

# MODELY EKONOMICKÉHO RASTU – KVANTITATÍVNY POHĽAD

Ing. et Bc. Ladislav Mura, Ph.D.

---

## Abstract

Problems of economic growth and its modeling is of interest to many economists. In the present context of global economic crisis increases the need for modeling and prediction of future economic growth of the country. This paper focuses on a quantitative view of economic growth.

**Key words:** economic growth, model, quantitative methods

**JEL Code:** O41, C29

---

## Úvod

Vláda každej krajiny musí riešiť okrem iného aj veľmi dôležitú otázku ekonomiky štátu a to riešenie požiadavky optimálnej alokácie vyprodukovaných statkov, ktoré možno využiť na súčasnú spotrebu, alebo investovať s cieľom zvýšiť spotrebu v budúcnosti. Žiada sa teda určité optimálne časové rozloženie spotreby so zreteľom na obmedzenosť vzácnych ekonomických zdrojov.

Teória ekonomického rastu sa počas historického vývoja vždy menila, odrážajúc v neposednom rade aktuálnu hospodársku situáciu v Európe či vo svete. Najdynamickejší rozvoj v teoretickom rozpracovaní nastal od tridsiatych rokov 20. Storočia. Od druhej polovice štyridsiatych rokov s výraznou podporou kvantitatívneho aparátu a prírodných vied.

[2]

Hlavnými medzníkmi boli nahradenie pokusov o dynamizáciu keynesovských modelov (Harrod 1939, 1942) (Domar 1946) (Kaldor 1957, 1962) neoklasickým modelom (Ramsey 1928) (Solow 1956) (Swan 1956) (Cass 1965) alebo (Koopmans 1965) a neskoršie prepracovanie neoklasického modelu rastu do modelov endogénneho rastu, t.j. vznik novej teórie rastu, resp. endogénnych teórií rastu (Lucas 1988) (Romer 1990). [1]

Modelovanie ekonomického rastu je i v súčasnosti jedným zo základných a kľúčových oblastí skúmania makroekonómie a predstavuje východiskový bod pre konštruovanie dokonalejších modelov s podporou kvantitatívnych metód.

## **1 Cieľ, materiál a metódy**

Predkladaný príspevok sa orientuje na problematiku modelovania ekonomického rastu. Už v historickej retrospektíve nachádzame rôzne modely ekonomického rastu, z nich najznámejšie sú Domarov model, Harrodow model, Kaldorow model, Ramseyho model, Rostowov model a pod. [3] Menované modely zohľadňovali rôzne determinanty a snažili sa prostredníctvom kvantitatívnych metód objasniť, vysvetliť a zdôvodniť rôzne fázy ekonomického rastu. Z toho vyplýva, že cieľom príspevku je (vzhľadom na limitovaný rozsah a možnosti príspevku na vedeckú konferenciu) podať kvantitatívny pohľad na vybrané determinanty v modelovaní ekonomického rastu. V rámci empirickej časti príspevku uvádzame ako príklad charakteristiky GDP pre Slovenskú republiku. Vzhľadom na zmenu úradnej meny (prechod z Sk na €) a zmeny metodiky Štatistického úradu pri výkazníctve sme v záujme zachovania konzistentnosti údajov skúmali diapazón 1993 – 2004. Splnenie vytýčeného si vyžiadalo sústredenie podkladov zo sekundárnych zdrojov, najmä vedeckú literatúru. Pri spracovaní článku boli okrem základných vedecko-poznávacích metód použité i exaktné, matematické metódy na kvantifikáciu modelu ekonomického rastu.

## **Výsledky a diskusia**

Úvodom sa žiada zdôrazniť, že predmetom skúmania teórie rastu je trvalý vývoj potenciálneho produktu (outputu). Vymedzenie prívlastku „trvalý“: trh práce a trh výrobkov a služieb (produktov) sú rovnováhe (práca a kapitál sú úplne alebo normálne využívané - minimálne v tom význame, že stupeň ich využívania sa nemení podstatne).

Skúmanie dynamického správania ekonomiky (a teda aj jej produkcie) si vyžaduje:

- adekvátny pojmový aparát,
- adekvátnu koncepciu rovnováhy.

V rámci vymedzenia pojmového aparátu bude prvým objektom pojem dynamika. Dynamika znamená mieru zmeny kľúčových premenných v čase. Deriváciu premennej  $X$  podľa času  $t$  označíme nasledovným zápisom:

$$\dot{X}(t) = \frac{dX(t)}{dt}$$

a pretože miera zmeny (rastu) premennej je rovná derivácii jej logaritmu podľa času, potom pre mieru zmeny premennej  $X$  platí vzťah:

$$\hat{X}(t) = \frac{d \ln X(t)}{dt} = \frac{1}{X(t)} \frac{dX(t)}{dt} = \frac{\dot{X}(t)}{X(t)}$$

K vlastnostiam logaritmov uvádzame nasledovný doplnok – vysvetlenie vzťahov

a)  $X(t) = R(t) \cdot S(t)$

$$\hat{X}(t) = \frac{d \ln [R(t)S(t)]}{dt} = \frac{d [\ln R(t) + \ln S(t)]}{dt} = \frac{1}{R(t)} \frac{dR(t)}{dt} + \frac{1}{S(t)} \frac{dS(t)}{dt} = \frac{\dot{R}(t)}{R(t)} + \frac{\dot{S}(t)}{S(t)}$$

b)  $X(t) = \frac{R(t)}{S(t)}$

$$\hat{X}(t) = \frac{d \ln [R(t)/S(t)]}{dt} = \frac{d [\ln R(t) - \ln S(t)]}{dt} = \frac{1}{R(t)} \frac{dR(t)}{dt} - \frac{1}{S(t)} \frac{dS(t)}{dt} = \frac{\dot{R}(t)}{R(t)} - \frac{\dot{S}(t)}{S(t)}$$

c)  $X(t) = R(t)^\alpha$

$$\hat{X}(t) = \frac{d \ln [R(t)^\alpha]}{dt} = \frac{d [\alpha \ln R(t)]}{dt} = \alpha \frac{d \ln R(t)}{dt} = \alpha \frac{\dot{R}(t)}{R(t)}$$

## 2.1 Konštruovanie rovnováhy

Pre dynamické modely s viacerými premennými, ktoré v čase rastú s rôznymi mierami rastu, neexistuje žiadna koncepcia rovnováhy. Aký je dôsledok? V kontexte dynamických modelov definovaná rovnováha ustáleného stavu, pri ktorej sa predpokladá, že všetky premenné rastú navzájom rovnakými konštantnými proporcionálnymi mierami. Ak pritom  $k$  je konštantná miera rastu premennej  $X(t)$ , potom

$$\dot{X}(t) = kX(t)$$

a pre hodnotu premennej  $X$  v každom časovom okamihu  $t$  platí

$$X(t) = X(0)e^{kt}$$

kde  $X(0)$  je počiatočná hodnota premennej  $X$  v čase  $t = 0$ . Platnosť tohto vzťahu ľahko overíme, pretože

$$\dot{X}(t) = \frac{dX(t)}{dt} = kX(0)e^{kt} = kX(t), \quad X(0) = X(0)e^{0k} = X(0)$$

Ekonomický rast môžeme zdefinovať ako:

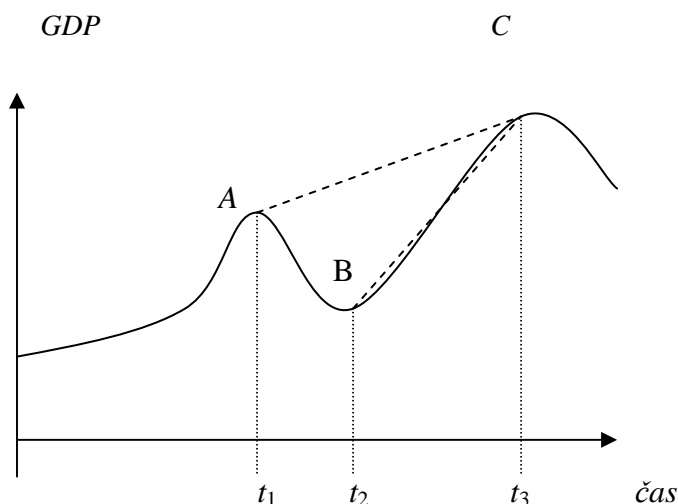
- centrálny výsledok klasickej ekonomickej teórie zo začiatku devätnásteho storočia. Je to ale výsledok, ktorý je predmetom trvalého záujmu ako v bezprostredných povojnových rokoch dvadsiateho storočia, tak aj v súčasnosti;
- = rozvoj dlhodobého výrobného potenciálu ekonomiky. Ekonomický rast preto skúma dlhodobý rastový trend produkcie, a nie jej krátkodobé fluktuácie;
- z dlhodobého hľadiska sú všetky výrobné faktory považované za premenné, takže pri opisovaní vývoja produkcie musí byť zohľadnený:
  1. ako pracovný, tak aj kapitálový vstup,
  2. technický pokrok, pretože z dlhodobého hľadiska dochádza nielen k zmenám v objemoch vstupov, ale aj v ich kvalite.

## 2.2 Problémy merania dlhodobého rastového trendu

Pri snahe kvantifikovať dlhodobý trend ekonomického rastu sa odborníci stretávajú s viacerými problémami. Môžeme ich zoskupiť do nasledovných problémových okruhov:

- Rastový trend možno uspokojivo merať len za dostatočne dlhý časový interval, alebo len medzi obdobiami s rovnakou (podobnou) úrovňou využívania zdrojov. Pre názornosť uvádzame obrázok 1, ktorý ilustruje vývoj produkcie v čase. Miera rastu je meraná ako priemerný sklon trajektórie produkcie v čase. Ak je miera rastu meraná medzi  $t_2$  a  $t_3$ , potom je vyššia ako tá, ktorá je meraná medzi  $t_1$  a  $t_3$ , pretože sklon priamky  $BC$  je vyšší v porovnaní so sklonom priamky  $AC$ . Je preto dôležité, aby sa miera rastu merala medzi kvalitatívne rovnakými bodmi hospodárskeho cyklu.

Obr.1: Meranie miery rastu produkcie



- Výrobný potenciál ekonomiky závisí od jej disponibilných zdrojov. Preto väčšie ekonomiky s väčšími zdrojmi majú tendenciu rásť rýchlejšie ako menšie krajiny. Preto je obvykle, že sa rast produkcie (GDP) meria s ohľadom na veľkosť populácie, ako *GDP per capita*, t.j. produkcia na jedného obyvateľa, aby sa eliminoval efekt veľkosti ekonomiky.
- Problém – ako komparovať rast GDP medzi krajinami s rôznymi ekonomickými štruktúrami a menami. Vysoká úroveň tieňovej ekonomiky môže napríklad podhodnotiť skutočné hodnoty. Produkcia je tiež typicky meraná v domácich peňažných jednotkách a preto každé porovnanie medzi krajinami musí najskôr obsahovať konverziu na spoločnú menovú jednotku. Preto je obvykle využívaná koncepcia parity kúpnej sily, ktorá však vo všeobecnosti nedokáže eliminovať všetky pokrivenia v nameraných relatívnych mierach rastu.

### 2.3 Skúmanie a charakteristika vývoja GDP v Slovenskej republike

V nasledujúcej časti príspevku budeme našu pozornosť venovať vývoju GDP vybranej krajiny, ktorou je Slovenská republika

Tabuľka 1 poskytuje sumárny prehľad vývoja GDP a súčasne trend GDP, ln GDP, ln trendu GDP a mieru rastu.

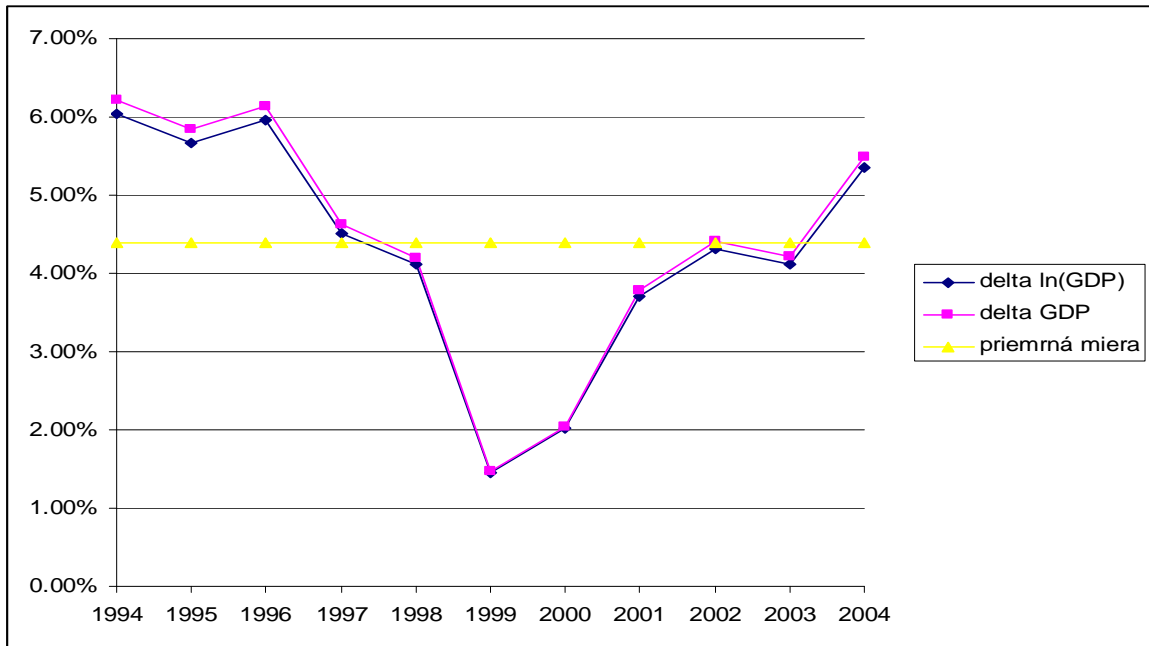
**Tab.1 : Vývoj a charakteristiky GDP v SR ( v cenách roku 1995)**

Rok	GDP	trend GDP	ln (GDP)	ln (trend GDP)	Miera rastu	
					delta ln (GDP)	delta GDP
<b>1993</b>	512.80	512.80	6.23989	6.23989		
<b>1994</b>	544.70	535.32	6.30024	6.28287	6.03%	6.22%
<b>1995</b>	576.50	558.83	6.35698	6.32585	5.67%	5.84%
<b>1996</b>	611.94	583.38	6.41663	6.36884	5.97%	6.15%
<b>1997</b>	640.20	609.00	6.46178	6.41182	4.52%	4.62%
<b>1998</b>	667.10	635.75	6.50294	6.45480	4.12%	4.20%
<b>1999</b>	676.90	663.67	6.51752	6.49779	1.46%	1.47%
<b>2000</b>	690.70	692.82	6.53771	6.54077	2.02%	2.04%
<b>2001</b>	716.80	723.25	6.57480	6.58376	3.71%	3.78%
<b>2002</b>	748.40	755.02	6.61794	6.62674	4.31%	4.41%
<b>2003</b>	779.90	788.18	6.65917	6.66972	4.12%	4.21%
<b>2004</b>	822.79	822.79	6.71271	6.71271	5.35%	5.50%

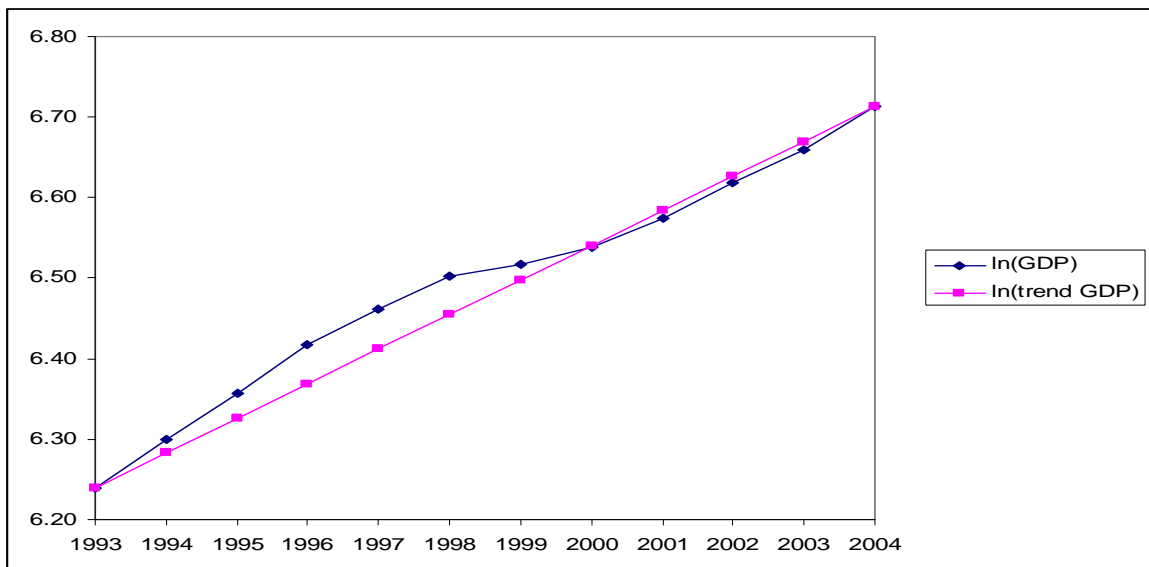
Pre lepšiu názornosť uvádzame priebeh ekonomického rastu vyjadreného GDP aj v grafickom prevedení. Obrázok 2 ilustruje mieru rastu GDP ako deltu GDP, deltu ln GDP a prie. mieru.

Následne obrázok 3 ilustruje priebeh funkcií ln (GDP) a ln trend GDP. Na obrázku 4 môžeme sledovať priebeh GDP a trend GDP v Slovenskej republike v cenách roku 1995.

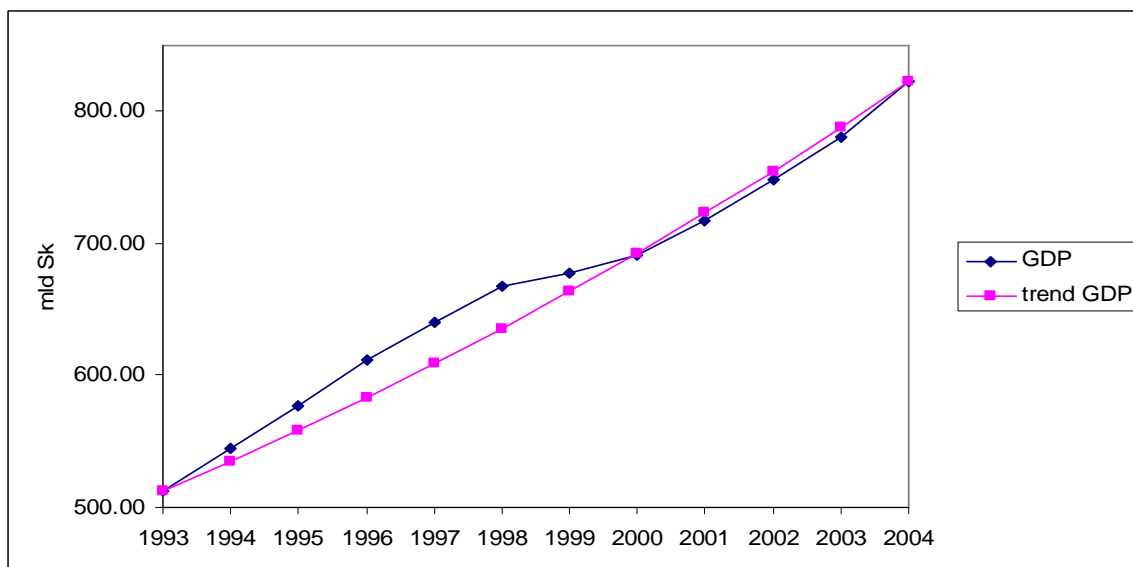
Obr.2: Miera rastu GDP v SR



Obr.3: Priebek funkcií ln(GDP)



Obr.4: Vývoj GDP (v cenách roku 1995) v SR



## Záver

Ekonomický rast je v centre záujmu ekonómov už dlhé desaťročia. Okrem ekonómov sa jeho predikovaním musí zabrať každá vládna moc. Pozornosť odborníkov sa čoraz viac sústreďuje na modelovanie ekonomického rastu, aby mohli určiť rôzne možné varianty smerovania a tak vytvoriť vhodné podmienky pre prijímanie makroekonomických rozhodnutí. K vytváraniu modelov ekonomického rastu efektívne prispieva aplikácia kvantitatívnych metód.

## Literatúra

- [1] MANKIW, N. G. *Zásady ekonómie*. Praha: Grada Publishing, 2000, 768 s., ISBN 80-7169-891-1
- [2] MURA, L. *Všeobecná ekonomická teória*. Bratislava: crr.sk, 2011, 124 s., ISBN 978-80-8137-003-8
- [3] MURA, L. Význam ľudských zdrojov v ekonomických modeloch rastu. Trenčín: TnUAD. *Sociálno-ekonomická revue*, č. 2/2011, ISSN 1336-3727



## **RELIK 2011; Praha, 5. a 6. 12. 2011**

### **Kontakt**

Ladislav Mura, Ing. et Bc., Ph.D,

Katedra ekonomiky, Ekonomická fakulta, Univerzita J. Selyeho, Hradná ul., 945 01

Komárno

ladislav.mura@gmail.com