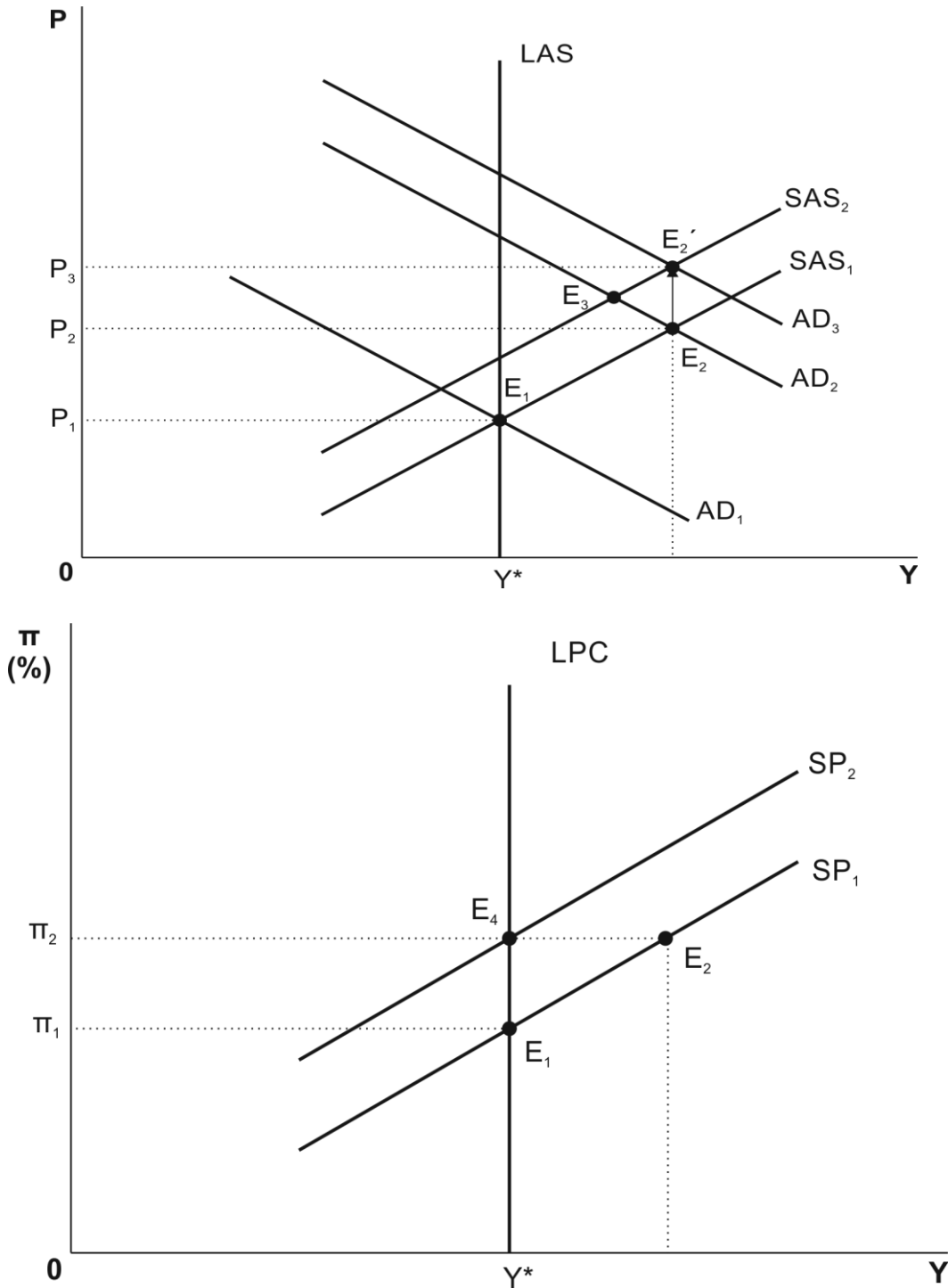


Problematika inflace v moderní makroekonomii

Křivka SP - křivka krátkodobé dynamické agregátní nabídky

Křivka SP je transformací krátkodobé Phillipsovy křivky s očekávanou inflací do dimenze míra inflace a míra růstu produkce.

Obr. 1 Odvození křivky SP



Rovnice SP křivky

$$\pi_t - \pi^e_t = g \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) - 100 \right] + z_t$$

$$\pi_t = \pi^e_t + g \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) - 100 \right] + z_t$$

(rovnice 1a)

g je sklon SP křivky a vyjadřuje, jak změna důchodu ovlivní inflaci (v procentech), z_t je příspěvek nabídkové inflace k celkové inflaci.

$$\text{Obsah členu } \left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) - 100 \right]$$

Člen $\left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) - 100 \right]$ vyjadřuje o kolik procent naroste/poklesne skutečný produkt nad/pod potenciál.

Matematické odvození

Nárůst/pokles v procentech vyjádříme jednoduše $\left(\frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right) \cdot 100$. Zlomek lze přepsat do tvaru $\left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) \cdot 100 - \left(\frac{Y^*}{Y^*} \right) \cdot 100$. Po vykrácení druhého členu v rovnici 1.a dostáváme tvar $\left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*} \right) - 100 \right]$. Jedná se tedy o výpočet nárůstu produktu v procentech $\left(\frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right) \cdot 100$.

Příklad

$Y^* = 3000$, $Y = 3100$, nárůst produktu nad potenciál v procentech je

$$\left(\frac{3100 - 3000}{3000} \right) \cdot 100 = 3,33\%$$

nebo lze rovnici 1 a psát ve tvaru

$$\pi_t = \pi^e_t + g \cdot \hat{Y}_t + z_t \quad (\text{rovnice 1b})$$

$$\text{Proč } \hat{Y}_t = \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) \right] \cdot 100?$$

Místo výpočtu nárůstu produktu v procentech podle $\left(\frac{Y_t - Y^*}{Y^*}\right) \cdot 100$ nebo upraveného tvaru $\left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - 100\right]$ lze použít $\hat{Y}_t = \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) \right] \cdot 100$. V obou případech dostáváme přibližně stejný výsledek.

Matematické odvození:

$$\left[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - 100\right]$$

$$100 \cdot \left[\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - 1\right]$$

$$100 \cdot \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - \ln 1\right]$$

$$100 \cdot \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right)\right] = \hat{Y}_t$$

Poznámka: $\ln 1 = 0$

\hat{Y}_t budeme používat jako symbol pro přibližný výpočet fluktuací reálného produktu kolem potenciálu pomocí přirozených logaritmů.

Používání přirozených logaritmů

Používání přirozených logaritmů má některé zjednodušující matematické aplikace např.

$$\ln 1 = 0$$

$$\ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b \quad \text{a zpětně platí}$$

$$\ln a - \ln b = \ln \frac{a}{b}.$$

Proto přirozené logaritmy do rovnice 1 a zavádíme.

Závěr

Ekonomický obsah členů $[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - 100]$ a $\hat{Y}_t = 100 \cdot \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right)\right]$ je stejný: počítáme procentuální vychýlení skutečného produktu od potenciálu. Rozdíl je pouze matematický: v případě $[100 \cdot \left(\frac{Y_t}{Y^*}\right) - 100]$ se jedná o přesný výpočet, $\hat{Y}_t = 100 \cdot \left[\ln\left(\frac{Y_t}{Y^*}\right)\right]$ je přibližným výpočtem.

Adaptivní metoda formování očekávané inflace

$$\pi^e_t = \pi^e_{t-1} + j \cdot (\pi_{t-1} - \pi^e_{t-1}) \quad (\text{rovnice 2a})$$

Úpravou z rovnice 2a získáme tvar

$$\pi^e_t = j \cdot \pi_{t-1} + (1 - j) \cdot \pi^e_{t-1} \quad (\text{rovnice 2b})$$

Rovnice 2b ukazuje, která složka je signifikantní pro determinaci současné očekávané inflace.

Friedman: Adaptivní formování inflace = oprava na základě zkušenosti z minulosti. „S pohledem dozadu, očekáváme vývoj inflace v budoucnosti.“

Lucas: Racionální očekávání = racionální predikce na základě ekonomické teorie.

J je mezi 0 a 1.

Čím je blíže 1, tím je „oprava“ očekávané od skutečné inflace rychlejší.

Pro $j = 1$ subjekty „dokonale rychle opravují“ očekávanou inflaci se skutečnou v minulém období.

$$\pi^e_t = \pi_{t-1}$$

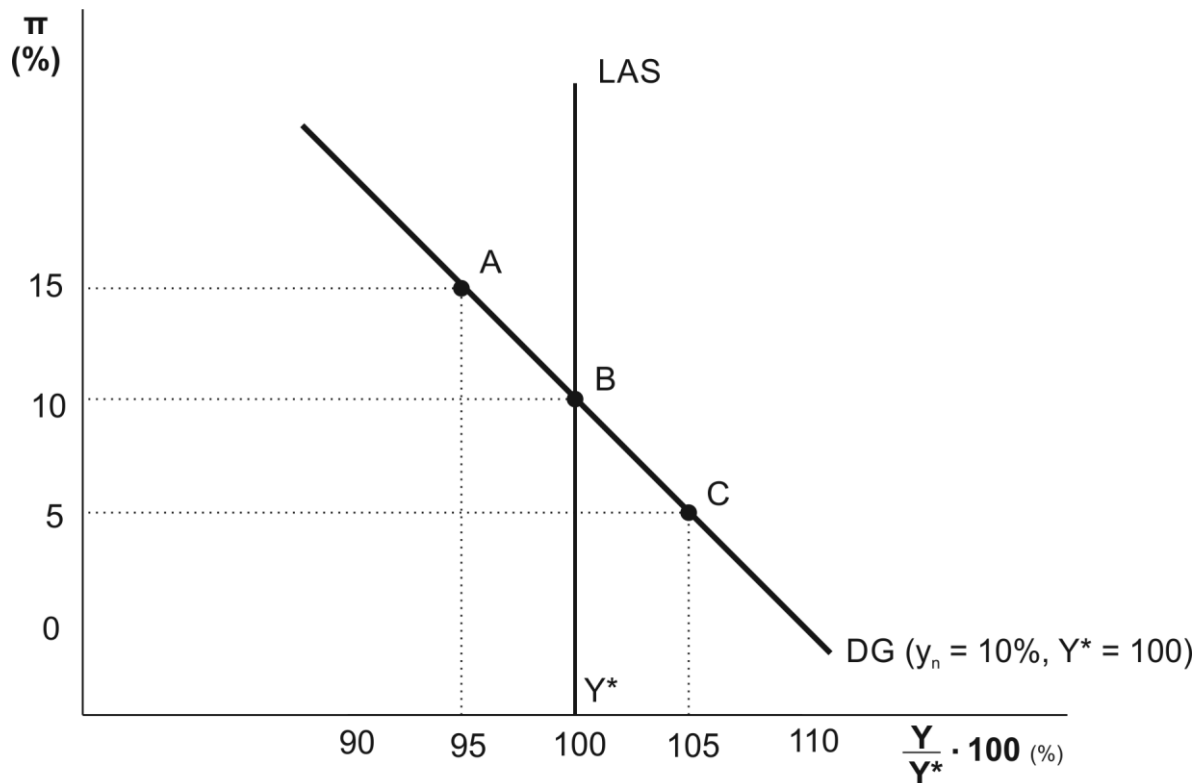
Pro $j = 1$ má pak SP tento tvar

$$\pi_t = \pi_{t-1} + g \cdot \hat{Y}_t + Z_t$$

Křivka DG, křivka růstu poptávky ekonomiky, křivka dynamické agregátní poptávky

Obsah křivky DG

Obr. 2 Křivka DG



$$\boxed{y = y_n - \pi} \quad (\text{rovnice 3})$$

y_n	π	y
10	15	-5
10	10	0
10	5	5

Podél křivky DG je konstantní míra růstu nominálního produktu, která se alternativně rozděluje mezi různé kombinace míry inflace a míry růstu (poklesu) reálné produkce.

Záporný sklon vyplývá z předpokladu konstantní nominální peněžní zásoby. Nižší cenová hladina, pak stimuluje vyšší výdaje na zboží a služby (růst reálných peněžních zůstatků).

Vertikální pozice křivky DG je dána tempem růstu nominálního produktu (výdajů).

Rovnice křivky DG

$$\boxed{y_n = \pi + y} \quad (\text{rovnice 4})$$

Zavedme do (rovnice 4) tempo růstu potenciálního produktu

$$y^*_t = \frac{Y_t^* - Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}^*} \cdot 100.$$

$$y_{n(t)} - y^*_t = \pi_t + y_t - y^*_t \quad (\text{rovnice 5})$$

Do rovnice 5 jsme zavedli tempo růstu potenciálního produktu, abychom izolovali tempo růstu nominálního a reálného produktu od posunu potenciálu. Zajímá nás pouze fluktuace reálného produktu okolo potenciálu.

Aplikace přirozených logaritmů:

$$y^*_t = \frac{Y_t^* - Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}^*} \cdot 100$$

$$y^*_t = \left(\frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*} - 1 \right) \cdot 100$$

$$y^*_t = \left(\ln \frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*} - \ln 1 \right) \cdot 100$$

$$\boxed{y^*_t = \ln Y_t^* \cdot 100 - \ln Y_{t-1}^* \cdot 100}$$

$$y_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \cdot 100$$

$$y_t = \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \right) \cdot 100$$

$$y_t = \left(\ln \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - \ln 1 \right) \cdot 100$$

$$\boxed{y_t = \ln Y_t \cdot 100 - \ln Y_{t-1} \cdot 100}$$

Využitím přirozených logaritmů lze člen $(y_t - y^*_t)$ na **pravé straně** v rovnici 5

$$\boxed{y_{n(t)} - y^*_t = \pi_t + (y_t - y^*_t)} \quad (\text{rovnice 5})$$

upravit (pouhou záměnou pořadí členů) do tvaru

$$\begin{aligned} (y_t - y^*_t) &= \ln Y_t \cdot 100 - \ln Y_{t-1} \cdot 100 - \ln Y_t^* \cdot 100 + \ln Y_{t-1}^* \cdot 100 = \\ &= (\ln Y_t \cdot 100 - \ln Y_t^* \cdot 100) - (\ln Y_{t-1} \cdot 100 - \ln Y_{t-1}^* \cdot 100) = \hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} \end{aligned}$$

Poznámka: $\ln a - \ln b = \ln \frac{a}{b}$

Pak má rovnice 5 tento tvar

$$y_n - y^*_t = \pi + \hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1}$$

Pak lze rovnici 5 psát ve tvaru

$$\boxed{\hat{Y}_t = \pi_t + \hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1}} \dots\dots\dots \text{rovnice DG křivky (rovnice 6)}$$

Ekonomický obsah symbolů v rovnici 6:

y_n ...symbol vyjadřuje nárůst/pokles (v procentech) **nominálního produktu** v daném období oproti **nominálnímu produktu** v předchozím období.

y^*_t ...symbol zachycuje nárůst/pokles (v procentech) **potenciálního produktu** v daném období proti **potenciálnímu produktu** v předchozím období.

\hat{y}_t ...symbol používáme pro zjednodušení v zápisu rovnice DG křivky. Reprezentuje rozdíl
 $y_n - y^*_t$, i. e. „očištěný“ růst nominálního produktu (poptávky) od růstu potenciálu.

\hat{Y}_t ...symbol vyjadřuje nárůst/pokles **reálného produktu** nad/pod **potenciál** ve stejném období, tedy fluktuaci skutečného produktu kolem potenciálu v daném období. \hat{Y}_t se počítá podle přibližného logaritmického vzorce.

\hat{Y}_{t-1} ...symbol vyjadřuje nárůst/pokles **reálného produktu** nad/pod **potenciál** v předchozím období, tedy fluktuaci skutečného produktu kolem potenciálu v předchozím období. \hat{Y}_{t-1} se počítá podle přibližného logaritmického vzorce.

Rovnici 6 upravíme do tvaru (budeme jej používat pro výpočet přízpusobovací cesty)

$$\boxed{\hat{Y}_t = \hat{y}_t - \pi_t + \hat{Y}_{t-1}} \dots\dots\dots \text{upravená rovnice DG křivky (rovnice 6a)}$$

Ekonomická interpretace rovnice 6a:

Nárůst reálného produktu nad potenciál je způsoben růstem nominálního důchodu (poptávky) očištěného od růstu potenciálu v daném období, růstem reálného produktu v minulém období a tlumen mírou inflace v daném období.

Přizpůsobovací cesta

Situace:

- a) adaptivní formování inflace
- b) neměnná míra očekávané inflace
- c) racionální očekávání

Průsečík SP a DG křivek

Rovnice SP křivky

$$\pi_t = \pi_t^e + g \cdot \hat{Y}_t + z_t \quad (\text{rovnice 1b})$$

Rovnice DG křivky

$$\hat{y}_t = \pi_t + \hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} \quad (\text{rovnice 6})$$

Předpokládáme $z_t = 0$

Z rovnice 6 vyjádříme \hat{Y}_t a dosadíme do rovnice 1b dostaneme

$$\pi_t = \pi_t^e + g (\hat{y}_t - \pi_t + \hat{Y}_{t-1}) \quad (\text{rovnice 7})$$

K oběma stranám rovnice 7 přičteme $\pi_t g$ a dostaneme

$$\pi_t + \pi_t g = \pi_t^e + g (\hat{y}_t - \pi_t + \hat{Y}_{t-1}) + \pi_t g$$

Násobíme-li obě strany rovnice $\frac{1}{1+g}$, dostaneme

$$\pi_t = \frac{1}{1+g} \cdot [\pi_t^e + g (\hat{y}_t + \hat{Y}_{t-1})] \quad (\text{rovnice 8})$$

Z rovnice 6 vyjádříme \hat{Y}_t , dostaneme

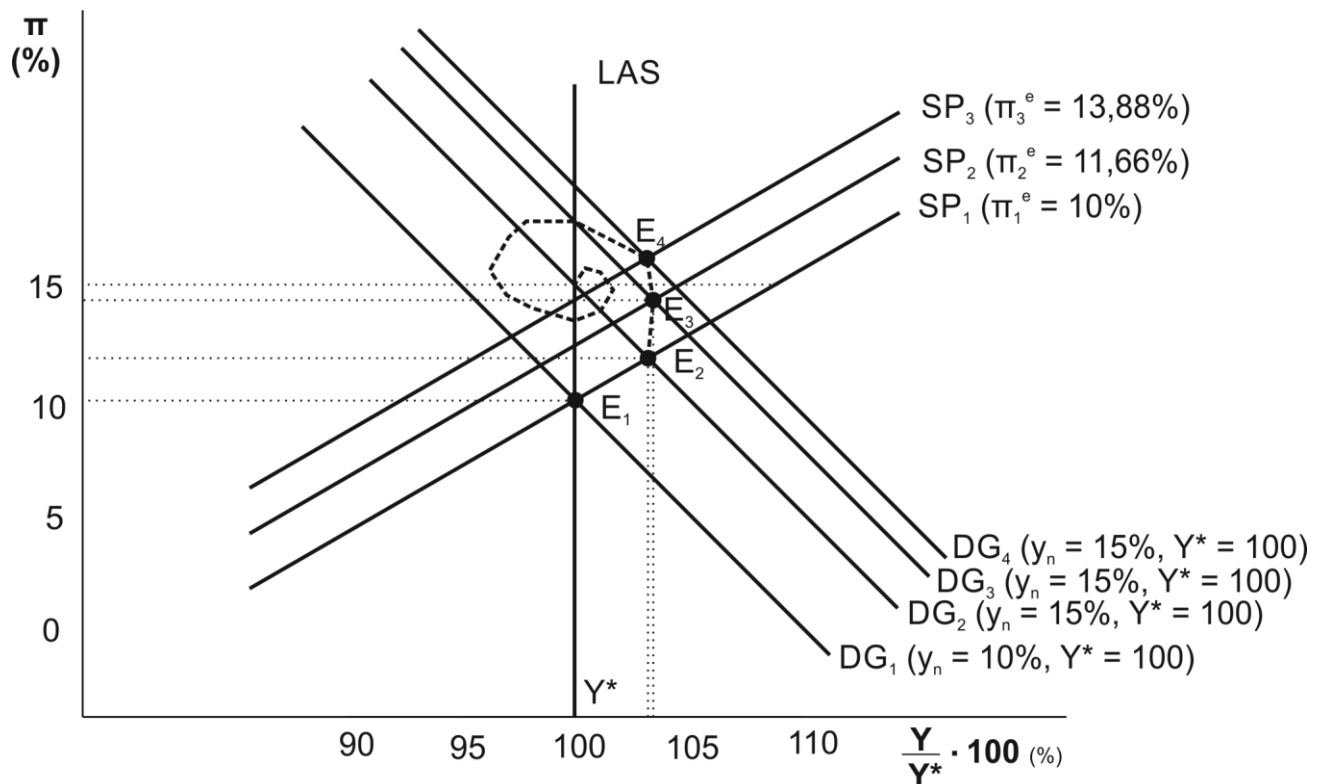
$$\hat{Y}_t = \hat{y}_t - \pi_t + \hat{Y}_{t-1} \quad (\text{rovnice 9})$$

Z rovnic 8 a 9 budeme počítat přizpůsobovací cestu.

Přizpůsobovací proces míry inflace a míru růstu produkce

a) Adaptivní formování inflace

Obr. 3 Přizpůsobovací cesta



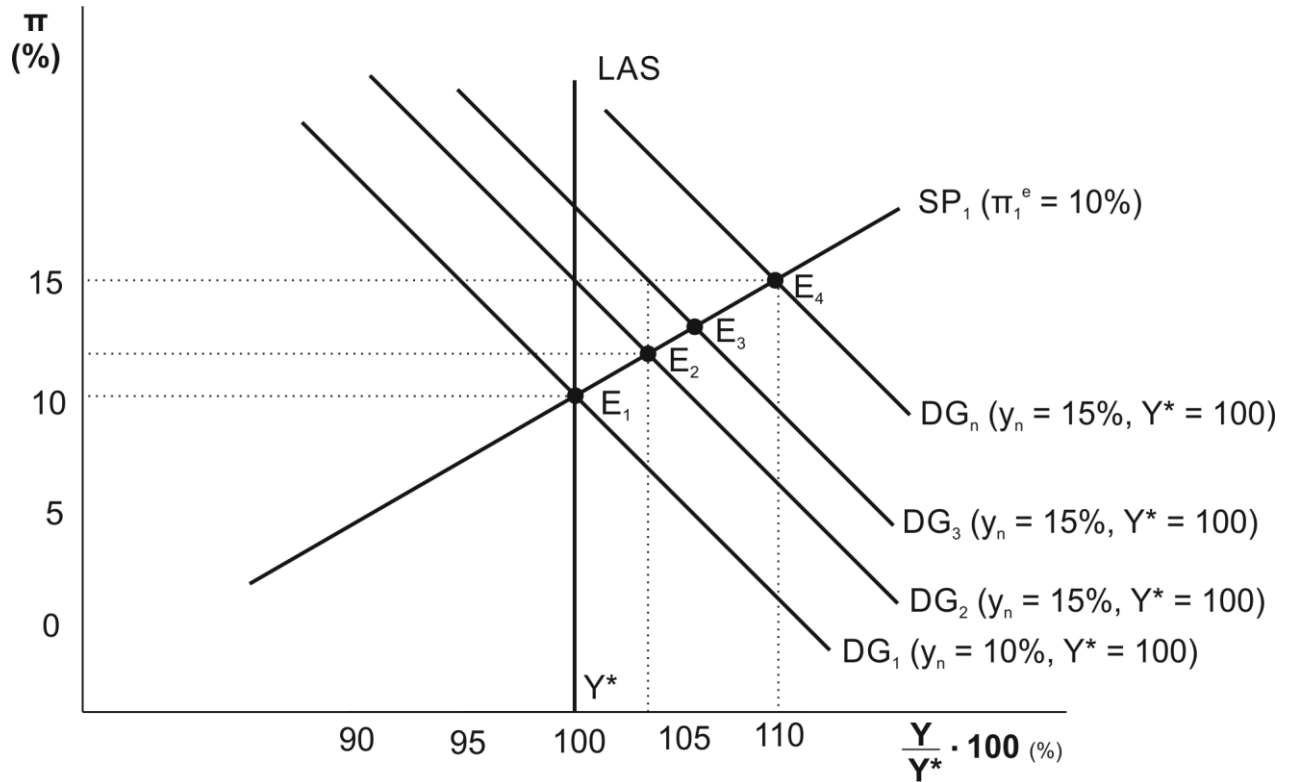
Předpokládáme $j = 1$, i.e. $\pi_t^e = \pi_{t-1}$, $y^* = 0\%$ a $g = 0,5$.

Období	$\pi_t^e = \pi_{t-1}$	\hat{Y}_{t-1}	$y_n(t)$	π_t	\hat{Y}_t
1	10	0	10	10	0
2	10	0	15	11,66	+3,33
3	11,66	+3,33	15	13,88	+4,45
4	13,88	+4,45	15	15,74	+3,71
5	15,74	+3,71	15	16,73	+1,98
6	16,73	+1,98	15	16,81	+0,17
7	16,81	+0,17	15	16,26	-1,09
8	16,81	-1,09	15	15,48	-1,57
9	15,48	-1,57	15	14,80	-1,37
10	14,80	-1,37	15	14,41	-0,78

Míra inflace dosahuje svého vrcholu v šestém období a převyšuje míru růstu agregátní poptávky.

b) Neměnná míra očekávané inflace

Obr. 4 Přizpůsobovací cesta – neměnná míra očekávané inflace

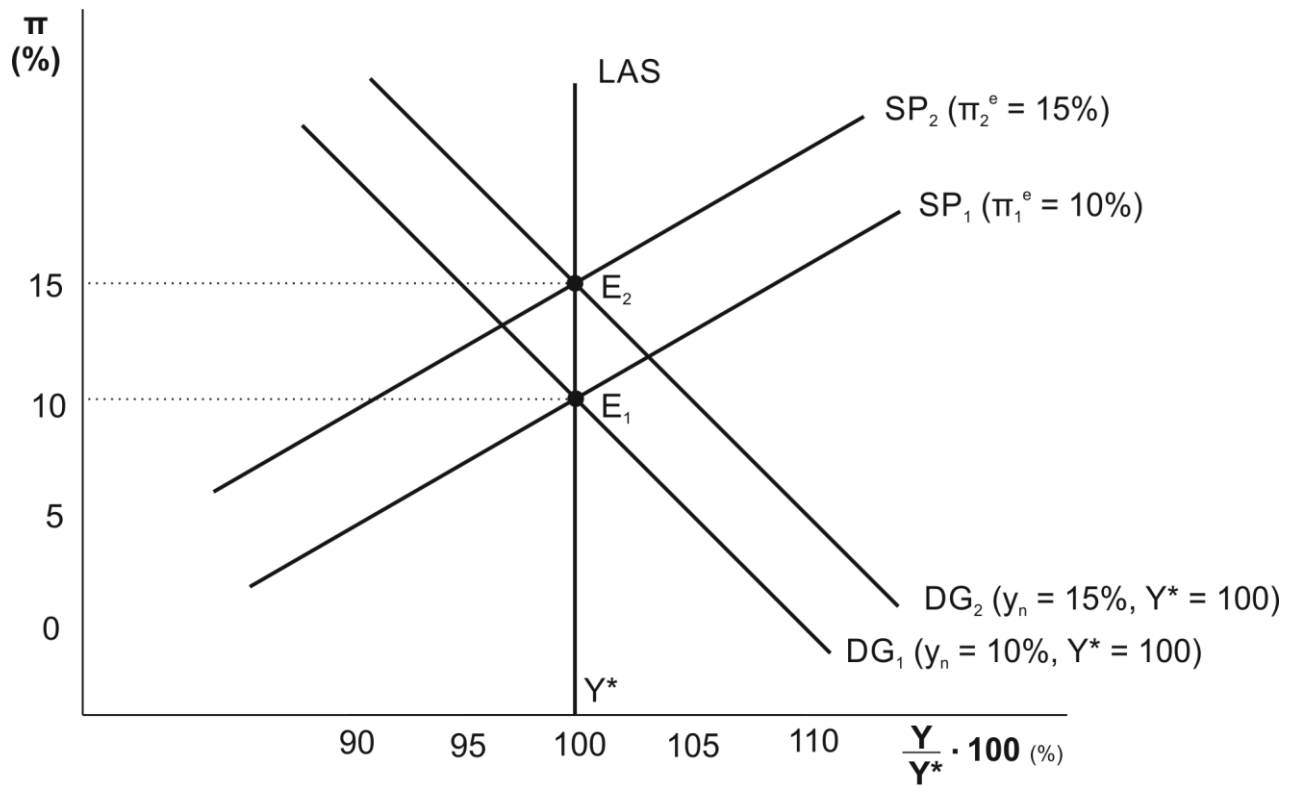


Předpokládáme $j = 0$, $y^* = 0\%$, $g = 0,5$.

Období	$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e$	\hat{Y}_{t-1}	$y_n(t)$	π_t	\hat{Y}_t
1	10	0	10	10	0
2	10	0	15	11,66	+3,33
3	10	+3,33	15	12,77	+5,56
4	10	+5,56	15	13,52	+7,04
5	10	+7,04	15	14,01	+8,03
6	10	+8,03	15	14,34	+8,69
7	10	+8,69	15	14,56	+9,13
8	10	+9,13	15	14,71	+9,42
9	10	+9,42	15	14,81	+9,61
10	10	+9,61	15	14,87	+9,74

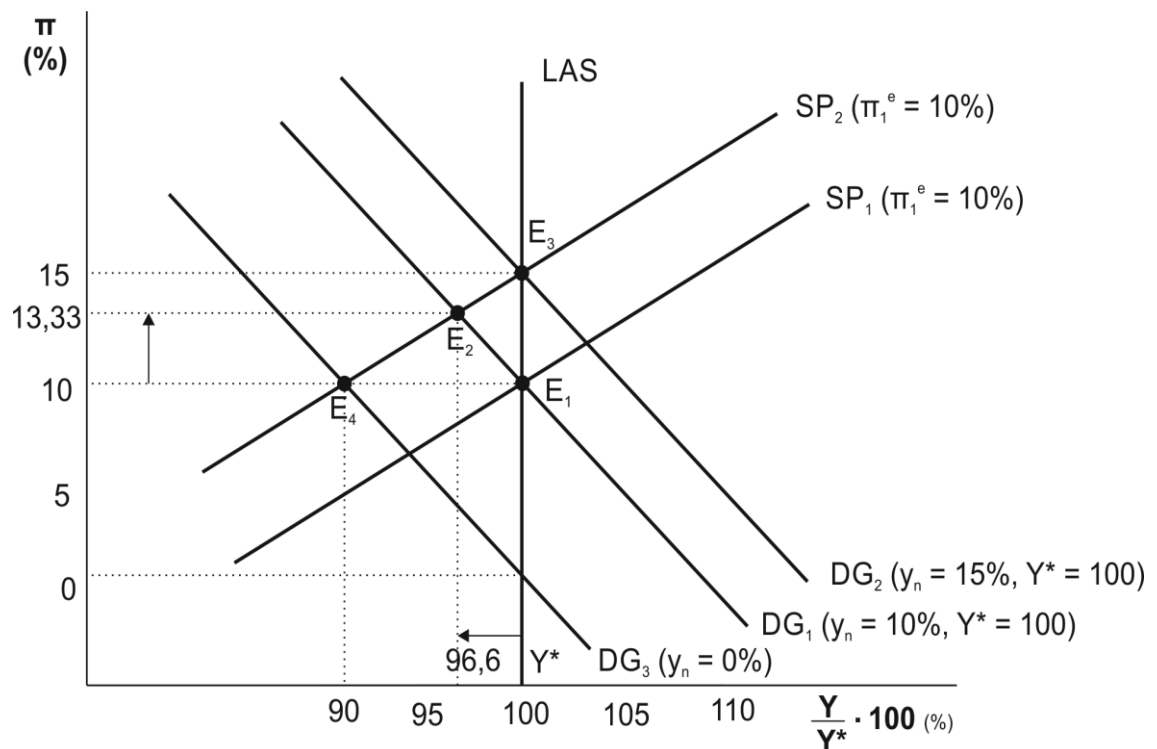
c) Racionální očekávání

Obr. 5 Přizpůsobovací cesta a racionální očekávání



Nabídková inflace

Obr. 6 Nepříznivý nabídkový šok



z_t – nabídkový šok

Dočasný, trvalý nabídkový šok.

Neutrální (E_2), přizpůsobovací (E_3) a potlačovací (E_4) politika.

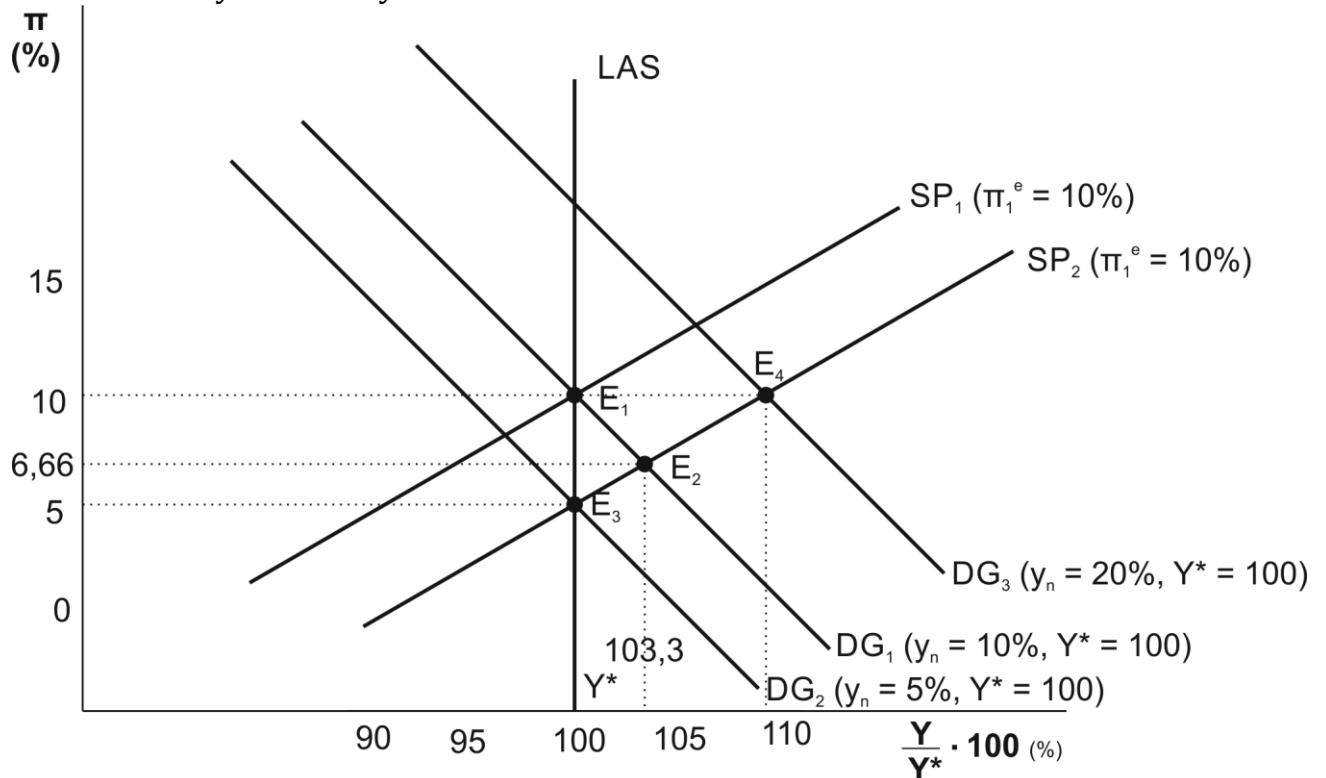
Výpočet přizpůsobovací politiky:

$$15 = \frac{1}{1+0,5} \cdot [10 + 0,5 (y_n + 0) + 5]$$

$$y_n = 15 \%$$

Příznivý nabídkový šok

Obr. 7 Příznivý nabídkový šok



Metody léčení inflace

Metoda cold turkey

Výrazné a trvalé snížení míry růstu agregátní poptávky.

Recese je kratší, ale hlubší. Dezinflace je výraznější. U metody cold turkey je inflace ve čtvrtém roce 4,66. V případě gradualistické metody je inflace ve čtvrtém roce stále vysoká na úrovni 12,74.

Předpokládáme $j = 1$, $y^* = 0\%$ a $g = 0,5$.

Přizpůsobovací cesta

Období	$\pi^e_t = \pi^e_{t-1}$	\hat{Y}_{t-1}	$y_n(t)$	π_t	\hat{Y}_t
1	15	0	15	15	0
2	15	0	6	12	- 6
3	12	- 6	6	8	- 8
4	8	- 8	6	4,66	- 6,66
5	4,66	- 6,66	6	2,89	- 3,55
6	2,89	- 3,55	6	2,74	- 0,29
7	2,74	- 0,29	6	3,73	+1,98
8	3,73	+1,98	6	5,14	+2,84
9	5,14	+2,84	6	6,37	+2,47
10	6,37	+2,47	6	7,07	+1,40

Gradualistická metoda

Pomalé a postupné snížení míry růstu agregátní poptávky.

Recese je mírnější, ale její trvání je delší. V příkladu je ekonomika jedenáct let pod potenciálem. Ekonomika neklesla pod potenciál tak hluboko jako u metody cold turkey.

Předpokládáme $j = 1$, $y^* = 0 \%$ a $g = 0,5$.

Přizpůsobovací smyčka

Období	$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e$	\hat{Y}_{t-1}	$y_n(t)$	π_t	\hat{Y}_t
1	15	0	15	15	0
2	15	0	14	14,66	- 0,66
3	14,66	- 0,66	13	13,89	- 1,55
4	13,89	- 1,55	12	12,74	- 2,29
5	12,74	- 2,29	11	11,40	- 2,69
6	11,40	- 2,69	10	10,04	- 2,73
7	10,04	- 2,73	9	8,78	- 2,51
8	8,78	- 2,51	8	7,68	- 2,19
9	7,68	- 2,19	7	6,72	- 1,91
10	6,72	- 1,91	6	5,84	- 1,75
11	5,84	- 1,75	6	5,31	- 1,06
12	5,31	- 1,06	6	4,96	- 0,02