

Model IS-ALM

Ondřej Potřebuješ

Studentský Ekonomický Klub

10. 11. 2010

Model IS-LM

- neokeynesianský makroekonomický model vyvinutý J.R. Hicksem v roce 1937 (pod názvem IS-LL)
- byl vytvořen krátce po vydání *Obecné teorie zaměstnanosti, úroku a peněz* s cílem objasnit rozdíly mezi Keynesovým učením a neklasickou teorií
- popisuje současnou rovnováhu trhu zboží a trhu peněz pomocí křivek IS a LM

Předpoklady modelu

- Fixní cenová hladina – nominální veličiny jsou veličinami reálnými
- Fixní nominální mzdy
- Výstup pod úrovní potenciálního produktu - zásoba kapitálu je dostatečná, aby umožňovala výrobu poptávaného zboží v ekonomice, nabídka práce je taková, že postačuje k výrobě poptávané produkce
- Uzavřená ekonomika – neexistuje zahraniční obchod
- Centrální banka kontroluje nabídku peněz

Křivka IS

- křivka rovnováhy na trhu zboží a služeb
- zachycuje veškeré kombinace úrokové míry a důchodu, při nichž je trh zboží a služeb v rovnováze
- pro odvození této křivky musíme zohlednit závislost autonomních výdajů na úrokové míře, což znamená, že úroková míra se stává determinantou agregátní poptávky

Křivka IS

- Autonomní výdaje v třísektorové ekonomice můžeme zapsat jako součet autonomní spotřeby, plánovaných investic, vládních výdajů, transferových plateb (násobených mezním sklonem ke spotřebě), snížených o autonomní daně (násobené mezním sklonem ke spotřebě)

$$A = C_a + I + G + c^*TR - c^*TA$$

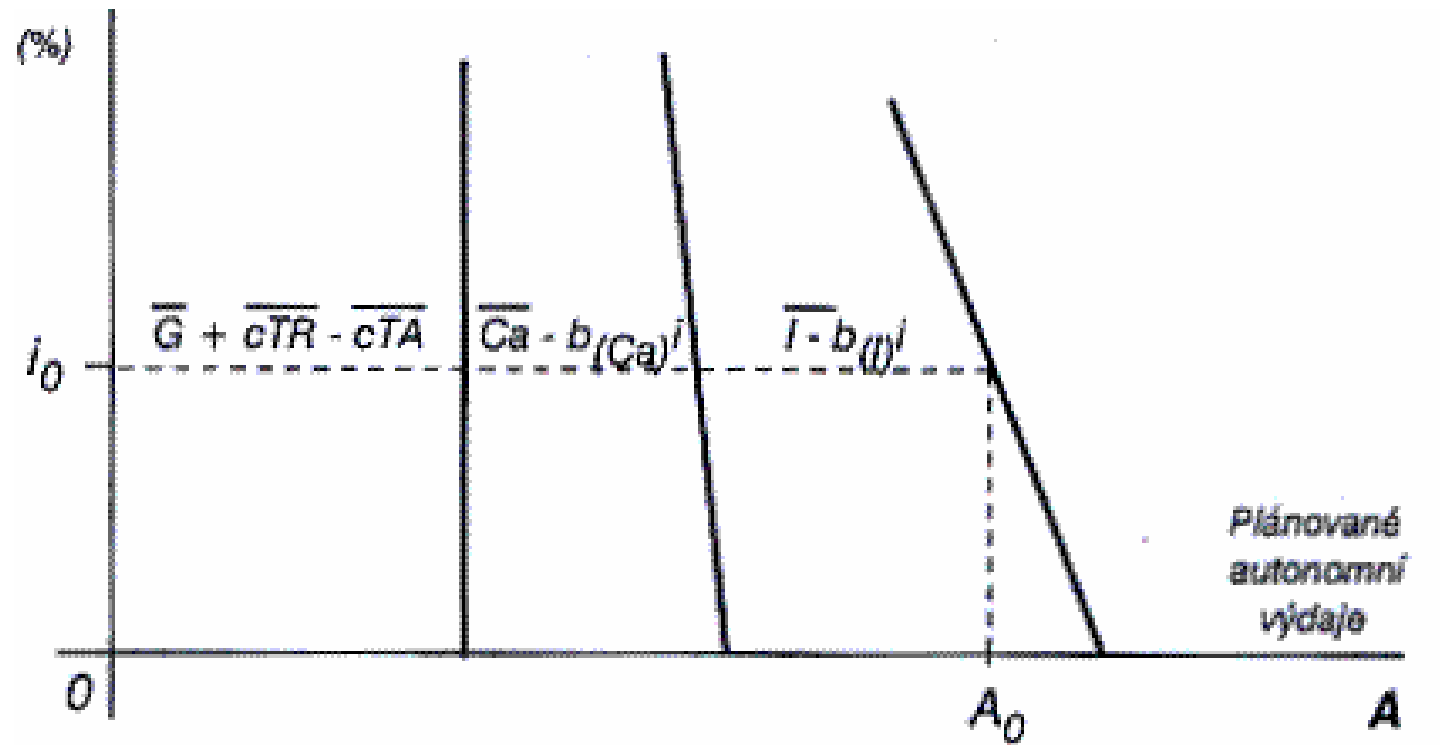
Křivka IS

- A autonomní výdaje
- C_a autonomní spotřeba
- I plánované investice
- G vládní výdaje
- TRtransfery
- TAautonomní daně
- c mezní sklon ke spotřebě

Křivka IS

- při odvození křivky IS nás zajímá citlivost autonomních výdajů na úrokovou míru
- citlivost jednotlivých složek autonomních výdajů na úrokovou míru není stejná
- citlivost investic na úrokovou míru může být vysoká
- velikost autonomní spotřeby může být vyšší úrokové míry ovlivněna
- vládní výdaje jsou na úrokovou míru zcela necitlivé

Křivka IS



Křivka IS

- Funkčně můžeme citlivost jednotlivých složek autonomních výdajů na úrokovou míru zapsat následovně:

Autonomní spotřeba: $Ca = \overline{Ca} - b_{(Ca)} * i$

\overline{Ca} autonomní spotřeba nezávislá na výši úrokové míry

$b_{(Ca)}$ citlivost autonomní spotřeby na změnu úrokové míry

Křivka IS

Plánované investice: $I = \bar{I} - b_{(I)} * i$

\bar{I} investice nezávislé na výši úrokové míry
 $b_{(I)}$ citlivost investic na změnu úrokové míry

Autonomní výdaje: $A = \bar{A} - b * i$

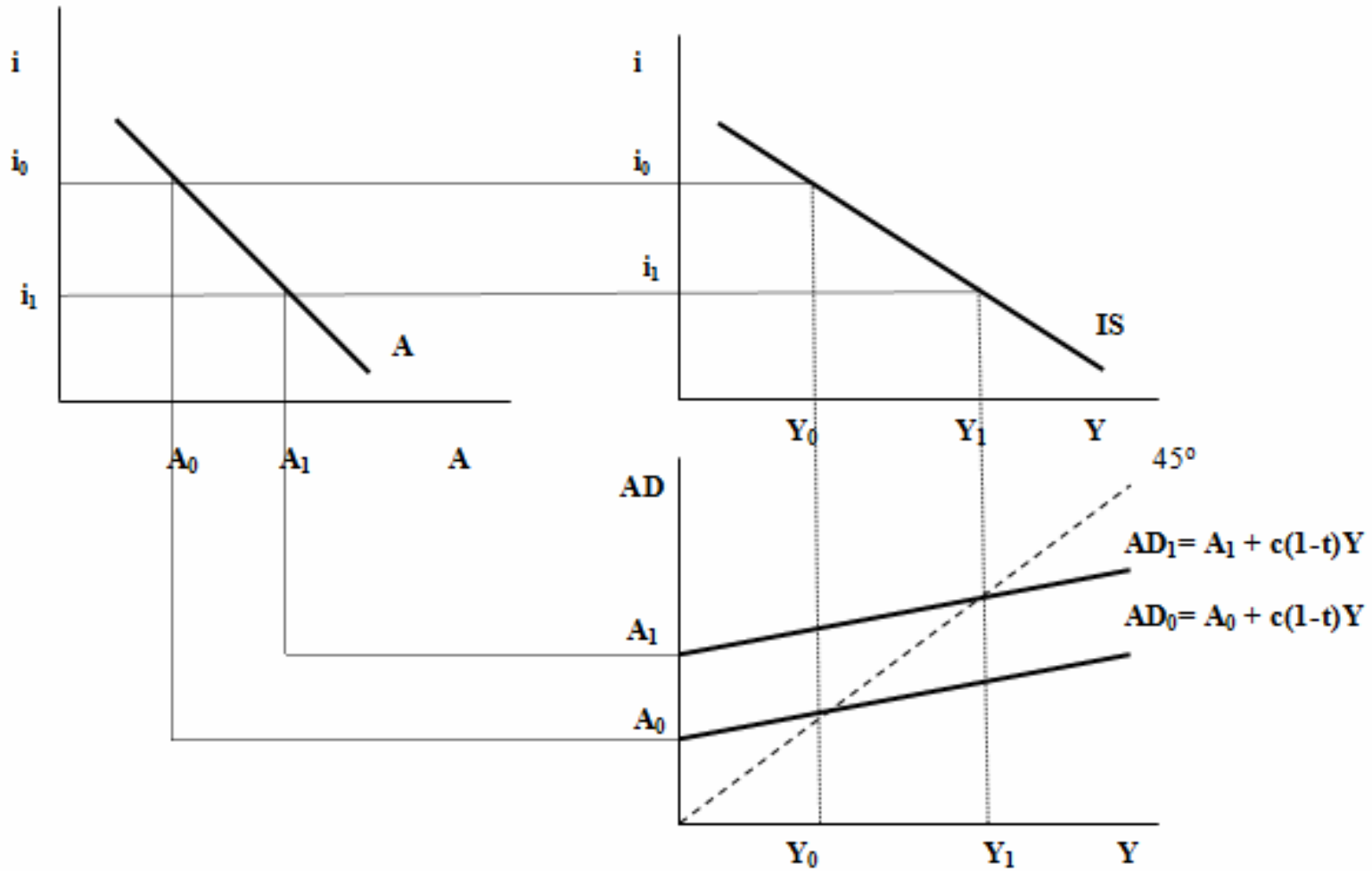
$$b = b_{(I)} + b_{(Ca)}$$

b citlivost autonomních výdajů na změnu úrokové míry

\bar{A} autonomní výdaje nezávislé na výši úrokové míry

- *Autonomní výdaje jako veličinu závislou na výši úrokové míry. S růstem úrokové míry autonomní výdaje klesají. Z grafu autonomních výdajů spolu s modelem 45° odvodíme křivku IS.*

Křivka IS



Křivka IS

- Obrázek vlevo nahoře zobrazuje křivku poptávky po autonomních výdajích pro dvě úrokové sazby. Při nižší sazbě i_0 je A_0 vyšší
- Obrázek vpravo dole zobrazuje křivky agregátní poptávky AD_0 a AD_1 , které odpovídají autonomním výdajům A_0 a A_1 .
- Na pravém horním obrázku jsou přeneseny body z předchozího obrázku. Zde určíme průsečík úrokových sazeb s úrovní rovnovážné produkce a dostaneme křivku IS.

Křivka IS

- V bodech mimo křivku IS je na trhu statků a služeb nerovnováha
- nalevo od křivky IS je $AD > AS$
- napravo od IS je naopak $AS > AD$
- Je-li $AS > AD$, firmám se začínají hromadit zásoby (vznikají neplánované investice do zásob) a firmy omezují produkci.
- Pokud je $AD > AS$, firmám se začnou snižovat zásoby (neplánované investice do zásob jsou záporné – úbytek zásob). Firmy tedy zvyšují produkci

Křivka IS

Rovnice IS:

$$Y = \alpha(\bar{A} - bi)$$

- αvýdajový multiplikátor
- \bar{A}objem autonomních výdajů při $i = 0$
- bcitlivost autonomních výdajů na úrokovou míru
- iúroková míra

Křivka IS

- Sklon IS

Čím vyšší je citlivost autonomních výdajů na úrokovou míru (b), tím plošší je křivka IS (a naopak)- s růstem b se křivka IS pootočí kolem osy x .

Čím větší je výdajový multiplikátor (α), tím plošší je křivka IS (a naopak) – s růstem α se křivka IS pootočí kolem osy y .

- Posun IS

Je vyvolán změnou autonomních výdajů
vzroste-li C_a , G , TR , I , nebo se sníží TA - křivka IS se posune vpravo

klesne-li C_a , G , TR , I nebo se zvýší TA - křivka IS se posune vlevo

- Posun po IS

vyvolán změnou úrokové míry

Křivka LM

- křivka rovnováhy na trhu peněz a ostatních finančních aktiv
- zachycuje veškeré kombinace úrokové míry a výstupu, při nichž je trh peněz v rovnováze
- Pro odvození křivky LM využijeme trh peněz. Na peněžním trhu zavedeme funkci poptávky po reálných peněžních zůstatcích (L) a nabídku reálných peněžních zůstatků (M/P).

Křivka LM – poptávka po penězích

- je poptávkou po reálných peněžních zůstatcích, tj. nominální poptávkou po penězích dělenou cenovou úrovní a závisí na úrovni reálného důchodu a na úrokové sazbě
- Předpoklady odvození keynesiánské poptávky po penězích:
 - konstantní cenová hladina
 - peníze mají nulovou výnosnost
 - existují jen 2 druhy finančních aktiv – peníze a obligace

Křivka LM

- Keynesiánská teorie poptávky po penězích – nazývaná také teorie preference likvidity – rozeznává tři základní motivy držby peněz:
 - *Motiv transakční* – peníze jsou drženy z důvodů nákupů. Mzdy jsou ekonomickým subjektům vypláceny v určitém intervalu a nákupy jsou nepřetržité. To nutí lidi, aby drželi určité množství peněz na obsluhu svých nákupů

- *Motiv opatrnostní* - lidé drží určitou část hotovosti pro případ neočekávaných výdajů (výskyt vhodných koupí, nutných výdajů)
- *Motiv spekulativní* - v případě, že je úroková míra nad úrovní normální úrokové míry, lidé očekávají její pokles a drží bohatství ve formě dluhopisů – spekulují na růst jejich tržní ceny. Pokud očekávají subjekty růst úrokové sazby budou raději držet peníze, protože s růstem úrokové míry tržní cena dluhopisů klesne

Křivka LM

- Peníze držené z prvních dvou motivů závisí pozitivně na výši důchodu.
- Spekulační poptávka po penězích je negativně závislá na úrokové sazbě.
- Keynesiánská peněžní poptávka (poptávka po reálných peněžních zůstatcích) je pozitivně závislá na výši důchodu a negativně na výši úrokové míry.

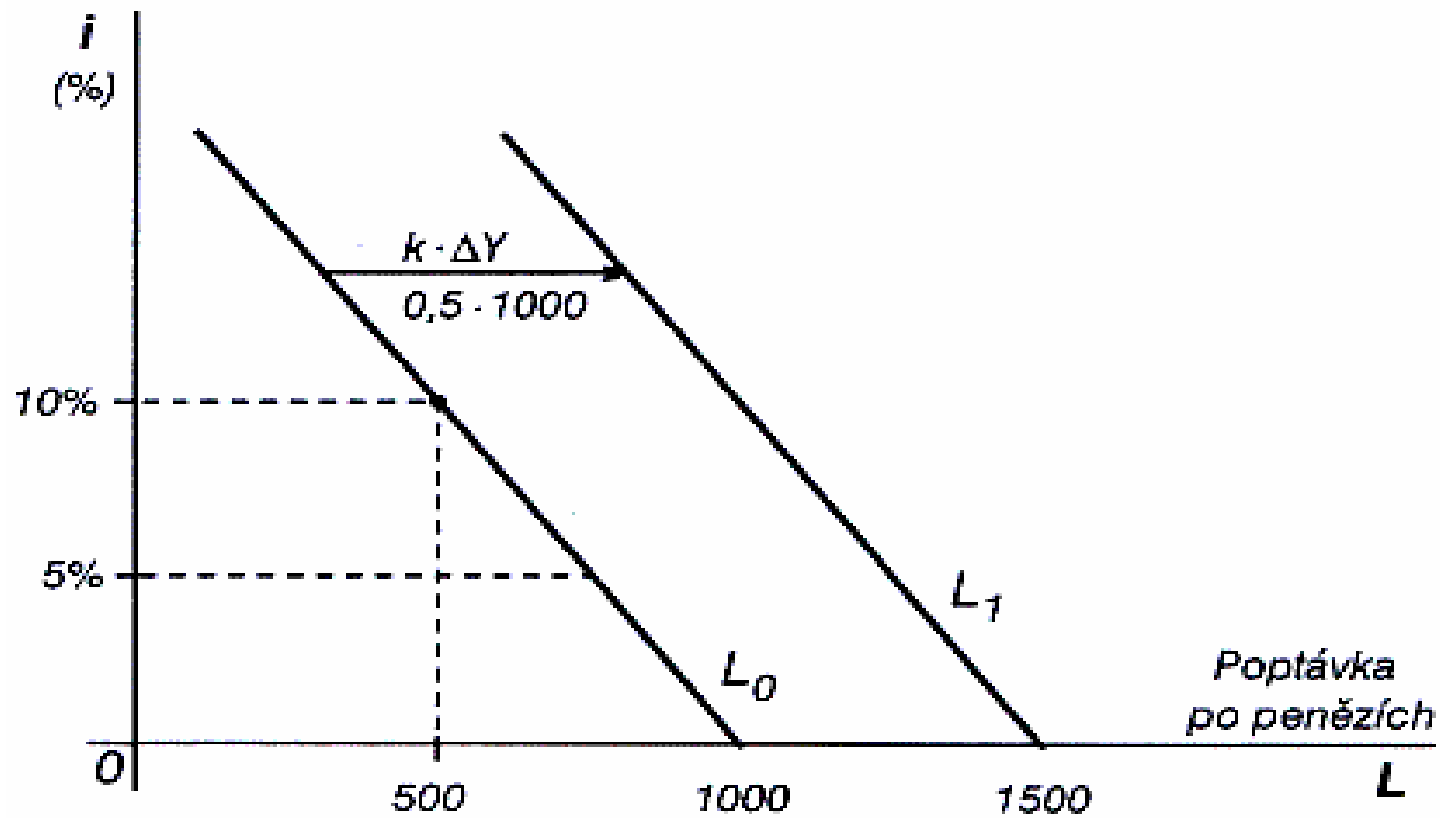
Křivka LM

- **Funkce poptávky po reálných peněžních zůstatcích:**

$$L = k.Y - h.i$$

- L poptávka po reálných peněžních zůstatcích
k citlivost poptávky po reálných peněžních zůstatcích
 na důchod, $k = \Delta L / \Delta Y$
h citlivost poptávky po reálných peněžních zůstatcích
 na úrokovou míru, $h = \Delta L / \Delta i$
i úroková míra
Y důchod

Křivka LM



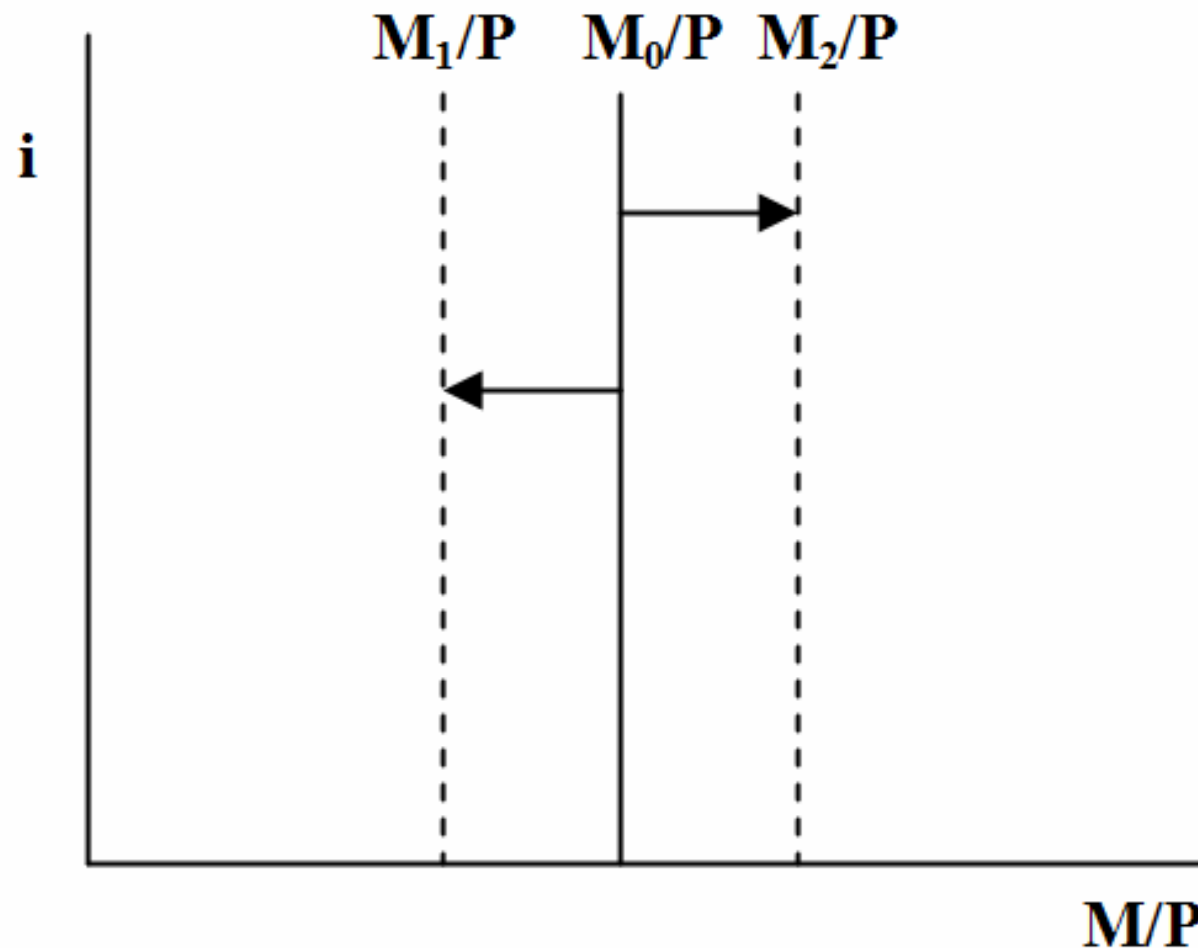
Křivka LM

- Pokud roste úroková míra poptávka po reálných peněžních zůstatcích klesá
- Pokud je úroková míra nižší než obvyklá, pak poptávka po reálných peněžních zůstatcích roste
- S růstem důchodu roste množství peněz poptávané z transakčního a opatrnostního motivu, proto se křivka poptávky po reálných peněžních zůstatcích posouvá doprava. S poklesem důchodu by se křivka L posunula doleva

Křivka LM – nabídka reálných peněžních zůstatků

- Výše peněžní zásoby je určena a ovlivňována centrální bankou. Nabídka reálných peněžních zůstatků je proto zcela nezávislá na úrokové míře.
- Když centrální banka sníží peněžní nabídku (pokles M_0 na M_1), potom se křivka nabídky reálných peněžních zůstatků posouvá doleva. Pokud centrální banka naopak nabídku peněz zvýší, křivka reálných peněžních zůstatků se posune doprava.

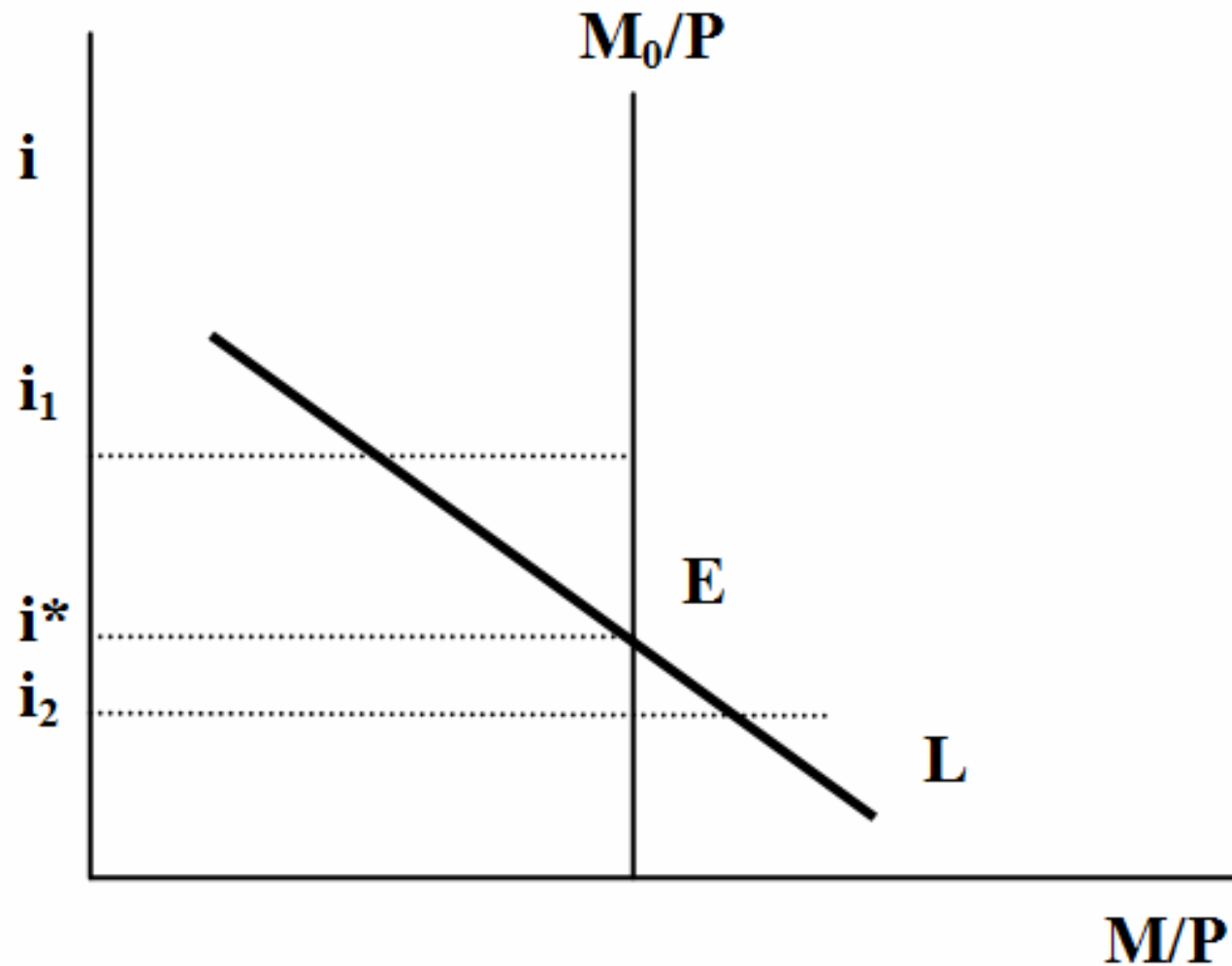
Křivka LM – nabídka reálných peněžních zůstatků



Křivka LM

- Trh peněz je v rovnováze, když se poptávka po reálných peněžních zůstatcích rovná nabídce reálných peněžních zůstatků, což znamená, že lidé drží právě tolik peněz kolik chtějí držet.
- Rovnováha trhu peněz je zachycena na následujícím grafu, kde i^* je rovnovážnou úrokovou mírou.

Křivka LM-rovnováha na trhu peněz



Křivka LM

- Pro rovnováhu na trhu peněz platí: $L = M / P$
- Pokud $L = k.Y - h.i$, pak **$M / P = k.Y - h.i$**
- Pokud rovnici upravíme, dostaneme rovnici pro výpočet rovnovážné úrokové míry (rovnice křivky LM):

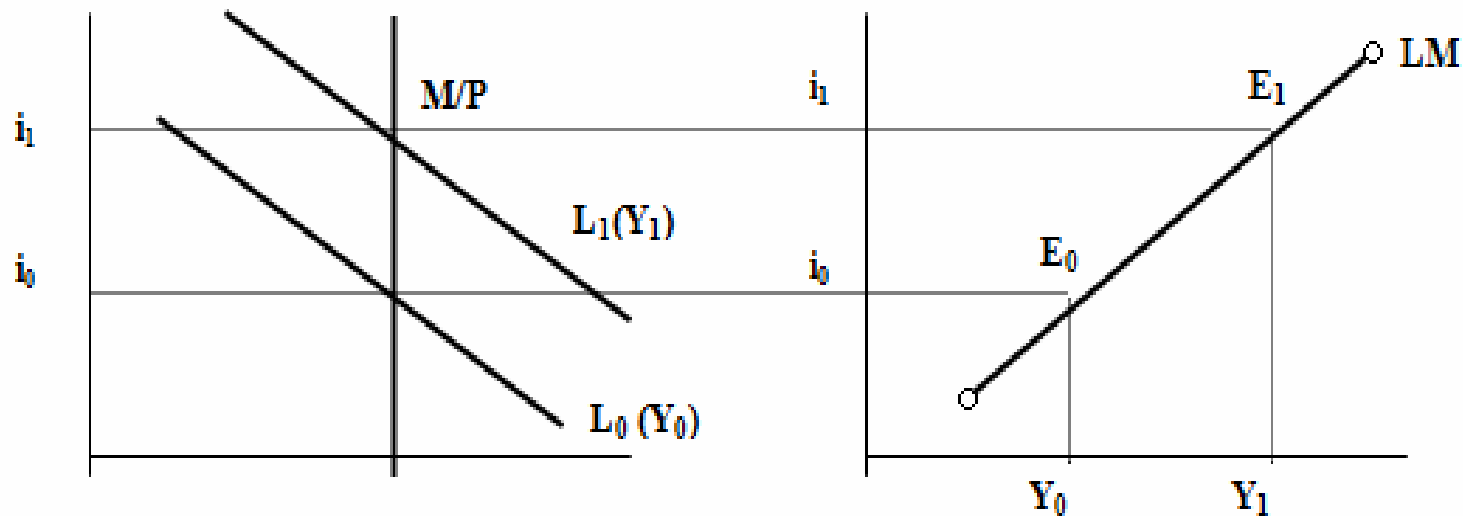
$$i = (1 / h) * (k * Y - M / P)$$

Křivka LM

- Když je úroková míra vyšší než rovnovážná úroková míra, na trhu peněz je převis nabídky reálných peněžních zůstatků nad poptávkou po reálných peněžních zůstatcích. Lidé drží více peněz než chtějí při této výši úrokové míry a zbavují se peněz. Nakupují tedy obligace. Růst poptávky po obligacích povede k růstu ceny obligací a poklesu jejich výnosnosti. Úroková míra klesá a na trhu peněz dochází k vyrovnaní.
- Když je úroková míra naopak nižší než rovnovážná úroková míra, na trhu peněz existuje převis poptávky reálných peněžních zůstatků nad nabídkou. Lidé drží méně peněz než při dané úrokové míře chtějí držet. Začnou prodávat obligace. Růst nabídky obligací povede k poklesu cen obligací a růstu jejich výnosnosti. Úroková míra roste a na trhu peněz dochází k vyrovnaní.

Křivka LM

- LM představuje všechny kombinace úrokové sazby a důchodu Y , za nichž je trh peněz i ostatních aktiv v rovnováze.



Křivka LM

- Sklon LM závisí na citlivosti poptávky po penězích na důchod (k) a na citlivosti poptávky po penězích na úrokovou sazbu. čím nižší je citlivost poptávky po penězích na důchod (k) a čím vyšší je citlivost poptávky po penězích na úrokovou sazbu (h), tím plošší je křivka LM

Křivka LM

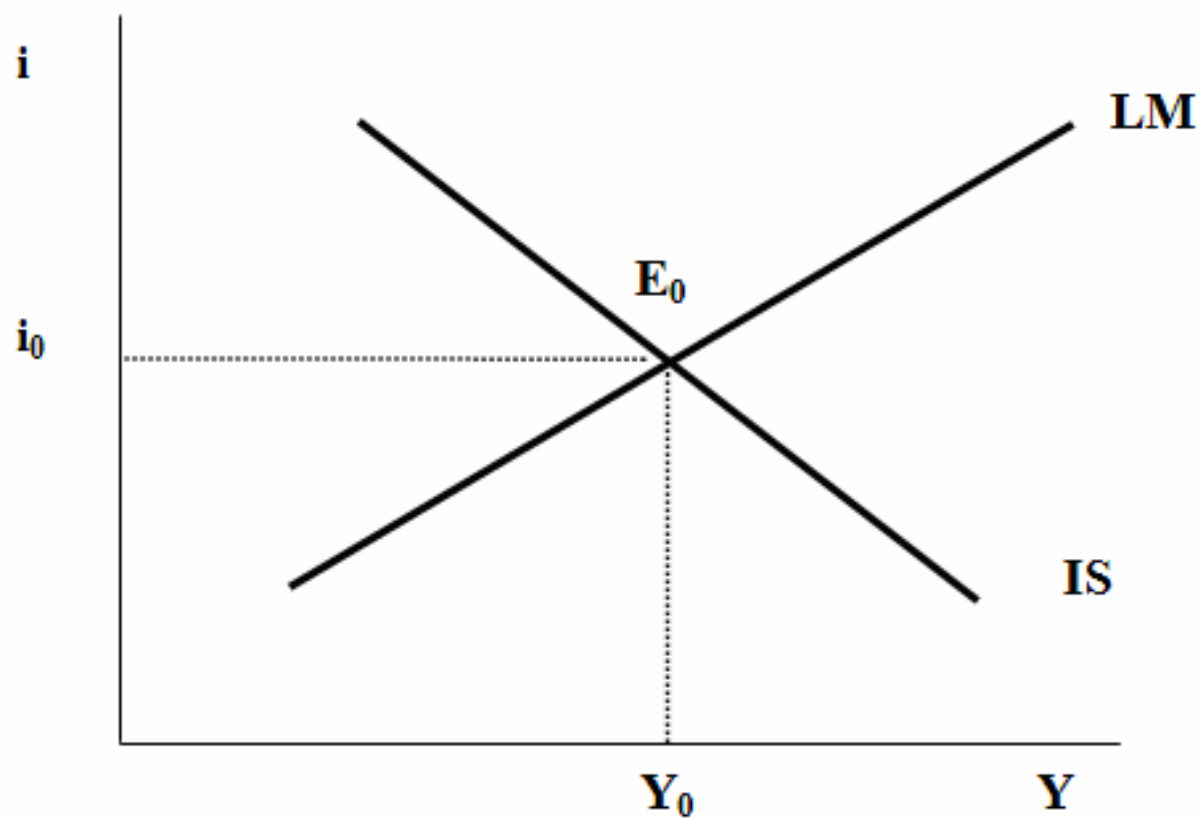
- Posuny křivky LM

Způsoben změnou v nabídce reálných peněžních zůstatků (M/P).

- zvýšení nabídky peněz - posun LM vpravo
- snížení nabídky peněz - posun LM vlevo

- Pokud dojde ke změně úrokové míry, dochází k posunům po křivce LM.

Současná rovnováha model IS-LM



Současná rovnováha model IS-LM

- Rovnovážný důchod a rovnovážnou úrokovou míru lze zjistit vyřešením soustavy rovnic křivek IS a LM:
 - IS: $Y = \alpha(\bar{A} - bi)$
 - LM: $i = (1/h)(kY - M/P)$
- Rovnovážný důchod získáme tak, že do rovnice křivky IS bude substituovat za i rovnici křivky LM.

Současná rovnováha model IS-LM

$$Y = \bar{\alpha} * \left\{ \bar{A} - b * \left[(1/h) * (k * Y - \bar{M} / \bar{P}) \right] \right\}$$

$$Y = \bar{\alpha} * \left\{ \bar{A} - b * (bk/h) * Y + (b/h) * \bar{M} / \bar{P} \right\}$$

$$Y + (\bar{\alpha}bk/h) * Y = \bar{\alpha}\bar{A} + \bar{\alpha}b/h * (\bar{M} / \bar{P})$$

- položíme $\bar{\alpha} / (1 + \bar{\alpha}bk/h) = \gamma$
- dostaneme $Y = \gamma\bar{A} + \gamma * (b/h) * (\bar{M} / \bar{P})$
- γ je multiplikátor fiskální politiky
- $\gamma * b/h$ je multiplikátor monetární politiky

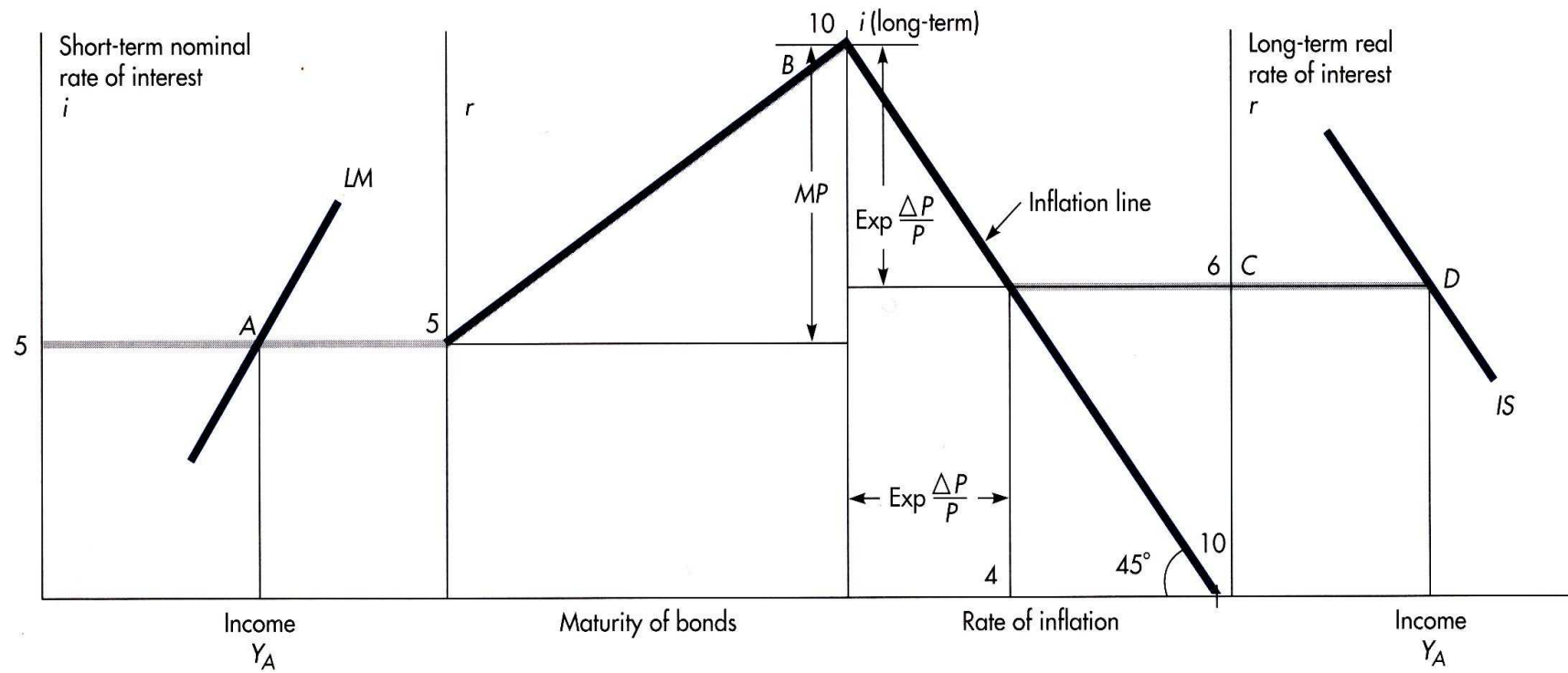
Rozšíření modelu IS-LM o výnosovou křivku a očekávanou inflaci

- v předchozích úvahách nebyla rozlišována nominální a reálná úroková míra a krátkodobá a dlouhodobá úroková míra
- na trhu peněz se utváří krátkodobá nominální úroková míra, která zajišťuje rovnováhu na trhu peněz a ostatních finančních aktiv a je tedy parametrem křivky LM
- soukromé investiční výdaje jsou funkcí reálné dlouhodobé úrokové míry, parametrem křivky IS je tedy reálná dlouhodobá úroková míra.

Rozšířený IS-LM model (IS-ALM)

- Na následujícím obrázku předpokládáme, že ekonomiky je v rovnováze jak na trhu zboží a služeb, tak na peněžním trhu. V levé části předpokládáme, že peněžní trh je v rovnováze při úrovni důchodu Y_A a krátkodobé nominální úrokové míře 5%. V druhé části předpokládáme, že očekávaný vývoj úrokových měr, likvidní a riziková prémie jsou dohromady 5% (tzv. „maturity premium“). Dlouhodobá nominální úroková míra je tedy 10%. Na třetí části obrázku je uveden předpoklad očekávané inflace ve výši 4%, z čehož vyplývá, že dlouhodobá reálná úroková míra je 6%. Trh zboží a služeb je v rovnováze při dlouhodobé úrokové míře 6% a důchodu Y_A .
- z obrázku je tedy patrné, že křivka IS je určena dlouhodobou reálnou úrokovou mírou, zatímco křivka LM krátkodobou nominální úrokovou mírou.

IS-ALM



IS-ALM

- Nyní vyvineme model IS-ALM, kterým spojíme oba trhy do jednoho zobrazení. Abychom toto mohli udělat, musíme zajistit konzistenci mezi dlouhodobou reálnou úrokovou mírou a krátkodobou nominální úrokovou mírou.

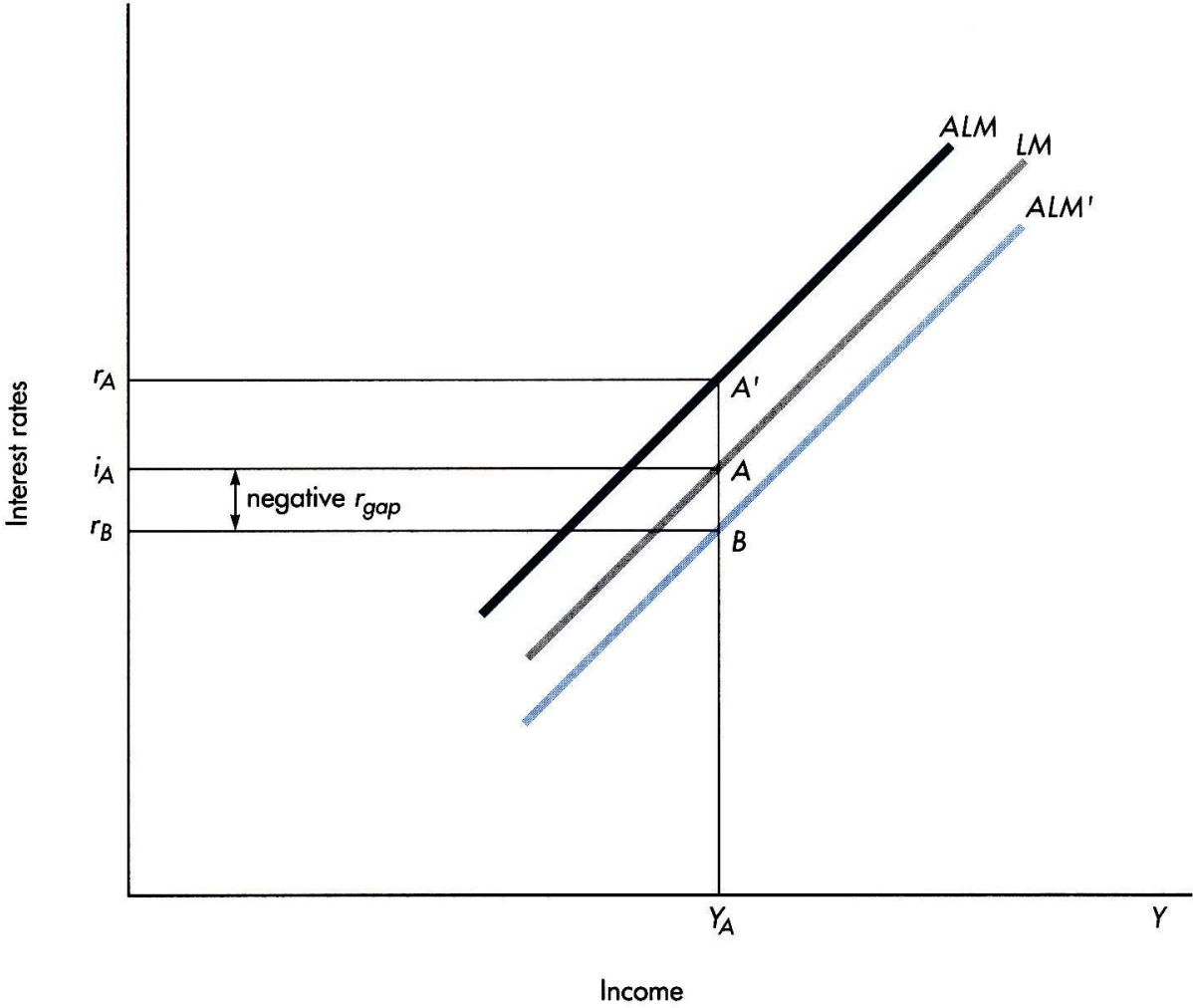
$$r = i_{ns} + \varepsilon + \lambda + \sigma - \pi^e = i + r_{gap}$$

- r reálná úroková míra
- i_{ns} krátkodobá nominální úroková míra
- ε očekávaný vývoj krátkodobých nominálních úrokových měr
- λ likvidní prémie
- σ riziková prémie
- π^e očekávaná míra inflace

IS-ALM

- Křivka ALM zobrazuje stejně jako křivka LM rovnováhu na trhu peněz, ale pro hodnoty dlouhodobé reálné úrokové míry r , které jsou konzistentní s rovnováhou na trhu peněz, maturity premium a očekávanou inflací.
- Na následujícím obrázku vidíme dvě křivky. Při úrovni důchodu Y_A , krátkodobá nominální úroková míra je označena jako i_A , dlouhodobá reálná jako r_A respektive r_B . Úroková mezera je v jednom případě pozitivní a v druhém negativní a odděluje dvě úrokové míry.

IS-ALM

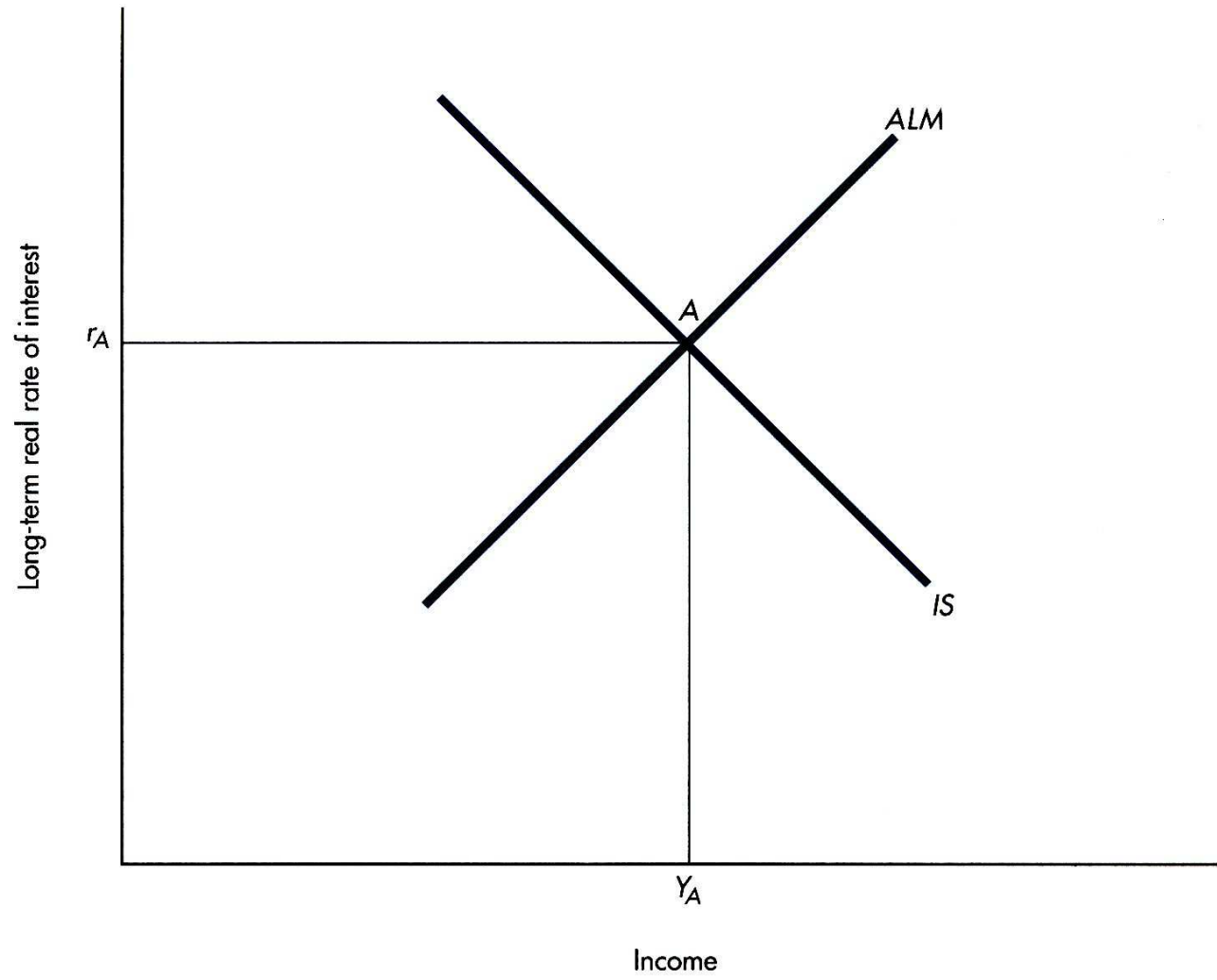


IS-ALM

- **Podmínky rovnováhy**

- Dlouhodobá reálná úroková míra a úroveň důchodu musí nabývat takových hodnot, které nastanou v průsečíku křivek IS a ALM.
- Mezera úrokových sazeb musí zohledňovat budoucí očekávání úrokových sazeb a inflace.
- Trh peněz musí být v rovnováze při reálné nabídce peněz rovné poptávce po penězích při úrovni důchodu Y_A .
- Z krátkodobé úrokové míry i_A musí být odvozena dlouhodobá reálná úroková míra, která je součtem i_A a úrokové mezery.

IS-ALM



Děkuji za pozornost