

## SPECIFIKACE, KLASIFIKACE A IDENTIFIKACE SIMULTÁNNÍCH EKONOMETRICKÝCH MODELŮ. INVESTIČNÍ FUNKCE A FAKTORY URČUJÍCÍ INVESTICE

### SPECIFIKACE, KLASIFIKACE A IDENTIFIKACE SIMULTÁNNÍCH EKONOMETRICKÝCH MODELŮ

viz otázka 18C Specifikace a identifikace simultánních ekonometrických modelů.

### INVESTIČNÍ FUNKCE

Investice většinou představují okolo 30 % HDP. Jsou významným faktorem ekonomického růstu potenciálního produktu a významnou složkou cyklických kolísání. Podle neoklasiků jsou investice funkcí úrokové míry.

### MIKROEKONOMICKÝ POHLED NA INVESTICE

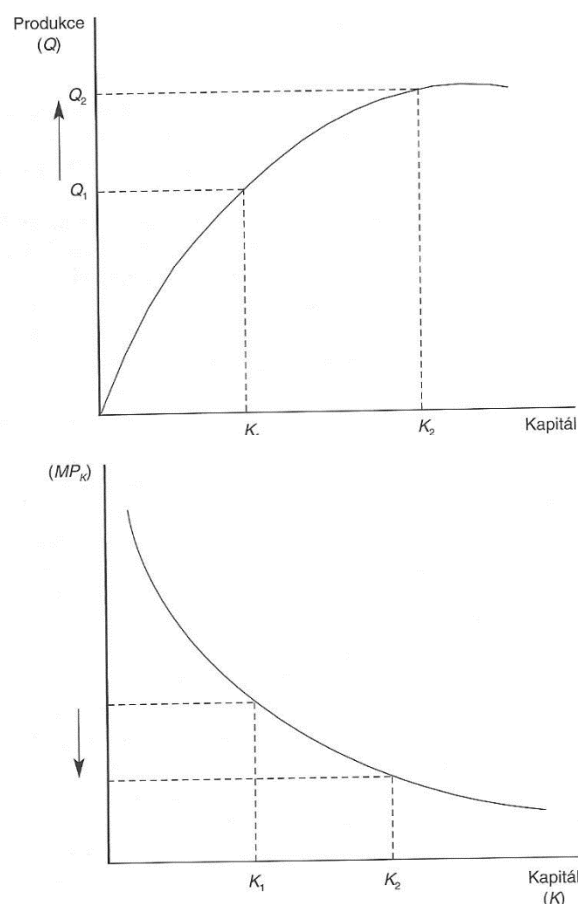
Investicemi se budou myslet reálné investice, nikoli investice finanční (nákup akcií), ani investice do lidského kapitálu. Investicemi se tedy bude rozumět:

- hrubá tvorba fixního kapitálu (budovy, stroje, zařízení, či u domácností pořízení domů a bytů)
- změny stavu zásob (meziprodukty), které mohou být plánované či neplánované. Neplánované změny vznikají z důvodu nepředvídatelných změn poptávky, nejsou tedy součástí investiční funkce.

Investice jsou **toková veličina**, zatímco kapitál je **stavová veličina** (výsledek minulých investic).

JORGENSONŮV MODEL (60. LÉTA)

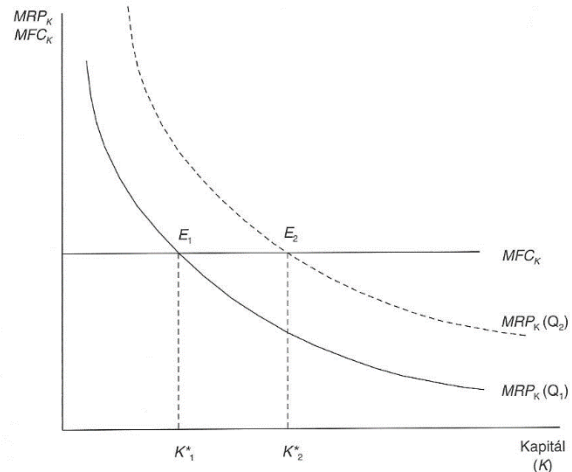
- **Investice** závisí na rozdílu v **optimálním množství kapitálu** v daném a předchozím období. Investice znamenají **přírůstek kapitálu**.
- **Optimální množství kapitálu** se nachází v bodě, kde se  $MRP_K = MCP_K$ , **mezní produkt kapitálu = meznímu nákladu na kapitál**, tzn. zvyšujeme množství kapitálu, dokud se náklady na dodatečnou jednotku nevyrovnají přínosu z ní.
- Za předpokladu neměnné technologie a konstantního množství práce závisí objem produkce na objemu kapitálu. Mezní fyzický produkt kapitálu (růst produkce při růstu kapitálu o jednotku) je obvykle klesající. **Příjem z mezního produktu kapitálu** spočítáme tak, že vynásobíme **mezní fyzický produkt kapitálu cenou produkce** (předpokládáme konstantní ceny, dokonalá konkurence).



Obr. 4–3 Produkční funkce a křivka mezního produktu kapitálu

ZDROJ: SOUKUP (2007)

- **Náklad na kapitál** závisí na **reálné úrokové míře**, protože finance vynaložené na nákup stroje apod. by se v bance mohly zhodnotit. Pro reálnou úrokovou míru platí:  $r = i - \pi^e$  (od nominální úrokové míry odečítáme míru inflace). Náklad na kapitál je vyšší při vyšší úrokové míře, takže optimální zásoba je nižší.  $MFC_k = (r+\delta)P_k$  (cena kapitálu), kde  $\delta$  je míra opotřebení.
- Investor tedy porovnává mezní výnos z investice (výnos díky přírůstku očekávané produkce na základě zvýšení kapitálu) s mezním nákladem na investici. Investice bude realizována tehdy, pokud bude výnos z investice větší nebo roven nákladu na investici.



Obr. 4-5 Optimální zásoba kapitálu po změně očekávané produkce

ZDROJ: SOUKUP (2007)

- Faktory ovlivňující investice:
  - **úroková míra**: s růstem úrokové míry investice klesají
  - **fiskální a monetární politika**: pokud roste  $G$ , pak roste  $i$  a  $Y$ , a tedy by měly růst investice, nicméně růst  $G$  zároveň znamená i růst poptávky po penězích, růst úrokové míry, a tedy pokles optimální zásoby kapitálu a pokles investic = **vytěšňovací efekt**;
  - **daně**: při poklesu daní roste čistý příjem z  $MRP_k$ , ale zároveň roste i  $MFC_k$ , zvláště financují-li je firmy z vlastních zdrojů, ne z úvěrů;
  - **očekávání** (např. investičních pobídek)  $\rightarrow$  posun investiční funkce (více investic při každé úrokové míře)
  - **omezení peněžní zásoby**  $\rightarrow$  růst úrokové míry  $\rightarrow$  pokles investic

#### ALTERNATIVNÍ POHLED NA INVESTICE: TOBINOVO Q

- Souvisí s vývojem cen akcií na kapitálovém trhu. Jsou-li reprodukční náklady (náklady na vytvoření identické firmy) nižší než její cena na akciovém trhu (tržní hodnota firmy), pak je pro firmu výhodné investovat do svého rozšíření.
- Tobinovo  $q$  = tržní hodnota firmy / reprodukční náklady („náklady na vybudování identického dvojčete“)
- $q = 1 \rightarrow$  neměníme množství kapitálu,  $q > 1 \rightarrow$  investujeme

#### MAKROEKONOMICKÝ POHLED NA INVESTICE

V národním účetnictví se investicemi rozumí tvorba hrubého fixního kapitálu + investice do zásob + pořízení cenností.

- Z makroekonomického hlediska jsou investice účelné tehdy, když roste produkce ekonomiky ( $Y$ ), protože dodatečnou produkci musí firmy někomu prodat. Investice porostou tehdy, když se tempo růstu produkce zvyšuje. **Růst produkce vede ke zvýšení investic přes tzv. akcelerátor. Investice pak přes multiplikátor povedou k dalšímu zvýšení produkce.**

---

růst investic  $\rightarrow$  růst produkce (přes multiplikátor)  $\rightarrow$  růst investic (přes akcelerátor)  $\rightarrow$  ...

---

## KEYNESIÁNSKÝ MODEL DŮCHOD-VÝDAJE

Jde o poptávkově orientovaný model (explicitně nerozpracovává nabídkovou stranu). Uvažuje jen trh zboží, nikoli trh peněz. Modeluje hospodářství v krátkém období a umožňuje určit rovnovážný produkt, což je takový objem produkce, kdy se skutečně vyrobené množství rovná poptávanému množství (agregátní poptávce, AD).

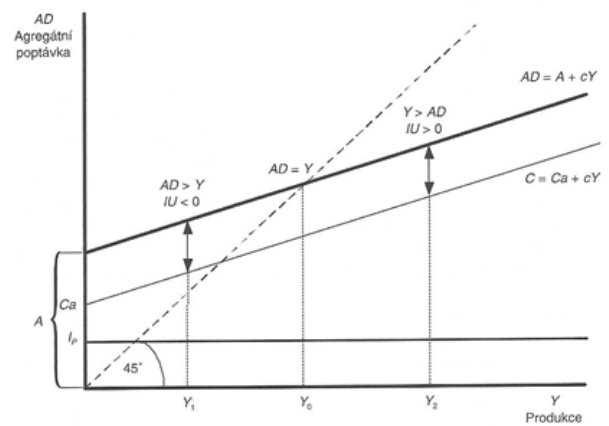
Značení			
AD = agregátní poptávka	Y = produkt	Y <sub>0</sub> = rovnovážný produkt	C = spotřeba
C <sub>a</sub> = autonomní spotřeba	I = plánované investice	IU = neplánované investice	c = mezní sklon ke spotřebě
S = úspory	t = sazba daně	T <sub>a</sub> = autonomní daně	TR = transfery
NX = čistý export	A = autonomní výdaje	M = dovoz	X = vývoz (vždy autonomní)
m = mezní sklon k importu	NT = čisté daně	YD = disponibilní důchod	M <sub>a</sub> = autonomní dovoz

Předpoklady modelu jsou:

- Fixní cenová hladina a nominální mzdy;
- dostatečná zásoba kapitálu (nevyužité výrobní kapacity) a dostatečná nabídka práce při fixních nominálních sazbách (nevyužitý trh práce);
- ekonomika se pohybuje pod potenciálem (záporná produkční mezera). Firmy jsou ochotny a schopny při daných cenách vyrobit jakékoliv množství produkce (křivka krátkodobé AS je perfektně elastická, horizontální);
- Konstantní sklon ke spotřebě i konstantní důchodové spotřební daně (lineární podoba křivek).

Agregátní poptávka se ve dvousektorovém modelu skládá ze spotřeby a investic.

- uvažujeme Keynesiánskou funkci spotřeby, spotřeba je tedy funkcí důchodu:  $C = f(Y) = C_a + cY$
- investice nejsou funkcí důchodu, jsou autonomní veličinou (mohou je ovlivňovat daně, očekávání a další faktory uvedené výše, pak se celá křivka rovnoběžně posune). Investice dělíme na plánované I a neplánované IU. Pokud je ekonomika na úrovni rovnovážného produktu (nabízené a poptávané množství se rovnají), pak jsou neplánované investice nulové. V opačném případě vzrostou či klesnou (změna zásob).  $Y = AD + IU$ .



ZDROJ: SOUKUP (2007)

ekonomika	složky agregátní poptávky	rovnovážný důchod	MAE identita
dvousektorová	$AD = C + I$ $= C_a + cY + I$	$Y_0 = \frac{1}{1-c} (C_a + I)$	$S = I$
třísektorová	$AD = C + I + G$ $= C_a + cYD + I + G$ $= C_a + c(Y - T_a - tY + TR) + I + G$	$Y_0 = \frac{1}{1-c(1-t)} (C_a - cT_a + cTR + I + G)$	$S + NT = I + G$
čtyřsektorová	$AD = C + I + G + NX$ $= C_a + c(Y - T_a - tY + TR) + I + G + X - M_a - mY$	$Y_0 = \frac{1}{1-c(1-t)+m} (C_a - cT_a + cTR + I + G + X_a - M_a)$	$S + NT + M = I + G + X$

Při výpočtu rovnovážného důchodu násobíme multiplikátor a autonomní výdaje. Multiplikátor lze použít i k výpočtu změny rovnovážného důchodu při změně autonomních výdajů. Multiplikátor funguje následujícím způsobem: pokud se autonomní výdaje zvýší třeba o 100, pak se vyrobí méně, než je poptáváno, a firmám tedy klesnou zásoby. Proto zvýší produkci, tu ale někdo musí vyrobit, takže domácnostem se zvýší důchod, z něhož část vynaloží opět na spotřebu, zvedne se AD a proces se opakuje. Multiplikátor třísektorové ekonomiky je menší než u dvousektorové. Domácnosti totiž z důchodu, který dostanou navíc při zvýšení produkce, musí část odvést státu na daních, proto se spotřeba nezvýší o tolik. Multiplikátor čtyřsektorové ekonomiky je ještě nižší, protože domácnosti část dodatečného důchodu vydají na zahraniční zboží.

## MODEL IS-LM

Značení		
A = autonomní výdaje	Y = produkt	i = úroková míra
$\underline{Ca}$ = část autonomní spotřeby nezávislá na důchodu a $i$	$b_{(ca)}$ = citlivost poptávky po autonomní spotřebě na $i$	Ca = celková autonomní spotřeba
$\underline{I}$ = autonomní investiční výdaje nezávislé na Y a $i$	$b_{(I)}$ = citlivost poptávky po investicích na úrokovou míru	I = plánované investiční výdaje
M = nabídka reálných peněžních zůstatků	L = poptávka po reálných peněžních zůstatcích	C = spotřeba

Jde o neoklasický model, rozšíření Keynesiánského modelu rovnovážné produkce, zabýváme se trhem zboží i trhem peněz (přidáváme předpoklad, že centrální banka plně kontroluje nabídku peněz). Zde má  $i$  povahu endogenní proměnné (vedle důchodu).

ROVNOVÁHA NA TRHU ZBOŽÍ A SLUŽEB: KŘIVKA IS

**C a I se stávají závislé na úrokové míře.**

→ Poptávka: nákupy statků dlouhodobé spotřeby bývají realizované spotřebitelskými úvěry, s  $\uparrow i$  je dluh nákladnější a  $\downarrow C$

$$Ca = \underline{Ca} - b_{(ca)}i$$

$$C = Ca - b_{(ca)}i + CYD$$

→ Investice: podle Keynesovy teorie preference likvidity při  $\uparrow i$  roste požadovaná výnosnost investic (protože kdyby firma neinvestovala, zhodnotily by se jí úspory v bance, nebo protože musí pokrýt úroky z půjčky na investici). Některé investice pro firmy již nejsou vzhledem k dané  $i$  dostatečně výnosné  $\Rightarrow \downarrow I$

$$I = \underline{I} - b_{(I)}i$$

**b = citlivost plánovaných autonomních výdajů na úrokovou sazbu,**  
**b =  $b_{(I)} + b_{(ca)}$ .**

**Odvození křivky IS: vycházíme z modelu 45°**

Obr 1: rovnováha mezi autonomními výdaji a IR.

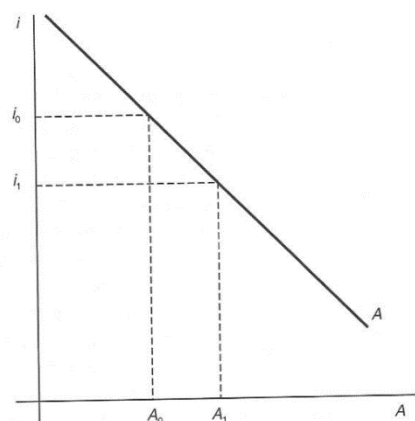
Obr 2: rovnováha na trhu statků a služeb modelem důchod-výdaje.

Kombinaci  $i$  a rovnovážného důchodu nanášíme do obrázku 3.

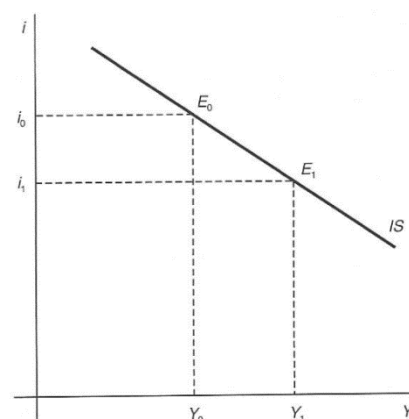
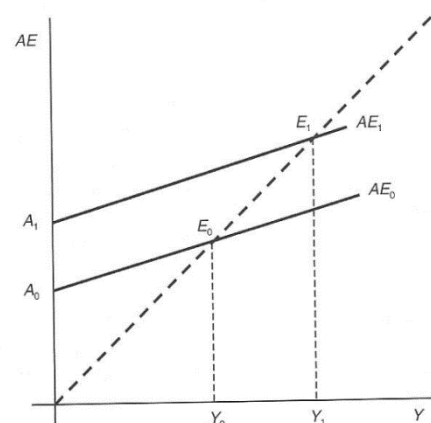
Obr 3: vztah mezi  $i$  a reálným důchodem = křivka IS

Při úrokové míře  $i_0$  jsou autonomní výdaje ve výši  $A_0$ , což znamená, že vytváří rovnovážný produkt  $Y_0$ . Vztah  $Y_0$  a  $i_0$  zaneseme do křivky IS. Při poklesu  $i$  na  $i_1$  vzrostou autonomní výdaje na  $A_1$ , což vytvoří rovnovážný produkt ve výši  $Y_1$ , který opět zaneseme na křivku IS. Takto bychom získali celou křivku IS. Směrnice křivky IS závisí na velikosti výdajového multiplikátoru a na parametru  $b$  (čím jsou větší, tím je křivka IS plošší). Poloha křivky IS závisí na výši autonomních výdajů. S růstem autonomních výdajů se posouvá doprava.

**Křivka IS je množina kombinací úrokové míry a reálného důchodu, při nichž je trh statků a služeb v rovnováze.** Při změně  $i$  se posouváme po křivce. IS je klesající, protože nižší  $i$  tvoří vyšší autonomní výdaje, a tedy také vyšší rovnovážný produkt. Body mimo křivku IS jsou body, kde je na trhu statků a služeb nerovnováha. Nalevo od IS je převis plánovaných agregátních výdajů (AD) nad reálným výstupem ekonomiky, napravo od IS je vytvořený produkt vyšší než AD,  $i$  je při daném důchodu moc vysoká, to vytváří moc nízké autonomní výdaje.



Obr. 7-1 Odvození křivky IS



Obr. 7-3 Odvození křivky IS

ZDROJ: SOUKUP (2007)

## ROVNOVÁHA NA TRHU PENĚŽ A KŘIVKA LM

→ uvažujeme Keynesovu teorii poptávky po penězích ⇒ předpoklad, že poptávka po reálných peněžních zůstatcích je ovlivněna pouze  $Y$  a  $i$

→ ekonomické subjekty mohou své bohatství držet pouze ve dvou formách aktiv: penězích (= neúročená aktiva) nebo obligacích (= ostatní finanční aktiva = úročená aktiva) ⇒ trh peněz je provázán úrokovou mírou s trhem obligací (rovnováha na trhu peněz automaticky znamená rovnováhu na trhu obligací a naopak)

**Z předpokladů vyplývá:**  $M$  nezávislá na  $i$ ,  $L$  roste s růstem důchodu a s poklesem úrokové míry

**Odvození křivky LM**

Transakční poptávka po penězích roste s růstem důchodu (při vyšším důchodu potřebujeme více peněz na běžné transakce). Spekulační poptávka klesá s růstem  $i$  (kupujeme obligace). Při úrovni důchodu  $Y_0$  je poptávka po reálných peněžních zůstatcích  $L_0$ . Zvýší-li se důchod na  $Y_1$ , zvýší se poptávka po reálných peněžních zůstatcích na  $L_1$ . Aby se ustavila rovnováha na trhu peněz, musí se zvýšit úroková sazba na  $i_1$ , a to při dané fixované nabídce reálných peněžních zůstatků, což povede k poklesu spekulační poptávky po penězích a obnovení rovnováhy. Průsečík křivky poptávky po reálných peněžních zůstatcích s křivkou nabídky reálných peněžních zůstatků  $M$  v bodě  $E_1$  je bodem rovnováhy na trhu peněz. Přeneseme bod rovnováhy na trhu peněz  $E_0$ , jež zakotvuje rovnováhu trhu peněz pro důchod  $Y_0$  a úrokovou sazbu  $i_0$ . Obdobně do tohoto obrázku promítneme bod rovnováhy na trhu peněz  $E_1$ , jež zakotvuje rovnováhu trhu peněz pro důchod  $Y_1$  a úrokovou sazbu  $i_1$ . Spojením bodů  $E_0$  a  $E_1$  dostaneme křivku LM.

Podél křivky LM platí  $M = L \Rightarrow$  rovnováha na trhu aktiv. Body napravo od LM znamenají převis poptávky na trhu peněz a nabídky na trhu obligací. Body nalevo od LM znamenají převis nabídky na trhu peněz a poptávky na trhu obligací.

**Křivka LM je množina kombinací reálného důchodu a úrokové míry, při nichž je trh peněz a obligací v rovnováze.** Rovnováhy se dosahuje prostřednictvím změny struktury portfolia. Má-li být zachována na trhu peněz a obligací rovnováha, musí být růst důchodu doprovázen růstem  $i$ .

## MODEL IS-LM JAKO CELEK

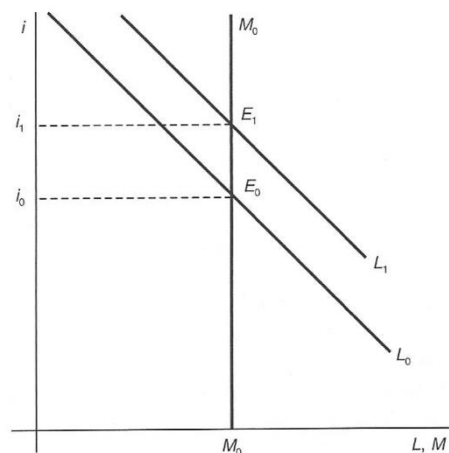
Současná rovnováha na trhu zboží a na trhu peněz.

<b>Trh zboží, <math>I = S</math>:</b>	1) $Y = AD$	2) $IU = 0$	3) firmy nemají potřebu měnit objem produkce
<b>Trh peněz, <math>L = M</math>:</b>	4) $L = M$	5) poptávka po ostatních aktivech = nabídka ostatních aktiv	6) struktura portfolia (poměr peněz a ostatních aktiv) je taková, jakou si veřejnost přeje

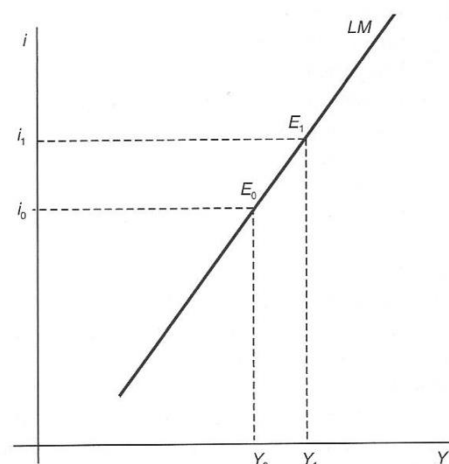
## ZDROJE

Soukup, J., Pošta, V., Neset, P., Pavelka, T., Dobrylovský, J.: Makroekonomie. Moderní přístup. Management Press, 2007.

Mach, M.: Makroekonomie II pro magisterské (inženýrské) studium. Melandrium, Slaný 2001.



Obr. 7-5 Odvození křivky LM



Obr. 7-6 Odvození křivky LM

ZDROJ: SOUKUP (2007)