

Rachunki ekonomiczne

Anna Duszak

14 października 2018

1 Sposoby mierzenia PKB

Wyróżniamy trzy sposoby mierzenia PKB:

1. Suma sprzedaży netto wszystkich dóbr i usług finalnych – sprzedaż pośrednia nie jest wliczana do PKB. Jeżeli np. mąka jest sprzedawana piekarni, a piekarnia wytwarza z niej ciasto, do PKB wliczymy jedynie wartość ciasta sprzedanego przez piekarnię konsumentom. W tym przypadku mąka jest jedynie produktem pośrednim. Jeżeli natomiast mąka jest sprzedawana konsumentom (którzy będą piec ciasto w domu), do PKB wliczymy wartość mąki (zauważmy także, że wartość prac domowych nie jest wliczana do PKB).
2. Suma wartości dodanej – należy uważać, aby nie wliczyć tej samej wartości dwa razy
3. Suma dochodów właścicieli czynników wytwórczych. Czynniki wytwórcze może być praca i kapitał (ale też w zależności od definicji: ziemia, kapitał ludzki, przedsiębiorczość, stan technologii) – dochodami są wtedy płaca i stopa procentowa. Właściciele czynników wytwórczych mogą przeznaczyć swój dochód na trzy sposoby: konsumpcję, oszczędności i płatności podatkowe (podatki pomniejszone o transfery).

PKB liczony powyższymi sposobami daje taki sam wynik (przynajmniej w teorii). Wykorzystując definicje 1 i 3, możemy zapisać:

$$C + I + G + \underbrace{Ex - Im}_{NX} = C + S + T, \quad (1)$$

C – spożycie prywatne (konsumpcja)

I – inwestycje brutto (w tym zmiana stanu zapasów)

G – wydatki rządowe (bez podatków i transferów)

Ex – eksport

Im – import

NX – eksport netto ($Ex - Im$)

S – oszczędności sektora prywatnego

T – podatki netto (podatki pomniejszone o transfery)

Przekształcając powyższe równanie otrzymujemy:

$$\underbrace{S - I}_{\text{oszczędności prywatne netto}} + \underbrace{T - G}_{\text{oszczędności sektora rządowego netto}} = \underbrace{Ex - Im}_{\text{eksport netto}} \quad (2)$$

Ujemne ($T - G$) oznacza deficyt budżetowy. Jeżeli deficyt budżetowy rośnie, a produkcja oraz oszczędności pozostają niezmienione (produkcja jest na poziomie potencjalnym), istnieją dwie możliwości:

1. inwestycje spadają – tzw. efekt wypychania (ang. *crowding out*)
2. eksport netto spada (deficyt handlowy) – jednoczesne występowanie deficytu budżetowego i deficytu handlowego jest nazywane deficytem bliźniaczym (ang. *twin deficit*)

Bez dodatkowych informacji nie możemy mówić tu jednak o związku przyczynowo-skutkowym. Są to jedynie tożsamości, wynikające z definicji.

2 Wartości nominalne i realne

2.1 Nominalny PKB

PKB nominalny wyrażamy jako sumę cen bieżących (P_t) przemnożonych przez ilości bieżące (Q_t) poszczególnych dóbr lub usług (i):

$$PKB_t^{nominalny} = \sum_i P_t^i Q_t^i \quad (3)$$

Gdy gospodarka wytwarza jedynie dwa dobra, np. jabłka (j) i pomarańcze (p), PKB nominalny wynosi:

$$PKB_t^{nominalny} = P_t^j Q_t^j + P_t^p Q_t^p \quad (4)$$

2.2 Realny PKB

PKB realny wyrażamy jako sumę cen stałych z okresu bazowego (P_b) przemnożonych przez ilości bieżące (Q_t) poszczególnych dóbr lub usług (i):

$$PKB_t^{realny} = \sum_i P_b^i Q_t^i \quad (5)$$

Gdy gospodarka wytwarza jedynie dwa dobra, np. jabłka (j) i pomarańcze (p), PKB realny wynosi:

$$PKB_t^{realny} = P_b^j Q_t^j + P_b^p Q_t^p \quad (6)$$

2.3 Nominalna i realna stopa procentowa

Formalnie zależność między realną i nominalną stopą procentową jest wyrażona jako:

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + \pi} \quad (7)$$

r – realna stopa procentowa

i – nominalna stopa procentowa

π – stopa inflacji

Przykład liczbowy: Nominalna stopa procentowa (i) wynosi 0,05, a inflacja (π) 0,02 \Rightarrow stopa realna $r = \frac{1+0,05}{1+0,02} - 1 = 0,03$.

Gdy stopa procentowa i inflacja nie osiągają zbyt dużych wartości, możemy wykorzystać przybliżoną zależność:

$$r \simeq i - \pi. \quad (8)$$

Dla powyższego przykładu stopa realna wynosi: $r = 0,05 - 0,02 = 0,03$.

Ile wynosi realna stopa procentowa w przypadku, gdy nominalna stopa procentowa (i) wynosi 40%, a inflacja (π) 25%?

Dokładnie: $r = \frac{1+0,4}{1+0,25} - 1 = 0,12$.

W przybliżeniu: $r = 0,4 - 0,25 = 0,15$.

Różnica pomiędzy realną stopą procentową obliczoną w sposób dokładny i przybliżony wynosi aż 3 punkty procentowe, dlatego formuła przybliżona nie jest w tym przypadku dobrym sposobem obliczania realnej stopy – należy być ostrożnym, stosując przybliżoną formułę.

2.4 Związek między wartościami nominalnymi, realnymi i indeksem cen

$$\text{zmienna realna} = \frac{\text{zmienna nominalna}}{\text{indeks cen}} \quad (9)$$

Indeks (wskaźnik) cen – miara przeciętnego poziomu cen w gospodarce.

Inflacja – stopa zmiany (czyli zmiana procentowa) przeciętnego poziomu cen w gospodarce, zwykle pokazuje wzrost cen rok do roku.

Różne miary inflacji, m.in.: deflator PKB, wskaźnik cen konsumenta (ang. *consumer price index*, CPI), wskaźnik cen producenta (ang. *producer price index*, PPI), deflator konsumpcji.

Na podstawie formuły (9) możemy zapisać:

$$\text{Deflator PKB} = \frac{\text{PKB nominalny}}{\text{PKB realny}} \quad (10)$$

Inflację mierzoną deflatorem PKB (procentową zmianę cen) możemy uzyskać stosując przybliżoną formułę – uwaga! – kiedy stopy zmiany realnego i nominalnego PKB nie są zbyt duże:

$$\text{inflacja} = \% \Delta \text{PKB nominalnego} - \% \Delta \text{PKB realnego} \quad (11)$$

Przykład: Stopa zmiany nominalnego PKB w latach 2016–2017 wyniosła 5%, a realnego PKB – 3%. Stopa inflacji wyniosła $5\% - 3\% = 2\%$.

Natomiast jeżeli stopy zmian są duże, wykorzystujemy formułę dokładną:

$$\text{inflacja} = \frac{1 + \text{zmiana nominalnego PKB}}{1 + \text{zmiana realnego PKB}} - 1 \quad (12)$$

Przykład: Stopa zmiany nominalnego PKB w latach 2016–2017 wyniosła 50%, a realnego PKB 30%. Stopa inflacji wyniosła: $1,5/1,3 - 1 = 0,154$, czyli 15,4%. Gdybyśmy policzyli inflację na podstawie formuły przybliżonej, otrzymalibyśmy zawyżony wynik: $50\% - 30\% = 20\%$!

3 Wartość bieżąca i przyszła

Przykład: Początkowo mamy pewną kwotę pieniędzy (S_0 złotych). Możemy ulokować ją w banku na okres n lat przy rocznym oprocentowaniu i oraz rocznej kapitalizacji. Jaką kwotę otrzymamy po n latach?

$t + 0$: Początkowo mamy S_0

$t + 1$: Rok później mamy: $S_1 = \underbrace{S_0}_{\text{stan na } t+0} + \underbrace{S_0 \cdot i}_{\text{przybyło w } t+1} = S_0(1 + i)$

$t + 2$: Po dwóch latach mamy: $S_2 = \underbrace{S_1}_{\text{stan na } t+1} + \underbrace{S_1 \cdot i}_{\text{przybyło w } t+2} = S_1(1 + i) = S_0(1 + i)^2$

⋮

$t + n$: Po n latach mamy: $S_n = \underbrace{S_{n-1}}_{\text{stan na } t+n-1} + \underbrace{S_{n-1} \cdot i}_{\text{przybyło w } t+n} = S_{n-1}(1+i) = S_0(1+i)^n$

Na podstawie powyższego przykładu możemy zapisać ogólny wzór na wartość przyszłą, przy założeniu, że okres kapitalizacji pokrywa się z okresem oprocentowania:

$$FV = (1+i)^n PV \quad (13)$$

FV – wartość przyszła (ang. *future value*)

PV – wartość bieżąca (ang. *present value*)

i – nominalna stopa procentowa

n – okres, po jakim następuje kapitalizacja

Korzystając ze wzoru (13), jeżeli znamy wartość przyszłą, możemy wyznaczyć wartość bieżącą:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n} \quad (14)$$

Wartości nominalne i realne

Uwaga! Będziemy zakładać, że bieżąca wartość nominalna i bieżąca wartość realna zawsze są sobie równe. Natomiast przyszła wartość nominalna i przyszła wartość realna nie muszą być równe. Przyszłe wartości będą takie same, jedynie gdy inflacja wynosi 0. Gdy mamy podaną bieżącą wartość i chcemy obliczyć przyszłą wartość realną lub na odwrót, gdy mamy podaną przyszłą wartość realną i chcemy obliczyć wartość bieżącą, w tym celu do dyskontowania używać będziemy stopy realnej. Natomiast, gdy przyszła wartość jest nominalna – będziemy używać stopy nominalnej.

Przykład 1. Babcia obiecała studentowi nagrodę w wysokości 10 000 zł, gdy ten obroni dyplom magistra. Nominalna stopa procentowa wynosi 5%, a inflacja wynosi 2% (obie wartości są roczne i stałe w czasie). Ile wynosi bieżąca wartość nagrody, jeżeli student oczekuje uzyskania dyplomu za 4 lata, a ile jak za 5 lat?

Wyjaśnienie: Zakładamy, że przyszła wartość nagrody jest nominalna, zatem przy dyskontowaniu użyjemy stopy nominalnej.

$$PV = \frac{10000}{(1+0,05)^4} = 8227$$

$$PV = \frac{10000}{(1+0,05)^5} = 7835$$

Przykład 2. Babcia obiecała studentowi nagrodę w realnej wysokości 10 000 zł, gdy ten obroni dyplom magistra. Nominalna stopa procentowa wynosi 5%, a inflacja wynosi 2% (obie wartości są roczne i stałe w czasie). Ile wynosi bieżąca wartość nagrody, jeżeli student oczekuje uzyskania dyplomu za 4 lata, a ile jak za 5 lat?

Wyjaśnienie: Przyszła wartość nagrody jest realna, zatem przy dyskontowaniu użyjemy stopy realnej $r \simeq i - \pi$.

$$PV = \frac{10000}{(1+0,05-0,02)^4} = 8885$$

$$PV = \frac{10000}{(1+0,05-0,02)^5} = 8626$$