ODHAD POTENCIÁLNEHO PRODUKTU A PRODUKČNEJ MEDZERY V SLOVENSKÝCH PODMIENKACH

Emília Zimková, Jaroslav Barochovský, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

1. Úvod

Poznanie aktuálneho stavu ekonomiky je základom úspešných hospodársko-politických rozhodnutí. Za želaný sa považuje stav, kedy je ekonomická aktivita dlhodobo na udržateľnej, primerane vysokej a vyváženej úrovni. Prekračovanie tejto úrovne je pre hospodárstvo veľká záťaž spôsobujúca ekonomické nerovnováhy. Naopak, rast ekonomiky pod jej možnosťami je taktiež sprevádzaný negatívnymi ekonomickými javmi. Produkčná medzera – rozdiel medzi skutočným a potenciálnym výstupom ekonomiky – je dôležitým ekonomickým indikátorom. Platí konvenčná pravda, že centrálna banka určuje krátkodobé úrokové miery, ktoré následne ovplyvňujú agregovaný dopyt a produkčnú medzeru a prostredníctvom vzťahov ako Phillipsová krivka (Smets, 1995; Svenson, 1998; Gerlach, Smets, 1999) ovplyvnia infláciu. V prípade, že je skutočný hospodársky rast nad svojou potenciálnou úrovňou, centrálna banka sa môže obávať inflačných tlakov a zvýšiť svoju kľúčovú úrokovú mieru. V prípade, že je pod úrovňou hospodárskeho rastu, centrálna banka môže uvažovať o znížení kľúčových úrokových sadzieb a podpore hospodárskeho rastu. V každom prípade informácia, či sa ekonomika nachádza nad alebo pod úrovňou svojho potenciálneho rastu patrí medzi mimoriadne dôležité pri formulovaní menovej i ďalších hospodárskych politík a tiež pri výpočte štrukturálnej bilancie verejných rozpočtov.

Cieľom nášho príspevku¹ je priblížiť odhad potenciálneho produktu a produkčnej medzery v slovenských podmienkach prostredníctvom vybraných metód. V prvých častiach podávame stručné teoretické východiská analyzovanej problematiky a charakterizujeme metódy odhadu produkčnej medzery. Tie sa najčastejšie členia na štatistické, štrukturálne a kombinované. Kým štatistické filtrujú iba premennú hrubého domáceho produktu, štrukturálne a kombinované metódy analyzujú dopytové alebo ponukové príčiny cyklického vývoja hrubého domáceho produktu. Aplikácie Hodrick-Prescottovho filtra a Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie za celú ekonomiku následne aplikujeme v ďalšej časti príspevku. V závere analyzujeme odvetvový rast slovenskej ekonomiky a porovnávame ho s odvetvovým rastom českej ekonomiky².

1 Príspevok vznikol ako súčasť riešenia projektu VEGA1/2594/05 Analýza vybraných otázok finančného a bankového trhu po vstupe SR do EÚ.

2 Autori ďakujú za pripomienky a podnety R. Gavliakovi z Ekonomickej fakulty Univerzity Mateja Bela a M. Donovalovi z Národnej banky Slovenska.

2. Teoretické východiská

Tradičný pohľad na hospodársky cyklus je, že expanzia a recesia sú fluktuáciami reálneho domáceho produktu okolo potenciálneho produktu. Predmetom skúmania bývajú príčiny cyklického kolísania, priebeh cyklu a možnosti obmedzenia cyklických výkyvov.

Teória hospodárskeho cyklu definuje **potenciálny produkt** ako taký domáci produkt, ktorý ekonomika vytvára pri prirodzenej miere nezamestnanosti a pri očakávanom využívaní kapitálových kapacít, kedy firmám nevznikajú neplánované zásoby (Samuelson, Nordhaus, 1995).

Existuje mnoho teórií pokúšajúcich sa vysvetliť príčiny cyklického kolísania ekonomiky. Fuchs, K., Tuleja, P. (2003) sumarizujú **exogénne** a **endogénne príčiny** cyklických výkyvov. K exogénnym patria politické príčiny (spájanie politických a ekonomických cyklov, politické krízy, vojny...), hospodárska politika vlády, výkyvy v možnostiach využívania inovácií, nedostatočná informovanosť ekonomických subjektov atď. K endogénnym príčinám patrí nestabilita investičných výdavkov, ktorú ovplyvňujú očakávania vývoja budúcich výnosov. Teoretické školy pritom často kombinujú endogénne a exogénne vplyvy cyklických výkyvov.

Ďalšie členenie teórií hospodárskych cyklov podľa príčin ich vzniku uvádza Holman, R. (2002). Rozlišuje dva typy hospodárskych cyklov – **menové cykly** a **reálne cykly**. Príčinou menového cyklu sú zmeny v peňažnej zásobe, ktoré vyvolávajú zmeny agregátneho dopytu. Známymi predstaviteľmi teórie menových cyklov boli Knut Wicksell (Úrok a ceny, 1899) a Friedrich A. Hayek (Peňažná teória a hospodársky cyklus, 1929). Príčiny reálnych cyklov sú v striedaní investičného optimizmu a pesimizmu ako uvádza John M. Keynes (Všeobecná teória zamestnanosti, úroku a peňazí, 1936) alebo v striedaní inovačných vln ako uvádza Joseph A. Schumpeter (Teória ekonomického vývoja, 1934). Vlna inovácií predstavuje pozitívny „ponukový šok“, ktorý spôsobí zrýchlenie ekonomického rastu, avšak po vyčerpaní inovačnej vlny nasleduje prudké spomalenie. Príčiny reálnych cyklov teda bývajú na strane ponuky, svoj pôvod majú najmä v technologických zmenách. Teórie menových a reálnych cyklov sa pritom navzájom nevylučujú ale dopĺňajú sa. Cyklus môže mať menové i reálne príčiny.

3. Metódy odhadu produkčnej medzery

Rozdiel medzi skutočným a potenciálnym produktom je **produkčná medzera**, ktorá nie je bežne pozorovateľná a merateľná. Preto sa v praxi na jej odhad používajú metódy, ktoré sa najčastejšie členia na štatistické, štrukturálne a kombinované.

Medzi najjednoduchšie **štatistické metódy** odhadovania produkčnej medzery sa zaraďujú odhady pomocou deterministického lineárneho a kvadratického trendu, ktoré rozložia výstup na dve zložky – deterministický trend a cyklickú zložku, ktorá predstavuje produkčnú medzeru. Odhad potenciálneho produktu lineárnym trendom prináša konštantný potenciálny rast, t.j. neprípustný a zmeny jednotlivých faktorov rastu. Ďalšou čisto mechanickou metódou, ktorá očisľuje sledovaný rad od trendu je Hodrick-Prescottov (HP) filter, ktorý rozloží časový rad na zložku rastu a narastajúcu

cyklickú zložku. Aplikovanie HP filtra zahŕňa minimalizovanie variancie cyklickej zložky.

Štrukturálne metódy rozširujú okruh skúmaných premenných pri odhade produkčnej medzery najčastejšie o produktivitu práce a kapitál. Produkčná medzera sa vypočítava prostredníctvom produkčnej funkcie, najčastejšie Cobb-Douglasovej. Túto metódu pre svoje ekonomické analýzy používa OECD (Giorno, D., Richardson, P., Roseveare, D., Noord, P., 1995), Medzinárodný menový fond a Európska komisia. K ďalším štrukturálnym metódam patria tzv. štrukturálne VAR (Vector autoregression) modely. Sú predovšetkým vhodné na krátkodobé prognózy mimo pozorovaného obdobia, pretože na rozdiel od štatistických metód nevychylujú začiatkové a koncové odhady.

Kombinované metódy spájajú pozitíva štatistických a štrukturálnych metód využívaním štatistických údajov o výstupe spolu s ďalšími premennými, ktoré podľa ekonomickej teórie súvisia s produkčnou medzerou. Príkladom kombinovaných metód je mutlipremenný Hodrick-Prescottov filter, ktorý bol navrhnutý Laxtonom a Tetlowom (1992). Ďalšou možnosťou sú tzv. modely s nemerateľnými stavmi (unobservable components models – UC models), ktoré využil i Kuttner (1994) pri odhade produkčnej medzery USA, Gerlach a Smets (1999) pri odhade produkčnej medzery v šiestich krajinách Eurozóny a Antoničová, Huček (2005) pri odhade produkčnej medzery Slovenska.

4. Odhad produkčnej medzery v podmienkach SR

V našom príspevku sme použili dve metódy odhadu potenciálneho produktu. Prvá metóda je založená na vyhľadaní hrubého domáceho produktu prostredníctvom Hodrick-Prescottovho (HP) filtra a druhá je aplikáciou Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie. Zistený potenciálny produkt slúži na výpočet produkčnej medzery, ktorá je definovaná ako rozdiel medzi skutočným a potenciálnym (trendovým) produktom.

4.1 Aplikácia Hodrick-Prescottovho filtra

Hodrick-Prescottov filter je populárny a veľmi rozšírený trendový filter na identifikáciu cyklickej zložky – produkčnej medzery. Na jeho postavení „benchmarku“ mu neuberá ani diskusia o jeho kontroverzii. Je populárny kvôli jednoduchej aplikácii a nenáročnosti na vstupné údaje. Jedinou premennou je hrubý domáci produkt v stálych cenách. Na druhej strane je potrebné vymedziť aj slabé stránky tohto ukazovateľa.

Jednou z hlavných nevýhod je práve skutočnosť, že vychádza iba z ukazovateľa hrubého domáceho produktu a neberie do úvahy premenné, ktoré charakterizujú štrukturálne zmeny v ekonomike. V prípade, že štrukturálne zmeny prebiehajú v jednotlivých ekonomikách postupne, aplikácia Hodrick-Prescottovho filtra nemusí prekážať. Ak v ekonomike prebiehajú zásadné štrukturálne reformy, jeho aplikácia môže byť iba podporná.

Druhou nevýhodou Hodrick-Prescottovho filtra je skutočnosť, že jeho výsledky sú na začiatku a konci časového radu vychýlené. V prípade, že začiatok a koniec časovej

radu nezachytávajú ekonomiku v rovnakej fáze hospodárskeho cyklu, bude koncový potenciálny produkt ťahaný smerom dolu, ak posledné pozorovania vykazujú známky recesie a naopak, smerom hore, ak posledné pozorovania vykazujú známky expanzie. Pre zmiernenie tohto problému sa časový rad dopĺňa predikciami.

Treťou nevýhodou Hodrick-Prescottovho filtra je stanovenie vyhladzovacieho parametra λ . Neexistuje žiadne explicitné kritérium, podľa ktorého by bolo možné spoľahlivo určiť, ktorá hodnota tohto parametra je pre výpočty najvhodnejšia. V literatúre existuje odporúčanie pre nasledujúce hodnoty 100 pre časový rad ročných údajov, 1600 pre časový rad štvorročných údajov a 14 400 pre časový rad s mesačnou periodicitou. Doporučenia parametrov vychádzajú z empirických pozorovaní priekopníkov tejto metódy (Hodrick a Prescott, 1980).

Hodrick-Prescottov filter rozkladá časový rad na dve zložky: cyklickú (produkčná medzera) a trendovú (potenciálny rast):

$$y_t = y_t^* + c_t. \quad (1)$$

Aplikácia Hodrick-Prescottovho filtra realizuje minimalizovanie štvorca odchýlok trendovej zložky od pôvodných dát pri kontrole rozptylu trendovej zložky. Miera kontroly je daná parametrom vyhladenia λ . Filter je určený nasledovnou penalizačnou funkciou:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} (y_{t-1}^* - y_t^*) (y_t^* - y_{t+1}^*)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

kde y_t^* je hľadaná trendová zložka aktuálneho HDP a λ je parameter vyhladenia, penalizujúci variabilitu trendového komponentu. Pri rozklade na neznáme komponenty y_t^* a c_t , nepravidelná zložka, ktorú časový rad obsahuje, je absorbovaná práve cyklickým komponentom. Dva členy vo funkčnom predpise sa správajú protichodne a preto dôležitou súčasťou procesu odhadovania je správna voľba vyhladzovacieho parametra λ . Čím vyššia je hodnota parametra λ , tým hladšia je trendová zložka. Pre $\lambda = 0$ je potenciálny produkt rovný skutočnému HDP, naopak pre $\lambda \rightarrow \infty$ realizujeme odhad pomocou lineárneho deterministického trendu.

Pri výpočte produkčnej medzery bol použitý ekonometrický softvér EViews 4.1.

Štvorročné štatistické údaje o vývoji hrubého domáceho produktu v Slovenskej republike od prvého kvartálu 1993 do tretieho kvartálu 2006 v stálych cenách roku 1995 boli prevzaté zo Štatistického úradu SR.

Po sezónnom očistení hrubého domáceho produktu bol na daný časový rad aplikovaný Hodrick-Prescottov filter (hodnota $\lambda = 1600$), čím sa získal časový rad potenciálneho rastu hrubého domáceho produktu.

Porovnaním údajov o reálnom HDP s údajmi potenciálneho rastu sme získali o produkčnú medzeru Slovenskej republiky, ktorá je zobrazená na grafe 2.

Graf 1

Vývoj hrubého domáceho produktu v SR v rokoch 1993–2006

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Graf 2

Produkčná medzera Slovenskej republiky

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Ako vyplýva z grafu 2, v rozmedzí rokov 1996–2005 prebehol v reálnej ekonomike Slovenska jeden hospodársky cyklus, pričom v súčasnosti sa rast ekonomiky nachádza nad hranicou potenciálneho produktu. Aplikácia Hodrick-Prescottovho filtra umožňuje odhad úrovne potenciálneho produktu, neumožňuje charakterizovať príčiny cyklického vývoja.

4.2 Aplikácia produkčnej funkcie

Cobb-Douglasová produkčná funkcia udáva úroveň hrubého domáceho produktu pri priemernom využití výrobných faktorov, teda nezávisle od pozície v ekonomickom cykle. Vznik **Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie** bol inšpirovaný americkým ekonómom Paulom Douglasom, ktorý v 20-tych rokoch minulého storočia pozoroval, že podiel práce a kapitálu na hrubom domácom produkte USA je aj z dlhodobého hľadiska stabilný. Matematik Charles Cobb potom odvodil produkčnú funkciu, ktorá vyhovuje požiadavkám týchto stabilných podielov.

V rámci produkčnej funkcie je výška potenciálneho produktu závislá od základných zdrojov produkcie, t.j. práce, kapitálu a efektivity využitia týchto zdrojov (SPF – súhrnná produktivita faktorov).

Dvojfaktorová Cobb-Douglasova produkčná funkcia pre celú ekonomiku má tvar:

$$Y_t = SPF_t K_t^{(1-\alpha)} L_t^\alpha, \quad (3)$$

kde:

Y = produkt,

L = práca,

K = kapitál,

SPF = súhrnná produktivita faktorov,

= podiel práce na produkte.

Pre výpočet potenciálneho produktu, bolo potrebné určiť **podiel práce**. Ten sa stanovuje ako priemerný podiel náhrad zamestnancom na HDP v bežných cenách za sledované obdobie.

Pri znalosti počtu pracovníkov (práca L) a zásoby kapitálu v stálych cenách (K) sa SPF získa z rovnice (3) ako rezíduum. Takto zistená súhrnná produktivita faktorov SPF je vyhladená HP filtrom, čím je získaný trend vývoja súhrnnej produktivity faktorov SPF. Potenciálny HDP je odhadovaný dosadením trendovej súhrnnej produktivity faktorov SPF, zásoby kapitálu K a potenciálnej zamestnanosti L späť do produkčnej funkcie.

K výhodám použitia produkčnej funkcie na odhad potenciálneho produktu patrí disponibilnosť údajov. Pre odhad produkčnej medzery sme použili štvorročné údaje Slovenského štatistického úradu o vývoji HDP v stálych cenách v Slovenskej republike od prvého kvartálu 1993 do tretieho kvartálu 2006. Práca je meraná ako fyzický priemerný počet pracovníkov v civilnom sektore národného hospodárstva. Kapitál predstavuje hrubú zásobu strojov a zariadení, budov a stavieb v stálych cenách.

Podiel práce na tvorbe hrubého domáceho produktu Slovenskej republiky (podiel náhrad zamestnancom na produkte) bol v sledovanom období 44,5% z čoho vyplýva, že podiel kapitálu bol 55,5%. Vo vyspelých štátoch je však tento podiel vyšší, čo dokazuje nízku úroveň ohodnotenia práce na Slovensku³.

3 Pre americkú ekonomiku je parameter α odhadovaný na 0,3, čo znamená, že podiel kapitálových príjmov na hrubom domácom produkte je 30% a podiel pracovných príjmov je 70%. Empirické štúdie potvrdzujú platnosť Douglasovho poznatku o dlhodobej stabilite až doteraz.

$$\ln Y^{pot} = \ln SPF^{pot} + \ln L^{pot} + (1 - \alpha) \ln K \quad (4)$$

Potenciálna zamestnanosť je definovaná ako najvyššia úroveň zamestnanosti, pri ktorej nedochádza k inflačným tlakom. Pri jej výpočte je použitý ukazovateľ NAWRU (Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment). Ako vyplýva z názvu, ukazovateľ NAWRU vyjadruje mieru nezamestnanosti, pri ktorej je rast miezd stabilný. Základnou myšlienkou teoretického rámca je skutočnosť, že mzdy vzrastú ak je nezamestnanosť pod rovnovážnou úrovňou.

$$L^{pot} = PART^{pot} \cdot POP + (1 - NAWRU) \cdot L, \quad (5)$$

kde

L^{pot} = potenciálna zamestnanosť,

$PART^{pot}$ = miera zapojenia produktívnej populácie do pracovného procesu,

POP = populácia v produktívnom veku,

$NAWRU$ = miera nezamestnanosti neakcelerujúca rast miezd.

Ukazovateľ NAWRU (Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment – miera nezamestnanosti neakcelerujúca rast miezd) je teoreticky bližšie vymedzený v prácach R. Layarda a kol. (1991, s. 4–15), S. Hodena a R. Nymoen (2002, s. 87–104). Ukazovateľ NAWRU je založený na predpoklade, že mzdy rastú iba v prípade, ak je skutočná nezamestnanosť pod svojou potenciálnou úrovňou. Elmeskov a MacFarland (1933, s. 57–88) a Elmeskov (1994, s. 27–70) definujú mieru nezamestnanosti neakcelerujúcu rast miezd (NAWRU) ako rovnicu:

$$wg_t = c_t (U_t - U_t^{NAWRU}), \quad c_t > 0, \quad (6)$$

kde:

wg_t – rast miezd v čase t ,

U_t – rast nezamestnanosti v čase t ,

U_t^{NAWRU} – miera nezamestnanosti neakcelerujúca rast miezd v čase t .

Z rovnice vyplýva, že rast miezd v čase t je lineárne determinovaný rozdielom medzi skutočnou nezamestnanosťou a nezamestnanosťou neakcelerujúcou rast miezd v čase t .

Ak hodnota NAWRU sa medzi dvoma nasledujúcimi pozorovaniami nemení, vzťah (6) je použitý na vyjadrenie parametra c_t pre každé pozorovanie osobitne.

$$c_t = \frac{wg_t}{U_t - U_t^{NAWRU}}. \quad (7)$$

NAWRU vypočítame, ak hodnoty parametra c_t vyjadrené v (7) nahradíme do (6).

$$U_t^{NAWRU} = U_t - \frac{wg_t}{c_t}. \quad (8)$$

Časový rad odhadnutý rovnicou (8) býva veľmi volatilný a preto je v praxi najčastejšie upravovaný Hodrick-Prescottovým filtrom.

Pre vytvorenie ukazovateľa NAWRU pre Slovenskú ekonomiku boli použité štvrťročné údaje o vývoji reálnych miezd a údaje o výške nezamestnanosti od prvého kvartálu 1993 do tretieho kvartálu 2006. Časový rad NAWRU bol vyhladený pomocou Hodrick-Prescottovho filtra s parametrom 1600. Vývoj nezamestnanosti a ukazovateľa NAWRU je zobrazený na grafe 3.

Podľa teórie NAWRU je rast nezamestnanosti a rast miezd nepriamo úmerný. V skutočnosti však niekedy mzdy a nezamestnanosť majú rovnaký trend, čo spôsobilo vysoký výkyv ukazovateľa NAWRU v roku 2000, kedy bolo zvyšovanie nezamestnanosti sprevádzané rastom miezd.

Graf 3

Vývoj nezamestnanosti a ukazovateľa NAWRU v Slovenskej republike

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Graf 4 je aplikáciou Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie na podmienky Slovenska pri priemernom využití výrobných faktorov. Výška potenciálneho produktu je závislá od základných zdrojov produkcie, t.j. práce, kapitálu a súhrnnej produktivity faktorov.

Graf 4

Podiely jednotlivých faktorov na raste potenciálneho produktu

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Rast potenciálneho produktu bol v rokoch 1996 až 2000 dynamizovaný najmä zvýšenou akumuláciou kapitálu. Od roku 1998 sa na Slovensku uskutočňovali štrukturálne reformy v oblastiach ekonomiky s vysokou zamestnanosťou (doprava, zdravotníctvo, verejná správa), ktoré rapídne zvyšovali nezamestnanosť až do roku 2001. Následne došlo k spomaleniu rastu nezamestnanosti a postupne aj k jej miernemu poklesu. To prispelo k nárastu podielu faktoru práce na raste potenciálneho produktu ekonomiky.

Graf 5

Porovnanie výsledkov merania produkčnej medzery Hodrick-Prescottovým filtrom a Cobb-Douglasovou produkčnou funkciou

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Graf 5 zobrazuje produkčné medzery odhadnuté Hodrick-Prescottovým filtrom a Cobb-Douglasovou produkčnou funkciou. Obe krivky majú už na prvý pohľad podobný priebeh. Najvýraznejší rozdiel je v odhade produkčnej medzery v roku 1998. Reálnejší sa javí odhad prostredníctvom produkčnej funkcie, ktorá zohľadňuje štrukturálne zmeny prebiehajúce v tej dobe v slovenskej ekonomike. Od roku 2000 do roku 2004 bol hospodársky rast Slovenska pod svojimi potenciálnymi možnosťami, pričom v súčasnosti sa slovenská ekonomika nachádza nad úrovňou rastu potenciálneho produktu.

Z hľadiska členenia cyklov na menové a reálne možno konštatovať, že konzervatívna menová politika Národnej banky Slovenska má proticyklický charakter. Svedčí o tom aj zvyšovanie kľúčových úrokových sadzieb (od marca 2005 postupne do decembra 2006 o 1,75 percentuálneho bodu) napriek tomu, že z ekonomických analýz vyplýva prevládajúci reálny charakter súčasného hospodárskeho cyklu.

Môžeme konštatovať, že na súčasný ekonomický cyklus pôsobia exogénne i engogénne faktory. K exogénnym patrí štandardizácia ekonomického prostredia, daňová reforma (bližšie sa charakteristike daňovej reformy a jej vplyvu na jednotlivé subjekty slovenskej ekonomiky venujú A. Schultzová, J. Škultéty, 2006, s. 82–90 a I.

Đurinová, 2006, s. 70–86) a podpora zahraničných investorov. K endogénnym patria pozitívne očakávania investorov, ktoré sú ovplyvňované integráciou Slovenska do Európskej únie a následne Eurozóny.

5. Odvetvový rast v Slovenskej a Českej republike

V tejto časti state skúmame výkonnosť slovenskej ekonomiky z ponukovej stránky. Pozornosť venujeme najmä odvetvovému vývoju súhrnnej produktivity faktorov a vplyvu štrukturálnych zmien na celkovú výkonnosť slovenskej ekonomiky. Prepočty o slovenskej ekonomike sú porovnané s výsledkami analogického výskumu za českú republiku.

5.1 Metodika a údaje

V tejto časti state sme aplikovali metodiku skúmania zdrojov hospodárskeho rastu podľa jednotlivých odvetví, ktorá bola podrobne analyzovaná autormi Hájekom, M. a Bezděkom, V. (2001, s. 473–491), a najmä Hájekom, M. (2006, s. 170–189) a aplikovaná na podmienky českej ekonomiky.

Využili sme ročné údaje o hrubom domácom produkte od roku 1995 do 2005 v stálych cenách, ktoré sú publikované Štatistickým úradom Slovenskej republiky.

Národné hospodárstvo sme rozdelili na šesť odvetví (v zátvorke je klasifikácia podľa OKEČ):

1. pôdohospodárstvo, rybolov a chov rýb (A a B),
2. priemysel (C až E),
3. stavebníctvo (F),
4. obchod, hotely a reštaurácie (G a H),
5. doprava, pošta, telekomunikácie (I),
6. ostatné služby (J až P).

Skupina „ostatné služby“ zahŕňa nasledujúce odvetvia: finanční sprostredkovatelia (J), nehnuteľnosti, prenájom, obchodná činnosť (K), verejná správa, obrana (L), školstvo (M), zdravotníctvo a sociálna pomoc (N), ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby (O) a činnosti domácností (P).

Zamestnanosť je fyzický počet zamestnaných v jednotlivých odvetviach podľa OKEČ. Podiel práce sa rovnako ako pri výpočte v časti 4.2. stanovil ako priemerný podiel náhrad zamestnancom na HDP v bežných cenách za sledované obdobie.

Odvetvové údaje o kapitáli sú ročné údaje bežných cenách prístupné na webových stránkach Štatistického úradu Slovenskej republiky (hrubá zásoba hmotného fixného kapitálu) upravené cenovým deflátorom HDP (metóda ESNÚ 95, podľa štvorročných národných účtov).

5.2 Zdroje ekonomického rastu v Slovenskej republike v rokoch 1995–2005

Zdroje hospodárskeho rastu Slovenskej ekonomiky v rokoch 1995–2005 charakterizuje tabuľka 1. Z nej vyplýva, že v analyzovanom období sa hrubý domáci produkt zvyšoval najrýchlejšie v priemysle (o 6,7%), pôdohospodárstve (o 5,9%) a v stavebníctve

(o 5,7%). Nad celoslovenským priemerom hospodárskeho rastu bola aj dynamika rastu obchodu (4,6%). Stagnácia v analyzovanom období sa prejavila v odvetví dopravy a spojov (0,8%). V žiadnom z odvetví nedošlo k poklesu hrubého domáceho produktu.

Kapitál sa najdynamickejšie zvyšoval v odvetví obchodu (o 13,2%), nasledovali odvetvia, ktoré celkovo rástli najdynamickejšie – priemysel a pôdohospodárstvo. Podpriemerne rástol kapitál v odvetví ostatných služieb a v stavebníctve.

Zamestnanosť za celé národné hospodárstvo v sledovanom období poklesla (o -1%), najviac v pôdohospodárstve (o -8,5%). V obchode a ostatných službách zamestnanosť vzrástla.

Súhrnná produktivita faktorov vzrástla najdynamickejšie v stavebníctve (o 4,1%) a pôdohospodárstve (o 3%), naopak poklesla v obchode (o -5,9%) a v odvetví dopravy a spojov (o -4,9%).

Tabuľka 1

Zdroje rastu reálneho HDP Slovenska v rokoch 1995–2005 podľa odvetví
(priemerné ročné tempá rastu v %)

	HDP	Kapitál	Zamestnanosť	SPF
Celkom	4,1%	6,1%	-0,1%	0,9%
Pôdohospodárstvo	5,9%	11,2%	-8,5%	3,0%
Priemysel	6,7%	10,5%	-1,3%	1,8%
Stavebníctvo	5,7%	1,6%	-0,1%	4,1%
Obchod	4,6%	13,2%	4,9%	-5,9%
Doprava a spoje	0,8%	9,3%	-1,2%	-4,9%
Ostatné služby	3,1%	3,1%	0,3%	1,5%

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Podľa M. Hájeka (2006, s. 180) sa hrubá pridaná hodnota v Českej republike v období rokov 1992–2004 zvyšovala najrýchlejšie v obchode a pohostinstve, a to priemerným ročným tempom 4,1%, teda približne dvojnásobne rýchlejšie ako v celom národnom hospodárstve. Nasledoval priemysel s tempom rastu 3,2% ročne. Mierne nad priemerným tempom sa zvyšovala reálne hrubá pridaná hodnota v doprave a spojoch. Podpriemerne sa zvyšovala hrubá pridaná hodnota v ostatných službách (o 0,8% ročne). V ostatných odvetviach sa hrubá pridaná hodnota znižovala, najrýchlejšie v pôdohospodárstve.

Zásoba kapitálu sa najrýchlejšie zvyšovala v priemysle (o 4,6%), v stavebníctve (o 4,3) a v obchode a pohostinstve (o 4,2%).

Napriek dlhodobému poklesu zamestnanosti v českej ekonomike, v troch odvetviach sa zamestnanosť v období rokov 1992–2004 zvyšovala. V obchode a pohostinstve (o 3,4%), v stavebníctve (o 1,1%) a v ostatných službách (o 0,8%).

Súhrnná produktivita faktorov sa nadpriemerne zvyšovala v poľnohospodárstve (o 5,1%), v priemysle (o 2,3%) a v doprave a spojoch (o 1,8%). V ostatných odvetviach sa vyvíjala podpriemerne a v stavebníctve sa znižovala (o -5,6%).

Štrukturálne zmeny v ekonomike Slovenska sú veľmi dynamické a preto sme analyzované obdobie rozdelili na dva časové úseky (analogicky ako M. Hájek, 2006,

s. 181). Spriemerovanie dynamiky rastu jednotlivých odvetví za desaťročné obdobie zahmlievало skutočný podiel jednotlivých odvetví na raste.

Ako vyplýva z tabuľky 2, dynamika rastu slovenského hrubého domáceho produktu sa po roku 2000 zrýchlila. Kým do roku 2000 zdrojom reálneho rastu národného hospodárstva bola dynamika rastu stavebníctva a obchodu, po roku 2000 je hospodársky rast podporovaný predovšetkým rastom pôdohospodárstva a priemyslu.

Dynamika rastu kapitálu v období 2001–2005 v porovnaní s predchádzajúcim obdobím mierne poklesla. Na jej úrovni sa podieľal nadpriemerný rast v stavebníctve, doprave a spojoch, v priemysle a v ostatných službách. Podpriemerný bol rast kapitálu v obchode, kapitál poklesol v ostatných službách.

Dlhodobý pokles zamestnanosti bol v prvom analyzovanom období ukončený a po roku 2000 zamestnanosť mierne rastie. Najvýraznejší nárast bol zaznamenaný v odvetví obchodu, avšak ako vyplýva z tabuľky 2, pracovné príležitosti generujú všetky odvetvia okrem ostatných služieb.

Celková súhrnná produktivita faktorov v rokoch 2001–2005 vzrástla v porovnaní s predchádzajúcim obdobím len mierne. Najvýraznejší nárast bol zaznamenaný v poľnohospodárstve a v priemysle. Nadpriemerne tiež rástla dynamika súhrnnej produktivity faktorov v odvetví ostatných služieb. Stavebníctvo, obchod a doprava a spoje zaznamenali pokles súhrnnej produktivity faktorov v období rokov 2001–2005.

Tabuľka 2

Zdroje rastu reálneho HDP Slovenska v rokoch 1995–2000 a 2001–2005 podľa odvetví (priemerné ročné tempá rastu v %)

	HDP		Kapitál		Zamestnanosť		SPF	
	1996–2000	2001–2005	1996–2000	2001–2005	1996–2000	2001–2005	1996–2000	2001–2005
Celkom	3,7%	4,6%	6,4%	5,8%	-0,8%	0,6%	0,7%	1,0%
Pôdohospodárstvo	0,3%	11,5%	15,8%	6,6%	-9,7%	-7,4%	-3,3%	9,3%
Priemysel	3,1%	10,2%	9,7%	11,3%	-2,0%	-0,5%	-0,6%	4,1%
Stavebníctvo	7,6%	3,9%	-15,1%	18,2%	-1,4%	1,3%	17,1%	-9,0%
Obchod	7,8%	1,4%	20,6%	5,7%	3,1%	6,7%	-6,9%	-5,0%
Doprava a spoje	0,2%	1,4%	5,9%	12,7%	0,6%	-3,0%	-3,8%	-6,0%
Ostatné služby	4,3%	1,9%	6,8%	-0,6%	0,5%	0,2%	0,8%	2,1%

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Podľa M. Hájeka (2006, s. 181) v rokoch 1992–1998 bol hospodársky rast českej ekonomiky (rast hrubej pridanej hodnoty 1,5%) podporovaný predovšetkým obchodom (rast 5,5%). V období 1999–2004 sa rast hrubej pridanej hodnoty zrýchlil (3%). Na dynamike hospodárskeho rastu mal najvyšší podiel rast v priemysle, doprave a spojoch, v ostatných službách a v poľnohospodárstve. Tempo rastu zásoby kapitálu v českej ekonomike bolo v oboch sledovaných obdobiach približne rovnaké (2,4%, resp. 2,3%), pričom najvyššia dynamika bola v obchode a priemysle. V zamestnanosti bol pokles v oboch analyzovaných obdobiach rovnaký (-0,2%), pričom v oboch obdobiach najdynamickejšie klesala zamestnanosť v poľnohospodárstve. Súhrnná produktivita

faktorov sa v českej ekonomike v rokoch 1999–2004 v porovnaní s obdobím 1992–1998 zvýšila trojnásobne (2,4% oproti 0,8%). Najvýraznejší rast sa prejavil v pôdohospodárstve, priemysle a v doprave a spojoch.

Vhodnejším ukazovateľom ako priemer ročných temp rastu jednotlivých odvetví národného hospodárstva sa nám javí medián (prostredná hodnota) jednotlivých odvetví, prípadne horný a dolný kvartil, ktoré sú znázornené na grafe 6 a 7. Krabičkový graf (Box Plot) je vizualizáciou štatistických poradových charakteristík a jeho praktickému využitiu sa venujú Seger, J., Hindls, R., Hronová, S. (1998, s. 40, 533–553).

Graf 6

Box Plot: Rast reálneho HDP Slovenska v rokoch 1995–2005 podľa odvetví (priemerné ročné tempá rastu v %)

Ako vyplýva z grafu 6 najvyššia hodnota kvartilového rozpätia (interquartile range) je v odvetví stavebníctva. Medián tempa rastu HDP dosahoval hodnotu 3,63%, pričom polovica ročných hodnôt tempa rastu sa nachádza v intervale od -4,0% po 20,67%. Najmenšia variabilita hodnôt tempa rastu HDP je viditeľná v ostatných službách (finanční sprostredkovatelia, nehnuteľnosti, prenájom, obchodná činnosť, verejná správa, obrana, školstvo, zdravotníctvo a sociálna pomoc, ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby a činnosti domácností). Medián tempa rastu HDP je 2,33%, pričom polovica ročných hodnôt tempa rastu sa nachádza v intervale od -0,14% po 4,90%. Štrukturálne zmeny prebiehajúce v reálnej ekonomike spôsobujú vysokú variabilitu rastu jednotlivých odvetví, pričom paradoxne protichodnosť týchto trendov sa prejavuje v nízkej variabilite rastu HDP ako celku.

Graf 7

Box Plot: Rast súhrnnej produktivity faktorov v rokoch 1995–2005 podľa odvetví (priemerné ročné tempá rastu v %)

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné prepočty

Ako vyplýva z grafu 7 najvyššia variabilita súhrnnej produktivity faktorov je v stavebníctve, pričom mediánová hodnota je -8,31%. Horný kvartil je 27,73% a dolný kvartil je -16,02%. Najnižšia variabilita rastu súhrnnej produktivity faktorov je v ostatných odvetviach po vylúčení odľahlých hodnôt (odľahlá hodnota je hodnota, ktorá je od horného, resp. dolného kvartilu vzdialená o viac ako jeden a pol násobok kvartilového rozpätia). Mediánová hodnota je 1,72%. Horný kvartil je 5,11% a dolný kvartil je -2,06%.

Medián tempa rastu súhrnnej produktivity faktorov za všetky odvetvia je 1,96%, pričom polovica ročných hodnôt tempa rastu SPF sa nachádza v intervale od -4,0% po 5,63%.

6. Zhrnutie

Rast potenciálneho produktu je kľúčovým indikátorom reálnej konvergencie ekonomiky. Produkčná medzera má dôležitú úlohu nielen pri analýze minulého vývoja ale najmä pri realizácii menovo-politických rozhodnutí ovplyvňujúcich budúci ekonomický vývoj. Poznanie o budúcom vývoji produkčnej medzery spolu s predpokladaným vývojom výmenného kurzu a dovezenej inflácie je kľúčovým faktorom pri vzniku makroekonomickej prognózy potrebnej pri rozhodovaní centrálnej banky i vlády každej krajiny.

V našej stati sme pre odhad potenciálneho produktu použili dve metódy, a to vyhladenie pomocou Hodrick-Prescottovho filtra a Cobb-Douglasovú produkčnú funkciu. Odhad potenciálneho produktu v Slovenskej republike je s•ažený krátkym časovým radom a štrukturálnymi zmenami, ktoré sa uskutočňovali najmä na začiatku sledovaného obdobia. Hodrick-Prescottov filter a Cobb-Douglasovú produkčnú funkciu sme aplikovali na štvr•ročných údajoch od prvého kvartálu 1993 do tretieho kvartálu 2006.

Alternatívne formy odhadu produkčnej medzery majú veľmi podobný priebeh, pričom najväčší rozdiel vykazujú v roku 1998. Tento rozdiel vysvetľuje skutočnosť, že Hodrick-Prescottov filter nezohľadňuje štrukturálne zmeny, ktoré v tej dobe prebiehali. Preto sa vhodnejšou javí aplikácia Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie, ktorá sa dá rozložiť na príspevky pracovnej sily, zásoby kapitálu a úhrnnej produktivity kapitálu.

V záverečnej časti state analyzujeme odvetvové zdroje rastu slovenskej ekonomiky. Výsledky analýzy porovnávame s analogickým výskumom v českých podmienkach. Na Slovensku sa dynamika rastu po roku 2000 zrýchlila. Kým do roku 2000 zdrojom reálneho rastu národného hospodárstva bola dynamika stavebníctva a obchodu, po roku 2000 je hospodársky rast podporovaný predovšetkým rastom pôdohospodárstva a priemyslu. V Českej republike bol hospodársky rast (rast hrubej pridanej hodnoty) v rokoch 1992–1998 taktiež podporovaný rastom obchodu, v období 1999–2004 sa na raste hrubej pridanej hodnoty podieľala dynamika rastu v priemysle, doprave a spojoch, v ostatných službách a v poľnohospodárstve.

V súčasnosti sa slovenská ekonomika nachádza nad úrovňou rastu potenciálneho produktu. Táto skutočnosť má svoje exogénne ale aj endogénne príčiny. K exogénnym patrí vplyv hospodárskej politiky vlády, ktorá sa snaží o dynamizáciu hospodárskeho rastu investičnými stimulmi pre zahraničných investorov ale tiež znižovaním daňového zaťaženia pre všetky ekonomické subjekty pôsobiace na Slovensku a štandardizáciou ekonomických podmienok. K endogénnym patria stabilné investičné očakávania ovplyvnené vstupom Slovenska do Európskej únie. Pozitívne očakávania investorov sú ovplyvnené aj plánovaným vstupom Slovenska do Hospodárskej a menovej únie v januári 2009.

Z hľadiska členenia cyklov na menové a reálne možno konštatovať, že konzervatívna menová politika Národnej banky Slovenska má proticyklický charakter. Svedčí o tom aj zvyšovanie kľúčových úrokových sadzieb (od marca 2005 postupne do decembra 2006 o 1,75 percentuálneho bodu) napriek tomu, že z ekonomických analýz vyplýva prevládajúci reálny charakter súčasného hospodárskeho cyklu. Slovensko prechádza obdobím investičného optimizmu, ktorý je stimulovaný štandardizáciou ekonomických podmienok a nízkymi nákladmi vstupných faktorov. V nasledujúcom období by mal byť hospodársky rast iniciovaný najmä technologickými zmenami.

Literatúra

- ANTONIČOVÁ, Z.; HUČEK, J. 2005. Viacrozmerný filter s nemerateľnými stavmi. *Biatec*. 2005, roč. 13, č. 6. s. 13–18. ISSN 1335-0900.
- CERRA, V.; SAXENA, S. C. 2000. Alternative methods of estimating potential output and the output gap: an application to Sweden [Working paper No. 00/59]. International Monetary Fund. <http://www.imf.org>.
- DOPKE, J.; CHAGNY, O. 2001. Measures of the output gap in the Euro-zone: an empirical assessment of selected methods. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsorschung* 70. Jahrgang 2001, Heft 3, s. 310–330.
- DOYLE, P.; KUIJS, L. JIANG, G. 2001. Real Convergence to EU Income Levels: Central Europe from 1990 to the Long Term [Working paper No. 01/146]. International Monetary Fund. <http://www.imf.org>.
- ĐURINOVÁ, I. 2006. Daňová reforma v Slovenskej republike z hľadiska podnikateľskej sféry a občanov. *E + M Ekonomie a Management*. 2006, roč. 9, č. 3, s. 70–86. ISSN 1212-3609.
- FUCHS, K.; TULEJA, P. 2003. *Základy ekonomie*. Praha : Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-74-2.
- GERLACH, S.; SMETS F. 1999. Output gaps and monetary policy in the EMU area. *European Economic Review*. 1999, no. 43, s. 801–812.
- GIORNO, C.; RICHARDSON, P.; ROSEVEARE, D.; NOORD, P. 1995. Estimating potential output, output gaps and structural budget balances [Working paper No. 152]. OECD, 1995. <http://www.oecd.org>.
- HÁJEK, M.; BEZDĚK, V. 2000. Odhad potenciálního produktu a produkční mezery v ČR [Working Paper No. 00/26]. Praha : Česká národní banka. <http://www.cnb.cz>.
- HÁJEK, M.; BEZDĚK, V. 2001. Odhad potenciálního produktu a produkční mezery v České republice. *Politická ekonomie*. 2001, č. 4, s. 473–491. ISSN 0032-3233. 2001.
- HÁJEK, M. 2006. Zdroje růstu, souhrnná produktivita faktorů a struktura v České republice. *Politická ekonomie*. 2006, č. 2, s. 170–189. ISSN 0032-3233. 2006.
- HODRICK, R. J.; PRESCOTT, E. C. 2002. Post-war U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation [Discussion Paper 451]. Carnegie Mellon University, 1980. <http://mpira.ub.uni-muenchen.de>.
- HOLMAN, R. 2002. *Ekonomie*. Praha : C. H. Beck, 2002. ISBN 80-7179-736-7.
- HURNÍK, J. 2002. Potential Output: What can the production function approach tell us? [Economic Research Bulletin, No. 1]. Praha : Czech National Bank, 2005. www.cnb.cz.
- KUTTNER, K. N. 1994. Estimating potential output as a latent variable. *Journal of Business nad Economic Statistics*. 1994, no. 12, s. 361–367.
- LAXTON, D.; TETLOW, R. 1992. A simple multivariate filter for the measurement of potential output [Technical report No. 59]. Bank of Canada, 1992. www.statcan.ca.
- ÓDOR, L.; KOHÚTIKOVÁ, K. 2001. Máme aj na viac? [Sonda 09/2001]. Slovenská ratingová agentúra. www.slovakrating.sk.
- OKUN, A. M. 1962. Potential GNP: Its Measurement and Significance. In *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*. 1962. Reprinted as Cowles Foundation Paper No. 190. Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University. 1963.
- SAMUELSON, P. A.; NORDHAUS, W. D. 1995. *Ekonomie*. Praha : Nakladatelství Svoboda, 1995. ISBN 0-07-054981-9.
- SEGER, J.; HINDLS, R.; HRONOVÁ, S. 1998. *Statistika v hospodářství*. Praha : ETC Publishing, 1998. ISBN 9-788-86006567.
- SMETS, F. 1995. Central Bank Macroeconometric Models and the Monetary Policy Transmission Mechanism. In *Financial Structure and the Monetary Policy Transmission Mechanism*. Basle : BIS, 1995, s. 225–266.
- SOLOW, R. M. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*. 1957, vol. 39, no. 8, s. 312–320.
- SCHULTZOVÁ, A.; ŠKULTETY, J. 2006. Daňová politika a daňová reforma na Slovensku. *E + M Ekonomie a Management*. 2006, roč. 9, č. 1, s. 82–90. ISSN 1212-3609.
- SWENSSON, L. 1998. Inflation targeting as a monetary policy rule. Paper presented at the conference on Monetary Policy Rules in Stockholm, 12–13 June 1998.
- ŠTEKLÁČOVÁ, L. 2001. *Meranie produkčnej medzery Slovenskej republiky*. Bratislava : Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. <http://www.iam.fmph.uniba.sk>.

ESTIMATION OF POTENTIAL PRODUCT AND OUTPUT GAP IN SLOVAK CONDITIONS

Emília Zimková, Jaroslav Barochovský, Faculty of Economics, Matej Bel University, Tajovského 10, SK – 974 01 Banská Bystrica (emilia.zimkova@umb.sk, jaroslav.barochovsky@umb.sk)

Abstract

The efficiency of macroeconomic policies depends on adequate business cycle approximation. Given that potential output and the output gap (the difference between actual and potential output) are not directly observable, their values need to be estimated using alternative statistical, structural, and combined techniques. In this paper the Hodrick-Prescott filter and the Cobb-Douglass production function has been applied on the Slovak conditions. The pros and cons of both methods are analysed. The Hodrick-Prescott filter does not capture the structural changes, which were significant especially in the first half of analysed period. Thus the Cobb-Douglass production function seems to be more appropriate. It enables to detect particular factors of potential output growth as technological progress, capital and labour. Despite of potential shortcomings, this approach is still widely used by international institutions, governments and researchers.

Keywords

potential output, output gap, monetary policy, Hodrick-Prescott filter, Cobb-Douglas production function, Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment

JEL Classification

E23, E24, E32