

## Dynamický variant DEA analýzy na hodnotenie prognóz

Jozef SOJKA\*

### Úvod

Základy metodológie DEA analýzy (Data Envelopment Analysis) – ako metodológie na hodnotenie efektívnosti činnosti verejnoprospešných organizácií – položil A. Charnes [1; 2].

Neskôr sa ukázalo, že táto metodológia má všeobecnejšiu platnosť a jej použitie sa rozšírilo na meranie efektívnosti v rozličných oblastiach.

Dokonca v roku 1999 vyšla v USA publikácia *Data Envelopment Analysis* od autorov W. W. Cooper, L. M. Seiford a K. Tone [3], ktorá popri teórii zhrňa najrozličnejšie aplikácie DEA analýzy z rôznych oblastí, vrátane študentskej verzie *software*, ktorá postačuje na riešenie úloh menšieho rozmeru (50 variantov, ktoré treba ohodnotiť).

Základom metodológie je nasledujúci model, predložený A. Charnesom [1]:

$$\text{Max } z_k = \frac{\sum_r w_r y_{rk}}{\sum_i u_i x_{ik}} \quad (1)$$

za podmienok

$$\begin{aligned} \frac{\sum_r w_r y_{rj}}{\sum_i u_i x_{ij}} &\leq 1 && \forall j \\ -w_r &\leq -\varepsilon && \forall r \\ -u_i &\leq -\varepsilon && \forall i \end{aligned}$$

kde

$j = 1, \dots, n$  – varianty (obdobia prognózy),

$r = 1, \dots, s$  – indexy makroindikátorov výstupu,

$i = 1, \dots, m$  – indexy makroindikátorov vstupu,

$y_{rj}$  –  $r$ -tý výstup  $j$ -tého variantu,

$x_{ij}$  –  $i$ -tý vstup  $j$ -tého variantu,

$w_r$  – váha (ocenenie)  $r$ -tého výstupu,

$u_i$  – váha (ocenenie)  $i$ -tého vstupu,

$k$  – index variantu, ktorého efektívnosť sa posudzuje,

$\varepsilon$  – malé kladné číslo.

\* prof. Ing. Jozef SOJKA, DrSc., Ľudovíta Fullu 26, 841 05 Bratislava 4

Hodnoty  $z_k$ , pre  $k = 1, \dots, n$  sú hodnoty efektívnosti  $k$ -teho variantu, ktorý maximalizujeme.

Hodnoty  $\theta_k = 1/z_k$  pre  $k = 1, \dots, a$  sú hodnoty neefektívnosti variantu, ktoré minimalizujeme.

Uvedený model, resp. úlohu môžeme transformovať na úlohu lineárneho programovania, ktorá sa dá riešiť algoritmami lineárneho programovania.

Príslušná úloha má nasledujúci tvar:

$$\begin{aligned} \text{Max } \sum_r w_r y_{rk} &= z_k & (2) \\ \sum_i u_i x_{ik} &= 1 \\ -\sum_i u_i x_{ij} + \sum_r w_r y_{rj} &\leq 0 & \forall j \\ -w_r &\leq -\varepsilon & \forall r \\ -u_i &\leq -\varepsilon & \forall i \end{aligned}$$

K príslušnej úlohe jestvuje aj duálna úloha, ktorú v tejto súvislosti nerozoberáme.

Študentská verzia obsahuje 7 podobných typov modelov, profesionálna verzia obsahuje dokonca 46 typov.

Analýza DEA sa aplikuje vo väčšine prípadov na úrovni podnikov. Poslaním príspevku je ukázať, ako sa dá DEA analýza aplikovať na makroúrovni, špecificky na hodnotenie prognóz ekonomiky z hľadiska strednodobého, resp. dlhodobého. Strednodobou, resp. dlhodobou prognózou rozumieme dynamickej variant prognózy, na hodnotenie ktorej vytvárame dynamickej variant DEA analýzy. Pre uvedený variant analýzy štruktúrujeme ekonomický proces na viac fáz, ktoré samostatne hodnotíme a na základe tohto hodnotenia agregujeme výsledky, charakterizujúce celý proces. V príspevku okrem tohto metodologického postupu realizujeme hodnotenie prognóz, ktoré vypracovali slovenské výskumné pracoviská.

## Dynamický variant

Pri posudzovaní efektívnosti prognóz ide o prognózy na viac období. Efektívnosť ekonomiky sa posudzuje za všetky obdobia, na ktoré sa prognóza vypracúva.

V súlade s informačnými zdrojmi sme rozdelili proces reprodukcie na štyri fázy, resp. štyri časti, v ktorých posudzujeme efektívnosť. Ide o nasledujúce časti:

- A. reálna časť, ktorá je vyjadrená prostredníctvom národných účtov;
- B. fiškálna časť, vyjadrená prostredníctvom príjmov a výdavkov štátneho rozpočtu;
- C. monetárna časť, vyjadrujúca masu peňazí v obeh;
- D. platobná bilancia, vyjadrená prostredníctvom inkás a platieb.

Ďalej uvádzame vstupy a výstupy, ktoré sme uplatnili pri výpočte efektívnosti jednotlivých fáz:

#### A. *Reálna časť*

- vstupy*: spotreba domácnosti (I)CP,  
spotreba štátnej správy (I)GP,  
zmena stavu zásob (I)DJP,  
tvorba hrubého fixného kapitálu (I)DKP,  
dovoz tovaru a služieb (I)MP;  
*výstupy*: hrubý domáci produkt (O)HDP,  
vývoz tovaru a služieb (O)EP.

#### B. *Fiškálna časť*

- vstupy*: výdavky štátneho rozpočtu (I)TV,  
dovoz (I)MP;  
*výstupy*: hrubý domáci produkt (O)HDP,  
vývoz tovarov a služieb (O)EP,  
daňové príjmy (O)T,  
príjmy štátneho rozpočtu (O)TT.

#### C. *Menová časť*

- vstupy*: peniaze (I)M2,  
dovoz (I)MP;  
*výstupy*: hrubý domáci produkt (O)HDP,  
vývoz výrobkov a služieb (O)EP,  
transformovaný kurz USD (O)USD.

#### D. *Platobná bilancia*

- vstupy*: bežný účet platobnej bilancie inkasa (I)BUI;  
*výstupy*: bežný účet platobnej bilancie platby (O)BUP,  
kapitálový a finančný účet (O)KAPFIN,  
transformovaný kurz USD (O)USD.

Uvedené členenie je determinované prognózami, resp. ich indikátormi, ktoré sme mali k dispozícii. V niektorých prognózach neboli k dispozícii napríklad údaje o hmotnom investičnom majetku, údaje o verejných príjmoch a verejných výdavkoch, údaje o mase peňazí M1, prípadne ďalšie.

V reálnej časti by sme výstižnejšie vyjadrovali efektívnosť, keby sme ju konštruovali pomocou produkčnej funkcie (hmotný investičný majetok, pracovníci, zmena stavu zásob, prípadne ďalšie faktory). Reálna časť vstupov a výstupov je determinovaná indikátormi, ktoré boli v prognózach k dispozícii. Výsledky nie sú veľmi uspokojivé, ale iné údaje sme k dispozícii nemali.

Fiškálna časť trpí podobnými nedostatkami ako reálna časť. Chýbajú v nej hlavne údaje o verejných výdavkoch a príjmoch. V ďalších experimentoch overíme

analytickejšie členenie daňových príjmov na priame dane a nepriame dane, analytickejšie členenie verejných príjmov a výdavkov a podobne.

V tejto súvislosti podotýkame, že v našich výpočtoch analyzujeme iba efektívnosť jestvujúceho fiškálneho systému uplatneného v prognózach jej faktorov a pohyb v čase. Iné varianty efektívnosti fiškálneho systému predpokladajú ďalšie samostatné varianty prognóz, čo je zložitejší problém a predpokladá v podstate nové výpočty.

Pri menovej časti by bolo potrebné doplniť hodnotenie efektívnosti o peňažnú zásobu M4 a úrokové sadzby, a to úrokové sadzby z úverov na vstupe a úrokové sadzby úrokov z vkladov na výstupe. Pre úrokové sadzby bude vhodné uviesť jednu agregovanú úrokovú sadzbu či – už z úverov, alebo z vkladov. Je otáznе, či neuviesť do výstupov aj spotrebiteľský cenový index.

V každej časti sa posudzuje efektívnosť ako efektívnosť vstupno-výstupných transformácií príslušnej časti. Efektívnosť jednotlivých častí sa v konečnom dôsledku agreguje a vzniká agregovaná efektívnosť za agregovanú ekonomiku.

T a b u ľ k a 1

Rok/Variant	(I)CP	(I)GP	(I)DJP	(I)DKP	(I)LL	(I)LU	(I)W	(I)MP	(I)TV	(I)M2	(I)BUI
1999a	436.3	162.8	18	285.3	1988	485	10.7	545	231.5	488.5	557.8
1999b	436.3	162.8	8.8	285.3	1988	485	10.7	545	231.5	488.5	557.8
1999c	436.3	162.8	8.8	271.3	1988	446	10.7	545	231.5	526.8	557.8
2000a	464.4	165.3	11.7	251	1980	520	11.6	640	225.6	557.4	658
2000b	466.9	165.3	3.6	251	1980	520	11.6	640	225.6	557.4	658
2000c	476.1	166.7	2.3	259.8	1982	482	11.7	640	223.6	599.2	657.5
2001a	506.6	177	9.8	270	2001	507	12.6	727	216.3	605.9	744.9
2001b	514.6	178.5	11.8	270	2021	481	12.7	730	219.1	613.2	747.9
2001c	512.4	183	11.7	271	1983	468	13	737	236.5	656.2	750.2
2002a	557.9	189.5	13.9	293.3	2015	499	13.8	815	212.8	654.4	833.1
2002b	571.6	193	15.5	295.9	2035	478	14.1	821	226.2	672.7	839.4
2002c	556.4	198.5	23	313	1983	483.8	14.2	821	242.6	723.1	832.5
2003a	616.3	201.7	0.6	320.3	2042	486	15	904	218.8	706.8	918.2
2003b	638	207.5	19.3	350.4	2056	471	15.5	915	234.2	735.9	929
2003c	603.6	210.3	24.9	349.4	2010	443	15.4	906	259.2	796	916.7
2004a	679.4	214.6	-1.9	350.4	2074	471	16.3	995	227.8	771.8	1008.6
2004b	713.5	223.7	21.5	360.2	2082	459	17	1010	244.1	805.1	1024.3
2004c	655.6	228	29.4	386.4	2040	427	16.6	1006	275.4	876.5	1016
2005a	752.6	227.6	-1.5	384.1	2108	456	17.6	1088	237.6	841.2	1100
2005b	801.7	240.9	16	399.4	2110	452	18.6	1108	254.8	885.6	1120.1
2005c	715.4	245.3	28.3	432.5	2102	359.9	17.9	1112	298.8	982.2	1120.9

Pri vyjadrovaní vstupno-výstupných transformácií sme používali bežné ceny, lebo stále ceny pre všetky časti procesu reprodukcie sme v hodnotených prognózach nemali k dispozícii.

Na posudzovanie efektívnosti variantov prognóz sme použili dve prognózy, a to: po prvé, variantnú strednodobú prognózu vývoja slovenskej ekonomiky do roku 2005 [4], variant *a* a *b*; a po druhé, variantnú projekciu vývoja ekonomiky SR do roku 2005 [5], variant *c*. Prvú prognózu vypracoval INFOSAT, Bratislava, druhú Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV, Bratislava. Údaje oboch prognóz uvádzame v tabuľkách 1 a 2.

Tabuľka 2

	(O)HDP	(O)BUP	(O)EP	(O)T	(O)IT	(O)KAPFIN	(O)USD
1999a	815.3	508.9	501.7	160.4	216.7	76	24.14
1999b	815.3	508.9	501.7	160.4	216.7	76	24.14
1999c	815.3	509.1	501.7	160.4	216.7	77.6	24.14
2000a	887.1	632	624	170.3	207.6	68	21.67
2000b	889.7	632	624	170.3	207.6	68	21.67
2000c	902.1	634.1	627.8	175.2	205.1	80.9	21.67
2001a	964.9	713.1	705.1	158.2	179.4	70	20
2001b	976.9	714.1	706.1	159.9	181.3	70	20
2001c	989.6	727.4	718.4	180.6	198.7	61	20.44
2002a	1054.5	796	788	168.1	189.8	70	20.27
2002b	1075.9	799.4	791.4	171.1	193.2	70	20.27
2002c	1084.4	810.7	800.7	199.2	218.7	64	19.83
2003a	1154.8	881.2	873.2	175.5	199.8	60	19.72
2003b	1189.5	887.5	879.5	180.3	205.2	60	19.72
2003c	1173.8	890.1	879.1	218.7	240	66	18.69
2004a	1262.3	969.2	961.2	185.5	210.8	60	19.24
2004b	1318.9	979.2	971.2	191.2	217.1	60	19.24
2004c	1277.8	978.8	967.8	238.1	260.8	74.5	18.18
2005a	1382.4	1061	1053	194.9	222.6	60	18.78
2005b	1463.8	1075.1	1067.1	202	229.8	60	18.78
2005c	1397.1	1077.9	1065.9	263.8	287.4	86	17.54

Väčšinu symbolov v tabuľkách sme vysvetlili. Tabuľka 1 však obsahuje údaje, ktoré sme v predchádzajúcom texte neobjasnili. Sú to:

(I)LL – vstup, počet zamestnaných,

(I)LU – vstup, počet nezamestnaných,

(I)W – vstup, hrubá mesačná mzda.

V stĺpci (O)USD je vyjadrený prevrátený kurz USD vzťahujúci sa na 1000 SKK.

Na riešenie modelu sme použili program DEA-SOLVER, ktorý tvorí prílohu citovanej publikácie [3]. Na riešenie modelu je vhodné použiť údaje tabuľky 3, a to takým spôsobom, že pre každú časť, resp. fázu procesu reprodukcie sa ponechá označenie tých stĺpcov, ktoré sa k tejto fáze vzťahujú. Ostatné označenia v tabuľke sa anulujú.

V tabuľke 3 uvádzame výsledky výpočtov pre jednotlivé časti procesu reprodukcie (reálna časť, dane, peniaze a platobná bilancia), ako aj súčin a súčet za všetky časti procesu reprodukcie.

Tabuľka 3

Rok	Reálna časť	Dane	Peniaze	Platobná bilancia	Súčin	Súčet
1999a	1.000	1.000	1	1.000	1.000	4.000
1999b	1.000	1.000	1	1.000	1.000	4.000
1999c	1.000	1.000	1	1.000	1.000	4.000
2000a	1.000	1.000	1	0.996	0.996	3.996
2000b	1.000	1.000	1	0.996	0.996	3.996
2000c	1.000	1.000	1	1.000	1.000	4.000
2001a	0.996	0.994	0.9977	0.987	0.974	3.974
2001b	0.995	0.991	0.9943	0.984	0.964	3.964
2001c	1.000	0.996	0.9968	0.999	0.992	3.992
2002a	0.998	0.994	1	0.982	0.975	3.974
2002b	0.997	0.989	0.992	0.979	0.958	3.957
2002c	1.000	1.000	0.9989	1.000	0.999	3.999
2003a	1.000	0.995	1	0.986	0.981	3.981
2003b	0.991	0.990	0.9917	0.981	0.954	3.953
2003c	1.000	1.000	0.9938	0.997	0.991	3.991
2004a	1.000	0.997	1	0.987	0.984	3.984
2004b	1.000	0.994	0.9962	0.982	0.972	3.972
2004c	1.000	0.999	0.9856	0.989	0.974	3.974
2005a	1.000	1.000	1	0.990	0.990	3.990
2005b	1.000	1.000	1	0.986	0.986	3.986
2005c	1.000	1.000	0.9811	0.987	0.969	3.969
a	6.994	6.980	6.998	6.928	6.900	27.900
b	6.983	6.963	6.974	6.908	6.830	27.828
c	7.000	6.995	6.956	6.973	6.925	27.924

Tabuľka 3 obsahuje tri varianty prognózy ( $a$ ,  $b$  a  $c$ ), pre ktoré sa vypočítava skóre. Skóre vyjadruje mieru efektívnosti v rámci intervalu  $(0, 1)$ . Vzniká riešením úlohy (2). Predstavuje hodnotu účelovej funkcie  $z_k$ . Efektívny variant má hodnotu 1, neefektívny hodnotu 0 a menej efektívny leží vnútri intervalu  $(0, 1)$ . Prednosťou tohto postupu je skutočnosť, že príslušné hodnoty skóre, ako aj ocenenia jednotlivých vstupov a výstupov sú výsledkom riešenia modelu (2), a nie

výsledkom subjektívnych úvah. Na vyjadrenie celkovej efektívnosti sme uviedli v tabuľke súčin a súčet. Súčin obsahuje súčin skóre jednotlivých častí procesu reprodukcie a stĺpec súčet obsahuje súčet jednotlivých skóre. Príslušné varianty môžeme medzi sebou porovnávať v rámci jednotlivých rokov alebo aj za celé obdobie, na ktoré sa robí prognóza. Nemožno však postupovať tak, že v rámci celého obdobia budeme voliť v jednotlivých rokoch len varianty s najvyšším skóre a tie spočítame, resp. vyjadríme v tvare súčinu. Príslušné varianty na seba nenadväzujú. Za celé obdobie, na ktoré sa prognóza vypracúva, urobíme súčty podľa jednotlivých variantov (*a*, *b* a *c*) a podľa hodnoty súčtu uvažujeme o najvyššej miere efektívnosti. V tabuľke 3 je v prvých stĺpcoch najskôr súčet podľa jednotlivých fáz (častí) procesu reprodukcie a v posledných dvoch stĺpcoch je súčet za všetky fázy (časti) a za všetky obdobia pre varianty *a*, *b* a *c*. Najvyššiu hodnotu súčtov súčinov, ako aj súčtov má variant *c* (6,9245, resp. 27,924) To však neznamená, že v jednotlivých fázach procesu reprodukcie nemôže mať iný variant vyššiu hodnotu ako variant *c*. Napríklad v tabuľke 3 vo fáze *peniaze* nadobúda vyššiu hodnotu variant *a*. Tabuľka ukazuje, že najvýhodnejší variant prognózy za celé prognózované obdobie je variant *c*. Pri iných variantoch je nižšia efektívnosť za *reálnu časť* v rokoch 2001–2003. Podobný výsledok je aj za časť *dane*. Nižšia efektívnosť sa za roky 2001–2005 dosiahla za časť *peniaze*. Je to zaujímavé, pretože reálna a fiškálna časť majú vyššiu efektívnosť pri variante *c*. Vyššia efektívnosť fiškálnej časti ide na ťarchu efektívnosti monetárnej časti. Vyššia efektívnosť pri variante *c* sa dosahuje pri platobnej bilancii za roky 1995–2004. Pre rok 2005 to neplatí. V tomto roku je prognózovaná efektívnosť nižšia, no za celé obdobie 1999–2005 je efektívnosť variantu *c* vyššia.

V tejto súvislosti možno položiť otázku, či je možné tento variant zobrať za základ a v súlade s ním uplatňovať hospodársku politiku? Odpoveď na túto otázku nie je celkom jednoznačná. Pri profesionálnych prognózach možno predpokladať, že kolektívy sú na takej úrovni, že sa vyhnú elementárnym chybám pri voľbe štruktúry modelu, voľbe exogénnych premenných, že ich model vyhovuje štatistickým testom a pod.

Po zohľadnení týchto faktorov je oblasť predpokladov, ktoré prognostici pri svojich prognózach prijímajú, veľmi rozsiahla. To je práve veľmi kritická oblasť, od ktorej závisí aj kvalita prognóz. Dá sa povedať, že ak sa prijaté predpoklady pre prognózy výrazne neodchyľujú od skutočností, ktoré v budúcnosti nastanú, potom nami hodnotená prognóza bola zvolená dobre a je efektívna. Ak sa však prijaté predpoklady značne odchyľujú od skutočností, treba prognózu a prípadnú hospodársku politiku korigovať. Prijímanie predpokladov v značnej miere súvisí s optimistickým alebo pesimistickým pohľadom na ekonomické a iné spoločenské skutočnosti, ktoré nás obklopujú.

Program DEA-SOLVER má okrem tejto základnej časti aj ďalšie časti, ktoré obsahujú jednotlivé pracovné listy vyhotovené v programe Excel a poskytujú pre riešiteľ'a zaujímavé informácie. Niektoré z nich uvediem:

- *Summary* – ukazuje štatistiku dát, ktoré sa spracúvajú, a súhrnnú správu o získaných výsledkoch.
- *Projection* – obsahuje projekciu všetkých variantov na efektívnu hranicu a vypočítava odchýlky od tejto hranice.
- *Váhy  $w_r$  a  $u_i$*  – sú hodnoty premenných vstupov a výstupov.
- *Vážené dáta* – vyjadrujú súčin váh a hodnôt  $x_{ij}$  a  $y_{rj}$ .
- *Slack* – obsahujú prebytky, resp. nedostatky pre každú voľnú premennú.
- *Riadkové grafy* – vyjadrujú efektívne a menej efektívne varianty.

## Záverecne poznámky

Navrhovaná metodológia na vyhodnocovanie prognóz v čase je jednoduchá a to, že jestvuje vhodný jednoduchý softvér na vyhodnocovanie variantov, robí túto metodológiu prístupnou.

Špecifikom prezentovanej metodologie na makroúrovni je potreba rozfázovať proces reprodukcie a pre jednotlivé fázy, resp. časti počítať efektívnosť a tú syntetizovať a vypočítavať za celý proces.

Kvalita výsledkov hodnotenia efektívnosti závisí od toho, ako dokážeme pre jednotlivé časti procesu reprodukcie vhodne konštruovať vstupno-výstupné makroindikátory a tie zase závisia od kvality, resp. menej kvality vypracovaných prognóz.

Príslušná metodológia dokáže jednotlivé prognózy za určité obdobie zhodnotiť a porovnať a zistiť, ktorá z nich dáva lepšie a ktorá horšie výsledky, resp. umožní hlbšie ich analyzovať. Nedokáže však zhodnotiť predpoklady, resp. nedokáže vylúčiť extrémne alebo menej realistické predpoklady, na ktorých sú prognózy založené, napriek tomu však môže prispieť k ich odhaleniu.

Aplikácia uvedených metód na makroúrovni umožní ich prehĺbenie, resp. rozvinutie.

Došlo 4. 5. 2001

## Literatúra

- [1] CHARNES, A. – COOPER, W. W. – RHODES, E.: Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operation Research*, 1978, č. 2.
- [2] CHARNES, A. – COOPER, W. W. – RHODES, E.: Evaluating Program and Managerial Efficiency. *Management Science*, 1981, č. 6.



- [3] COOPER, W. W. – SEIFORD, L. M. – TONE, K.: Data Envelopment Analysis. Boston, Kluwer Academic Publishers 2000.
- [4] HALUŠKA, J. – OLEXA, M. – ORSÁGOVÁ, J. – DRAXLEROVÁ, S.: Variantná strednodobá prognóza vývoja slovenskej ekonomiky do roku 2005. Bratislava, INFOSTAT 2000.
- [5] PÁLENÍK, V. – VOKOUN, J. – KVETAN, V.: Variantná projekcia vývoja ekonomiky SR do roku 2005. [Expertízne štúdie, č. 32.] Bratislava, Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV 2000.
- [6] SOJKA, J.: Dynamic Aspects of Data Envelopment Analysis. Ekonomicko-matematický obzor ČSAV, 1989, č. 2.
- [7] SOJKA, J. – STANČIKOVÁ, D.: DEA analýza aplikovaná na stabilitu efektívnosti veľkých chemických firiem. Ekonomický časopis/Journal of Economics, 40, 1992, č. 4.

## DYNAMIC OPTION OF THE DEA ANALYSIS FOR THE EVALUATION OF PREDICTIONS

Jozef SOJKA

One intensely applies Data Envelopment Analysis (DEA) on the enterprise and bank levels. The author contrariwise tries to apply DEA analysis on the macro-level, specifically to evaluate predictions.

When evaluating the prediction efficiency one has to fulfil two basic prerequisites:

- a) to express the efficiency of input – output transformations,
- b) to sectionalise the reproduction process into several phases and within the framework of these phases to define efficiency.

The transformation efficiency in the DEA analysis is expressed by a number within the interval (0,1). For the relevant number one uses the indication score. Efficient option is of value 1, to an inefficient one 0 is assigned. Less efficient option lies inside this interval. The relevant number expresses the value of the ratio of evaluated outputs divided by evaluated inputs. Evaluations are reached algorithmically by the solution of task (2).

Using DEA analysis the author evaluates the predictions of the Slovak economy for the years 1999–2000. Options indicated as *a* and *b* were prepared by INFOSTAT, Bratislava and the option indicated as *c* was designed by the Institute of Slovak and World Economics of the Slovak Academy of Sciences (ISWW SAS), Bratislava. The results of prognoses were dissected into four separate parts:

- A. Real part – macro-indicators in the form of GDP demand structure
- B. Fiscal part – macro indicators relating to the state budget,
- C. Monetary part – macro indicators relating to the volume of money,
- D. Payment balance – data relating to the current and capital account.

One presents the input and output data for each part.

To solve the problem, one uses the code DEA-SOLVER, which forms the annex of the publication Data Envelopment Analysis [3] in the compact disc form. The code DEA-SOLVER operates within the software Microsoft Excel 97/2000.

On the Tables 1 and 2 of the paper the author presents the data on inputs and outputs by individual institutions and years. In Table 3 there is the score for the individual parts of the system (real, taxes, money and payment balance); its values lie within the interval 0, 1. Score for the years 1999–2005 is synthesised in the form of sums or products. Relevant options can be mutually compared within individual years and for the predicted period as a whole. One produces the sums for the whole period by individual options *a*, *b*, *c* and after the value of the sum one considers the highest value of efficiency. In this paper one uses the calculations of the most efficient option *c* (the option of variant ISWE SAS).

The quality of the results of the efficiency evaluations depends on how we manage to design for the individual parts of the reproduction process the input-output macro-indicators, which in turn depend on how well one prepared the predictions.

Relevant methodology can evaluate and compare individual predictions for a certain period, and find out, which of them delivers better results and which of them presents worse results, or enables to analyse deeper these predictions. This methodology, however, cannot evaluate assumptions, and cannot eliminate extreme or less realistic assumptions that support predictions; it can, however, contribute to discover them.

The application of these methods on the macro-level will enable their improvement or development.