



Banca Națională a României



RELAȚIA BANI – INFLAȚIE ISTORIC ȘI RELEVANȚĂ ACTUALĂ

Mugur Tolici
Director,
Banca Națională a României

București, 5 decembrie 2011

Ce este inflația: „creștere a prețurilor” sau „creștere a cantității de bani în circulație”?

- Webster’s New Universal Unabridged Dictionary, 1983: “*creștere a cantității de bani în circulație* care are drept rezultat devalorizarea relativ rapidă și bruscă a acestora și majorarea prețurilor: poate fi cauzată de o creștere a cantității de bancnote emise/de aur extras sau de o creștere relativă a cheltuielilor atunci când oferta de bunuri nu acoperă cererea”.
- Dicționarul online Merriam-Webster, 2011: “*creștere continuă a nivelului general al prețurilor* atribuită, de regulă, unei creșteri a cantității de bani și a volumului de credite față de bunurile și serviciile disponibile”.

Ce este inflația: „creștere a prețurilor” sau „creștere a cantității de bani în circulație”? (contin.)

- Barron's Dictionary of Banking Terms, 2000: *context economic caracterizat de creșterea prețurilor și a salariilor și de scăderea puterii de cumpărare*
- Frederic Mishkin, The Economics of Money, Banking, and Financial Markets, 2004: *inflația este „creșterea continuă a nivelului prețurilor”*
- U.S. Bureau of Labor Statistics: *inflația este „dinamica generală ascendentă a prețurilor bunurilor și serviciilor dintr-o economie”*

Repere relevante în teoria și practica economică

- 1911 – prima teorie economică referitoare la relația bani – inflație
- Factorul monetar – ignorat în perioada inflaționistă de după cel de-al Doilea Război Mondial
- La sfârșitul anilor '70 – monetarismul readuce în atenție ideea relației dintre evoluția pe termen lung a cantității de bani și inflație
- Anii '90 – băncile centrale renunță progresiv la utilizarea agregatelor monetare ca element central al strategiei de politică monetară

Începuturile teoriei economice referitoare la relația bani – inflație (sec. XVIII – XIX)

- Ideea că evoluția prețurilor este determinată de modificările masei monetare este una dintre cele mai vechi idei din teoria economică
- **1752 – David Hume** publică eseul „Despre bani” (*Of Money*), în care analizează relația între creșterea banilor în circulație și creșterea, ulterioară, a prețurilor
 - ✓ *“The greater or less plenty of money is of no consequence; since the prices of commodities are always proportioned to the plenty of money”*
- Creșterea prețurilor mărfurilor este urmarea creșterii cantității de aur și argint dar aceasta se produce cu întârziere
- Creșterea cantității de bani în circulație nu conduce la o creștere proporțională a prețurilor mărfurilor

Începuturile teoriei economice referitoare la relația bani – inflație (sec. XVIII – XIX) (contin.)

Controversa *Banking School* vs *Currency School*

- Școala bancară (*Banking School*)
 - ✓ Cauza dezechilibrelor economice: variația stocului de metale prețioase produse de alte cauze decât cele economice
 - ✓ Soluție: flexibilitatea monedei față de stocurile de aur și argint; emisiunea să fie determinată de nevoile de bani ale economiei

- Școala monetară (*Currency School*)
 - ✓ Cauza dezechilibrelor economice: creșterea exagerată a cantității de bani în circulație
 - ✓ Soluție: acoperirea strictă a monedei nemetalice prin aur și argint

Teoria cantitativă a banilor (sec. XIX – XX)

(contin.)

➤ Ecuația schimbului

- ✓ Irving Fisher – „*Puterea de cumpărare a banilor*” (1911)

$$M \cdot v = P \cdot Y$$

unde:

M = masa monetară

v = viteza de rotație a banilor

P = nivelul prețurilor

Y = volumul bunurilor și serviciilor tranzacționate

- ✓ Examinează legătura dintre cantitatea totală de bani din economie și volumul cheltuielilor efectuate cu bunuri și servicii
- ✓ Identitatea schimbului nu spune nimic despre modul în care modificarea lui M influențează modificarea lui P · Y
- ✓ Viteza de rotație a banilor (v) arată de câte ori o unitate monetară este cheltuită pentru cumpărarea de bunuri și servicii într-un an

Teoria cantitativă a banilor

– ipoteze –

- Rata de creștere a masei monetare (M) este controlată de banca centrală
- Viteza de rotație (v) este determinată de cadrul instituțional și de caracteristicile tehnologice ale economiei



Viteza de rotație este considerată
relativ **constantă** pe termen scurt

- Rata de creștere a cheltuielilor în termeni reali cu bunuri și servicii este determinată de progresul tehnologic și rata de creștere a forței de muncă
- Y se realizează în condiții de ocupare deplină a forței de muncă (Y este constant pe termen scurt)

Teoria cantitativă a banilor

– implicații –

- O creștere a ofertei de bani din economie (M) se va regăsi invariabil într-o creștere a prețurilor (P) ⇒ **inflația este un fenomen monetar**
- Majorarea masei monetare se va reflecta în creșterea venitului agregat nominal, dar nu și a celui real ⇒ **neutralitatea banilor pe termen lung**
- Teoria cantitativă a cererii de bani (M_D):

$$M_D = \left(\frac{1}{v} \right) \cdot P \cdot Y$$



- ✓ Cererea de monedă depinde doar de venit, nu și de rata dobânzii
- ✓ Motivul deținerii de monedă: realizarea tranzacțiilor (PY)

Dezvoltări ulterioare teoriei cantitative a banilor

Curentul (clasic) de la Cambridge (A. Marshall, A.C. Pigou)

- Pornind de la ecuația lui Fisher (1911) → concluzii similare, argumentație ușor diferită

$$M_D = k \cdot P \cdot Y$$

- Cererea de monedă este generată și din motive de tezurizare → se acordă ratelor de dobândă un anumit rol în determinarea cererii de bani
- **k ($1/V$) devine instabil**, comportamentul indivizilor devine un factor important în determinarea acestei variabile
- **k poate fluctua pe termen scurt**, în funcție de randamentele așteptate ale altor active care funcționează ca mijloace de tezurizare a valorii

Teoria preferinței pentru lichiditate

“The General Theory of Employment, Interest and Money”,
J.M. Keynes (1936)

- Investițiile: punctul nevralgic al dinamicii economice
- Influența monedei asupra celorlalte variabile se face indirect, prin intermediul ratei dobânzii
- Intervenția contraciclică a statului prin manevrarea ratelor dobânzilor în vederea încurajării investițiilor
- Tezaurizarea banilor este nefastă: masa monetară totală nu are relevanță:

$$M' \times V' = P \times Q$$

unde:

M' = volumul depunerilor provenite din venituri

V' = viteza de circulație a depunerilor provenite din venituri

- Motivele deținerii de monedă:
 - ✓ Realizarea tranzacțiilor (componentă a cererii de bani proporțională cu Y)
 - ✓ Precauție (componentă a cererii de bani proporțională cu Y)
 - ✓ Motive speculative (componentă a cererii de bani invers proporțională cu i)
- Cererea de monedă depinde de nivelul venitului (Y) și de rata dobânzii (r)

$$\frac{M_D}{P} = f(Y, r)$$

- **Cererea de monedă și viteza de rotație a banilor au variații semnificative,** datorită fluctuațiilor ratelor dobânzilor



Modificarea masei monetare nu se reflectă exclusiv asupra prețurilor, având efecte asupra ratei dobânzii și implicit asupra Y

Monetarismul

Școala de la Chicago (M. Friedman, 1956)

- Atribuie modificării cantității de bani în circulație o importanță decisivă în stabilitatea prețurilor și evoluția activității economice
- Baza teoretică o constituie teoria cantitativă a banilor
- Cererea de bani este influențată de aceiași factori care influențează cererea pentru orice activ:
 - (i) venitul permanent (Y_p) – determinantul principal
 - (ii) randamentele așteptate ale altor active:
(obligațiuni – r_b , acțiuni – r_e , bunuri – π^e)

$$\frac{M_D}{P} = f(Y_p, r_b - r, r_e - r, \pi^e - r)$$

- **Cererea de monedă este stabilă.** Creșterea ofertei de monedă generează creșteri ale prețurilor, dar nu neapărat proporționale

- Atât prețurile, cât și creșterea economică sunt influențate favorabil de evoluția stabilă a masei monetare
- Într-un mediu monetar stabil și previzibil, viteza banilor este constantă
- Creșterea discreționară a masei monetare pe considerente anticiclice periclitează stabilitatea monetară și generează inflație
- Regula de aur a neo-monetarismului: majorarea constantă a masei monetare cu un anumit procent în fiecare an și menținerea neschimbată a acestuia o lungă perioadă de timp

Dezvoltări ulterioare ale teoriei keynesiste

Teoria Neo-keynesistă

- Similar viziunii clasice, se consideră că pe termen lung modificările masei monetare afectează doar variabilele nominale
- Pe termen scurt și mediu, inflația depinde în principal de presiunile cererii agregate (*demand-pull inflation*) și/sau de presiunile ofertei agregate (*cost-push inflation*)
- Ținta operațională a politicii monetare este rata dobânzii → banca centrală va gestiona lichiditatea în concordanță cu această țintă → dinamica masei monetare apare ca o rezultată, fără a fi urmărită explicit

„Nu există niciun motiv puternic pentru a acorda agregatelor monetare un rol proeminent în elaborarea politicii monetare” (Woodford, 2007)

Relația dintre bani și inflație în contextul actual

- Renunțarea la strategia de țintire a agregatelor monetare în favoarea țintirii directe a inflației este o consecință a **slăbirii legăturii dintre bani și inflație, pe fondul:**
 - ✓ Dezvoltării sistemului financiar, ceea ce face problematică definirea și controlul totalității mijloacelor de plată din economie
 - ✓ **Instabilității vitezei de rotație a banilor**, implicit **instabilitatea cererii de bani** → instabilitatea relației dintre bani și inflație
 - ❖ agregatele monetare nu pot deține un rol dominant în formularea politicii monetare decât în cazul unei cereri de monedă stabile
 - ✓ În acest context, evoluția cererii de monedă este greu de anticipat, relevanța ei în prognozarea inflației fiind redusă

„Nu noi am abandonat agregatele monetare, ele ne-au abandonat pe noi”
(G. Bouey, fost guvernator al Băncii Canadei, 1982)

Relația dintre bani și inflație în contextul actual (contin.)

- Componentele masei monetare reflectă gradul de dezvoltare a sistemului financiar. Dintre acestea, nici una **nu se află sub controlul direct** al băncilor centrale

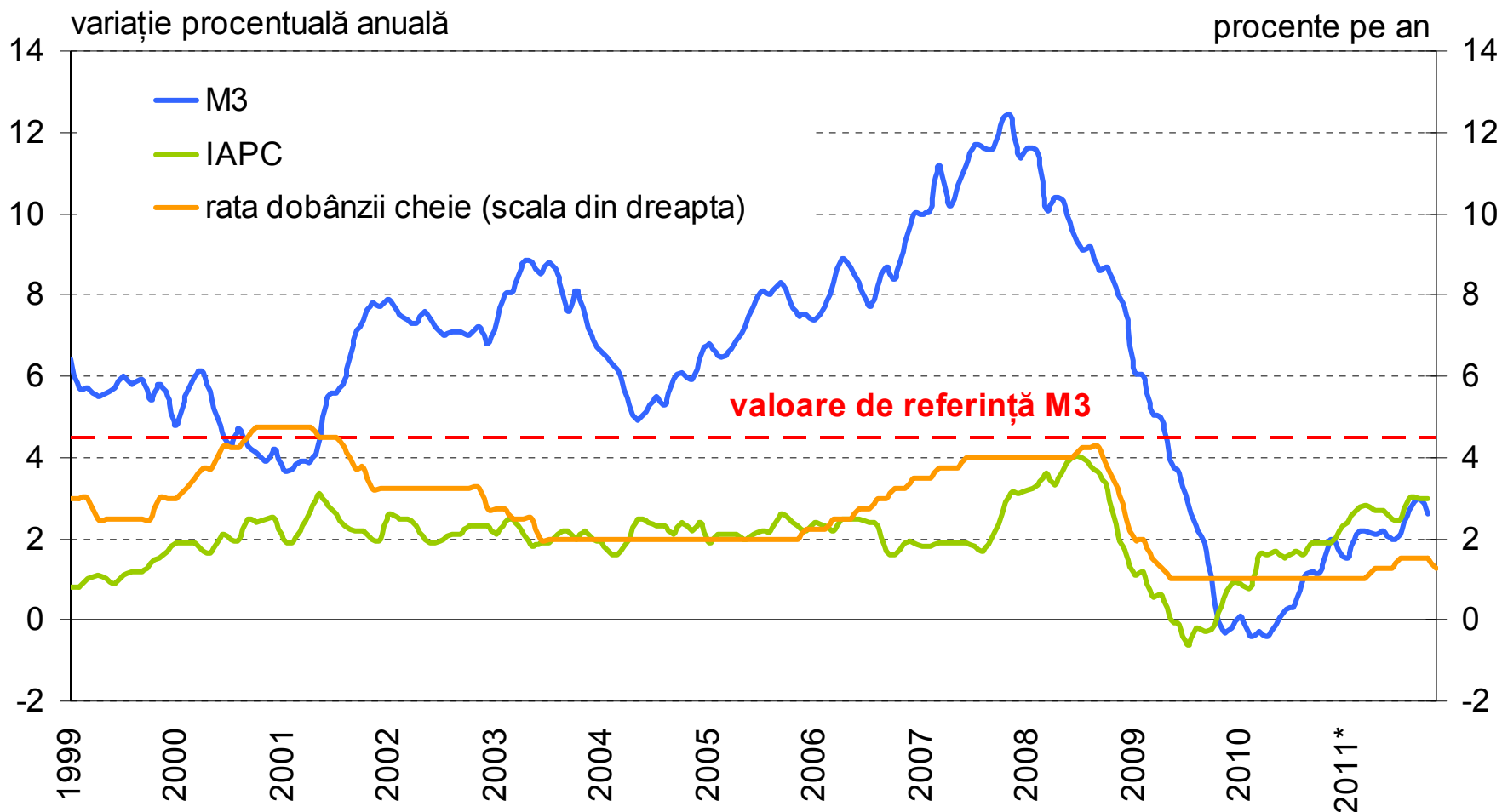
Structura masei monetare în UE

| | M_1 | M_2 | M_3 |
|--|-------|-------|-------|
| 1. Numerar în circulație | √ | √ | √ |
| 2. Depozite <i>overnight</i> | √ | √ | √ |
| 3. Depozite cu durata inițială de până la 2 ani inclusiv | | √ | √ |
| 4. Depozite rambursabile după notificare la cel mult 3 luni, inclusiv | | √ | √ |
| 5. Împrumuturi din operațiuni <i>repo</i> | | | √ |
| 6. Unități (acțiuni) ale fondurilor de piață monetară | | | √ |
| 7. Titluri de valoare negociabile emise cu maturitatea de până la 2 ani inclusiv | | | √ |

Este cererea de monedă stabilă?

- Instabilitatea vitezei de rotație a banilor poate însemna instabilitate a cererii de monedă (Mankiw, 1997)
- În general, studiile empirice arată că, **pe termen scurt, cererea de bani nu este stabilă**
 - ✓ Sintetizând literatura de specialitate, Calza și Sousa (2003) validează **instabilitatea cererii de monedă** în economii precum SUA, Marea Britanie, Japonia, dar nu și în zona euro ...
 - ✓ ... totuși, unele studii arată că **cererea de bani nu este suficient de strânsă și stabilă nici în zona euro** (Banca Franței, *Bulletin Digest*, nr. 50/iunie 2006; Nautz și Rondorf, 2010) → începând cu anul 2003, BCE a renunțat la revizuirea anuală a valorii de referință a creșterii M3 (4,5 la sută) pentru a accentua **relevanța doar pe termen lung** a unui astfel de reper
- Modificările rapide și frecvente în cererea de bani au determinat reorientarea atenției băncilor dinspre controlul agregatelor monetare către ratele dobânzilor pe termen scurt (Mervyn King, 2003)

Creșterea masei monetare în zona euro și rata dobânzii cheie a BCE



Sursa: Eurostat

* octombrie - M3, IAPC
noiembrie - rata dobânzii cheie

- Chiar în condițiile în care cererea de monedă ar fi stabilă, utilizarea agregatelor monetare ca ancoră nominală apare drept ineficientă (variabilitate mai ridicată a inflației pe termen scurt), în condițiile în care dinamica pe termen scurt a prețurilor are și alți determinanți (Svensson, 1996)

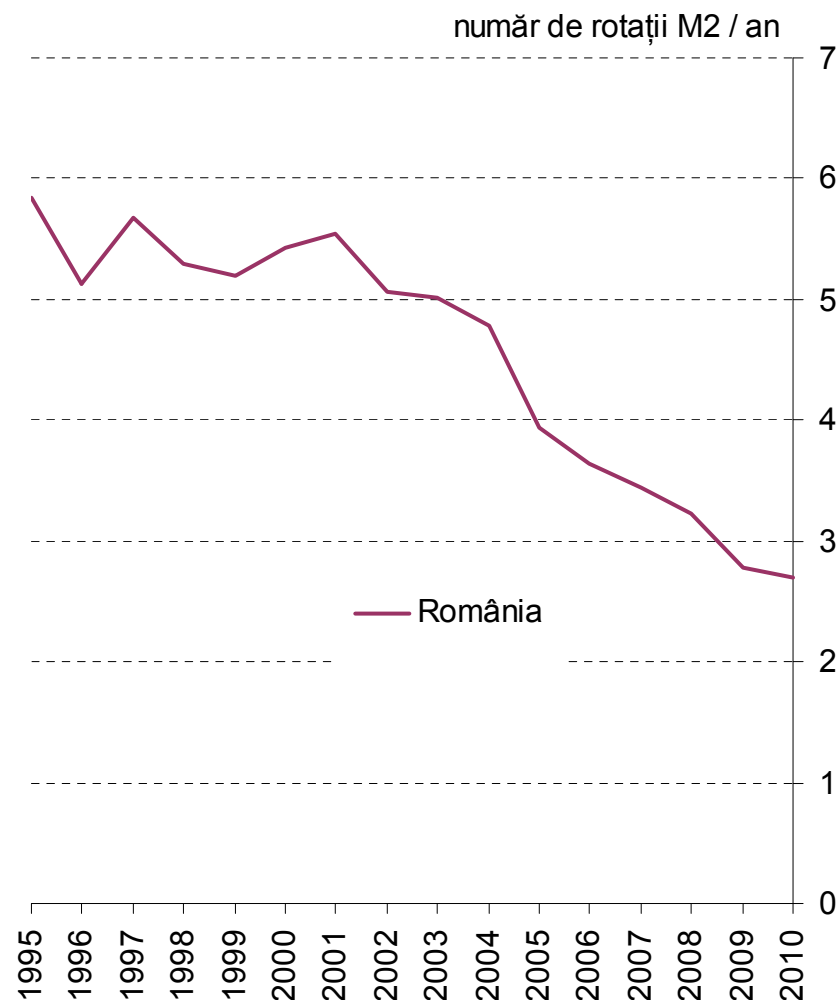
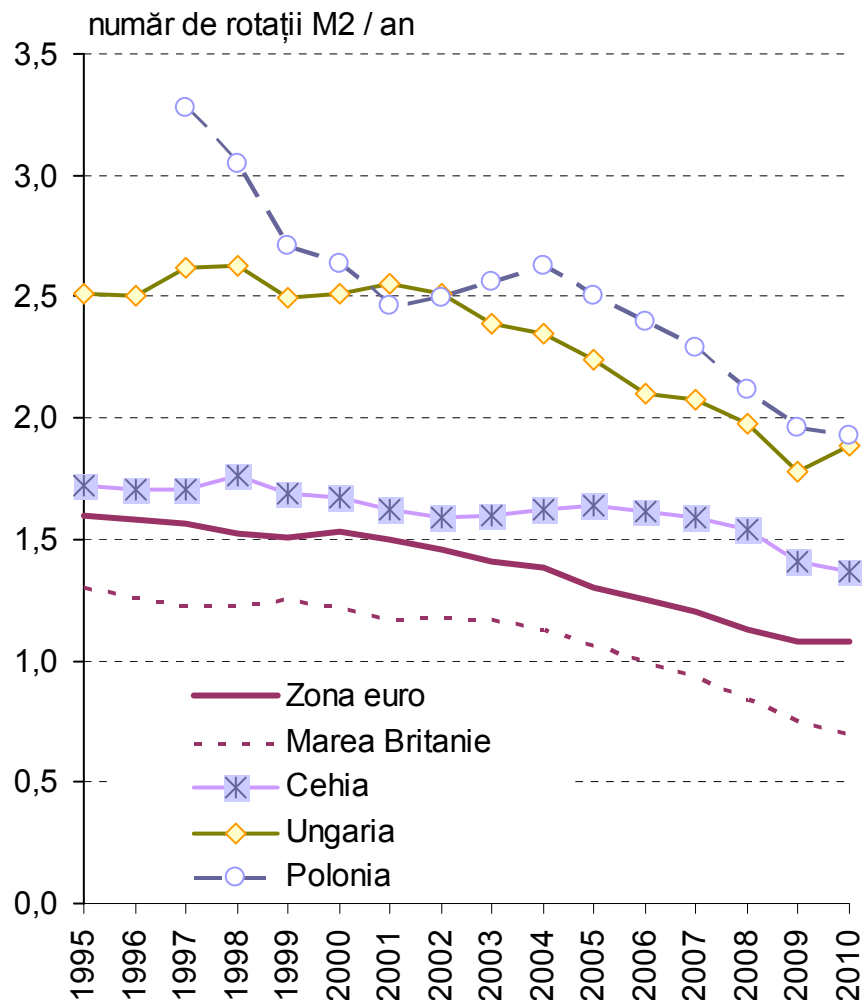


- Evoluția agregatelor monetare este analizată ca tendință pe perioade lungi de timp, variațiile masei monetare fiind în general irelevante pe termen scurt



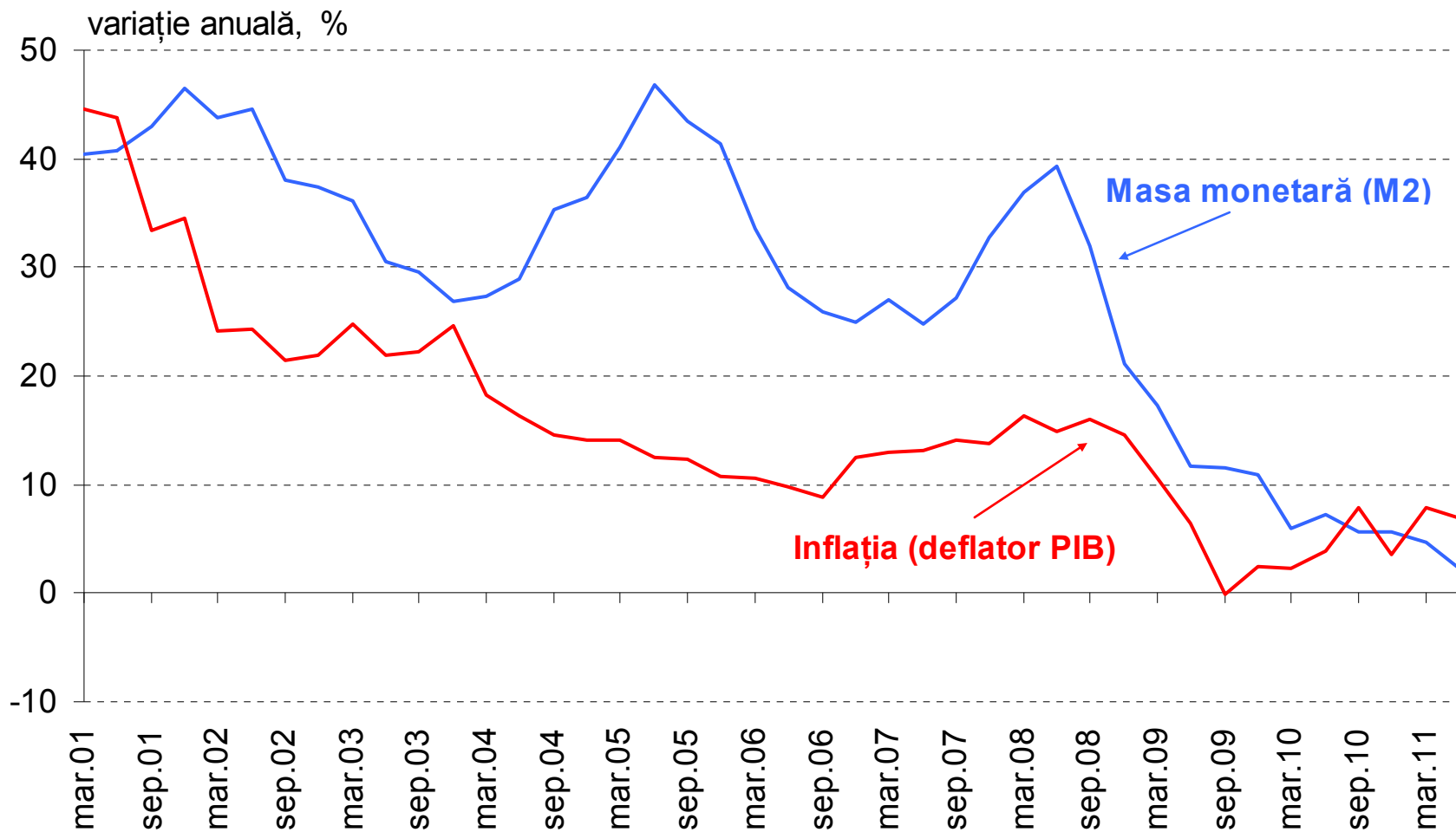
- În practică, majoritatea economiștilor și băncilor centrale nu utilizează masa monetară pentru a prognoza inflația, ci mai degrabă forme ale curbei Phillips sau modele statistice pe termen scurt (Meltzer, 1998), pornind de la paradigma neo-keynesistă

Viteza de rotație a banilor nu este constantă în timp



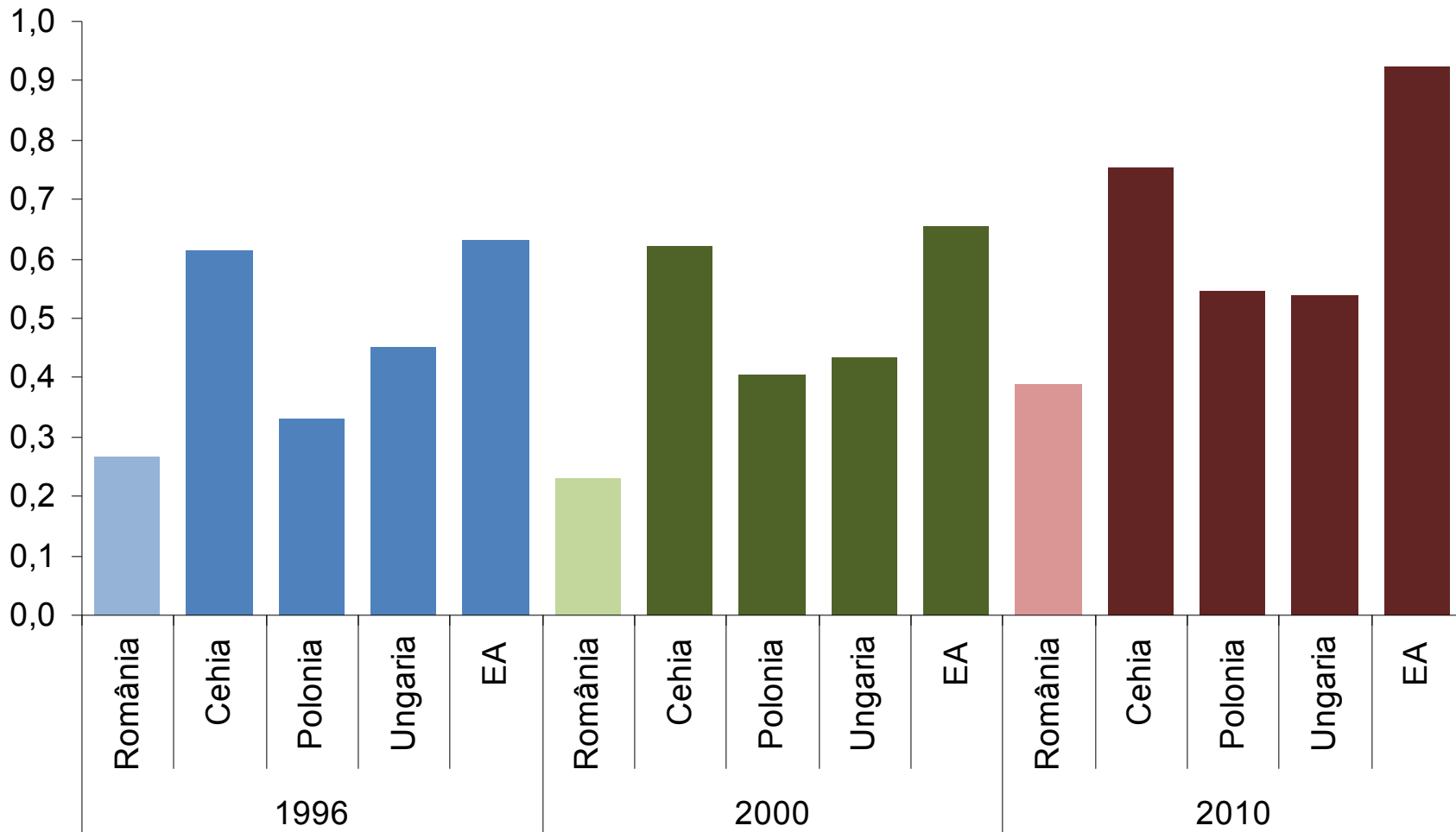
Sursa: Eurostat, băncile centrale naționale, calcule BNR

Legătură destul de slabă în cazul României (T1 2001 – T2 2011)



Sursa: INS, calcule BNR

Gradul de monetizare a economiei* se menține scăzut comparativ cu alte țări



Sursa: BIS, Eurostat, calcule BNR

*M2 (sfârșit de perioadă)/PIB

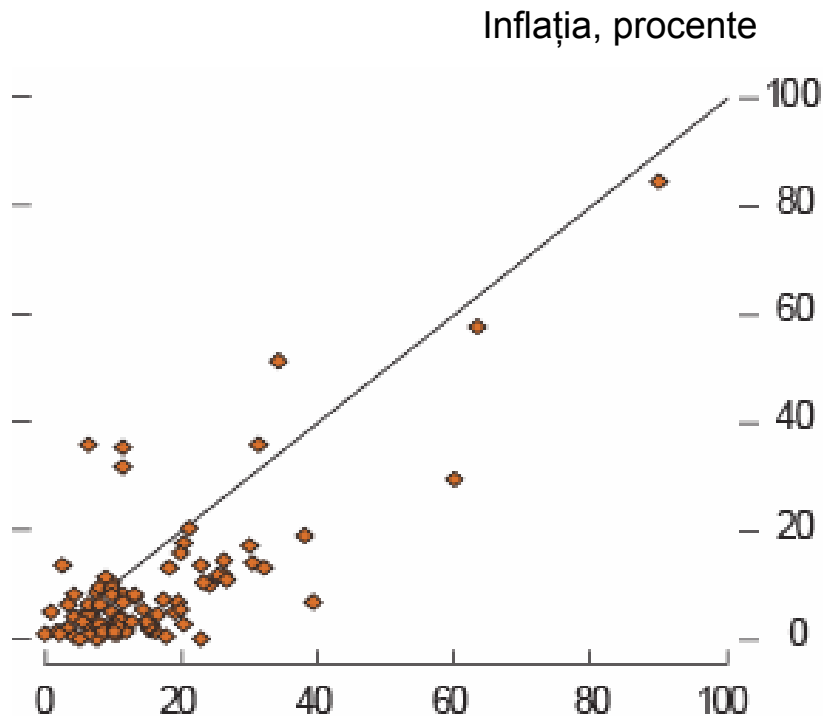
Rolul atribuit în prezent monedei de către băncile centrale

- Agregatele monetare nu sunt ignorate de băncile centrale, ele sunt monitorizate în cadrul unui set amplu de indicatori economici relevanți
 - ✓ *„Cu toate că acordarea unui rol dominant agregatelor monetare în ghidarea politicii monetare nu este recomandabilă [...], dinamica masei monetare poate conține încă importante informații referitoare la evoluțiile economice viitoare”* (Bernanke, 2006)
 - ✓ *„Deși datele monetare conțin informații vitale pentru luarea unei decizii avizate de politică monetară, considerate independent, acestea nu oferă o imagine completă asupra economiei, esențială pentru formularea unei politici monetare adecvate menținerii stabilității prețurilor”* (BCE, Buletin lunar – ianuarie 1999)

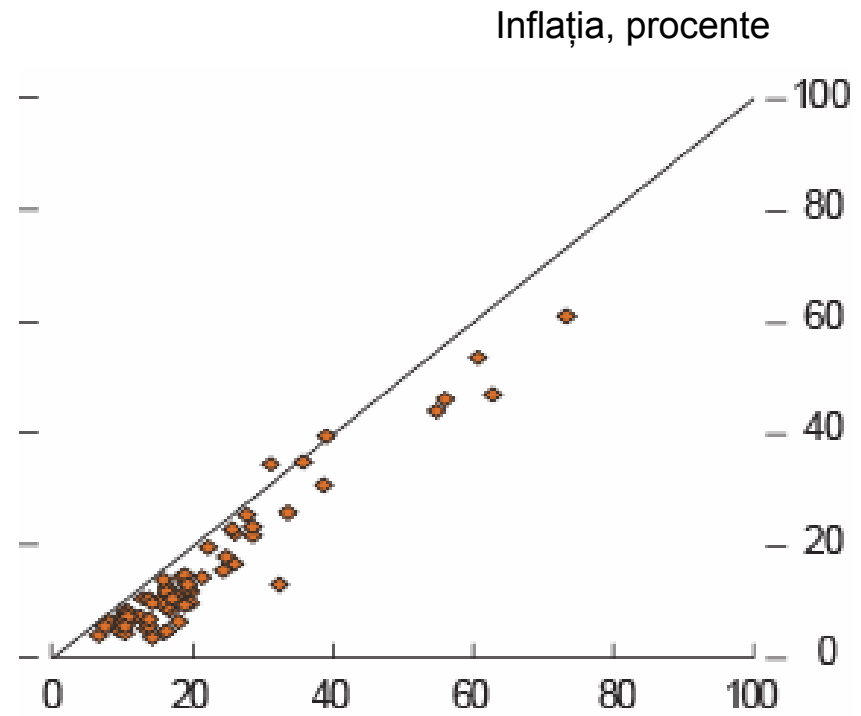
Relația bani-inflație este mai puternică pe orizonturi foarte lungi de timp

Inflația și variația masei monetare (medie anuală) pe un eșantion de 116 țări

1 an



30 ani



Sursa: Mervyn King (2001) "No money, no inflation – the role of money in the economy"

Episoade de creștere excesivă a masei monetare – majoritatea nu s-au soldat cu episod inflaționist

| AUSTRALIA | | | | CANADA | | | | DANEMARCA | | | | ZONA EURO | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. |
| T4 1972 - T2 1974 | 7 | 9 | da | T1 1972 - T4 1972 | 4 | 5 | da | T4 1975 - T1 1978 | 10 | 4 | da | T3 1982 - T3 1983 | 5 | 6 | nu |
| T2 1975 - T1 1976 | 4 | | nu | T4 1978 - T1 1983 | 18 | | nu | T2 1984 - T4 1988 | 19 | | nu | T2 1984 - T3 1985 | 6 | | nu |
| T4 1977 - T4 1978 | 5 | | da | T4 1986 - T3 1987 | 4 | | nu | T2 1992 - T3 1994 | 10 | | da | T1 1987 - T2 1989 | 10 | | da |
| T1 1980 - T2 1981 | 6 | | nu | T3 1990 - T4 1993 | 14 | | nu | T4 1996 - T3 1999 | 12 | | da | T3 1992 - T3 1994 | 9 | | nu |
| T1 1983 - T4 1983 | 4 | | nu | T1 1996 - T4 1998 | 12 | | da | | | | | T1 1996 - T3 1997 | 7 | | nu |
| T4 1984 - T3 1986 | 8 | | da | | | | | | | | | T4 1998 - T1 2000 | 6 | | da |
| T3 1989 - T4 1991 | 10 | | nu | | | | | | | | | | | | |
| T4 1996 - T3 1997 | 4 | | nu | | | | | | | | | | | | |
| T1 1999 - T1 2000 | 5 | | da | | | | | | | | | | | | |

| FRANȚA | | | | GERMANIA | | | | ITALIA | | | | JAPONIA | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. |
| T3 1990 - T4 1993 | 14 | 2 | nu | T1 1982 - T2 1985 | 14 | 4 | nu | T1 1978 - T1 1980 | 9 | 4 | da | T3 1971 - T1 1974 | 11 | 5 | da |
| T3 1995 - T3 1996 | 5 | | nu | T1 1988 - T2 1990 | 10 | | da | T4 1984 - T4 1987 | 13 | | da | T4 1978 - T2 1980 | 7 | | da |
| | | | | T2 1993 - T4 1994 | 7 | | nu | T2 1992 - T4 1994 | 11 | | nu | T4 1981 - T1 1984 | 10 | | nu |
| | | | | T4 1998 - T2 2000 | 7 | | da | T2 1996 - T1 1997 | 4 | | nu | T2 1987 - T3 1991 | 18 | | nu |
| | | | | | | | | | | | | T1 1998 - T4 1999 | 8 | | nu |

| OLANDA | | | | NOUA ZEELANDĂ | | | | NORVEGIA | | | | SPANIA | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. |
| T2 1982 - T2 1983 | 5 | 4 | nu | T1 1981 - T4 1981 | 4 | 4 | nu | T4 1971 - T2 1973 | 7 | 6 | da | T1 1984 - T4 1985 | 8 | 4 | nu |
| T3 1989 - T1 1991 | 7 | | nu | T2 1985 - T2 1988 | 13 | | nu | T4 1976 - T1 1978 | 6 | | da | T2 1989 - T3 1991 | 10 | | nu |
| T4 1992 - T4 1994 | 9 | | nu | T1 1991 - T4 1993 | 12 | | da | T1 1979 - T4 1979 | 4 | | da | T4 1993 - T4 1994 | 5 | | nu |
| T4 1998 - T2 2000 | 7 | | da | T2 1996 - T3 1998 | 10 | | da | T1 1988 - T1 1989 | 5 | | nu | T4 1995 - T2 1998 | 11 | | da |
| | | | | | | | | T4 1991 - T3 1996 | 20 | | da | | | | |
| | | | | | | | | T1 1998 - T3 1999 | 7 | | da | | | | |

| SUECIA | | | | ELVEȚIA | | | | MAREA BRITANIE | | | | SUA | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. | perioada de creștere excesivă | nr. trim. | nr. epis. | epis. infl. |
| T1 1973 - T4 1975 | 12 | 6 | nu | T1 1977 - T1 1980 | 13 | 3 | da | T1 1972 - T1 1975 | 13 | 5 | da | T3 1971 - T3 1973 | 9 | 6 | da |
| T3 1981 - T4 1983 | 10 | | nu | T1 1987 - T4 1989 | 12 | | da | T4 1981 - T1 1985 | 14 | | nu | T2 1976 - T2 1978 | 9 | | da |
| T4 1986 - T3 1988 | 8 | | da | T1 1996 - T3 1999 | 15 | | nu | T3 1989 - T4 1992 | 14 | | nu | T3 1982 - T4 1983 | 6 | | da |
| T3 1991 - T3 1994 | 13 | | nu | | | | | T3 1996 - T2 1999 | 12 | | nu | T2 1986 - T3 1988 | 10 | | da |
| T2 1996 - T1 1998 | 8 | | nu | | | | | T3 2000 - T4 2001 | 6 | | nu | T4 1990 - T4 1993 | 13 | | nu |
| T4 1999 - T4 2001 | 9 | | nu | | | | | | | | | T3 2001 - T1 2003 | 7 | | da |

Notă: Perioada de analiză începe din 1970 sau 1971, cu excepția zonei euro (T1 1980), Franța (T4 1981), Germania (T4 1975), Italia (T1 1977), Olanda (T1 1978), Noua Zeelandă (T4 1979) și Spania (T4 1981).

Sursa: B. Roffia și A. Zaghini, "Excess Money Growth and Inflation Dynamics", ECB Working Paper, nr. 749/2007.

În loc de concluzii ...

- Băncile centrale analizează un set extins de indicatori în procesul de luare a deciziilor de politică monetară: **ratele dobânzilor, evoluția agregatelor monetare, consumul și investițiile, cursul de schimb și condițiile pieței valutare** etc.
- Deși există o corelație pe termen lung între masa monetară și inflație, modificările neașteptate ale cererii de bani și ale vitezei de rotație au determinat focalizarea **atenției asupra ratelor dobânzilor și nu a evoluției cantității de bani în circulație în stabilirea obiectivelor operaționale de politică monetară**

- *Indiferent de condițiile economice care au justificat strategia bazată pe țintirea agregatelor monetare în anii '70 și începutul anilor '80, acestea au fost invalidate începând cu anii '90, iar decizia Fed de a acorda o importanță mai scăzută agregatelor monetare a fost, într-adevăr, o reacție corespunzătoare la modificarea cadrului macroeconomic (B. Friedman, 1996)*
- **relațiile (istorice) identificate la nivelul variabilelor macroeconomice sunt adeseori instabile**, mai ales în condițiile unor schimbări de politică economică → regularitățile trebuie identificate la nivelul comportamentelor individuale (“*deep parameters*”: preferințe, tehnologie, constrângeri) (Lucas' critique)



- Modelele cu micro fundații explicite (Dynamic Stochastic General Equilibrium) și **teoria neo-keynesistă au devenit standardul cadrului de analiză și prognoză macroeconomică** utilizat în prezent de majoritatea băncilor centrale

Sistemul de bază al modelelor neo-keynesiste de tip DSGE

$$\pi_t = \delta \cdot \mathbf{E}_t \cdot \pi_{t+1} + (1 - \delta) \cdot \pi_{t-1} + \lambda \cdot \mathbf{y}_t + \varepsilon_{\pi,t}, \quad \varepsilon_{\pi,t} \approx N(0, \sigma_\pi^2)$$

$$\mathbf{y}_t = \mu \cdot \mathbf{E}_t \mathbf{y}_{t+1} + (1 - \mu) \mathbf{y}_{t-1} - \phi(i_t - \mathbf{E}_t \pi_{t+1}) + \varepsilon_{y,t}, \quad \varepsilon_{y,t} \approx N(0, \sigma_y^2)$$

$$i_t = \rho \cdot i_{t-1} + (1 - \rho) \cdot [\beta \cdot \mathbf{E}_t \pi_{t+1} + \gamma \cdot \mathbf{y}_t] + \varepsilon_{i,t}, \quad \varepsilon_{i,t} \approx N(0, \sigma_i^2)$$

unde:

- π_t = rata inflației
- \mathbf{y}_t = deviația PIB
- i_t = rata nominală a dobânzii
- $\varepsilon_{\pi,t}$ = șoc de ofertă
- $\varepsilon_{y,t}$ = șoc de cerere
- $\varepsilon_{i,t}$ = șoc de politică monetară