Applied Economics*, 27: 147-54.
- Miles, William, (2009), *“Irreversibility, Uncertainty and Housing Investment”*, Journal of Real Estate Finan Econ, 38:173–182

Tabel 1. Corelatia dintre Investitiile(I) si masurile alternative ale incertitudinii

	<i>I (investitiile)</i>	<i>Ic_inf</i>	<i>Ic_usd</i>	<i>Ic_euro</i>	<i>Ic_pc</i>
<i>I (investitiile)</i>	1				
<i>Ic_inf</i>	-0.482	1			
<i>Ic_usd</i>	0.187	-0.526	1		
<i>Ic_euro</i>	-0.393	0.371	0.401	1	
<i>Ic_pc</i>	-0.089	-0.144	0.870	0.800	1

Tabel 2. Specificarea modelelor GARCH alternative pentru măsurarea incertitudinii

	Regesorii în ecuația (1)	Specificare	ARCH(5)	StatisticaQ (p_value)	Media seriei	Abatere standard
<i>Ic_inf</i> (frecv. lunară, 104 obs.)	inf(-1),inf(-2)	GARCH(1,1)	0.63	0.418	0.0028	0.0016
<i>Ic_usd</i> (frecv. zilnică, 3655 obs)	dlog(usd(-1))	GARCH(1,1)	0.9383	0.679	0.0051	0.0028
<i>Ic_euro</i> (frecv. zilnică, 3655 obs)	dlog(euro(-1))	GARCH(2,1)	0.1074	0.14	0.0059	0.0020
<i>Ic_pc</i>		Componenta principală 1 a grupului (<i>Ic_usd</i> , <i>Ic_euro</i>)			0.0074	0.0023

Tabel 3. Efecte ale incertitudinii asupra investițiilor

$I_t = \alpha I_{t-1} + \beta PIB_t + \gamma PIB_{t-1} + \delta \frac{DfIInv}{DfIPIB} + \pi_i Ic_{-i} + \varepsilon_t$					
$i \in \{inf, usd, euro, pc\}$					
I_{t-1}	1.2913 (0.1296) 0.000	1.5766 (0.2216) 0.000	1.2010 (0.1327) 0.000	1.5480 (0.1820) 0.000	1.0088 (0.1498) 0.000
PIB_t	1.965 (0.2036) 0.000	2.5221 (0.2507) 0.000	1.9437 (0.2109) 0.000	2.37 (0.243) 0.000	1.5743 (0.2672) 0.000
PIB_{t-1}	-2.1714 (0.2900) 0.000	-2.9948 (0.4047) 0.000	-2.1015 (0.3089) 0.000	-2.8160 (0.3704) 0.000	-1.5544 (0.3733) 0.000
$\frac{DfIInv}{DfIPIB}$	2.1914 (0.8626) 0.012	-0.9455 (1.0262) 0.359	0.7543 (0.4563) 0.102	0.1626 (0.7205) 0.822	1.9531 (1.1811) 0.102
Ic_{inf}	-27.2142 (11.4220) 0.019				-7.9177 (15.7196) 0.615
Ic_{usd}		-9.2842 (5.4512) 0.092			10.1722 (7.3844) 0.172
Ic_{euro}			-2.4234 (4.5363) 0.594		-13.8128 (9.7597) 0.160
Ic_{pc}				-2.0834 (3.1097) 0.505	
<i>Wald test</i>				$H_0 \delta = 0$ 0.8214	
<i>p_value</i>	$H_0 \pi = 0$ 0.0172	$H_0 \pi = 0$ 0.0885	$H_0 \pi = 0$ 0.5932		$H_0 \pi_{inf} = 0$ 0.6145
Instru- mente	$I_{t-2, \dots, t-4}$ $PIB_{t-2, \dots, t-4}$ $Ic_{inf}_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t-4}$ $PIB_{t-2, \dots, t-4}$ $Ic_{usd}_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t-4}$ $PIB_{t-2, \dots, t-4}$ $Ic_{euro}_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t-4}$ $PIB_{t-2, \dots, t-4}$ $Ic_{pc}_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t-4}$ $PIB_{t-2, \dots, t-4}$ Ic_{inf}_{t-1} , Ic_{usd}_{t-1} , Ic_{euro}_{t-1}
R2	0.82	0.6612	0.8522	0.7419	0.8517
SE	0.0853	0.1174	0.0776	0.1025	0.0785
statistica J	0.1271	0.1117	0.1229	0.1219	0.1240

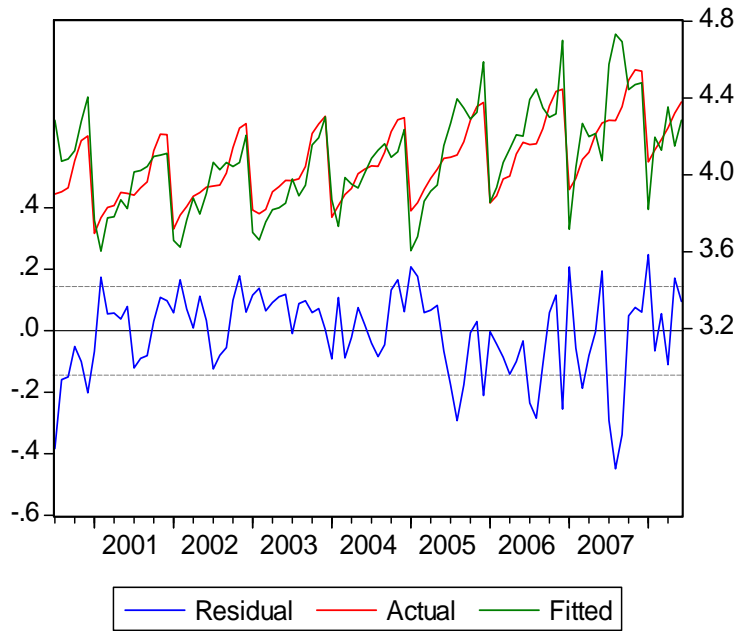
Note: (1) pentru fiecare coeficient sunt prezentate eroarea standard a coeficienților (în paranteze) și pe rândul următor probabilitatea asociată statisticii t

(2) pentru testul Wald asupra coeficienților sun prezentate valorile de probabilitate asociate (p-values)

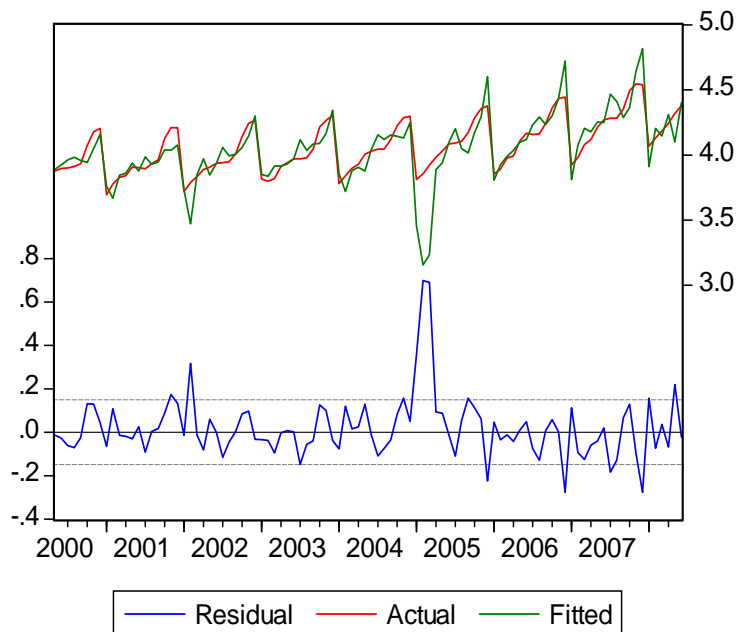
Tabel 4. Efecte ale incertitudinii asupra investițiilor, efect neliniar

$I_t = \alpha I_{t-1} + \beta PIB_t + \gamma PIB_{t-1} + \delta \frac{DflInv}{DflPIB} + \pi_i Ic_i + \tau Ic_i^2 + \varepsilon_t$				
$i \in \{inf, usd, euro, pc\}$				
I_{t-1}	1.168 (0.2798) 0.000	1.098 (0.1262) 0.000	1.0476 (0.2002) 0.000	1.42 (0.24) 0.000
PIB_t	2.3998 (0.4196) 0.000	1.84 (0.1983) 0.000	1.7935 (0.2987) 0.000	2.5637 (0.343) 0.000
PIB_{t-1}	-2.367 (0.5891) 0.000	-1.9334 (0.279) 0.000	-1.7901 (0.4119) 0.000	-2.8338 (0.472) 0.000
$\frac{DflInv}{DflPIB}$	4.5837 (2.5511) 0.076	1.1358 (0.6812) 0.098	0.8909 (1.2960) 0.494	-0.006 (0.9345) 0.995
i	inf	usd	euro	pc
Ic_i	-412.38 (144.82) 0.006	39.44 (26.91) 0.146	-5536 (92.83) 0.552	-85.70 (104.96) 0.416
Ic_i^2	52092 (20150.26) 0.012	-3253.8 (2427.6) 0.183	3801.9 (7102) 0.594	4423.5 (5746) 0.443
Wald test p_value				$H_0 \delta = 0$ 0.9948
	$H_0 \pi_i = 0$ 0.0044	$H_0 \pi_i = 0$ 0.1428	$H_0 \pi_i = 0$ 0.3457	$H_0 \pi_i = 0$ 0.4142
	$H_0 \tau = 0$ 0.0097	$H_0 \tau = 0$ 0.1801	$H_0 \tau = 0$ 0.3905	$H_0 \tau = 0$ 0.4414
Instru- mente	$I_{t-2, \dots, t, 4}$ $PIB_{t-2, \dots, t, 4}$ $Ic_inf_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t, 4}$ $PIB_{t-2, \dots, t, 4}$ $Ic_usd_{t-1, \dots, t-3}$	$I_{t-2, \dots, t, 4}$ $PIB_{t-2, \dots, t, 4}$ Ic_euro_{t-1}	$I_{t-2, \dots, t, 4}$ $PIB_{t-2, \dots, t, 4}$ $Ic_pc_{t-1, \dots, t-3}$
R2	0.4968	0.8478	0.8653	0.7245
SE	0.14423	0.0791	0.0744	0.1064
Statistica J	0.0397	0.1176	0.0925	0.0998

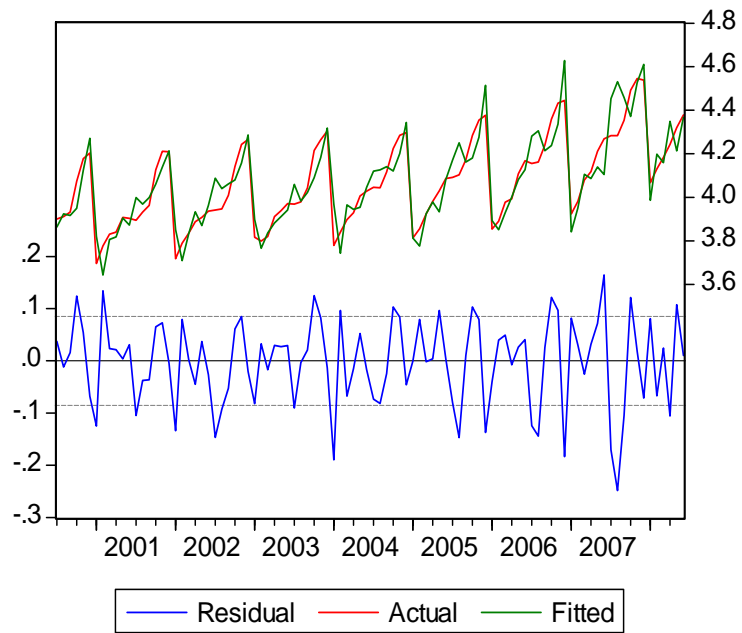
Grafic 1. Modelul investiția agregată ca funcție pătratică de incertiutdinea rezultată din inflație



Grafic 2. Modelul investiția agregată ca funcție pătratică de incertiutdinea rezultată din rata de schimb usd/ron



Grafic 3. Modelul investiția agregată ca funcție liniară de incertiutdinea rezultată din inflație



Grafic 4. Modelul investiția agregată ca funcție liniară de incertiutdinea rezultată din rata de schimb usd/ron

