

## ESTIMAREA PRODUSULUI INTERN BRUT POTENȚIAL

Ion GHIZDEANU  
Marian NEAGU

PIB potențial nu este un concept uniform definit. O idee avansată este aceea că PIB-ul potențial trebuie să fie cel mai mare nivel al PIB-ului care poate fi obținut într-un interval de timp. Din această perspectivă, orice valoare a PIB-ului înregistrată sub un vârf anterior ar putea fi considerată ca o deviație negativă de la PIB-ul potențial. Din punct de vedere economic, această interpretare a conceptului nu este foarte atractivă din motiv că la un vârf de producție ne-am putea aștepta ca toți factorii de producție să fie utilizați peste nivelul corespunzător unei inflații stabile. Din acest motiv și-a făcut loc un alt concept de PIB potențial care este mult mai legat de noțiunea de echilibru. În astfel de abordări, PIB-ul potențial, PIB-ul ocupării depline sau PIB-ul natural este definit ca acel nivel al PIB-ului la care toți factorii de producție sunt utilizați deplin, adică piața muncii și piața de capital sunt în echilibru. Pentru a atrage forță de muncă adițională, firmele ar trebui să plătească salarii mai mari angajaților, lucru care le-ar permite să-și mărească producția dar la costuri salariale mai mari. În fine, acest lucru va genera presiuni inflaționiste în economie și eventual o va aduce din nou înapoi la nivelul ocupării **depline**. Astfel o rată normală de utilizare a capitalului și o rată naturală a șomajului sunt în centrul interesului. Acest concept permite deviații atât pozitive cât și negative ale valorilor efectiv realizate de la valoarea potențială.

Ca indicator macroeconomic neobservabil, PIB potențial este util în analiza și proiectarea politicilor macroeconomice, nu direct ci prin output-gap în a cărei relație de calcul se regăsește. Output gap este definit ca diferența dintre PIB efectiv și cel potențial exprimată în procente din PIB potențial. Cu alte cuvinte, output gap reprezintă abaterea procentuală a PIB efectiv de la valoarea sa potențială și are următoarea relație de calcul:

$$\text{Output gap} = (\text{PIB efectiv} - \text{PIB potențial}) / \text{PIB potențial} * 100$$

În funcție de semnul diferenței (PIB efectiv – PIB potențial) output gap este de două feluri:

- Output gap sau decalaj expansionist (PIB efectiv – PIB potențial < 0)
- Output gap sau decalaj recesionist (PIB efectiv – PIB potențial > 0)

Există două categorii principale de metode de determinare a PIB-ului potențial. Prima constă în descompunerea PIB-ului după principalele caracteristici ale seriilor de timp, iar a doua se bazează pe teoria economică și caută acele variabile economice care sunt legate de PIB-ul potențial.

### I. ABORDAREA PE BAZA SERIILOR DE TIMP

Această clasă de metode încearcă să modeleze comportamentul pe termen lung al PIB-ului într-un mod relativ simplu. Modelul, totuși, poate realiza o slabă performanță în ceea ce privește acuratețea măsurării și previzionării. În plus, din punct de vedere economic nu este

foarte acceptabilă. Foarte adesea sunt utilizate numai variabile dependente de timp după o relație deterministă sau observații lag.

#### **a. Modelul cu trend liniar**

$$y(t) = a + bt + u(t)$$

unde  $y(t)$  este logaritmul PIB-ului iar  $t$  este timpul  $t = 1, 2, 3, \dots$ . În acest caz, PIB-ul este dat SEC iar  $t$  poate fi generat prin softul utilizat. Parametrii  $a$  și  $b$  se estimează. Modelul folosește valoarea PIB-ului dar acesta din urmă poate fi definit și în termenii ratelor de creștere sau a indicilor. În cazul acestor modele abaterile rezultate în urma estimării pot fi interpretate ca deviații temporare de la PIB-ul potențial.

#### **b. Modelul cu trend fracționat**

Seriile de date economice nu păstrează întotdeauna un trend constant. Un indicator poate prezenta la un moment dat o ruptură a ratei de creștere. Acest lucru poate fi ca o consecință a unei crize pe partea ofertei dată de un șoc extern puternic. În acest caz modelul cu trend liniar realizează o foarte slabă descriere a caracteristicilor seriei. Modelul cu trend fracționat este asemănător cu un model cu trend liniar, numai că eșantionul este împărțit în două perioade: înainte și după producerea rupturii. Se vor calcula două medii diferite și se vor utiliza la determinarea creșterii:

$$y(t) = a + bt + cDU(t-\text{breakd}) + u(t)$$

unde  $DU$  este o variabilă dummy având setată valoarea zero înainte de șoc și unu după producerea șocului,  $t$  ia valorile  $1, 2, 3, \dots$ , iar „breakd” este momentul în care are loc ruptura, adică numărul acestei observații. În acest model  $a$ ,  $b$  și  $c$  sunt parametrii de estimat.

Toate modelele din această categorie au în comun două dezavantaje și anume data la care s-a produs ruptura trendului trebuie apriori furnizată modelului la specificare iar posibilele rupturi în viitor nu pot fi detectate de către model. Al doilea dezavantaj este dat de lipsa de flexibilitate a modelului. Odată ce parametrul componentei de creștere este estimat, trendul este proiectat indefinit în viitor. Modificările importante care pot apărea după epuizarea eșantionului nu sunt luate în calcul și în consecință PIB-ul potențial este mai puțin flexibil. Estimarea PIB-ului potențial nu va fi actualizată în momentul în care apar noi informații, ea crescând cu o rată constantă.

Din aceste motive, s-au dezvoltat două metode alternative de estimare a componentei de creștere a PIB-ului agregat.

#### **c. Metoda Hold-Winters**

Prin această metodă se acordă ponderi mai mari ultimelor valori efectiv înregistrate de PIB. În metodele de până acum, toate observațiile au aceleași ponderi în estimarea parametrilor iar flexibilizarea s-a încercat prin apelarea la variabile Dummy. Abordarea Hold-Winters se bazează pe o altă metodă de estimare, obținându-se un model mai flexibil. Punctul de plecare îl constituie o medie mobilă ponderată exponențial și utilizată la estimarea ratei medii de creștere a seriei respective. La fiecare perioadă, media va fi actualizată. De

asemenea, modelul Hold-Winters adaugă la media mobilă și o viteză de creștere (pantă) de asemenea actualizată la fiecare perioadă. Formulele pentru medie și pantă sunt următoarele:

$$\begin{aligned} m(t) &= ay(t) + (1-a)[m(t-1) + b(t-1)] \\ b(t) &= c[m(t) - m(t-1)] + (1-c) b(t-1) \end{aligned}$$

iar funcția pentru prognoză este

$$y(T+i) = m(T+i-1) + b(T+i-1)i \quad i=1,2,3,\dots$$

unde  $m(t)$  este media PIB-ului iar  $b(t)$  este viteza de creștere.

Avantajul acestei metode este accesibilitatea ei prin majoritatea pachetelor software iar PIB-ul potențial obținut prin aceste metode prezintă o variabilitate mai ridicată.

#### **d. Filtrul Hodrick-Prescott**

Conceptul este asemănător celui de la metoda precedentă adică se realizează o estimare a unei componente de creștere cât mai flexibile. De această dată, valoarea curentă pentru care se determină estimarea este în centrul secvenței luate în considerare și nu la finalul acesteia ca până acum.

Media fiecărei observații este o combinație ponderată a observațiilor prezente și viitoare. Principiul de estimare este acela al minimizării sumei pătratelor erorilor, sub incidența unor restricții liniare:

$$(\min) \sum (y_t - p_t)^2 + \lambda \sum [(p_{t+1} - p_t) - (p_t - p_{t-1})]^2$$

Deși realizează cea mai fină estimare a PIB potențial dintre toate metodele bazate pe analiza seriilor de timp, Filtrul Hodrick-Prescott nu realizează și o prognoză independentă a PIB potențial din cauza faptului că pentru valoarea la un moment de timp este nevoie și de valorile ulterioare, în funcție de lungimea frecvenței luate în considerare. Din această cauză, prognozele PIB potențial estimat prin această metodă se pot obține numai dacă este disponibilă prognoză pentru PIB.

## **II. METODELE STRUCTURALE DE ESTIMARE A PIB-ULUI POTENȚIAL**

O altă categorie de metode de estimare a PIB-ului potențial este legată de utilizarea unor funcții de producție.

Trendul ratei de creștere a PIB, proiectată cu ajutorul metodelor de analiză a seriilor de timp poate fi inconsistentă (fie prea mică, fie prea mare) cu ceea ce se știe sau cu ipotezele făcute în legătură cu rata de creștere a capitalului, a forței de muncă sau productivității factorilor sau poate fi nesustenabilă din cauza presiunilor inflaționiste.

PIB potențial și creșterea sa anuală au fost determinate în cadrul Comisiei Naționale de Prognoză printr-o metodă structurală, bazată pe funcția de producție Cobb-Douglas și care utilizează modelul Hodrick-Prescott pentru a determina productivitatea potențială a factorilor. Metoda este recomandată ca metodă de referință conform Raportului Comitetului CE pentru Politică Economică asupra Outputului Potențial și Output-Gap (ECFIN/EPC/610/01/en).

Principalele corelații au în vedere un nivel al șomajului care să nu inducă inflație, precum și un raport între productivitatea muncii și salarii care să nu majoreze înclinația spre consum în detrimentul economisirii și investițiilor, ca bază pentru sporirea valorii adăugate.

#### **a. Metoda ocupării potențiale în sectorul neguvernamental**

Abordarea PIB-ului potențial preferată încearcă să depășească deficiențele din timpul ajustării pentru limitarea influenței presiunii cererii asupra șomajului și inflației.

Cadrul de analiză a PIB-ului potențial utilizat la Secretariatul OECD este acela adoptat în modelarea ofertei descris de Torres și Martin în 1989. Într-o formă mai simplă, este vorba despre o funcție de producție de producție Cobb-Douglas cu doi factori utilizată pentru sectorul neguvernamental. Reziduurile estimate de la această ecuație sunt ajustate pentru a se obține trendul productivității totale a factorilor.

PIB-ul potențial pentru sectorul comercial este atunci calculat combinând această valoare a trendului productivității factorilor cu stocul actual de capital și estimarea ocupării potențiale, utilizând aceeași funcție de producție estimată. Măsura aleasă pentru ocuparea potențială este definită ca nivelul resurselor de muncă care pot fi utilizate fără a rezulta inflație adițională. În consecință, este vorba despre ajustarea inputului-muncă actual utilizat în estimarea funcției de producție cu diferența dintre șomajul actual și nivelul NAWRU (Non Accelerate Wages Rate of Unemployment).

Funcția de producție pentru sectorul neguvernamental este presupusă a fi de forma:

$$\text{Ln}Y = \text{Ln}A + \alpha\text{Ln}N + (1-\alpha)\text{Ln}K + \text{Ln}E$$

sau:  $y = a + \alpha n + (1-\alpha)k + e$

unde: Y = valoarea adăugată în sectorul comercial;  
N = inputul-muncă în sectorul comercial;  
K = inputul-capital în sectorul comercial (excluzând construcția de locuințe);  
E = productivitatea totală a factorilor.

**Observație:** Sectorul comercial (business-sector în literatura de specialitate străină) este compus din următoarele ramuri: agricultura, silvicultura, industria, construcțiile, comerțul, hoteluri și restaurante, transporturile, poșta și telecomunicații, servicii financiar-bancare și asigurări, tranzacții imobiliare.

Metoda de estimare presupune următorii pași:

Etapa I. Pentru o valoare dată a parametrului funcției de producție  $\alpha$ , se calculează valoarea logaritmului productivității totale a factorilor - e. Relația de calcul este următoarea:

$$e = y - [a + \alpha n + (1-\alpha)k]$$

Etapa II. Se ajustează valoarea logaritmului productivității totale a factorilor utilizând fie un filtru Hodrick- Prescott, fie o altă metodă de ajustare exponențială. Seria nouă va fi notată cu  $e^*$ .

Etapa III. Se realizează o estimare a NAWRU. Este necesar a fi făcută aici o observație în legătură cu faptul că s-a ales NAWRU (Non Accelerate Wages Rate of Unemployment - rata șomajului care nu duce la accelerarea salariilor) și nu NAIRU (rata șomajului care nu duce la accelerarea inflației). Se poate justifica utilizarea NAWRU prin faptul că folosindu-se Valoarea Adăugată Brută din sectorul comercial (deci o parte a economiei) și ocuparea din același sector se va merge pe analiză în pașii următori pe rata salariilor în sectorul comercial și nu pe salariul mediu pe economie. De asemenea, salariile din administrație, învățământ, cea

mai mare parte a sectorului de sănătate sunt reglementate, acestea crescând în funcție de rata inflației sau ca urmare a unor factori conjuncturali – one-off factors – (vezi creșterea salariului minim pe economie de la 1 ianuarie 2003). Vom prezenta în continuare metoda propusă de Elmeskov și MacFarlan în 1993, care presupune în esență că "inflația" salariilor este proporțională cu gap-ul dintre rata șomajului actuală și NAWRU. De asemenea se presupune că NAWRU se modifică gradual în timp, astfel că observațiile succesive privind modificările inflației și șomajului actual pot fi utilizate la calcularea seriei de timp corespunzătoare valorii implicite a lui NAWRU. Acestea pot fi formalizate în felul următor:

$$D^2 \ln W = -a(U - \text{NAWRU})$$

unde  $D..$  este operatorul diferență de ordinul I ( $DZ = Z_t - Z_{t-1}$ )

$D^p..$  este operatorul de diferență de ordinul P ( $D^p Z = (D^{p-1} Z)_t - (D^{p-1} Z)_{t-1}$ )

$W$  este nivelul mediu al salariilor în sectorul neguvernamental

$U$  este șomajului;  $a > 0$

Presupunându-se că NAWRU este constant între două perioade de timp consecutive<sup>1</sup> o estimăție a lui  $a$  poate fi determinată în felul următor:

$$a = -D^3 \ln W / DU$$

care este utilizat în continuare pentru determinarea NAWRU

$$\text{NAWRU} = U - (DU/D^3 \ln W) D^2 \ln W$$

Etapa IV. Se determină logaritmul ocupării potențiale în sectorul neguvernamental, notat  $n^*$ , în maniera următoare:

$$n^* = \ln N^*$$

unde  $N^*$  este nivelul potențial al ocupării în sectorul dat de relația:

$$N^* = FMA(1 - \text{NAWRU}) - EG$$

unde  $FMA$  = forța de muncă ajustată (produsul între populația în vârstă de muncă și trendul ratei de participare)

$$\text{NAWRU} = \text{valoarea estimată a NAWRU}$$

$$EG = \text{ocuparea în sectorul guvernamental (mărime de nivel)}$$

Etapa V. Trendul seriei productivității totale a factorilor  $-e^*$ , logaritmul ocupării potențiale în sectorul comercial se introduc forma funcției de producție, rezultând Valoarea adăugată brută potențială din sectorul comercial:

$$y^* = a + \alpha n^* + (1 - \alpha)k + e^*$$

Etapa VI. PIB potențial pentru întreaga economie este obținut prin adăugarea valorii adăugate brute din sectorul necomercial și a Impozitelor indirecte nete (clasificarea SEC95) la valoarea adăugată brută potențială din sectorul comercial determinată la etapa anterioară.

Estimarea PIB potențial pentru economia românească s-a făcut utilizând metoda de mai sus. Pentru perioada 2003-2006 prognoza PIB potențial și a output gap are la bază prognoza realizată de Comisia Națională de Prognoză în august 2003 (Tabelul 1).

Principalele coordonate ale acestui cadru macroeconomic presupun asigurarea unei creșteri economice de 4.8% în 2003 și de peste 5.0% anual în perioada 2004-2006, concomitent cu reducerea ratei inflației până la niveluri exprimate printr-o singură cifră din anul 2005. De asemenea, rata șomajului, ca element de bază în calculul PIB potențial are conform prognozei o tendință descrescătoare.

<sup>1</sup> Această cerință este asigurată de la momentul alegerii frecvenței indicatorilor utilizați.

**Tabelul nr. 1 Principalii indicatori macroeconomici utilizați la determinarea PIB potențial pentru perioada 2003-2006**

		2002	2003	2004	2005	2006
Rata șomajului	%	8.1	8.0	7.8	7.6	7.4
Populația activă	mil. pers.	9.39	9.33	9.29	9.26	9.27
Populația ocupată	mil. pers.	8.630	8.575	8.565	8.560	8.575
Numărul mediu de salariați	mil. pers.	4.660	4.700	4.730	4.760	4.800
Salariul mediu net lunar	mii lei	3881.2	4700.0	4456.0	6111.0	6737.0
PIB – prețuri curente	mld. lei	1512256.6	18441000.0	2188800.0	2506300.0	2811800.0
Deflator PIB	%	123.6	116.4	112.4	108.8	106.7
Valoarea adăugată brută	mld. lei	1352837.7	1654985.5	1970237.1	2252782.0	2516810.4
Rata inflației (medie/medie)	%	22.5	15.0	11.2	8.0	6.0

Sursa: Comisia Națională de Prognoză

În aceste condiții macroeconomice, traiectoria PIB prognozat se va situa sub traiectoria PIB potențial rezultând un output-gap negativ (decalaj expansionist) care nu exercită presiuni inflaționiste prin intermediul costurilor cu forța de muncă, și nici nu afectează reducerea șomajului (Vezi tabelul 2).

**Tabelul nr. 2: Evoluția PIB potențial și a output-gap în perioada 2003-2006**

		2002	2003	2004	2005	2006
PIB	mld lei preturi 1990	807.2	845.7	893.0	939.8	988.2
Rata de creștere	% - termeni reali	4.9	4.8	5.6	5.2	5.1
PIB potențial	mld lei preturi 1990	826.7	868.3	919.9	970.5	1020.5
Rata de creștere	% - termeni reali	6.4	5.0	5.9	5.5	5.2
Output gap	% din PIB potențial	-2.4	-2.6	-2.9	-3.2	-3.2

#### **b. Metoda stocului potențial de capital**

Ca și metoda ocupării potențiale, metoda stocului potențial de capital utilizează o funcție de producție Cobb-Douglas de forma  $Y(t) = F(K(t-1), L(t), E(t))$  care are ca determinanți: stocul de capital din anul precedent (K), forța de munca din anul curent (L) și productivitatea totală a factorilor de producție (E).

**Observație:** se folosește stocul de capital din anul precedent din rațiunea că Lag-ul mediu anual al investițiilor este egal cu 1. De asemenea se mai poate utiliza un tip de funcție de

producție care pe lângă capitalul din anul precedent să mai utilizeze și capitalul cu doi ani înainte și pe cel din anul curent. În felul acesta s-ar face o distribuție a investițiilor după Lagurile diferitelor componente.

Cea mai restrictivă ipoteză sub care funcționează metoda este că Piața capitalului, Piața forței de muncă și Piața bunurilor și serviciilor sunt în echilibru. Ce se întâmplă cu Piața monetară? Răspunsul la această întrebare este dat de teorema echilibrului general a lui Leon Walras, conform căreia dacă într-o economie cu  $n$  piețe,  $n-1$  dintre acestea sunt în echilibru, atunci și a  $n$ -a piață este în echilibru, indiferent cum ar fi acestea alese.

Referitor la piața capitalului, mărimile esențiale sunt stocul de capital și rata de depreciere. Stocul de capital este definit ca Investițiile nete acumulate + Capitalul rămas:

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t \quad \text{unde:} \quad \begin{array}{ll} K & = \text{stocul de capital} \\ \delta & = \text{rata de depreciere} \\ I & = \text{investițiile brute} \end{array}$$

În ceea ce privește rata de depreciere se ridică următoarele două probleme: care este magnitudinea ei și dacă este constantă în timp. Magnitudinea este influențată de modul în care se determină (separat pentru clădiri, mașini, utilaje etc); pentru țările în tranziție rata de depreciere este variabilă în timp datorită pierderii piețelor și scoaterii definitive din circuit a mijloacelor fixe.

Referitor la productivitatea totală a factorilor, este de menționat modul de calcul al reziduului lui Solow:

$$\Delta E/E = (\Delta(Y/L))/(Y/L) - (1-\alpha)(\Delta K/K - \Delta L/L) \quad \text{unde:}$$

$\Delta E/E$  este indicatorul progresului tehnic

$(\Delta(Y/L))/(Y/L)$  este rata de creștere a PIB per capita (observabilă din

SCN)

$1-\alpha$  partea de venit ce revine capitalului (venituri din dobânzi, rentă, chirii etc.) - observabil din SCN\*

$\Delta K/K$  este rata de creștere a stocului de capital care se estimează

$\Delta L/L$  este rata de creștere a populației ocupate care se culege din sursele statistice.

Determinarea PIB potențial se face în patru etape, după cum urmează:

Etapa I. Se determină **stocul implicit de capital** pentru momentul  $t-1$  după următoarea relație:

$$K'_{t-1} = [A'L_t^\alpha e^{\gamma t}/Y_t']^{-1/\beta}$$

Cu ajutorul unor parametri aleși  $\alpha_0$  și  $\beta_0$  se determină stocul inițial de capital utilizând funcția fără progres tehnic ( $K_{t-1} = [A'L_t^{\alpha_0}/Y_t]^{-1/\beta_0}$ ), după care se trece la îmbunătățirea coeficienților  $\alpha$  și  $\beta$  prin regresarea PIB cu stocul de capital, populația ocupată, și timp cu excepția ultimei variabile, toate fiind logaritmice:

Coeficienții  $\alpha$  și  $\beta$  trebuie să țină cont și de indicatorii din Sistemul Conturilor Naționale, cel mai important fiind **rata excedentului brut din exploatare**, care are următoarea formulă de calcul:  $r_{EBE} = EBE/VAB$ . Întrucât Excedentul Brut din Exploatare arată partea de VAB ce revine capitalului iar remunerarea salariaților partea ce revine forței de muncă, în momentul în care se trece la aplicarea modelului pentru acei ani în care excedentul brut din exploatare are o pondere mai mare în VAB se va mări coeficientul  $\beta$  și se va micșora coeficientul  $\alpha$ .

Etapa II. **Rata de depreciere implicită ( $\delta'_t$ )** pentru momentul t este calculată plecând de la formula:

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t \text{ și are următoarea formă:}$$
$$\delta'_t = (K'_{t-1} - K'_t + I_t)/K'_{t-1}$$

Etapa III. **Stocul de capital ajustat ( $K''_t$ )** se calculează cu ajutorul **ratei de depreciere ajustate:**

$$K''_t = (1-\delta'_t)K'_{t-1} + I_t \text{ unde } \delta'_t = \delta_t e^{\gamma t}$$

**Observație:** rațiunea pentru care rata de depreciere este ajustată este aceea că funcția de producție aleasă este una de tip Cobb-Douglas cu progres tehnic atașat capitalului (rata de depreciere ajustată este mai mică decât rata de depreciere implicită de aici rezultând stocul potențial de capital)

Etapa IV. **Produsul Intern Brut potențial** are următoarea formă:

$$Y''_t = A'(K''_{t-1})^\beta L_t^\alpha e^{\gamma t}$$

Modelul nu identifică produsul intern brut potențial ca varianta maximă posibilă pentru o economie, ci nivelul și dinamica produsului intern brut realizabilă în condițiile date fără a induce riscuri asupra ocupării și prin intermediul creșterii salariilor asupra inflației.

Determinarea PIB potențial permite identificarea și separarea șocurilor pe partea ofertei (șocuri permanente care modifică outputul potențial) de cele pe partea cererii. Cunoașterea naturii șocurilor care generează variații ale outputului permite ponderarea corespunzătoare a mix-ului de politici de stimulare a cererii, precum și rafinarea instrumentelor de intervenție, specifice politicilor economice: ocuparea de echilibru, indicatorii bugetului structural, inflația de bază.

Îmbunătățirile viitoare avute în vedere vizează următoarele aspecte:

- Delimitare mai clară între sectoarele comercial și necomercial;
- Stabilirea parametrilor pe baza seriilor statistice;
- Actualizarea valorii constantei funcției de producție;
- Evaluarea mai strictă din punct de vedere conceptual și metodologic a indicatorilor privind forța de muncă;
- Compatibilizarea metodei cu metodologia de calcul a PIB potențial din cadrul Comisiei Europene.