

Téma 2 Určení rovnovážné produkce v modelu IS-LM

2.1 Trh zboží a služeb a odvození křivky IS

Model IS-LM byl formulován J. R. Hicksem v roce 1937. Model vychází z následujících předpokladů:

- a) Fixní cenová hladina
- b) Na trhu kapitálu je dostatečná zásoba kapitálu a na trhu práce je dostatek volných pracovních sil, aby mohlo být vyrobeno takové množství zboží a služeb, které je v ekonomice poptáváno, při fixních nominálních mzdách. Z těchto předpokladů plyne, že ekonomika se nachází pod úrovní potenciálního produktu.
- c) Uzavřená ekonomika
- d) Centrální banka kontroluje peněžní nabídku.

Nadále budeme pracovat s rovnicí (resp. vztahy, které vyjadřuje) rovnovážné produkce $Y_0 = \bar{\alpha} \cdot \bar{A}$ a s rovnicí autonomních výdajů $\bar{A} = \bar{Ca} - c\bar{TA} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G}$. Předpokládáme, že změny autonomních výdajů jsou dány exogenně, ale navíc, že změny investičních výdajů a autonomní spotřeby ovlivňuje úroková sazba (míra).

Platí, že čím nižší je úroková sazba, tím vyšší je poptávaný objem investic z důvodu jejich vyšší ziskovosti a tím vyšší je i autonomní spotřeba, neboť jsou půjčky a úvěry pro domácnosti levnější. A naopak.

Rovnice poptávky po autonomní spotřebě má podobu:

$$Ca = \bar{Ca} - b_{(Ca)}i \quad (2.1)$$

kde $b_{(Ca)}$ je koeficient citlivosti poptávky po autonomní spotřebě na úrokovou míru.

Rovnice poptávky po autonomních investicích má podobu:

$$I = \bar{I} - b_{(I)}i \quad (2.2)$$

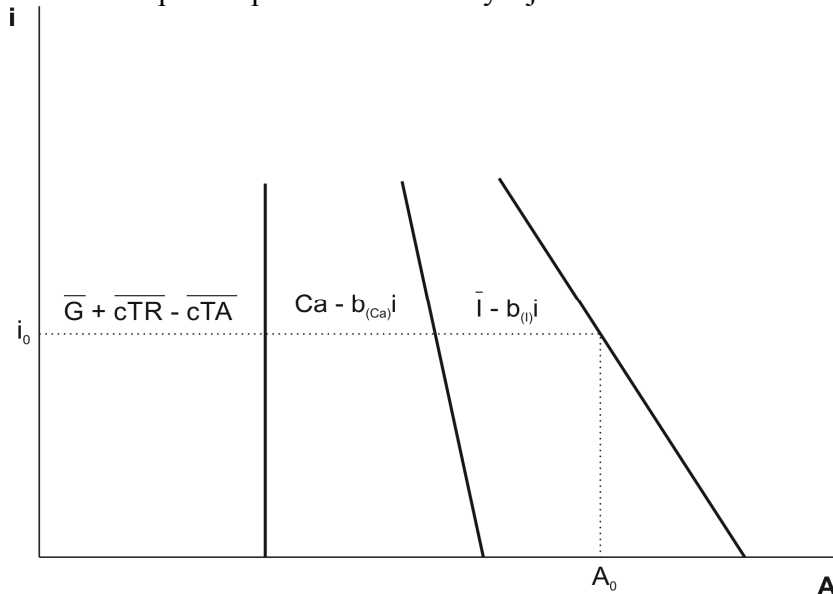
kde $b_{(I)}$ je koeficient citlivosti poptávky po autonomních investicích na úrokovou míru.

O dalších autonomních výdajích je předpokládáno, že jsou nezávislé na velikosti důchodu i na úrokové míře.

Rovnici 2.1 a 2.2 dosadíme do rovnice autonomních výdajů (viz výše) a dostaneme rovnici poptávky po autonomních výdajích při akceptaci vlivu úrokové sazby. Pak lze zjednodušeně psát:

$$A = \bar{A} - bi \quad (2.3)$$

Obr. 2.1 Poptávka po autonomních výdajích



Poptávka po autonomních výdajích v obr. 2.1 je horizontálním součtem vládních nákupů, efektu autonomních daní na spotřebu a efektu transferových plateb na spotřebu (vyjádřená jako vertikála – nezávislost na důchodu a úrokové sazbě), autonomní spotřeby a autonomních investic (jsou negativně skloněné – negativně závislé na úrokové sazbě).

Odvození křivky IS

Do rovnice agregátní poptávky známé již z třísektorového modelu je nutné zavést investiční poptávkovou funkci, $I = \bar{I} - b_{(i)}i$ a funkci poptávky po autonomní spotřebě, $Ca = \bar{Ca} - b_{(ca)}i$. Tedy: $AD = \bar{Ca} - b_{(ca)}i + c(Y - \bar{TA} - tY + \bar{TR}) + \bar{I} - b_{(i)}i + \bar{G}$

Pokud: $b = b_{(ca)} + b_{(i)}$ a $\bar{A} = \bar{Ca} - c\bar{TA} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G}$

pak rovnice křivky agregátní poptávky má podobu:

$$AD = \bar{A} + c(1-t)Y - bi \quad (2.4)$$

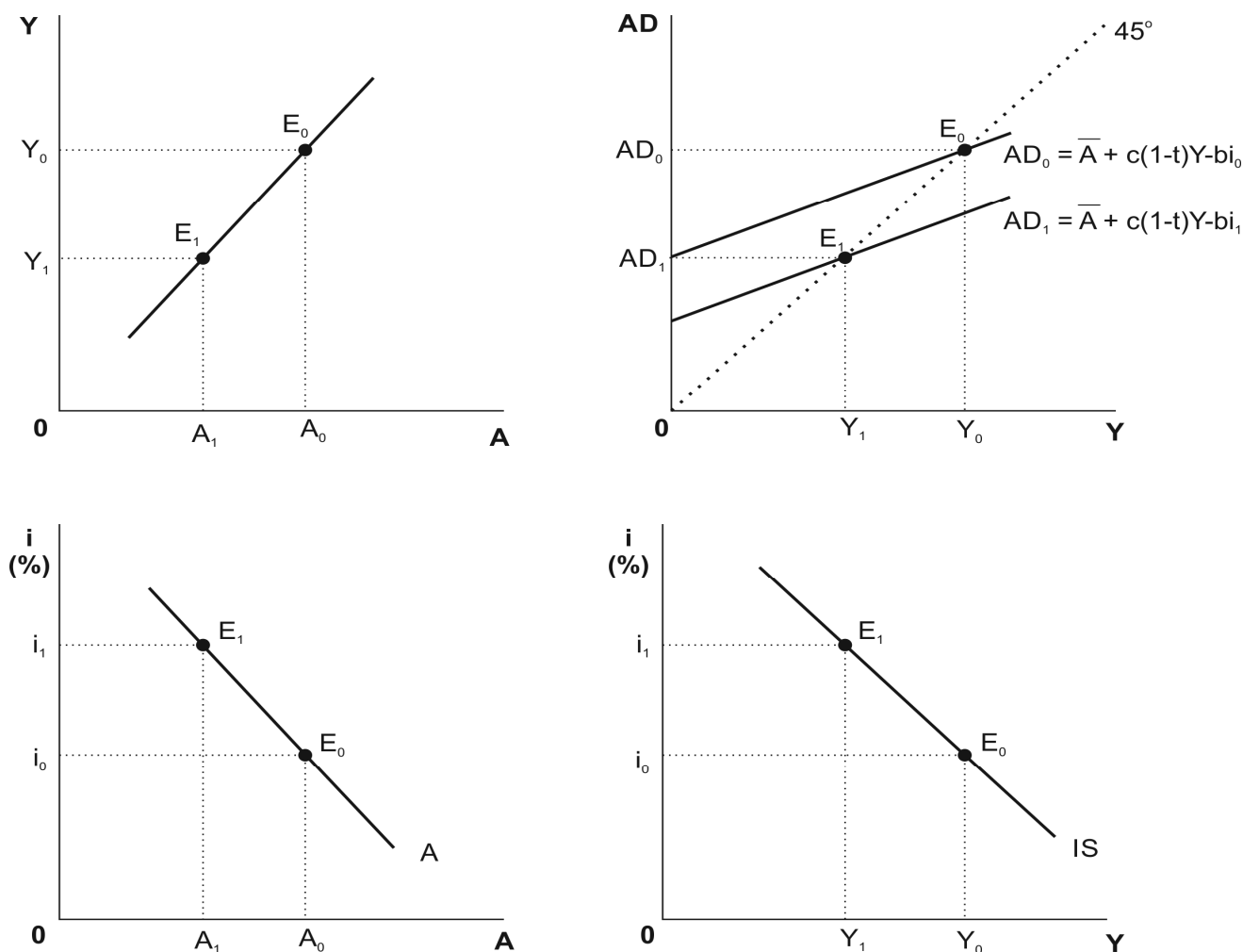
Současně upravíme i rovnici rovnovážného důchodu:

$$Y_0 = \bar{A} + c(1-t)Y - bi \quad \text{resp.}$$

$$Y_0 = \bar{\alpha} \cdot (\bar{A} - bi) \quad (2.5)$$

Rovnice 2.5 je současně rovnicí křivky IS

Obr. 2.2 Odvození křivky IS



Na obrázku 2.2 v levém dolním grafu je znázorněna poptávka po autonomních výdajích závislá na úrokové sazbě. Výchozí úroková sazba je i_0 , které odpovídají autonomní výdaje A_0 . Při takovýchto autonomních výdajích a úrokové sazbě je na pravém horním grafu agregátní poptávka ve velikosti AD_0 . Vyrobený rovnovážný produkt v ekonomice je Y_0 . Zvýši-li se úroková sazba úroková sazba na i_1 , autonomní výdaje se sníží na A_1 . Této velikosti autonomních výdajů a úrokové sazby odpovídá v pravém horním grafu agregátní poptávka AD_1 a rovnovážný produkt Y_1 , který je menší než původní.

V pravém dolním obrázku je odvozena křivka IS. Tuto křivku dostaneme přenesením hodnot úrokových sazeb a velikosti důchodu, resp. bodů E_0 a E_1 . Spojením těchto bodů dostaneme křivku IS.

Křivka IS zobrazuje takové kombinace úrokové míry a úrovně národního důchodu, které zaručují rovnováhu na trhu zboží a služeb. Ve všech bodech této křivky se celkové úniky (v uzavřené ekonomice se jedná o úspory a daně) rovnají celkovým injkcím (tj. investicím a vládním nákupům). Označení IS pochází z Hicksova původního výkladu, v němž byl analyzován jednoduchý případ úspor a investic.

Sklon křivky IS je negativní, což je dáno negativní závislostí autonomních výdajů na úrokové sazbě a na citlivosti poptávky po autonomních výdajích na úrokovou sazbu b .

Je-li b rovno nule, křivka IS je vertikální. Je-li b malé, křivka IS je strmá. Je-li b velké, křivka IS je plochá, je-li b nekonečno, křivka IS je horizontální.

Sklon křivky IS je dále závislý na výdajovém multiplikátoru. Zvýší-li se mezní sklon ke spotřebě z disponibilního důchodu nebo sníží sazba důchodové daně, křivka IS bude plošší. A naopak.

Posuny křivky IS jsou vyvolány změnami autonomních výdajů. Dojde-li ke změně autonomních výdajů dojde i ke změně důchodu: $\Delta Y = \bar{\alpha} \cdot \Delta \bar{A}$.

Body mimo křivku IS představují situaci, kdy by ekonomika při daných kombinacích úrokové sazby a důchodu byla v nerovnováze. V bodech nalevo od křivky IS je převis agregátní poptávky nad nabídkou. V bodech napravo od křivky IS je převis agregátní nabídky nad poptávkou. Do rovnováhy by se ekonomika postupně dostávala prostřednictvím mechanismu neplánovaných zásob.

2.2 Trh peněz a ostatních finančních aktiv a odvození křivky LM

Finanční trh představuje složitý systém ekonomických vztahů a institucí, které zprostředkovávají soustředování, rozmístování a přerozdělování dočasně volných peněžních prostředků na základě jejich nabídky a poptávky. Subjekty finančních trhů jsou domácnosti, soukromý podnikatelský sektor (firmy, komerční banky aj.) veřejný sektor (vláda a místní správní orgány) a zahraniční subjekty. Finanční trh lze rozdělit na trh peněz a trh kapitálu (trh ostatních finančních aktiv). Trh ostatních finančních aktiv soustřeďuje volné peněžní prostředky ekonomických subjektů a provádí jejich mobilizaci na základě emisí volně obchodovatelných dlouhodobých cenných papírů.

Nadále předpokládáme, že se domácnosti rozhodly držet určitou část svého bohatství v penězích a část ve formě ostatních finančních aktiv. Tedy součet poptávky po penězích a poptávky po ostatních finančních aktivech domácnosti se musí rovnat celkové hodnotě bohatství domácnosti. Celkové bohatství dané ekonomiky se rovná součtu celkové poptávky po penězích a poptávky po ostatních finančních aktivech (v reálném vyjádření) v dané ekonomice. Tuto úvahu lze zapsat následovně:

$$\frac{WN}{P} \equiv L + DOFA, \quad (2.6)$$

kde L je poptávka po reálných peněžních zůstatcích, která představuje hodnotu poptávaných peněz, vyjádřenou množstvím statků a služeb, které lze za tyto peníze koupit. $DOFA$ je poptávka po ostatních finančních aktivech v reálné hodnotě, WN/P reálné finanční bohatství země.

Analogicky lze psát:

$$\frac{WN}{P} \equiv \frac{M}{P} + SOFA, \quad (2.7)$$

kde M/P je nabídka reálných peněžních zůstatků a $SOFA$ nabídka ostatních finančních aktiv v reálném vyjádření.

Spojíme-li obě identity, dostáváme:

$$L + DOFA \equiv \frac{M}{P} + SOFA \quad (2.8)$$

Z rovnice 2.8 je patrné, že je-li rovnováha na trhu peněz, je současně rovnováha i na trhu ostatních finančních aktiv. Platí tedy:

$$L = \frac{\bar{M}}{P} \wedge DOFA = SOFA \quad (2.9)$$

Pokud je na trhu peněz převis poptávky po reálných peněžních zůstatcích, pak na trhu ostatních finančních aktiv je převis nabídky ostatních finančních aktiv nad jejich poptávkou a opačně.

Rovnice poptávky po reálných peněžních zůstatcích má podobu:

$$L = kY - hi \quad k, h > 0, \quad (2.10)$$

kde k představuje citlivost poptávky po reálných peněžních zůstatcích na důchod,

$$k = \frac{\Delta L}{\Delta Y}$$

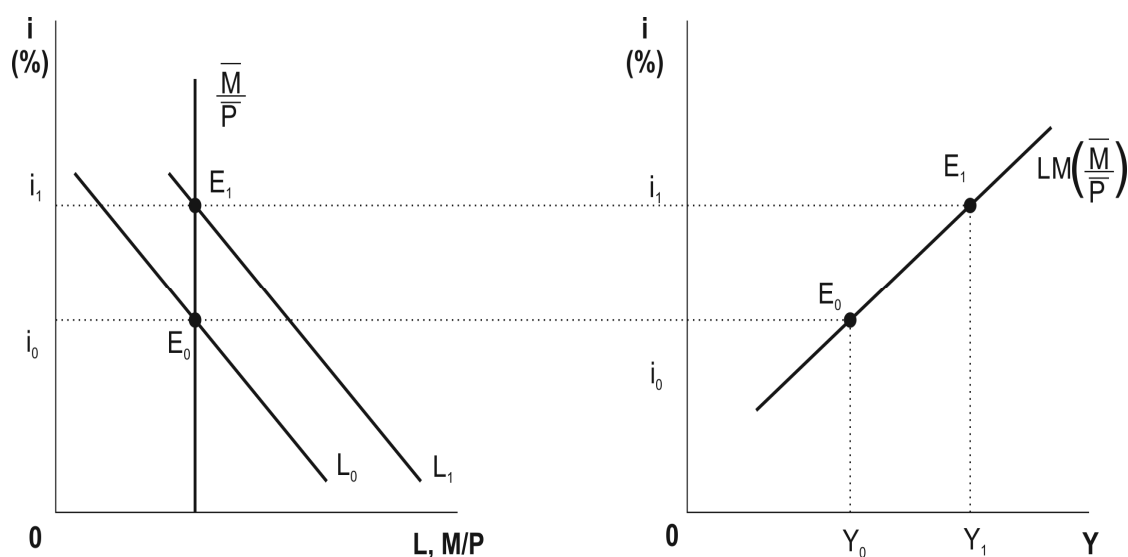
h představuje citlivost poptávky po reálných peněžních zůstatcích na úrokovou míru,

$$h = \frac{\Delta L}{\Delta i}.$$

Keynes definoval tři **motivy poptávky po penězích**, resp. **preference likvidity**. 1. ekonomické subjekty poptávají peníze, aby financovaly své každodenní nákupy statků a služeb, tj. tzv. transakční motiv; 2. ekonomické subjekty poptávají peníze jako rezervu pro nepředvídané výdaje, tj. tzv. opatrnostní motiv; 3. ekonomické subjekty drží peníze pro jejich vlastnost uchovatele hodnoty, což je tzv. spekuláční motiv. Ke spekuláční držbě peněz např. dochází, jestliže si ekonomické subjekty nejsou jisti výnosy z ostatních finančních aktiv (např. obligací), do nichž by mohly alokovat své bohatství. Výnos z držby obligací je tvořen úrokovými platbami a také případnými kapitálovými zisky nebo ztrátami. Převyšuje-li očekávaná kapitálová ztráta úrokové platby, čistý výnos bude záporný a jednotlivec nebude držet žádné obligace, ale pouze peníze. Ceny obligací jsou v nepřímém vztahu k úrokovým sazbám, proto, očekávají-li ekonomické subjekty prudký nárůst úrokové sazby, je to totéž, jako očekávají-li prudký pokles cen obligací, a držet budou opět jen peníze.

Odvození křivky LM je provedeno na obrázku 2.3.

Obr. 2.3 Odvození křivky LM



V levé části obrázku je trh peněz. Je předpokládáno, že centrální banka kontroluje nominální množství peněz, je tedy dáno, proto \bar{M} . Cenová hladina je fixní, proto \bar{P} . Tedy nabídka reálných peněžních zůstatků je v ekonomice ve velikosti $\frac{\bar{M}}{\bar{P}}$. Dále předpokládáme, že v ekonomice je vyroben produkt Y_0 . Této velikosti produktu odpovídá poptávka po reálných peněžních zůstatcích L_0 . Citlivost poptávky po penězích na důchod k a úrokovou míru h jsou dané.

Rovnováha na trhu peněz je utvořena v bodě E_0 při úrokové sazbě i_0 . Velikost této sazby přeneseme do pravého grafu, a kombinaci důchodu Y_0 a úrokové sazby i_0 představuje bod E_0 .

Předpokládejme, že v ekonomice došlo k růstu produktu na Y_1 . Nové úrovni produktu odpovídá nová křivka poptávky po penězích L_1 . (Lidé potřebují k realizaci vyššího produktu více peněz.) Na trhu peněz je utvořena nová rovnováha při vyšší úrokové sazbě i_1 .

Vyšší úrokovou sazbu přeneseme do pravého grafu, kde při kombinace vyššího důchodu a vyšší úrokové sazby dostáváme bod E_1 .

Spojením bodů E_0 a E_1 dostáváme křivku LM konstruovanou pro danou úroveň reálných peněžních zůstatků.

Křivka LM je množina bodů, představující takové kombinace úrokových měr a důchodu, při kterých je současně v rovnováze trh peněz i trh ostatních finančních aktiv.

Při odvození rovnice křivky LM, vyjděme z rovnice rovnováhy peněžního trhu:

$$\frac{\bar{M}}{\bar{P}} = kY - hi \quad (2.10)$$

Řešením pro úrokovou sazbu dostaneme:

$$i = \frac{1}{h} \cdot \left(kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \quad (2.11)$$

Sklon křivky LM je pozitivní. Příčinou je to, že s rostoucím důchodem roste poptávka po penězích a roste i úroková míra. To při fixní nabídce reálných peněžních zůstatků pro danou křivku LM. S růstem úrokové míry roste rychlost obratu peněz a dochází k tzv. efektu přepínání.

Sklon křivky LM závisí na citlivosti po penězích na důchod k a na citlivosti poptávky po penězích na úrokovou sazbu h .

Platí, čím nižší je citlivost poptávky po penězích na důchod a čím vyšší je citlivost poptávky po penězích na úrokovou sazbu, tím plošší je křivka LM a naopak.

Je-li h rovno nule (při daném k), křivka LM je vertikální.

Je-li h malé (při daném k), je křivka LM strmá.

Je-li h velké (při daném k), je křivka LM plochá.

Blíží-li se h nekonečnu (při daném k), je křivka LM horizontální.

Změna *polohy křivky LM* závisí na změně velikosti nabídky reálných peněžních zůstatků. Pokud centrální banka zvýší (sníží) nominální množství peněz v ekonomice, křivka LM se posune doprava dolů (doleva nahoru).

Velikost posunu je pak o: $\frac{1}{k} \cdot \Delta \frac{\overline{M}}{\overline{P}}$.

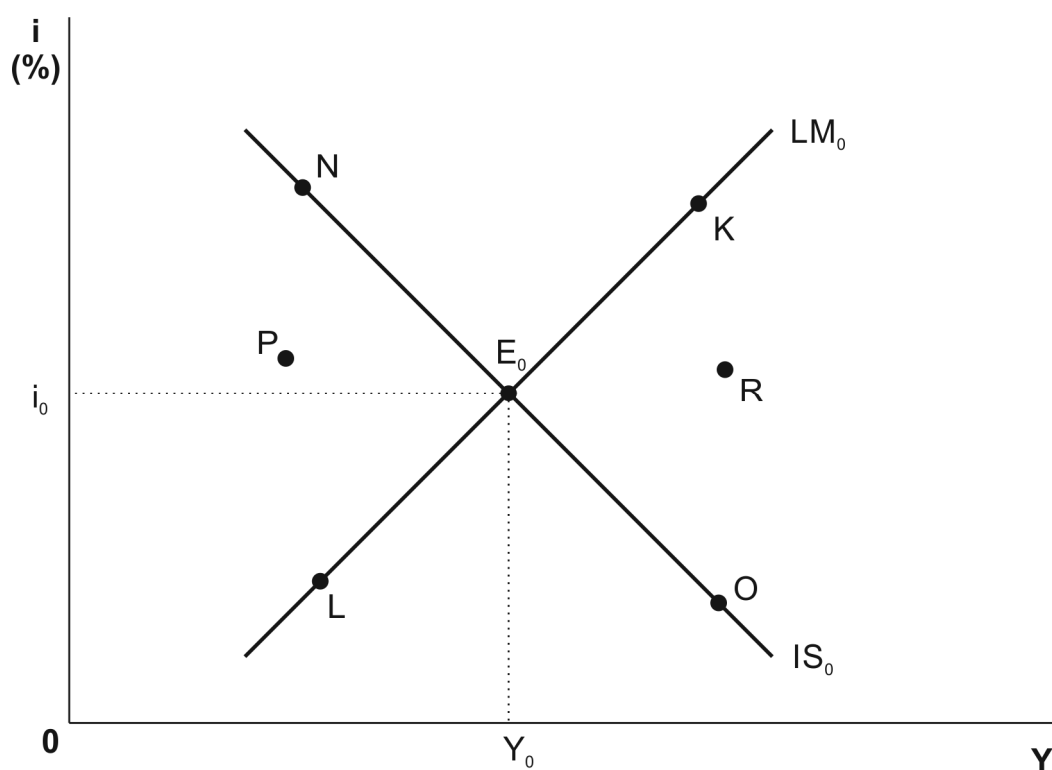
Body mimo křivku LM jsou body nerovnováhy. **V bodech nalevo** od křivky LM je přebytek nabídky peněz nad poptávkou při dané úrokové sazbě a důchodu a současně přebytek poptávky nad nabídkou na trhu ostatních finančních aktiv. Příčinou je nízký důchod pro vytvoření dostatečné poptávky po penězích. **V bodech napravo** od křivky LM je přebytek poptávky po penězích nad nabídkou a současně přebytek nabídky ostatních finančních aktiv nad poptávkou. Na těchto trzích se opět obnoví rovnováha prostřednictvím mechanismu nákupu či prodeje ostatních finančních aktiv, čím dochází ke změně jejich ceny a změně úrokové sazby.

2.3 Současná rovnováha na trhu zboží a trhu peněz: model IS-LM

Model IS-LM zachycuje současné určení rovnovážných hodnot úrokové sazby a úrovně národního důchodu (produktu) v souladu s podmínkami na trzích statků, peněz a ostatních finančních aktiv. Při těchto rovnovážných hodnotách platí:

$AD = Y \wedge L = \frac{\overline{M}}{\overline{P}} \wedge DOFA = SOFA$. Toto propojení reálného a monetárního sektoru ekonomiky, které provedli Hicks a Hansen, umožňuje nalezení makroekonomické rovnováhy.

Obr. 2.4 Model IS-LM



Bod E_0 je průsečíkem křivek IS_0 a LM_0 . Tento bod je bodem rovnováhy právě při rovnovážné úrokové sazbě i_0 a rovnovážném důchodu Y_0 . V bodech N , E_0 a O je rovnováha na trhu zboží a služeb, v bodech K , E_0 a L je rovnováha na trhu peněz a ostatních finančních aktiv. Ale pouze v bodě E_0 je současná rovnováha na všech trzích. V bodech mimo křivky (P, R) není rovnováha ani na jednom z trhů.

K obnovení rovnováhy dochází prostřednictvím mechanismu neplánovaných zásob, prostřednictvím prodeje či nákupu ostatních finančních aktiv, resp. prostřednictvím mechanismu přizpůsobení úrokových sazeb.

V rovnováze platí:

na trhu zboží a služeb: $AD = Y, IU = 0$

na trhu peněz a aktiv: $L = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}$

$$DOFA = SOFA$$

(Lidé nemají důvod měnit skladbu svého portfolia)

Formální vyjádření bodu všeobecné rovnováhy – určení rovnovážné produkce

Rovnováha nastává v průsečíku křivek IS a LM . Vyjdeme z rovnic těchto křivek.

Rovnice IS: $Y = \bar{\alpha} \cdot (\bar{A} - bi)$

Rovnice LM: $i = \frac{1}{h} \cdot \left(kY - \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right)$

Do rovnice IS dosadíme za i rovnici LM. Řešením dostaneme:

$$Y = \gamma \bar{A} + \gamma \cdot \frac{b}{h} \cdot \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \quad (2.12)$$

$$\text{kde } \gamma = \frac{\bar{\alpha}}{1 + \frac{\alpha b k}{h}}$$

Pozn. Detailní odvození viz skriptu MACH, M. *Makroekonomie II*. Str. 66-67.

Pokud dojde ke změně některého z parametru rovnice 2.12, resp. pokud se změní faktory, které ovlivňují křivku IS nebo LM, dochází ke *změně rovnovážné úrovně produktu (důchodu) a ke změně rovnovážné úrovně úrokové sazby*.

Změna autonomních výdajů $\Delta \bar{A}$, konkrétně např. změna vládních nákupů $\Delta \bar{G}$ vede ke změně rovnovážného důchodu ΔY i změně rovnovážné úrokové sazby Δi .

Velikost změny důchodu lze vypočítat pomocí rovnice rovnovážného důchodu v přírůstkovém tvaru:

$$\Delta Y = \gamma \Delta \bar{A} + \gamma \cdot \frac{b}{h} \cdot \Delta \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \quad (2.13)$$

Jelikož reálné peněžní zůstatky se nemění, změnu produktu vypočteme jako:

$$\frac{\Delta Y}{\Delta \bar{A}} = \gamma, \quad \text{kde} \quad \gamma = \frac{\bar{\alpha}}{1 + \frac{\alpha b k}{h}} \quad (2.14)$$

γ je *multiplikátor fiskální politiky*, resp. vládní výdajový multiplikátor. Ukazuje, k jaké změně rovnovážného důchodu dojde, při změně autonomních výdajů a při konstantní nabídce reálných peněžních zůstatků.

Změna nabídky reálných peněžních zůstatků vede ke změně rovnovážné úrovně důchodu a rovnovážné úrovně úrokové sazby.

Opět vyjdeme z rovnice 2.13. Tentokrát zůstávají beze změny autonomní výdaje. Potom pro přírůstek produktu platí:

$$\Delta Y = \gamma \cdot \frac{b}{h} \cdot \Delta \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) \quad (2.15)$$

$$\text{resp. } \frac{\Delta Y}{\Delta \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right)} = \frac{b}{h} \cdot \gamma \quad (2.16)$$

což je *multiplikátor monetární politiky*, který vyjadřuje, o kolik se změní rovnovážný produkt při změně nabídky reálných peněžních zůstatků.

Povinná literatura k tématu

MACH, M. Makroekonomie II pro magisterské (inženýrské) studium. 1. a 2. část. 3. vydání. Slaný: MELANDRIUM. 2001. S. 44 - 71. ISBN 80-86175-18-9.