

Ćwiczenia 1, Makroekonomia II, Zima 2022/2023, Rozwiązania

1. W gospodarce zamkniętej *Francia* produkowane i konsumowane są trzy produkty: Camembert, bagietki i czerwone wino. W poniższej tabeli przedstawiono ceny i ilości obserwowane w latach 2011 i 2012:

Rok	2011		2012	
	<i>Cena</i>	<i>Ilość</i>	<i>Cena</i>	<i>Ilość</i>
Camembert	1	30	2	40
bagietki	2	10	1	30
czerwone wino	3	50	4	50

Przyjmij rok 2011 jako rok bazowy.

- Jaki jest nominalny PKB w 2011 i 2012?
- Jaki jest realny PKB w 2011 i 2012 ?
- Jaka jest stopa inflacji deflatora PKB w 2012 r. ?

Założmy, że wagi w koszyku konsumpcji używanym do konstrukcji indeksu cen konsumenta (CPI) odpowiadają ilościom wyprodukowanym w 2012 roku.

- Ile wynosi stopa inflacji CPI?

Odpowiedź

- Nominalny PKB w 2011 r. = $1 \cdot 30 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 50 = 200$
Nominalny PKB w 2012 r. = $2 \cdot 40 + 1 \cdot 30 + 4 \cdot 50 = 310$

- Realny PKB w 2011 r. w cenach z 2011 = $1 \cdot 30 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 50 = 200$
Realny PKB w 2012 r. w cenach z 2011 = $1 \cdot 40 + 2 \cdot 30 + 3 \cdot 50 = 250$
Realny PKB w 2011 r. w cenach z 2012 = $2 \cdot 30 + 1 \cdot 10 + 4 \cdot 50 = 270$
Realny PKB w 2012 r. w cenach z 2012 = $2 \cdot 40 + 1 \cdot 30 + 4 \cdot 50 = 310$

- Deflator PKB w 2011 (w cenach z 2011)
 $= (\text{Nominalny PKB}_{2011} / \text{Realny PKB}_{2011} \text{ w cenach z 2011}) = 200/200 = 1$
Deflator PKB w 2012 (w cenach z 2011)
 $= (\text{Nominalny PKB}_{2012} / \text{Realny PKB}_{2012} \text{ w cenach z 2011}) = 310/250 = 1.24$

Inflacja (brutto) deflatora PKB (w cenach z 2011)
 $= \text{Deflator PKB w 2012 (w cenach z 2011)} / \text{Deflator PKB w 2011 (w cenach z 2011)}$
 $= 1.24/1 = 1.24$

Inflacja (netto) deflatora PKB (w cenach z 2011) = 24%

Deflator PKB w 2011 (w cenach z 2012)

$$= (\text{Nominalny PKB}_{2011} / \text{Realny PKB}_{2011} \text{ w cenach z 2012}) = 200/270 = 0.74$$

Deflator PKB w 2012 (w cenach z 2012)

$$= (\text{Nominalny PKB}_{2012} / \text{Realny PKB}_{2012} \text{ w cenach z 2012}) = 310/310 = 1$$

Inflacja (brutto) deflatora PKB (w cenach z 2012)

$$= \text{Deflator PKB w 2011 (w cenach z 2012)} / \text{Deflator PKB w 2012 (w cenach z 2012)} \\ = 1/0.74 = 1.35$$

Inflacja (netto) deflatora PKB (w cenach z 2012) = 35%

Wyjaśnienie:

Zauważ, że

Inflacja (brutto) deflatora PKB = wzrost (brutto) nominalnego PKB / wzrost (brutto) realnego PKB
ponieważ

$$\text{Deflator PKB}_t = \text{Nominalny PKB}_t / \text{Realny PKB}_t$$

$$\text{Inflacja (brutto) PKB}_t = \text{Deflator PKB}_t / \text{Deflator PKB}_{t-1}$$

$$= (\text{Nominalny PKB}_t / \text{Realny PKB}_t) / (\text{Nominalny PKB}_{t-1} / \text{Realny PKB}_{t-1})$$

$$= (\text{Nominalny PKB}_t / \text{Nominalny PKB}_{t-1}) * (\text{Realny PKB}_{t-1} / \text{Realny PKB}_t)$$

$$= \text{wzrost (brutto) nominalny PKB} / \text{wzrost (brutto) realny PKB}$$

W przybliżeniu, dla małych wartości wzrostu, prawdą jest, że

$$\text{Inflacja (netto) deflatora PKB} = \text{wzrost (netto) nominalnego PKB} - \text{wzrost (netto) realnego PKB}$$

Jeżeli

$$g^{\text{nominalny}} = \text{wzrost (netto) nominalnego PKB}$$

$$\pi^{\text{deflator}} = \text{Inflacja (netto) deflatora PKB}$$

to

$$(1 + g^{\text{nominalny}}) = \text{wzrost (brutto) nominalnego PKB}$$

$$(1 + \pi^{\text{deflator}}) = \text{inflacja (brutto) deflatora PKB}$$

Wtedy

$$(1 + \pi^{\text{deflator}}) = (1 + g^{\text{nominalny}}) / (1 + g^{\text{realny}})$$

lub

$$(1 + g^{\text{nominalny}}) = (1 + g^{\text{realny}}) * (1 + \pi^{\text{deflator}}) \\ = 1 + g^{\text{realny}} + \pi^{\text{deflator}} + g^{\text{realny}} \pi^{\text{deflator}}$$

Dla małych wartości g^{realny} i π^{deflator} ostatni element jest bliski zeru i w rezultacie

$$g^{\text{nominalny}} \approx g^{\text{realny}} + \pi^{\text{deflator}}$$

W naszym przypadku

$g^{nominalny} = 55\%$; $g^{realny} (w\ cenach\ 2011) = 35\%$; $g^{realny} (w\ cenach\ 2012) = 24\%$; $\pi^{deflator} (w\ cenach\ 2011) = 14.8\%$; $\pi^{deflator} (w\ cenach\ 2012) = 25\%$

i o ile

$$(1 + g^{nominalny}) = 1.55 = (1 + 35\%) * (1 + 14.8\%) = (1 + g^{realny}) * (1 + \pi^{deflator})$$

to

$$g^{realny} + \pi^{deflator} = 35\% + 14.8\% \neq 55\% = g^{nominalny}$$

- d) Koszyk dóbr i usług konsumenta składa się z 40 Camembert, 30 bagiet i 50 butelek czerwonego wina.

$$CPI_{2011} = 40*1 + 30*2 + 50*3 = 250 \quad (\text{albo } 1*0.333 + 2*0.25 + 3*0.417 = 2.083)$$

$$CPI_{2012} = 40*2 + 30*1 + 50*4 = 310 \quad (\text{albo } 2*0.333 + 1*0.25 + 4*0.417 = 2.583)$$

Inflacja CPI wynosi $CPI_{2012} / CPI_{2011} = 1.24$ czyli 24%.

2. W gospodarce produkowane są 2 dobra: rowery oraz wino. Ceny obu dóbr oraz produkowane ilości w 2 okresach dane są poniżej:

Rok	1990		1991	
	Cena	Ilość	Cena	Ilość
rowery	1000	20	1500	25
wino	1	1000	1.1	1200

- Policz nominalny PKB w każdym roku i oblicz tempo jego wzrostu.
- Policz realny PKB dla obu okresów w cenach bazowych roku 1990 i oblicz jego stopę wzrostu.
- Policz deflator PKB i stopę inflacji deflatora. Czy suma stopy wzrostu realnego PKB i stopy wzrostu deflatora równa się stopie wzrostu PKB nominalnego?
- Policz realny PKB dla obu okresów w cenach bazowych roku 1991 i jego stopę wzrostu. Policz deflator PKB i stopę inflacji deflatora.

Odpowiedź

- Nominalny PKB w 1990 r. = $1000 \cdot 20 + 1 \cdot 1000 = 21000$
 Nominalny PKB w 1991 r. = $1500 \cdot 25 + 1.1 \cdot 1200 = 38820$
 Tempo wzrostu nominalnego PKB = $\text{Nominalny PKB w 1991} / \text{Nominalny PKB w 1990}$
 = $38820 / 21000 = 1,84857 \approx 1.85$
 Tempo wzrostu nominalnego PKB to 85%.
- Realny PKB w 1990 r. w cenach z 1990 = $1000 \cdot 20 + 1 \cdot 1000 = 21000$
 Realny PKB w 1991 r. w cenach z 1990 = $1000 \cdot 25 + 1 \cdot 1200 = 26200$
 Tempo wzrostu realnego PKB = $\text{Realny PKB w 1991} / \text{Realny PKB w 1990}$
 = $26200 / 21000 = 1.2476 \approx 1.25$
 Tempo wzrostu realnego PKB w cenach z 1990 to 25%.
- Deflator PKB w 1990 (w cenach z 1990)
 = $(\text{Nominalny PKB}_{1990} / \text{Realny PKB}_{1990} \text{ w cenach z 1990}) = 21000 / 21000 = 1$
 Deflator PKB w 1991 (w cenach z 1990)
 = $(\text{Nominalny PKB}_{1991} / \text{Realny PKB}_{1991} \text{ w cenach z 1990}) = 38820 / 26200 = 1.4816$
 Tempo wzrostu (inflacja) deflatora PKB to 48%.

Tempo wzrostu deflatora PKB + Tempo wzrostu realnego PKB w cenach z 1990
 = $25\% + 48\% = 73 \neq 85\%$

Ale $(1 + g^{\text{nominalny}}) = 1.85 = (1 + 48\%) \cdot (1 + 25\%) = (1 + g^{\text{realny}}) \cdot (1 + \pi^{\text{deflator}})$

- d) Realny PKB w 1990 r. w cenach z 1991 = $1500 \cdot 20 + 1.1 \cdot 1000 = 31100$
Realny PKB w 1991 r. w cenach z 1991 = $1500 \cdot 25 + 1.1 \cdot 1200 = 38820$
Tempo wzrostu realnego PKB = $\text{Realny PKB w 1991} / \text{Realny PKB w 1990}$
 $= 38820 / 31100 \approx 1.25$
Tempo wzrostu realnego PKB w cenach z 1991 to 25%.

Deflator PKB w 1990 (w cenach z 1991)

$$= (\text{Nominalny PKB}_{1990} / \text{Realny PKB}_{1990} \text{ w cenach z 1991}) = 21000 / 31100 = 0.675$$

Deflator PKB w 1991 (w cenach z 1991)

$$= (\text{Nominalny PKB}_{1991} / \text{Realny PKB}_{1991} \text{ w cenach z 1991}) = 38820 / 38820 = 1$$

Inflacja (brutto) deflatora PKB (w cenach z 1991)

$$= \text{Deflator PKB w 1991 (w cenach z 1991)} / \text{Deflator PKB w 1990 (w cenach z 1991)}$$

$$= 1 / 0.675 = 1.48148$$

Inflacja (netto) deflatora PKB (w cenach z 1991) = 48%

3. W gospodarce zamkniętej *Francia* (z zadania 1.) produkowane i konsumowane są trzy produkty: Camembert, bagietki i czerwone wino. W poniższej tabeli ponownie przedstawiono ceny i ilości obserwowane w latach 2011 -2012 :

Rok	2011		2012	
	<i>Cena</i>	<i>Ilość</i>	<i>Cena</i>	<i>Ilość</i>
Camembert	1	30	2	40
bagietki	2	10	1	30
czerwone wino	3	50	4	50

Przyjmijmy, że indeks cen konsumenta oparty jest o koszyk z 1990 roku, w którym znajduje się: 30 Camembert, 30 bagietek i 30 butelek czerwonego wina.

- Oblicz indeks cen konsumenta w 2011 i 2012 roku.
- Jaka jest stopa inflacji CPI w 2012? Czy jest ona większa czy mniejsza inflacja deflatora PKB z zadania 1.?
- W 2012 roku, urząd statystyczny zauważył, że przeciętny konsument spożywa więcej wina, lecz mniej pieczywa i postanowił zaktualizować koszyk dóbr konsumpcyjnych. W nowym koszyku znajduje się teraz 30 Camembert, 20 bagietek i 50 butelek wina. Jak wpłynie to na stopę inflacji w latach 2011-2012 liczoną zgodnie z nowym koszykiem?

Odpowiedź

- Koszyk dóbr i usług konsumenta składa się z 30 Camembert, 30 bagiet i 30 butelek czerwonego wina.

$$CPI_{2011} = 1 \cdot 30 + 2 \cdot 30 + 3 \cdot 30 = 180 \quad (\text{albo } 1 \cdot 0.33 + 2 \cdot 0.33 + 3 \cdot 0.33 = 2)$$

$$CPI_{2012} = 2 \cdot 30 + 1 \cdot 30 + 4 \cdot 30 = 210 \quad (\text{albo } 2 \cdot 0.33 + 1 \cdot 0.33 + 4 \cdot 0.33 = 2.33)$$

- Inflacja CPI wynosi $CPI_{2012} / CPI_{2011} = 1.1667$ czyli 17%.

Inflacja CPI jest wyższa w przypadku koszyka z 1990 ponieważ większą wagę mają w nim dobra, których cena wzrosła.

Aby ocenić wpływ procentowej zmiany cen jednego z dóbr na inflację CPI musimy obliczyć udział tego dobra w CPI (a nie w koszyku):

$$\text{w 2011 udział Camembert w CPI wyniósł: } (1 \cdot 30) / 180 = 0.17$$

$$\text{w 2011 udział bagietek w CPI wyniósł: } (2 \cdot 30) / 180 = 0.33$$

$$\text{w 2011 udział czerwonego wina w CPI wyniósł: } (3 \cdot 30) / 180 = 0.50$$

Zatem wzrost cen Camembert o 100%, spadek cen bagietek o 50% i wzrost cen czerwonego wina o 33% spowodował inflację CPI o $0.17 \cdot 100\% + 0.33 \cdot (-50\%) + 33\% \cdot 50\% = 17\%$

- Nowy koszyk dóbr i usług konsumenta składa się z 30 Camembert, 20 bagiet i 50 butelek czerwonego wina.

$$CPI_{2012, 2011}^{2012} = 1 \cdot 30 + 2 \cdot 20 + 3 \cdot 50 = 220 \quad (\text{albo } 1 \cdot 0.3 + 2 \cdot 0.2 + 3 \cdot 0.5 = 2.2)$$

$$CPI_{2012, 2012}^{2012} = 2 \cdot 30 + 1 \cdot 20 + 4 \cdot 50 = 280 \quad (\text{albo } 2 \cdot 0.3 + 1 \cdot 0.2 + 4 \cdot 0.5 = 2.8)$$

Inflacja CPI wynosi $CPI_{2012, 2012}^{2012} / CPI_{2012, 2011}^{2012} = 1.27$ czyli 27%.

4. Indeks CPI obliczany jest dla określonego koszyka dóbr i pozwala zmierzyć zmianę kosztu koszyka między rokiem bazowym a danym rokiem. Indeks cen dla koszyka dóbr ustalonego w roku bazowym – tak jak indeks CPI – nazywany jest indeksem Laspeyresa. Inny indeks – zwany indeksem Paaschego – oparty jest na koszyku dóbr ustalonym w danym (badanym) roku i mierzy on zmianę kosztu koszyka określonego w badanym roku.
- Założmy, że w gospodarce produkowane są tylko dwa produkty, masło (na kilogramy) i siekiery i że w latach 2023 i 2024 nabyto ich następujące ilości:

Rok \ Ilość	Maśło	Siekiery
2023	100 kg	50 sztuk
2024	150 kg	45 sztuk

Założmy, że cena masła wzrosła z 5 PLN za kilogram w 2023 do 6 PLN za kilogram w 2024, a siekiery zdrożały w tym okresie z 10 PLN do 40 PLN za sztukę (z powodu pożarów lasów podrażających znacznie koszt produkcji drewnianych trzonków).

- Oblicz stopę inflacji według indeksu Laspeyresa (π^L) i indeksu Paaschego (π^P).
- Oblicz stopę inflacji wg metody Fishera daną wzorem $\pi^{Fisher} = (\pi^L * \pi^P)^{1/2}$.
- Policz deflator PKB i stopę inflacji deflatora, $\pi^{deflator}$. Jak ma się do π^P ?

Odpowiedź

- Indeks Laspeyresa 2023 = $100 * 5 + 50 * 10 = 1000$
 Indeks Laspeyresa 2024 = $100 * 6 + 50 * 40 = 2600$
 Inflacja według indeksu Laspeyresa $\pi_L = 2600/1000 = 2.6$ lub 160%

Indeks Paaschego 2023 = $150 * 5 + 45 * 10 = 1200$
 Indeks Paaschego 2024 = $150 * 6 + 45 * 40 = 2700$
 Inflacja według indeksu Paaschego $\pi_p = 2700/1200 = 2.25$ lub 125%
- Inflacja wg metody Fishera $\pi_{Fisher} = (\pi_L * \pi_p)^{1/2} = (2.6 * 2.25)^{1/2} = 2.42$ lub 143%
 = $(163\% + 125\%) / 2$
- Nominalny PKB w 2023 = $100 * 5 + 50 * 10 = 1000$
 Nominalny PKB w 2024 = $150 * 6 + 45 * 40 = 2700$

Realny PKB w 2023 = $100 * 5 + 50 * 10 = 1000$
 Realny PKB w 2024 = $150 * 5 + 45 * 10 = 1200$

Deflator PKB w 2023 = Nominalny PKB w 2023 / Realny PKB w 2023 = $1000 / 1000 = 1$
 Deflator PKB w 2024 = Nominalny PKB w 2024 / Realny PKB w 2024 = $2700 / 1200 = 2.25$
 Inflacja deflatora PKB $\pi_{deflator} = 2.25$ lub 125%

$$\pi_{deflator} = \pi_p \text{ a } \pi_{CPI} = \pi_L$$