EKONOMETRIE C2 2008-02-25

KONSTRUKCE EKONOMICKÉHO MODELU:

Obsah ekonometrického modelu:

- ✓ **Ekonometrický model** je forma algebraického modelu, což je soustava rovnic. Rovnice by měly zachycovat vazby mezi proměnnými, předmětem ekonometrického modelu je tyto vazby kvantifikovat.
- ✓ Základem je dobré sestavení modelu, aby zobrazoval relevantní vazby mezi proměnnými => čím lepší popis modelu, tím lepší výsledky.
- ✓ **Prognóza** – základní praktické využití ekonometrického modelu
- ✓ Rovnice se skládá z proměnných, které jsou dané rovnici vázány parametry. Proměnné jsou vysvětlující a vysvětlované.
- ✓ **Model** – obraz reality, zobrazení daného jevu, systému.
- ✓ **Systém** se skládá z prvků a vazeb mezi prvky. Prvky tvoří jednotlivé ekonomické proměnné, snažíme se kvantifikovat vazby mezi prvky systému, tedy mezi ekonomickými proměnnými.
- ✓ **Konstrukce:**
  - Nutno stanovit předmět modelování (co chci zobrazit)
  - Proměnné (prvky), které se budou v modelu vyskytovat.
  - Definuji (deklaruji) vazby mezi proměnnými – stanovíme vysvětlující proměnnou, a které proměnné budou tuto proměnnou vysvětlovat = co bude závislou a co nezávislou proměnnou. Z tohoto jsme schopni definovat vazby.
  - Zapsání modelu pomocí schématu soustavy rovnic.
- ✓ **Typy rovnic** v ekonometrickém modelu:
  - **Stochastické**:
    - Obsahují stochastickou proměnnou, náhodnou složku
    - Proměnné:
      - *Endogenní* – y, většinou jsou vysvětlované, závislé (na vysvětlující proměnné) – např. spotřeba piva.
      - *Exogenní* – x, vždy vystupují jako vysvětlující, nezávislé – např. cena, příjem, kvalita, venkovní teplota.
      - *Stochastické* – u, náhodné proměnné, spíše se blíží vysvětlujícím – např. všechny, které jsme nezahrnuli do modelu.
    - Parametry:
      - Parametr endogenní proměnné β
      - Parametr exogenní proměnné γ
      - Parametr stochastické proměnné nevyčíslujeme, snaha je, aby tato složka byla co nejmenší. Lze určovat rozptyl náhodné proměnné, střední hodnotu atd.
  - **Identitní**:
    - Nemají náhodnou složku, definiční
    - Proměnné:
      - *Endogení* – y, obsahují
      - *Exogenní* – x
      - Většina identitních rovnic obsahuje pouze endogenní proměnné, ale může obsahovat obě.
    - Parametry
- ✓ **Model statický a dynamický:**
  - Výše uvedené platí pro statický model. Pokud budeme zahrnovat i faktor času – např. tvrzení, že spotřeba piva je závislá na produkci ječmene v minulém roce. Spotřeba piva v současném roce je endogenní, produkce ječmene v minulém roce je exogenní.
  - **Proměnné** – platí pro endogenní i exogenní:
    - Běžného období
    - Zpožděné
    - Příklad – měli jsme 10 párů bot, ale 6 párů jsme spotřebovali v loňském roce a na letošní rok nám zbyly pouze 4

- **Proměnné predeterminované** – skupina proměnných endogenní zpožděné, exogenní běžné a exogenní zpožděné
- U dynamického modelu nutno rozlišit také parametry:
  - Buď bude parametr endogenní β a parametr exogenní γ
  - Nebo pokud bude exogenní, bude predeterminovaná

Příklad 2.2:

✓ Sloupce reprezentují proměnné
✓ Vysvětlované – produkce, vysvětlující – zbytek
✓ Endogenní – produkce RV, ŽV, ostatní a celkem
✓ Víme, že chceme určit úroveň produkce, určujeme, jaké faktor výroby ovlivňují
✓ Za b) – **sestavení ekonomického modelu:**
- $y_1 = fce(x_1, x_2, x_5)$
- $y_2 = fce(x_3, x_6)$
- $y_3 = fce(x_4, x_2, x_3)$

✓ **Ekonomický model:**
- Neobsahuje náhodnou složku
- Není specifikován pomocí parametrů – pouze určené funkční vazby

✓ **Typ závislosti** se bude odvíjet od:
- Mechanismus vzniku vysvětlovaných proměnných:
  - Celkové náklady: TC = fce (VC, FC), vztah lze zachytit TC = VC + FC => lineární podoba
  - Obsah obdélníka: S = fce (a, b), vztah je dán součinem S = a . b
  - V příkladu 2.2 – lineární soustava rovnic, každá je tvořena jednou lineární rovnicí.
- Způsob kvantifikování - budeme se učit pouze lineární modely, jedno cvičení bude na nelineární modely, který však budeme převádět na lineární.

✓ **Sestavení rovnic:**
- **Základní:**
  - $y_1 = x_1 + x_2 + x_5$
  - $y_2 = x_3 + x_6$
  - $y_3 = x_4 + x_2 + x_3$
- Doplnit **náhodnou složku**:
  - $y_1 = x_1 + x_2 + x_5 + u_1$
  - $y_2 = x_3 + x_6 + u_2$
  - $y_3 = x_4 + x_2 + x_3 + u_3$
- **Parametry** – beta endogenní, gama exogenní, používá se dvojí indexace kvůli odlišení v rovnicích:
  - $\beta_{11} y_1 = \gamma_{12} x_1 + \gamma_{12} x_2 + \gamma_{15} x_5 + u_1$
  - $\beta_{22} y_2 = \gamma_{23} x_3 + \gamma_{26} x_6 + u_2$
  - $\beta_{33} y_3 = \gamma_{34} x_4 + \gamma_{32} x_2 + \gamma_{33} x_3 + u_3$
  - Dopisují se ještě indexy t, ale zde to není nutné, jelikož se jedná o statický model. Pokud by se přidala do soustavy rovnic zpožděná proměnná, např. 2. proměnná závisí na předchozím roce, muselo by se všude dopsat t a k nové proměnné v rovnici index (t – 1).

✓ **Zjištění podkladových údajů** – hodnot daných proměnných v daném časovém období => lze stanovit hodnoty parametrů.
✓ Každý model, jelikož je lineární, je možné zachytit pomocí **maticového zápisu**:
- $\vec{u} = \left(\beta \vec{y} + \gamma \vec{x}\right)$ – matice beta – parametry endogenních proměnných, vektor y – vysvětlované endogenní proměnné, matice gama – parametry exogenních proměnných, vektor x – exogenní proměnné.
- **Matice beta** – obsahuje parametry proměnné, matice m x n má m řádků a n sloupců, řádky je počet rovnic, sloupce počet vysvětlovaných proměnných. Pokud rovnice nebude čtvercová, nemá příklad řešení – neznámé jsou vysvětlované proměnné. Každý řádek odpovídá dané rovnici, daný sloupec odpovídá dané endogenní proměnné

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \beta_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \beta_{33} \end{pmatrix} \begin{matrix} 1.rovnice \\ 2.rovnice \\ 3.rovnice \end{matrix}$$

- Pokud by bylo $\beta_{22} y_2 = \gamma_{23} x_3 + \gamma_{26} x_6 + u_2 + \beta_{23} y_3$, byla by matice:

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \beta_{22} & -\beta_{23} \\ 0 & 0 & \beta_{33} \end{pmatrix}$$

  - Znaménka: vše se převádí na levou stranu, kromě u.
  - Parametry u vysvětlované proměnné mají hodnotu 1, protože máme-li rovnici $y = 3x_1 + 5x_2$, také je před y číslo 1. Nikdy nemůže být nula, i když není beta zapsána. Týká se to však pouze diagonály. Pokud je beta u vysvětlující proměnné, nelze určit.

$$\beta = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- **Matice gama** – vytváří se stejně, ale může být i obdélná, počet řádků odpovídá počtu rovnic, počet sloupců odpovídá počtu exogenních proměnných:

$$\gamma = \begin{pmatrix} -\gamma_{11} & -\gamma_{12} & 0 & 0 & -\gamma_{15} & 0 \\ 0 & 0 & -\gamma_{23} & 0 & 0 & -\gamma_{26} \\ 0 & -\gamma_{32} & -\gamma_{33} & -\gamma_{34} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- U dynamických modelů rozlišujeme endogenní a nedeterministické proměnné – pokud by byla vysvětlující zpožděná proměnná, nepsali bychom beta, ale gama: $\beta_{22} y_2 = \gamma_{23} x_3 + \gamma_{26} x_6 + u_2 + \gamma_{23_{(t-1)}} y_{3_{(t-1)}}$, bylo by:

$$\beta = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \gamma = \begin{pmatrix} -\gamma_{11} & -\gamma_{12} & 0 & 0 & -\gamma_{15} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\gamma_{23} & 0 & 0 & -\gamma_{26} & -\gamma_{23_{(t-1)}} \\ 0 & -\gamma_{32} & -\gamma_{33} & -\gamma_{34} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- Pokud by ve 3. Rovnici chyběla x_4, vůbec by se tato proměnná nevyskytovala v modelu a v matici gama by chyběl tento sloupec.

✓ Za f) – **doplnění identitní (definiční) rovnice:**

- Rovnice: $y_4 = y_1 + y_2 + y_3$
- Doplnění parametrů: $y_4 = \beta_{41} y_1 + \beta_{42} y_2 + \beta_{43} y_3$
- Matice beta: $\beta = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_{23} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

Parametry známe nejen u vysvětlovaných proměnných, ale také u identitní rovnice.