

Aplikácia modelu CGE na kvantifikáciu prínosov a nákladov vstupu Slovenskej republiky do Európskej únie

Viliam PÁLENÍK – Miroslav KOTOV*

Úvod

Pripravovaný vstup Slovenskej republiky do Európskej únie so sebou prináša potrebu identifikovať možné prínosy a náklady tohto procesu. V prezentovanom príspevku sa pokúšame o ich kvantifikáciu pomocou modelu CGE. V jeho úvodnej časti zároveň stručne charakterizujeme metodológiu a stavbu modelu, použitú dátovú základňu a simulovaný scenár.

1. Charakteristika modelov CGE

Modely vypočítateľnej všeobecnej rovnováhy (CGE – *Computable General Equilibrium*) simulujú správanie a vzájomné interakcie jednotlivých ekonomických subjektov na trhoch. Sú to makroekonomické modely, založené na mikroekonomických predpokladoch optimálneho správania subjektov. Modely CGE sa budujú prevažne na neoklasických predpokladoch, no existujú aj nie neoklasické prvky, ktoré sa dajú implementovať do modelu.

Dátová základňa modelu CGE je matica spoločenských účtov (SAM – *Social Accounting Matrix*). Veľmi zjednodušene možno SAM charakterizovať ako tabuľku popisujúcu toky tovarov, služieb a peňazí v ekonomike za dané obdobie, najčastejšie za jeden rok.

Modely CGE sú *komparatívno-statické*. Tento princíp sa využíva na modelovanie dôsledkov nemarginálnych exogénnych šokov a zmien politik v stredno- až dlhodobom horizonte pri predpoklade *ceteris paribus*. Modely CGE abstrahujú od chápania času, ako aj trajektórie prechodu ekonomiky z jedného rovnovážneho bodu do druhého. Výhodou komparatívno-statického prístupu je jednoduchosť modelového aparátu.

Teoretický základ modelov tvorí *teória všeobecnej ekonomickej rovnováhy*. Túto teóriu prvýkrát zverejnil francúzsky ekonóm Léon Walras v roku 1874.

* doc. RNDr. Viliam PÁLENÍK, PhD. – Mgr. Miroslav KOTOV, Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava 1

Modernú verziu po prvýkrát formulovali K. J. Arrow a G. Debreu v roku 1954. Vymedzili súbor podmienok, za ktorých je existencia všeobecnej rovnováhy zaistená. V ďalších rokoch sa Debreuovi podarilo dokázať existenciu všeobecnej rovnováhy za menej prísnych podmienok [1]. To, že cenový mechanizmus vedie za určitých podmienok k efektívnemu využitiu zdrojov podľa predstáv spotrebiteľov, automaticky neimplikuje nevyhnutnosť uplatnenia systému *laissez-faire*. Empirickou úlohou zostáva posúdiť, do akej miery sú uvažované podmienky splnené v študovanom ekonomickom systéme. Pojem *vypočítateľný* v názve modelov popisuje fakt, že ide o numerické aplikácie tejto teórie.

Aplikácia modelov vypočítateľnej všeobecnej rovnováhy zaznamenala prudký rozvoj v polovici 70. rokov, keď rôzne medzinárodné inštitúcie (Svetová banka, Medzinárodný menový fond) zostavovali modely CGE v rozvojových krajinách.¹ Tento rozmach bol podporovaný najmä rozvojom výpočtovej techniky, ako aj skutočnosťou, že modely CGE vyžadujú dátovú základňu za obdobie jedného roka, čo umožňovalo preklenúť nedostatok dlhších časových radov v rozvojových krajinách, potrebných na iné typy modelov.

Hlavné oblasti uplatnenia modelov CGE sú analýzy vplyvov nemarginálnych zmien v environmentálnej, zahraničnoobchodnej a daňovej politike [2].

Zostavenie modelu CGE prebieha vo viacerých krokoch.

1. *Určenie subjektov*, ktoré sú predmetom popisu. Najjednoduchší Walrasov model bol zostavený iba z výrobcov a z domácností. Aplikovateľné modely CGE však pridávajú aj vládu a zahraničie. Produkčná časť ekonomiky sa môže popísať ako celok, zvyčajne sa však dezagreguje podľa odvetví. Naopak domácnosti sa väčšinou agregujú a popisujú sa ako jedna reprezentatívna domácnosť. Teoreticky by sa domácnosti mohli deliť podľa príjmov (veľkosť príjmov, typ príjmov), podľa vzdelania atď. Takáto dezagregácia je však limitovaná nedostatkom potrebných údajov. Verejný sektor sa môže buď popísať ako celok, alebo podľa účelu modelu a dostupných dát dezagregovať napríklad na centrálnu vládu a regionálnu vládu. Zahraničie sa môže dezagregovať podľa jednotlivých krajín či ich zoskupení. Miera agregácie opäť závisí od cieľov modelu a dostupných dát.

2. *Popísanie ekonomického správania subjektov*. Každý subjekt v modeli je popísaný pomocou vybranej funkcie správania. Správanie producentov popisuje produkčná funkcia a predpokladá sa racionálne správanie – maximalizácia zisku. Domácnosti sú popísané funkciou užitočnosti, ktorú podľa predpokladov maximalizujú pri rozpočtovom ohraničení.

¹ Modely CGE sú teda relatívne „mladé“ a v posledných rokoch sa ich použitie neustále rozširuje. Takisto sa objavili pokusy zapracovať nové prvky do kontextu modelov CGE. Ide najmä o nedokonalú konkurenciu, administratívne určované ceny či prechod od neoklasického kontextu produkciou riadeného hospodárstva ku keynesovskému, dopytovo riadenému konceptu. A v neposlednom rade sú to aj pokusy zdynamizovať modely.

3. Špecifikácia „pravidiel hry“ dopĺňa rámec určenia modelu. Predpokladá sa, že trhy sú dokonale konkurenčné a žiadny ekonomický subjekt nemôže ovplyvniť cenu statku na trhu.

Okrem spomenutých pravidiel treba dodefinovať *podmienky rovnováhy*. Podmienky rovnováhy v ekonomike možno definovať ako vektor cien a s ním spojený vektor množstiev, ktoré zaisťujú, že na žiadnom trhu neexistuje previs dopytu.

Numerické riešenie modelov CGE je náročné a v minulosti to značne obmedzovalo ich praktickú aplikovateľnosť [3; 4]. Mnohé predpoklady sa upravovali a prispôbovali, aby boli numericky vypočítateľné. Príkladom sú *modely input-output*, ktoré prijali mnohé zjednodušené predpoklady – komplementárne produkčné funkcie, exogénna konečná spotreba či pevné podiely pridanej hodnoty na celkovej produkcii. Modely input-output môžeme považovať za špeciálny typ modelov CGE.

Na numerické riešenie modelov CGE existuje viacero možností. Celý problém možno naprogramovať v niektorom programovacom jazyku (C++, Pascal). Jednoduchšie je však využiť niektoré matematické softvéry (Mathematica, Matlab, GAMS), ktorých použitím odpadá problém programovania metódy optimalizácie a tvorca modelu sa môže sústrediť na ekonomickú stránku problému a jej špecifikáciu v tvare rovníc. Softvérový balík GAMS (*General Algebraic Modeling System*) sa najčastejšie používa na riešenie modelov CGE. Softvér GAMS je programovací jazyk, pôvodne vyvinutý vo Svetovej Banke na riešenie problémov matematického programovania (v roku 1986 ho vytvorili Brooke, Kendrick a Meeraus, 1986). Patrí k veľmi využívaným softvérom v oblasti riešenia ekonomických modelov. Pozostáva z jazykového kompilera a z integrovaných „solverov“. Tieto solvery sú kompatibilné s jazykovou syntaxou GAMS-u a na ich aktivizáciu ich stačí špecifikovať v nastavení GAMS-u. Jeden typ problému možno riešiť viacerými solvermi, a takisto jeden solver dokáže riešiť viacero typov optimalizačných úloh. Softvér GAMS tak dokáže riešiť úlohy lineárneho i nelineárneho programovania, pričom úlohy nelineárneho programovania môžu obsahovať aj nehladké funkcie. Ďalej sú to úlohy diskretného programovania, ako aj „mix“ úlohy spojitého a diskretného programovania, a nie na poslednom mieste sú to úlohy definované v komplementárnej forme.

2. Model použitý na odhad účinkov vstupu Slovenskej republiky do Európskej únie

V súvislosti s prácou [5] bol zostavený a aplikovaný model CGE ekonomiky Slovenskej republiky. Z pohľadu dynamiky ide o model komparatívno-statický. Preto aj výsledky modelu treba chápať ako stav v strednodobom časovom horizonte.

2.1. Dátová základňa

Matica spoločenských účtov (SAM) bola pre model je zostrojená z dát z roku 1998. Na jej konštrukciu sa použili tri zdroje dát – *národné účty, odvetvovo-komoditné tabuľky dodávok a použitia a zahraničný obchod SR* [8; 9; 10]. Z tabuliek dodávok a použitia bola vytvorená tabuľka input-output pomocou transformačnej metódy založenej na odvetvovej technológii v rozmere *komodita x komodita*.

Produkčné sektory sa členia podľa klasifikácie OKEČ (*Odvetvová klasifikácia ekonomických činností*) a komodity sa členia podľa klasifikácie KP (*Klasifikácia produkcie*). Tieto členenia sú symetrické a v publikácii *Odvetvovo-komoditné tabuľky dodávok a použitia* sú agregované na úrovni 47 sektorov, resp. komodít. Publikácia *Zahraničný obchod* obsahuje členenie SITC, pričom prevodníky medzi jednotlivými klasifikáciami sú jednak ťažko dostupné, a jednak publikované údaje nie sú agregované na takej podrobnej úrovni, na ktorej sú priame prevodníky. Preto bola zvolená výsledná dezagregácia domácej produkcie, ako aj zahraničného obchodu na 8 produkčných sektorov = 8 komoditných skupín.

2.2. Sektory

Produkčný sektor. Komodity v tabuľke I-O boli agregované na osem produkčných sektorov = osem komoditných skupín podľa kľúča v tabuľke 1.

Sektor domácností je agregovaný a popísaný ako celok. Používame pritom koncept „reprezentatívnej“ domácnosti.

Sektor vlády je podobne ako sektor domácností popísaný ako jeden celok. Pojmom sektor vlády chápeme v modeli celý okruh verejných financií.

Zahraničie je dezagregované na tri regionálne zoskupenia:

- členské štáty Európskej únie;
- kandidátske krajiny,² ktorým sa podarí vstúpiť do EÚ;
- zvyšok sveta.

2.3. Tok statkov v modeli

Tok statkov v modeli je možné chápať takto: domáci producenti sa na základe domácich a zahraničných cien rozhodnú, koľko budú vyrábať a aká časť ich produkcie bude umiestnená na domácom trhu a aká časť na zahraničných trhoch. Časť produkcie potom spolu s importom (o jeho množstvách rozhodnú na základe

² Na popísanie kandidátskych krajín sme aproximatívne použili krajiny zoskupenia CEFTA. Táto aproximácia nie je presná, ale vzhľadom na skutočnosť, že objem zahraničného obchodu s ostatnými krajinami okrem CEFTY je nízka, ako aj obchodná výmena s krajinami CEFTA, o ktorých predpokladáme, že do EÚ nevstúpia (krajiny mimo V4), veríme, že z pohľadu výsledkov modelu je zanedbateľná.

cien a príslušných elasticít spotrebiteľa) vytvorí celkovú ponuku na domácom trhu (túto celkovú ponuku nazývame aj *Armingtonova ponuka*), ktorá následne uspokojuje všetky zložky domáceho dopytu.

T a b u ľ k a 1

Agregácia komodít v modeli

Názov komodity	KP kódy ¹	SITC kódy
Poľnohospodárske a potravinárske výrobky	01, 02, 05, 15, 16	0, 1, 4
Ťažba a polotovary	10, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27	2, 6
Chemické suroviny a výrobky	11, 12, 13, 14, 23, 24	3, 5
Stroje a iné priemyselné výrobky	17, 18, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37	6, 7, 8, 9
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	40, 41	–
Stavebníctvo	45	–
Trhové služby	50 – 74	–
Netrhové služby	74 – 95	–

¹ Priradenie KP → SITC je len približné.

2.4. Rovnice modelu

Na popis *produkčných odvetví* sme použili Cobbove-Douglasove produkčné funkcie.

Armingtonove funkcie *importov a exportov* boli typu CES, pričom elasticity substitúcie sme odhadli ekonometrickými metódami. Zvyšné parametre boli naka-librované z východiskových údajov:

Funkcia užitočnosti domácností – Cobbova-Douglasova produkčná funkcia,

Funkcia užitočnosti vlády – Leontiefova komplementárna funkcia,

Funkcia produkcie investícií – Cobbova-Douglasova funkcia.

Na základe analýzy súčasných a pravdepodobných budúcich daňových a rozpočtových podmienok fungovania slovenskej ekonomiky (pozri [5]) sme zostavili číselné charakteristiky vstupu Slovenskej republiky do Európskej únie, ktorých hlavná časť je uvedená v tabuľkách 2 až 5.

T a b u ľ k a 2

Priemerné sadzby dane z pridanej hodnoty pre jednotlivé komodity (v %)

Komodity	Súčasný stav ¹	Stav po vstupe do EÚ
Poľnohospodárske a potravinárske výrobky	15	17
Ťažba a polotovary	19	19
Chemické suroviny a výrobky	23	23
Stroje a iné priemyselné výrobky	23	23
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	6	25
Stavebníctvo	23	25
Trhové služby	18.5	25
Netrhové služby	6	15

¹ Za súčasný stav považujeme rok 1998, za ktorý je zostavená dátová základňa.

Prameň: [5].

T a b u ľ k a 3

Priemerná sadzba¹ dane z importov (clo) (v %)

Komodity	Súčasný stav	Stav po vstupe do EÚ
Polnohospodárske a potravinárske výrobky	11.2	14.4
Ťažba a polotovary	4.2	3
Chemické suroviny a výrobky	2.3	2.6
Stroje a iné priemyselné výrobky	5.2	3.8
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	0	0
Stavebníctvo	0	0
Trhové služby	0	0
Netrhové služby	0	0

¹ Sadzby uvedené v stĺpci *Súčasný stav* platia pre všetky krajiny bez rozdielu, kým sadzby v druhom stĺpci platia iba pre nečlenské štáty EÚ po rozšírení. Tabuľka zároveň ukazuje, ako sa zmenia exportné tarify pre SR po vstupe do EÚ. Kým v súčasnosti platia pre naše exporty do EÚ sadzby v druhom stĺpci (s výnimkou exportu tých priemyselných výrobkov, ktorý v súčasnosti už nie je zaťažovaný žiadnymi clami v krajinách EÚ), po vstupe budú nulové.

Prameň: [5].

T a b u ľ k a 4

Priemerné sadzby vybraných daní (v %)

Typ dane	Súčasný stav	Stav po vstupe do EÚ
Spotrebné dane z uhľovodíkových palív	38	50
Priama daň z príjmu fyzických osôb	23	18
Priama daň z príjmu právnických osôb	39	20

Prameň: [5].

T a b u ľ k a 5

Hodnoty ostatných parametrov

Parameter	Súčasný stav	Stav po vstupe do EÚ
Čisté príjmy z EÚ (mld Sk, bežné ceny)	2	5
Zročené náklady vlády, domácností a podnikov na environmentálne investície (mld Sk, stále ceny r. 2000)	0	8

Prameň: [5].

3. Výsledky modelových prepočtov

V jednotlivých sektoroch ekonomiky po vstupe Slovenskej republiky do Európskej únie sa produkcia i ponuka budú meniť diferencovane. Konkrétne zmeny kvantifikované modelom CGE sú uvedené v tabuľke 6.

Polnohospodárske a potravinárske výrobky – produkcia zaznamená pomerne vysoký nárast. Na rast produkcie bude priaznivo pôsobiť rast exportu, spôsobený odbúraním taríf a pomerne vyššími elasticitami exportu. Naopak, po prijatí colných taríf EÚ sa výrazne zvýšia importné clá na importy potravín z tretích krajín.

Ťažba a polotovary – produkcia mierne vzrastie. Na produkciu tejto komodity bude nepriaznivo zapôsobíť najmä potreba environmentálnych investícií, ktoré sa dotknú predovšetkým tohto sektora. Sadzba dane z pridanej hodnoty (DPH) zostane

nezmenená. Naše sadzby importných daní pre tretie krajiny sa znížia oproti súčasným sadzbám. Zlacnenie importovaných výrobkov negatívne ovplyvní domácu produkciu. Zrušenie exportných taríf nebude kvôli nízkej elasticite exportu pôsobiť na tento sektor stimulujúco.

T a b u ľ k a 6

Zmeny domácej produkcie a Armingtonovej ponuky v súvislosti so vstupom do Európskej únie

Produkčný sektor	Domáca produkcia		Armingtonova ponuka ¹	
	zmena produkcie (v %)	zmena cien ² producentov (v %)	zmena objemu (v %)	zmena ceny (v %)
Poľnohospodárske a potravinárske výrobky	5.8	-1.9	4.8	-1.9
Ťažba a polotovary	0.4	1.0	2.4	-0.8
Chemické suroviny a výrobky	-0.2	2.3	-1.1	0.5
Stroje a iné priemyselné výrobky	6.6	-1.5	5.0	-1.6
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	-7.1	0.8	-7.1	0.8
Stavebníctvo	-2.3	0.1	2.3	0.1
Trhové služby	1.9	-0.4	0.8	-0.3
Netrhové služby	-8.5	2.7	-8.5	2.5
Spolu	0.5	0.0	1.0	-0.5

¹ Armingtonova ponuka je celková ponuka komodít na domácom trhu. Vzniká „spojením“ produkcie domácich producentov určenej pre domáci trh a importov. Ich vzájomný pomer závisí od príslušných elasticít spotrebiteľov.

² Ceny sú v modeli merané ako relatívne, pričom ako „numéraire“ je zvolená cena práce.

Chemické suroviny a výrobky – produkcia týchto komodít po vstupe mierne klesne. Mierne zmeny budú spôsobené nízkymi elasticitami zahraničného obchodu, ako aj nezmenenou sadzbou DPH. Na produkciu budú nepriaznivo pôsobiť dva vplyvy: jednak zvyšovanie sadzieb spotrebných daní z uhl'ovodíkových palív, jednak nevyhnutné environmentálne investície, ktoré silne zasiahnu tento typ produkcie.

Stroje a iné priemyselné výrobky – produkcia pomerne prudko vzrastie. Rast bude vyvolaný viacerými faktormi, najmä vysokou citlivosťou exportu. Produkcia bude v porovnaní s ostatnou priemyselnou produkciou relatívne menej zaťažena environmentálnymi záväzkami.

Rozvod elektriny, plynu a teplej vody – produkcia tejto komodity značne poklesne. Najsilnejším determinantom tohto poklesu bude zmena sadzieb DPH, ktorá sa presunie zo zníženého pásma do štandardného. Vzhľadom na nízky podiel zahraničného obchodu a nízke elasticity nebudú mať zmeny v colných sadzbách, či už pre naše exporty alebo importy, takmer žiadny vplyv na domácu produkciu.

Stavebníctvo – zníži svoju produkciu. Mierne zvýšenie sadzby DPH bude pôsobiť na produkciu negatívne. Zahraničný obchod predstavuje pomerne malý podiel celkovej produkcie, a preto zmeny v colných režimoch nemajú veľký vplyv na zmeny v produkcii. V porovnaní s ostatnými sektormi budú na tento sektor pozitívne pôsobiť pomerne nízke environmentálne záväzky. Z dopytovej stránky bude mať na stavebníctvo pozitívny vplyv rast investícií (investície zaznamenajú najvyšší rast zo zložiek konečného dopytu), kde vysoký podiel tvorí práve produkcia stavebníctva.

Trhové služby – nárast produkcie trhových služieb bude možné pripísať predovšetkým rastu dopytu zo strany domácností. Sadzby dane z pridanej hodnoty sa výrazne nezmenia. Na trhové služby neexistujú ani v súčasnosti exportné a importné tarify, a preto rast produkcie nie je ovplyvnený zahraničným obchodom. Produkciu tohto sektora priaznivo ovplyvnia aj nízke požiadavky environmentálnych investícií.

Netrhové služby – produkcia netrhových služieb zaznamená pokles z dôvodu ich závislosti od úrovne príjmov štátneho rozpočtu. Štátny rozpočet zaznamená výpadky pri *dani z importov*, kde musíme prijať zahraničnoobchodnú politiku Európskej únie.

Výpadky nastanú aj pri *priamych daniach* z príjmov právnických a fyzických osôb, u ktorých sadzby poklesnú. Pokles bude sčasti pokrytý zvýšením príjmov z DPH a zo spotrebných daní, kde nastane zvýšenie sadzieb. Na druhej strane objem výdavkov štátu na verejnú spotrebu nepriaznivo ovplyvní aj nevyhnutnosť štátnych investícií do životného prostredia.

Vstup SR do EÚ bude mať vplyv aj na zahraničný obchod s krajinami rozšírenej EÚ, ako aj s nečlenskými štátmi, ktorý by sa mal prejaviť v štruktúrnom pohľade znázornenom v tabuľkách 7 a 8.

T a b u ľ k a 7

Zmeny obchodu s rozšírenou Európskou úniou

Komoditná skupina	Vývoz – zmena objemu (v %)	Dovoz – zmena objemu (v %)
Poľnohospodárske a potravinárske výrobky	23.0	9.0
Ťažba a polotovary	0.5	4.6
Chemické suroviny a výrobky	-1.3	-1.1
Stroje a iné priemyselné výrobky	7.1	5.7
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	-7.1	-6.9
Stavebníctvo	2.4	-2.2
Trhové služby	1.9	0.8
Netrhové služby	-8.5	-8.0
Spolu	4.0	3.9

T a b u ľ k a 8

Zmeny zahraničného obchodu s nečlenskými štátmi rozšírenej Európskej únie

Komoditná skupina	Vývoz – zmena objemu (v %)	Dovoz – zmena objemu (v %)
Poľnohospodárske a potravinárske výrobky	6.5	1.6
Ťažba a polotovary	0.0	2.3
Chemické suroviny a výrobky	-2.3	-1.1
Stroje a iné priemyselné výrobky	7.1	2.7
Rozvod elektriny, plynu a teplej vody	0.0	-7.0
Stavebníctvo	2.3	2.0
Trhové služby	1.9	0.8
Netrhové služby	-8.5	-8.5
Spolu	2.7	0.8

Nárast objemu slovenských exportov do krajín rozšírenej Európskej únie bude ovplyvnený zrušením colných sadziieb v členských štátoch EÚ. Veľkosť nárastu závisí od veľkosti zrušenej colnej sadzby, ako aj elasticít exportu, t. j. citlivosti, s akou odvetvia reagujú na zmenu pomeru zahraničných a domácich cien.

Slovenská republika zruší po vstupe do Európskej únie colné sadzby pre dovozy z členských štátov Európskej únie.

To spôsobí pokles cien dovozov, čo bude predstavovať dodatočnú konkurenčnú výhodu v porovnaní s domácimi výrobkami. Veľkosť zmeny importov bude závisieť od citlivosti domácich spotrebiteľov na zmeny v pomere cien importov a domácej produkcie, pričom zmena cien importov bude determinovaná najmä výškou rušených ciel.

Pre slovenských exportérov sa trhy rozšírenej EÚ stanú atraktívnejšie. To spôsobí nižší rast exportu do tretích krajín v porovnaní s EÚ. Rozdiely medzi komoditami budú výsledkom rozdielnych elasticít.

Po vstupe do EÚ prijme Slovenská republika colný sadzobník EÚ pre importy z tretích krajín. Zmeny dovozov z tretích krajín budú závisieť najmä od zmien sadziieb na jednotlivé komodity.

Odhadnuté dopady vstupu Slovenskej republiky do Európskej únie na *základné makroekonomické ukazovatele* obsahuje tabuľka 9.

Tabuľka 9

Zmena hrubého domáceho produktu a zložiek jeho použitia

	Zmena objemu (v %)
Spotreba domácností	2.0
Spotreba vlády	-8.8
Investície	4.2
Domáci dopyt	0.5
Dovoz	3.2
Vývoz	3.8
HDP	0.6

Spotreba domácností vzrastie. Priaznivé efekty bude mať zníženie daní z príjmu fyzických a právnických osôb, ako aj zníženie relatívnych cien statkov na domácom trhu. Proti zvýšeniu spotreby bude naopak pôsobiť zvýšenie dane z pridanej hodnoty, ako aj spotrebných daní a investičné náklady EÚ na aproximáciu v oblasti životného prostredia.

Spotrebu vlády negatívne ovplyvní zmena colnej politiky, ako aj zníženie sadziieb priamych daní z príjmov právnických a fyzických osôb a investičné nároky v environmentálnej oblasti. Naopak príjmy vlády pozitívne ovplyvní zvýšenie sadziieb dane z pridanej hodnoty, spotrebných daní a transfery z EÚ.

Nárast *investícií* bude spôsobovať najmä nevyhnutnosť environmentálnych investícií v slovenskej ekonomike. Možno predpokladať, že časť technológií zaťaží

import, časť sa však bude vyrábať v domácej ekonomike, čím sa zvýši rast tejto zložky konečného dopytu.

Výsledkom zložitých procesov na strane tvorby aj použitia *hrubého domáceho produktu* bude jeho výsledný pohyb. Pozitívne efekty prevážia negatívne a vstup Slovenskej republiky do Európskej únie prinesie Slovenskej republike dodatočný rast HDP vo výške 0,6 %.

Trend vývoja cien zložiek konečnej spotreby naznačujú už pohyby relatívnych cien na domácom trhu, popísané v tabuľke 10.

T a b u ľ k a 10

Ostatné vybrané ukazovatele

	Zmena (v %)	Poznámka
Cena práce	1.0	numéraire
Cena kapitálu	-0.5	
Výmenný kurz	-0.1	
Ceny spotreby domácností	-0.2	
Ceny spotreby vlády	2.1	
Ceny investícií	-1.0	
Ceny domáceho dopytu	1.4	

Najviac poklesnú ceny investícií, keďže tie nie sú zaťažované DPH. Naopak, ceny spotreby vlády vzrastú. Tento pohyb bude spôsobený najmä rastom cien netrhových služieb, čo je hlavná zložka vládnej spotreby. Cena práce je zafixovaná ako „numéraire“, cena kapitálu mierne poklesne.

Záver

Modely CGE sú vo svete často používaným nástrojom kvantitatívnej ekonomickej analýzy. Ich výhodou jednoznačne je schopnosť odhadnúť zmeny na produkčnej strane ekonomiky v sektorovom členení, ako aj ich flexibilita v stupni agregácie jednotlivých subjektov v ekonomike.

Používanie modelov CGE na Slovensku je v porovnaní s ostatným svetom omnoho skromnejšie. Popísaný model patrí medzi prvé modely CGE reálne použité na odhad dôsledkov zmien v hospodárskej politike.

Popísaný model má (ako každá pilotná práca) mnoho oblastí vyžadujúcich si v budúcnosti podrobnejší výskum. Medzi tieto oblasti patrí najmä skvalitnenie popisu produkčných sektorov, kde je nevyhnutný ekonometrický výskum zameraný na odhad produkčných funkcií. Ďalší ekonometrický výskum je potrebný aj pri odhade funkcií správania spotrebiteľov. Zlepšenie si vyžaduje aj popis trhu práce, kde sa predpokladala exogénna ponuku práce. Obrovskou výzvou pre budúci vývoj je aj zdynamizovanie modelu CGE, keď vo vyspelých krajinách je väčšina reálne používaných modelov dynamická.

Naopak, pomerne kvalitne je v modeli popísaný sektor vlády. Všetky hlavné daňové aj nedaňové príjmy sú v modeli endogénne popísané. Pomerne detailne sa popísala aj výdavková strana verejných financií.

Napriek uvedeným objektívnym obmedzeniam model odhadol trendy pre nasledujúci vývoj ekonomiky pri daných vstupných predpokladoch, ktoré sú podľa nás realistické a poskytujú užitočné informácie pre tvorcov politiky v budúcich obdobiach.

Výsledky modelu naznačujú, že vstup SR do EÚ síce nespôsobí obrovský okamžitý rast ekonomiky a životnej úrovne, ale celkové prínosy tohto procesu budú prevažovať nad jeho nákladmi.

Na konkurencieschopnosť ekonomiky budú vplyvať viaceré protichodné vplyvy. Odbúraním našich importných daní na importy z EÚ sa zníži konkurencieschopnosť domácej produkcie. Na konkurencieschopnosť bude nepriaznivo pôsobiť aj nevyhnutnosť environmentálnych investícií. Naopak, odbúranie colných taríf na naše exporty³ bude na konkurencieschopnosť našej ekonomiky pôsobiť pozitívne. Podľa pohybu kurzu vidieť, že pozitívne efekty prevážia nad negatívnymi, dôjde teda k miernemu zhodnoteniu výmenného kurzu slovenskej koruny (inak povedané, k apreciácii alebo revalvácii).

Na výkon a konkurencieschopnosť slovenskej ekonomiky majú azda najväčší vplyv environmentálne investície. Od ich konkrétnej výšky, ako aj podielu zahraničnej pomoci bude najviac závisieť dynamika rastu ekonomiky. Nevyhnutnosť environmentálnych investícií zasiahne väčšinu priemyselných odvetví, poľnohospodárstvo, ako aj sektor netrhových služieb. Relatívne menej budú zasiahnuté sektory trhových služieb a stavebníctva. Environmentálne investície budú negatívne vplyvať aj na vývoj zahraničného obchodu, keďže možno predpokladať, že značná časť nových technológií sa bude dovážať. V oblasti environmentálnej politiky existuje ešte riziko environmentálnych daní (daň z energie, daň z CO₂), ktoré v prípade implementácie do daňovej sústavy SR, bez zavedenia kompenzačných nástrojov, môžu nepriaznivo ovplyvniť konkurenčnú schopnosť slovenských producentov.

Došlo 17. 9. 2002

Literatúra

- [1] DEBREU, G. : Existence of Competitive Equilibrium. [Handbook of Mathematical Economics. Vol. 2.] Amsterdam: North-Holland Publishing Company 1982, s. 697 – 744.
- [2] CVENGROŠ, F.: Ekonomické tabuľky (SAM) a modely pro výpočet všeobecné rovnováhy (CGE). Statistika, 1992, č. 8 – 9, s. 370 – 391.

³ Model neuvažuje o zrušení netarifných obmedzení, ktoré sú veľmi ťažko kvantifikovateľné.

- [3] MATHIESEN, L.: Computation of Economic Equilibria by a Sequence of Linear Complementarity Problems. *Mathematical Programming Study*, 23, 1985, s. 144 – 162.
- [4] PLOEG, F., van der: *Mathematical Methods in Economics*. New York: J. Wiley & Sons 1986.
- [5] OTRATA, R. a kol.: Ekonomické a sociálne súvislosti vstupu SR do EÚ – prínosy a riziká. [Výskumné práce, č. 25.] Bratislava: Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV 2002. 430 s.
- [6] HAJNOVIČOVÁ, V.: Systém národných účtov zobrazený v tabuľke SAM. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 42, 1994, č. 2, s. 128 – 139.
- [7] HAJNOVIČOVÁ, V.: Formovanie dôchodkových tokov v období transformácie ekonomiky Slovenskej republiky. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 46, 1998, č. 2, s. 241 – 263.
- [8] Komoditno-odvetvové tabuľky dodávok a použitia pre SR za rok 1998. Bratislava: Štatistický úrad SR 2000.
- [9] Národné účty SR 1998. Bratislava: Štatistický úrad SR 2000.
- [10] Zahraničný obchod SR. Bratislava: Štatistický úrad SR 2001.

CGE MODEL APPLICATION USED TO QUANTIFY ASSETS AND COSTS OF SLOVAK REPUBLIC'S ENTRY INTO THE EUROPEAN UNION

Viliam PÁLENÍK – Miroslav KOTOV

Prepared entry of the Slovak Republic into the EU brings about the need to quantify the possible assets and costs of this process. The aim of the paper is this quantification by means of the CGE model. Methodology used is characterised inclusive both model structure with database used and simulated scenario.

Computable General Equilibrium (CGE) models are models, which simulate behaviour and mutual interactions of individual economic subjects in various markets. These macro-economic models are based on macro-economic assumptions of optimum behaviour of the subjects.

Database of the CGE model is the SAM-Social Accounting Matrix. One can characterise SAM in a very simplifying manner as a table describing the flows of commodities, services and money in the economy within a given period, usually during a year. CGE models are comparatively static ones. This principle is exploited to model the consequences of non-marginal exogenous shocks and policy changes in the medium-range and long-range horizon assuming *ceteris paribus*.

- The main areas of CGE application are analyses of impacts of non-marginal changes in environmental, foreign trade and tax policies.

Database of the model applied was the Social Accounting matrix SAM, designed from the 1998 data. Three data sources were used to design SAM – *National Accounts*, *Branch-and-Commodity Tables for the Supplies and Usage* and *Foreign Trade of the Slovak Republic*.

Model used to estimate the impacts of the Slovak entry into the EU has a following structure:

- *Production* is in the model allocated into eight commodities.
- *Household sector* is aggregated and described as a „representative household“.
- *Government sector* is described as one entity. Under the label Government is understood the whole area of public finance.
- *Foreign countries* are de-aggregated into the three regional groups – EU countries, candidate countries and the rest of the world.

The equations of the model were allocated into the following groups:

- To describe *production branches* one used Cobb-Douglas production functions.
- Armington function of imports and exports were of the CES type, where substitution elasticities were estimated by econometric methods.
- *Function of household usefulness* Cobb-Douglas production function.
- *Function of government usefulness* Leontieff's complementary function.
- *Function of investment production* Cobb-Douglas function.

Slovakia's entry into the EU was modelled by means of the following changes:

- *Change of VAT rate,*
- *Change of excise tax rate,*
- *Change of our import rates in compliance with EU rates,*
- *Change of custom tariffs for our exports in the countries of extended EU,*
- *Change of income for legal entities and for natural persons,*
- *Net incomes from the EU funds,*
- *Investment costs for approximation in the sphere of environment.*

From the results of model calculations, the most important is the production development. The EU entry characterised by the described scenario will prove by its impacts differently on individual branches. The biggest increase will occur in agricultural and foodstuff production (5.8 per cent) and machines and equipment (6.6 per cent). The increase in both branches will be caused by the increase of exports resulting from the custom duty elimination. Production increase (1.9 per cent) will be observed also in the production of market services caused by the increase of domestic demand. Relatively small changes will be registered in the production of the sectors of mining and intermediate products (0.4 per cent increase) and chemical raw materials and products (decrease by 0.2 per cent). The decrease will be observed in the building production (-2.3 per cent), electricity, gas and water supply (-7.1 per cent) and non-market services (-8.5 per cent).

The changes in *foreign trade* will come into being also in its scope, structure and allocation of our exports and imports. Our trade exchange with the EU countries will increase more significantly (exports generally by 0.4 per cent, imports by 3.9 per cent), whereas with non-member countries there will be only slight increase (exports by 2.7 per cent and imports by 0.8 per cent).

On the side of the generation and use of the *gross domestic product* the result of complex processes will result in its movement. Positive effects will prevail over the

negative ones and the entry of the Slovak Republic into the EU will bring to Slovakia an additional GDP growth of 0.6 per cent.

From the GDP components on the expenditure side the biggest increase will be registered by investment demand (4.2 per cent), caused mainly by the inevitability of environmental investments. Household consumption will increase (0.2 per cent) and favourable impact will be witnessed at direct tax reduction. The consumption of the State will decrease (-8.8 per cent), when the dropout of direct taxes and cost increase of government consumption appears. Exports of goods and services will increase (3.8 per cent), and will outdo the imports increase (3.2 per cent).

Model results suggest that even if the entry of the Slovak Republic into the EU will not bring immediate enormous growth of the economy and living standards, but the gains of the process will prevail over its costs.

The competitiveness of the economy will be influenced by various contradictory influences. The elimination of our import taxes for the imports from the EU countries will decrease the competitiveness of domestic production. The inevitability of environmental investments will act unfavourably too. On the other hand, the elimination of custom tariffs for our exports will act favourably for the competitiveness of the economy. The development of the exchange rate proves too that positive effects will prevail over the negative ones, the result will be the slight appreciation or revaluation of the Slovak crown exchange.