

ANALÝZA ZMĚNY OBCHODNÍ BILANCE ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH PRODUKTŮ S VYUŽITÍM ROZKLADU INDEXŮ

M. Záboj

Došlo: 3. července 2007

Abstract

ZÁBOJ, M.: *Change of trade balance analysis in agricultural and food products with using of index pyramidal system*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2007, LV, No. 6, pp. 197–204

The paper deals with analysis of the trade balance in Czech Republic in the field of agricultural and food products. The main goal is to determine the influence of analytical indicators; in this case these are changes of quantity and average unit price of export and import; over the synthetic indicator – change of trade balance. Next step of this analysis is to calculate the portions of change of inputs volume and change of total productivity of inputs over the change of export caused by change of quantity. To fulfill this aim it is suitable to use methods for pyramidal decomposition of indicators – chain substitution, logarithmic and functional methods. These methods are compared and the results are interpreted.

trade balance, export, import, pyramidal decomposition, synthetic and analytical indicators

Výsledky zahraničního obchodu České republiky patří mezi důležité ukazatele výkonnosti české ekonomiky. Jeho teritoriální a komoditní struktura je sledována z důvodu transparentnosti a srovnatelnosti české ekonomiky s jinými státy, případně pro zjištění intenzity vztahů s jednotlivými oblastmi, resp. regiony. Jedním z hlavních makroekonomických ukazatelů každého státu je i obchodní bilance (Beneš, 2004). Její vývoj svědčí o konkurenceschopnosti domácích a zahraničních výrobců a o dalších faktorech ovlivňujících národní hospodářství. Je tedy nezbytné tento vývoj sledovat a patřičně analyzovat. Z běžně dostupných statistických údajů je možné zjistit, jak se na obchodní bilanci a případně její změně podílel vývoz a dovoz, případně jejich změny. Pokud tedy budeme obchodní bilanci považovat za syntetický ukazatel, budou nejprve mezi analytickými ukazateli (vývoz, dovoz) existovat aditivní vazby¹. Na dalších úrovních se však již objevují vazby multiplikativní. Jde jednak o rozklad změny vývozu či dovozu na změnu způsobenou

na jedné straně změnou množství a na straně druhé změnou průměrné jednotkové ceny a jednak o rozklad změny vývozu, která byla způsobena změnou množství, na změnu způsobenou změnou objemu vstupů a změnou souhrnné produktivity.

CÍL, MATERIÁL A METODY

Stěžejním cílem příspěvku je určit podíl jednotlivých analytických faktorů na změně bilance zahraničního obchodu České republiky se zemědělskými a potravinářskými produkty v letech 2004 a 2005, a to s využitím metod pyramidálního rozkladu ukazatelů. Dílčím cílem je pak komparace jednotlivých metod a slovní interpretace dosažených číselných výsledků.

Statistické údaje nezbytné k úspěšnému naplnění vytýčeného cíle byly získány jednak z veřejné databáze zahraničního obchodu Českého statistického úřadu, Statistické ročenky 2006 a jednak ze Zprávy o stavu zemědělství ČR za rok 2005. Především bylo

¹ Vazby založené na matematické operaci sčítání, resp. odčítání.

nutné zjistit informace týkající se struktury zahraničního obchodu (vývoz x dovoz) v oblasti zemědělských a potravinářských produktů a dále index změny cen vstupů a základní finanční ukazatele agregované pro vymezená odvětví. Dalším zdrojem potřebných podkladů byla odborná literatura zabývající se finančně ekonomickou analýzou pomocí rozdílových a poměrových ukazatelů.

Při zjišťování jednotlivých ukazatelů zahraničního obchodu bylo třeba stanovit parametry výběru. Vzhledem k dostupnosti a přesnosti dat byla vybrána obchodní bilance za období dvou let 2004 a 2005. Druh produktů byl zvolen na základě Standardní klasifikace produkce (SKP) – Standard International Trade Classification (SITC), přičemž byly vybrány první dvě třídy (0 – potraviny a živá zvířata, 1 – nápoje a tabák).

Jak uvádí Sedláček (1999), k analyzování a hodnocení vzájemných souvislostí syntetického ukazatele, který měří pouze jediný rys velmi složitý proces, se používá soustav ukazatelů, které stručně a přehledně zachycují faktory způsobující změnu daného ukazatele. Mezi tyto metody patří využití pyramidových soustav ukazatelů, které rozkládají ukazatel na vrcholu pyramidy do dalších dílčích ukazatelů pomocí multiplikativních nebo aditivních vazeb. Při analýze syntetického ukazatele nás bude zajímat, jaká je intenzita vlivu analytických ukazatelů získaných pyramidovým rozkladem na tento ukazatel, resp. na jeho změnu. Změna syntetického ukazatele ΔX nebo index syntetického ukazatele I_x je funkcí změn (indexů) analytických ukazatelů:

$$\Delta X = f(\Delta a, \Delta b, \dots, \Delta n),$$

$$I_x = f(I_a, I_b, \dots, I_n).$$

Hledáme, jakou část změny hodnoty syntetického ukazatele lze připsat změnám hodnot jednotlivých analytických ukazatelů a , b až n tj. $\Delta X_a, \Delta X_b, \dots, \Delta X_n$. Existují-li aditivní vazby mezi analytickými ukazateli, potom je jejich vliv dán přímo absolutními změnami, tzn. že vliv ukazatele a na změnu ukazatele X je:

$$\Delta X_a = \Delta a \quad (\text{část změny ukazatele } X \text{ připsaná změně analytického ukazatele } \Delta X_a \text{ je rovna změně ukazatele } a),$$

$$\Delta X_b = \Delta b.$$

Zřetelněji lze vliv jednotlivých analytických ukazatelů na změnu syntetického ukazatele vyjádřit jejich podílem, tj.

$$\Delta X_a = \Delta a / \Delta X; \Delta X_b = \Delta b / \Delta X$$

nebo jde-li o kladné i záporné přírůstky, jejich porovnáním s hodnotou X_0

$$\Delta X_a = \Delta a / X_0; \Delta X_b = -\Delta b / X_0.$$

Při existenci multiplikativních vazeb mezi analytickými ukazateli se pro analýzu jejich vlivu používají tři metody.

I. Metoda řetězového dosazování předpokládá postupnou změnu jednotlivých činitelů podle zásady *ceteris paribus* (mění se vždy jeden činitel, ostatní zůstávají nezměněny). Platí:

$$X = a \cdot b \cdot c,$$

$$\Delta X_a = (a_1 - a_0) \cdot b_0 \cdot c_0,$$

$$\Delta X_b = a_1 \cdot (b_1 - b_0) \cdot c_0,$$

$$\Delta X_c = a_1 \cdot b_1 \cdot (c_1 - c_0).$$

Vliv jednotlivých analytických ukazatelů je závislý na jejich pořadí ve výpočtu (první je podhodnocený a poslední nadhodnocený). Při řešení situace se třemi analytickými ukazateli můžeme získat šest různých výsledků, ale pouze jeden odpovídá ekonomické realitě, kterou pomocí této metody nemůžeme přesně určit. Pro toto zjištění je třeba využít jinou sofistikovanější metodu. Výhodou metody řetězového dosazování je její jednoduchost.

II. Logaritmická metoda, přesněji se nazývá metoda rozkladu podle logaritmu indexů dílčích ukazatelů (Synek, 2003), se opírá o indexy změn jednotlivých analytických ukazatelů:

$$X_0 = a_0 \cdot b_0 \cdot c_0,$$

$$X_1 = a_1 \cdot b_1 \cdot c_1,$$

$$\Delta X = X_1 - X_0 = [(X_0 \cdot X_1) / X_0] - X_0 =$$

$$= X_0 \cdot [(a_1 / a_0) \cdot (b_1 / b_0) \cdot (c_1 / c_0)] - X_0,$$

$$\Delta X = X_0 \cdot \{[(a_1 / a_0) \cdot (b_1 / b_0) \cdot (c_1 / c_0)] - 1\}.$$

Jelikož vliv jednotlivých analytických ukazatelů je úměrný logaritmům jejich indexů, můžeme rovnici zapsat ve tvaru:

$$\Delta X_a = \Delta X \cdot \{[\log(a_1 / a_0)] / [\log(a_1 / a_0) + \log(b_1 / b_0) + \log(c_1 / c_0)]\} =$$

$$= \Delta X \cdot [\log(a_1 / a_0) / \log(X_1 / X_0)] =$$

$$= \Delta X \cdot (\log I_a / \log I_x),$$

$$\Delta X_b = \Delta X \cdot [\log(b_1 / b_0) / \log(X_1 / X_0)],$$

$$\Delta X_c = \Delta X \cdot [\log(c_1 / c_0) / \log(X_1 / X_0)].$$

Pokud je syntetický ukazatel roven násobku jednotlivých analytických ukazatelů, pak je index změny tohoto syntetického ukazatele roven násobku indexů změny analytických ukazatelů. Dále pak logaritmo-

váním a matematickou úpravou rovnice zjistíme vliv změny analytických ukazatelů na změnu ukazatele syntetického:

$$X = a \cdot b \cdot c \rightarrow I_x = I_a \cdot I_b \cdot I_c \rightarrow \\ \log I_x = \log I_a + \log I_b + \log I_c \rightarrow \\ 1 = (\log I_a / \log I_x) + (\log I_b / \log I_x) + (\log I_c / \log I_x).$$

Logaritmická metoda vede k přesnějším výsledkům (odstranilo se podhodnocení prvního a nadhodnocení posledního ukazatele), avšak nelze ji použít v případě záporného indexu (tj. když číselník a jmenovatel mají různá znaménka) nebo má-li nulovou hodnotu.

III. **Funkcionální metoda** přiřazuje změnu syntetického ukazatele ΔX k jednotlivým analytickým ukazatelům dělením:

$$\Delta X = X_1 - X_0 = a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 - a_0 \cdot b_0 \cdot c_0;$$

$$\text{kde } a_1 = a_0 + \Delta a, \\ b_1 = b_0 + \Delta b, \\ c_1 = c_0 + \Delta c,$$

$$\Delta X = a_0 \cdot b_0 \cdot c_0 \cdot \{[(a_0 + \Delta a) \cdot (b_0 + \Delta b) \cdot (c_0 + \Delta c) / (a_0 \cdot b_0 \cdot c_0)] - 1\},$$

$$\Delta X = X_0 \cdot [(\Delta a / a_0) + (\Delta b / b_0) + (\Delta c / c_0) + \\ + (\Delta a \cdot \Delta b) / (a_0 \cdot b_0) + (\Delta a \cdot \Delta c) / (a_0 \cdot c_0) + \\ + (\Delta b \cdot \Delta c) / (b_0 \cdot c_0) + \\ + (\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c) / (a_0 \cdot b_0 \cdot c_0)].$$

Zlomky s více činiteli rozdělíme na poloviny, resp. na třetiny, aby mohla být provedena změna každého činitele v kombinaci s ostatními:

$$\Delta X = \Delta X_a + \Delta X_b + \Delta X_c,$$

$$\Delta X_a = X_0 \cdot (\Delta a / a_0) \cdot [1 + (\Delta b / 2b_0) + (\Delta c / 2c_0) + \\ + (\Delta b \Delta c / 3b_0 c_0)],$$

$$\Delta X_b = X_0 \cdot (\Delta b / b_0) \cdot [1 + (\Delta a / 2a_0) + (\Delta c / 2c_0) + \\ + (\Delta a \Delta c / 3a_0 c_0)],$$

$$\Delta X_c = X_0 \cdot (\Delta c / c_0) \cdot [1 + (\Delta a / 2a_0) + (\Delta b / 2b_0) + \\ + (\Delta a \Delta b / 3a_0 b_0)].$$

Zavedeme substituci:

$$\Delta a / a_0 = A; \Delta b / b_0 = B; \Delta c / c_0 = C;$$

potom:

$$\Delta X_a = X_0 A \cdot \{1 + [(B + C) / 2] + [(B \cdot C) / 3]\}, \\ \Delta X_b = X_0 B \cdot \{1 + [(A + C) / 2] + [(A \cdot C) / 3]\}, \\ \Delta X_c = X_0 C \cdot \{1 + [(A + B) / 2] + [(A \cdot B) / 3]\}.$$

Funkcionální metodu lze použít i v případě záporných indexů a není citlivá na pořadí činitelů při výpočtu. Určitou nevýhodou jsou rozsáhlé matematické výrazy při větším počtu činitelů.

Pokud je syntetický ukazatel vyjádřen jako funkce analytických ukazatelů, mezi nimiž jsou aditivní i multiplikativní vazby, je třeba změnu syntetického ukazatele rozkládat postupně, podle tvaru funkce.

Za syntetický ukazatel v našem případě uvažujeme bilanci zahraničního obchodu ČR v oblasti zemědělských a potravinářských výrobků, případně její změnu v období let 2004–2005. Budeme tedy zjišťovat, jakým způsobem se podílela změna vývozu a dovozu na změně obchodní bilance v daném odvětví a dále jak se podílela změna ceny a množství vyváženého zboží na změně vývozu, příp. dovozu. V případě vývozových souvislostí bude rovněž vypočten podíl změny spotřeby vstupů a jejich souhrnné produktivity na změně vývozu, která byla způsobena změnou vyváženého množství. V dalším výpočtu budou použity všechny tři metody, přičemž bude poukázáno na jejich výhody či nepřesnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z veřejné databáze zahraničního obchodu Českého statistického úřadu byly získány údaje týkající se vývozu a dovozu zemědělských a potravinářských produktů v letech 2004 a 2005 a to jak v množstevním, tak i peněžním vyjádření. Za sledovaná období pak byla vypočtena obchodní bilance (viz Tab. I a Tab. II).

I: *Zahraniční obchod ČR se zemědělskými a potravinářskými produkty v roce 2004*

Kód zboží	Vývoz [kg]	Dovoz [kg]	Obchodní bilance [kg]	Vývoz [tis. Kč]	Dovoz [tis. Kč]	Obchodní bilance [tis. Kč]
0	2 625 730 933	3 367 002 421	-741 271 488	47 429 746	72 149 704	-24 719 958
1	5 382 988 051	455 420 128	4 927 567 923	8 923 858	10 667 512	-1 743 654
0 + 1	8 008 718 984	3 822 422 549	4 186 296 435	56 353 604	82 817 216	-26 463 612

Pozn.: 0 – Potraviny a živá zvířata, 1 – Nápoje a tabák

Zdroj: ČSÚ a výpočty autora

V roce 2004 byl vývoz nápojů a tabáku v množstevních jednotkách daleko vyšší než dovoz, což způsobilo kladné saldo obchodní bilance a to i přes převažující dovoz nad vývozem potravin a živých zvířat. Nic-

méně ve finančním vyjádření byl vývoz nižší u obou skupin sledovaných produktů. Obchodní bilance tedy u nich byla záporná.

II: Zahraniční obchod ČR se zemědělskými a potravinářskými produkty v roce 2005

Kód zboží	Vývoz [kg]	Dovoz [kg]	Obchodní bilance [kg]	Vývoz [tis. Kč]	Dovoz [tis. Kč]	Obchodní bilance [tis. Kč]
0	4 968 493 270	3 697 144 718	1 271 348 552	61 061 934	81 647 879	-20 585 945
1	4 477 524 358	426 785 021	4 050 739 337	10 609 211	11 781 284	-1 172 073
0 + 1	9 446 017 628	4 123 929 739	5 322 087 889	71 671 145	93 429 163	-21 758 018

Pozn.: 0 – Potravin y a živá zvířata, 1 – Nápoje a tabák

Zdroj: ČSÚ a výpočty autora

V roce 2005 vývoz v množstevních jednotkách převyšil nad dovozem a to jak u potravin a živých zvířat, tak i v případě nápojů a tabáku, což znamenalo kladné saldo obchodní bilance. Avšak ve finančním vyjádření bylo dosaženo záporného salda jak celkem, tak i u obou sledovaných skupin produktů zvlášť.

V Tab. III a Tab. IV je pak zachycen stav zahraničního obchodu ČR se zemědělskými a potravinářskými produkty v letech 2004–2005. Obchodní bilance v peněžním vyjádření je sice v obou letech záporná, ale ve sledovaném období došlo ke snížení záporného salda o 4 705 594 tisíc Kč (tj. 17,78 %). Na této změně se velmi výrazně podílela změna obchodní bilance potravin a živých zvířat (SITC – třída 0) ve výši 4 134 013 tisíc Kč (tj. 87,85 %)

a změna obchodní bilance nápojů a tabáku (SITC – třída 1) ve výši 571 581 tisíc Kč (tj. 12,15 %). Změna obchodní bilance v peněžním vyjádření byla způsobena jednak zvýšením vývozu (o 15 317 541 tisíc Kč, tj. o 27,18 %) a jednak zvýšením dovozu (o 10 611 947 tisíc Kč, tj. o 12,81 %).

V množstevním vyjádření je však obchodní bilance v obou letech kladná a došlo zde rovněž k jejímu nárůstu o 27,13 %. Sice došlo ke snížení obchodní bilance nápojů a tabáku (o 17,79 %), ale v oblasti potravin a živých zvířat došlo k výraznému nárůstu obchodní bilance (o 271,51 %). Změna obchodní bilance v množstevním vyjádření byla způsobena jednak zvýšením vývozu (o 17,95 %) a jednak zvýšením dovozu (o 7,89 %).

III: Stav zahraničního obchodu ČR se zemědělskými a potravinářskými produkty v letech 2004–2005 v absolutním vyjádření

Kód zboží	ΔV [kg]	ΔV [tis. Kč]	ΔD [kg]	ΔD [tis. Kč]	ΔOB [kg]	ΔOB [tis. Kč]
0	2 342 762 337	13 632 188	330 142 297	9 498 175	2 012 620 040	4 134 013
1	-905 463 693	1 685 353	-28 635 107	1 113 772	-876 828 586	571 581
0 + 1	1 437 298 644	15 317 541	301 507 190	10 611 947	1 135 791 454	4 705 594

Pozn.: 0 – Potravin y a živá zvířata, 1 – Nápoje a tabák

Zdroj: Výpočty autora

IV: Stav zahraničního obchodu ČR se zemědělskými a potravinářskými produkty v letech 2004–2005 v relativním vyjádření

Kód zboží	I _{vQ}	I _v	I _{dQ}	I _d	I _{obQ}	I _{ob}
0	1,892232448	1,287418533	1,09805229	1,131645377	-1,715091667	0,83276618
1	0,831791621	1,188859236	0,937123756	1,104407851	0,822056519	0,672193565
0 + 1	1,179466734	1,271811205	1,078878561	1,128136969	1,271311176	0,822186253

Pozn.: 0 – Potravin y a živá zvířata, 1 – Nápoje a tabák

Zdroj: Výpočty autora

Nyní můžeme přistoupit k dalšímu rozkladu ukazatelů a zjistit tak u vývozových i dovozových souvislostí příčiny změny obchodní bilance. Využijeme k tomu tři výše uvedené metody, přičemž nejdříve bude zjištěn podíl změny množství a průměrné jednotkové ceny na celkové změně vývozu. Analytickými ukazateli v tomto případě budou vyvezené množství (Q_v) a průměrná jednotková cena vývozu (P_v) v jednotlivých letech. Průměrnou jednotkovou cenu získáme podílem celkového vývozu v korunách (V) a vyvezeného množství (Q_v):

$$P_{v04} = V_{04} / Q_{v04} = 56\,353\,604 \text{ tis.} / 8\,008\,718\,984 = 7,036531574 \text{ Kč/kg} \rightarrow 7,04 \text{ Kč/kg,}$$

$$P_{v05} = V_{05} / Q_{v05} = 71\,671\,145 \text{ tis.} / 9\,446\,017\,628 = 7,587445612 \text{ Kč/kg} \rightarrow 7,59 \text{ Kč/kg.}$$

I. Metoda řetězového dosazování

S použitím metody řetězového dosazování lze nyní zjistit, jak se podílela změna množství (ΔV_Q) a změna průměrné jednotkové ceny (ΔV_P) na celkové změně vývozu (ΔV). V tomto případě lze získat dva různé výsledky, přičemž u první varianty (A) je podhodnoceno množství a cena je nadhodnocená a u druhé varianty (B) je tomu naopak.

A.

$$\Delta V_Q = (9\,446\,017\,628 - 8\,008\,718\,984) \cdot 7,036531574 = 10\,113\,597,29 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V_P = 9\,446\,017\,628 \cdot (7,587445612 - 7,036531574) = 5\,203\,943,714 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V = \Delta V_Q + \Delta V_P = 10\,113\,597,29 (66,03 \%) + 5\,203\,943,714 (33,97 \%) = 15\,317\,541 \text{ tis. Kč (100 \%).}$$

B.

$$\Delta V_P = (7,587445612 - 7,036531574) \cdot 8\,008\,718\,984 = 4\,412\,115,715 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V_Q = 7,587445612 \cdot (9\,446\,017\,628 - 8\,008\,718\,984) = 10\,905\,425,29 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V = \Delta V_P + \Delta V_Q = 4\,412\,115,715 (28,80 \%) + 10\,905\,425,29 (71,20 \%) = 15\,317\,541 \text{ tis. Kč (100 \%).}$$

II. Logaritmická metoda

V případě využití logaritmické metody je třeba ještě určit index změny průměrné jednotkové ceny (I_{v_p}) podílem průměrných jednotkových cen v roce 2005 a 2004:

$$I_{v_p} = P_{v05} / P_{v04} = 7,587445612 / 7,036531574 = 1,078293408.$$

Nyní lze určit vliv změny množství a průměrné jednotkové ceny na změnu celkového vývozu, přičemž dva zbývající indexy použijeme z Tab. IV a symboly budou tytéž jako v předcházející metodě.

$$I_v = I_{v_Q} \cdot I_{v_p} \rightarrow 1,271811205 = 1,179466735 \cdot 1,078293408,$$

$$\log 1,271811205 = \log 1,179466735 + \log 1,078293408,$$

$$1 = (\log 1,179466735 / \log 1,271811205) + (\log 1,078293408 / \log 1,271811205),$$

$$1 = 0,686495686 + 0,313504316 \rightarrow 100 \% = 68,65 \% + 31,35 \%,$$

$$\Delta V = \Delta V_Q + \Delta V_P \rightarrow 15\,317\,541 \text{ tis. Kč} = 10\,515\,491,9 \text{ tis. Kč} + 4\,802\,049,104 \text{ tis. Kč.}$$

III. Funkcionální metoda

Funkcionální metodu aplikujeme opět s využitím výše uvedených symbolů. Na rozdíl od výše uvedené metodiky uvažujeme pouze dva analytické ukazatele (změnu množství a změnu průměrné jednotkové ceny), které se podílely na změně celkového vývozu. Proto musíme upravit rovnice pro určení těchto podílů do následujících tvarů:

$$\Delta V_Q = V_{04} \cdot (\Delta Q_v / Q_{v04}) \cdot [1 + (\Delta P_v / 2 \cdot P_{v04})],$$

$$\Delta V_P = V_{04} \cdot (\Delta P_v / P_{v04}) \cdot [1 + (\Delta Q_v / 2 \cdot Q_{v04})].$$

Pro zjednodušení zavedeme substituci:

$$\Delta Q_v / Q_{v04} = A; \Delta P_v / P_{v04} = B; \text{ pak můžeme psát}$$

$$\Delta V_Q = V_{04} \cdot A \cdot [1 + (B / 2)] = 56\,353\,604 \cdot 0,179466734 \cdot (1 + 0,039146704) = 10\,509\,511,26 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V_P = V_{04} \cdot B \cdot [1 + (A / 2)] = 56\,353\,604 \cdot 0,078293408 \cdot (1 + 0,089733367) = 4\,808\,029,709 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta V = \Delta V_Q + \Delta V_P = 10\,509\,511,26 \text{ tis. Kč (68,61 \%) + 4\,808\,029,709 \text{ tis. Kč (31,39 \%) = 15\,317\,541 \text{ tis. Kč (100 \%).}}$$

Analogicky můžeme tento postup aplikovat u dovozových souvislostí a zjistit tak, jakým způsobem se na celkové změně dovozu podílela změna množství a změna průměrné jednotkové ceny dovážených zemědělských a potravinářských produktů.

I. Metoda řetězového dosazování

A.

$$\Delta D_Q = (4\,123\,929\,739 - 3\,822\,422\,549) \cdot 21,66615934 = 6\,532\,502,821 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta D_P = 4\,123\,929\,739 \cdot (22,65537216 - 21,66615934) = 4\,079\,444,168 \text{ tis. Kč,}$$

$$\Delta D = \Delta D_Q + \Delta D_P = \\ = 6\,532\,502,821 \text{ (61,56 \%)} + 4\,079\,444,168 \\ \text{(38,44 \%)} = \underline{10\,611\,947 \text{ tis. Kč (100 \%)}.$$

B.

$$\Delta D_P = (22,65537216 - 21,66615934) \cdot 3\,822\,422\,549 = \\ = \underline{3\,781\,189,389 \text{ tis. Kč}},$$

$$\Delta D_Q = 22,65537216 \cdot (4\,123\,929\,739 - 3\,822\,422\,549) = \\ = \underline{6\,830\,757,598 \text{ tis. Kč}},$$

$$\Delta D = \Delta D_P + \Delta D_Q = 3\,781\,189,389 \text{ (35,63 \%)} + \\ + 6\,830\,757,598 \text{ (64,37 \%)} = \underline{10\,611\,947 \text{ tis. Kč (100 \%)}.$$

II. Logaritmická metoda

$$Id_P = Pd_{05} / Pd_{04} = \\ = 22,65537216 / 21,66615934 = 1,045657045,$$

$$Id = Id_Q \cdot Id_P \rightarrow 1,128136969 = \\ = 1,078878561 \cdot 1,045657045,$$

$$\log 1,128136969 = \log 1,078878561 + \log 1,045657045,$$

$$1 = (\log 1,078878561 / \log 1,128136969) + \\ + (\log 1,045657045 / \log 1,128136969),$$

$$1 = 0,629706073 + 0,370293907 \rightarrow 100 \% = \\ = 62,97 \% + 37,03 \%,$$

$$\Delta D = \Delta D_Q + \Delta D_P \rightarrow \underline{10\,611\,947 \text{ tis. Kč}} = \\ = \underline{6\,682\,343,026 \text{ tis. Kč}} + \underline{3\,929\,603,974 \text{ tis. Kč}}.$$

III. Funkcionální metoda

$$\Delta D_Q = D_{04} \cdot (\Delta Q_D / Q_{d_{04}}) \cdot [1 + (\Delta P_D / 2 \cdot Pd_{04})],$$

$$\Delta D_P = D_{04} \cdot (\Delta P_D / Pd_{04}) \cdot [1 + (\Delta Q_D / 2 \cdot Q_{d_{04}})],$$

$$\Delta Q_D / Q_{d_{04}} = C; \Delta P_D / Pd_{04} = D; \text{ pak můžeme psát}$$

$$\Delta D_Q = D_{04} \cdot C \cdot [1 + (D / 2)] = \\ = 82\,817\,216 \cdot 0,07887856 \cdot [1 + (0,045657045 / 2)] = \\ = \underline{6\,681\,630,127 \text{ tis. Kč}},$$

$$\Delta D_P = D_{04} \cdot D \cdot [1 + (C / 2)] = \\ = 82\,817\,216 \cdot 0,045657045 \cdot [1 + (0,07887856 / 2)] = \\ = \underline{3\,930\,316,743 \text{ tis. Kč}},$$

$$\Delta D = \Delta D_Q + \Delta D_P = 6\,681\,630,127 \text{ tis. Kč (62,96 \%)} + \\ + 3\,930\,316,743 \text{ tis. Kč (37,04 \%)} = \\ = \underline{10\,611\,947 \text{ tis. Kč (100 \%)}.$$

Na další úrovni pyramidálního rozkladu je možné určit, jakým způsobem se na změně vývozu (ΔV_Q), která byla způsobena změnou množství, podílela jednak změna spotřeby vstupů (ΔV_N) a jednak změna souhrnné produktivity vstupů (ΔV_S). K tomu je však zapotřebí zjistit další parametry, a to index cen vstupů (I_{pn}) a průměrné ziskové marže (Z) za sledované období v odvětví zemědělství a potravinářského průmyslu. Tyto informace byly převzaty ze Zprávy o stavu zemědělství ČR za rok 2005:

$$I_{pn} = 1,0443; Z_{04} = 14,40 \%; Z_{05} = 11,10 \%.$$

Pro další postup využijeme již jen jednu ze tří výše uvedených metod a to logaritmickou metodu pro její relativní rychlost a přesnost. Poněvadž množství produkce (Q) můžeme vypočítat jako násobek spotřeby vstupů (N) a souhrnné produktivity (s), je roven i index změny vývozu (Iv_Q), která byla způsobena změnou množství, násobku indexu změny spotřeby vstupů (I_N) a indexu změny souhrnné produktivity vstupů (I_S):

$$Q = N \cdot s \rightarrow Iv_Q = I_N \cdot I_S.$$

Nejdříve je však třeba tyto uvedené indexy vypočítat. Pro výpočet indexu změny vývozu, která byla způsobena změnou množství, převedeme celkový vývoz za rok 2005 (V_{05}) na vývoz ve stálých cenách roku 2004 ($V_{05(04)}$) a to pomocí indexu změny průměrné jednotkové ceny vyvezených produktů. Hledaný index pak vypočítáme jako podíl vývozu za rok 2005 ve stálých cenách roku 2004 a vývozu za rok 2004:

$$V_{05(04)} = V_{05} / Iv_P = 71\,671\,145 / 1,078293408 = \\ = \underline{66\,467\,201,29 \text{ tis. Kč}},$$

$$Iv_Q = V_{05(04)} / V_{04} = \\ = 66\,467\,201,29 / 56\,353\,604 = \underline{1,179466735}.$$

Pro stanovení indexu změny spotřeby vstupů je třeba určit pomocí ziskových marží náklady za sledované období, převést náklady za rok 2005 (N_{05}) na náklady ve stálých cenách roku 2004 ($N_{05(04)}$) s využitím indexu cen vstupů a následně pak vypočítat požadovaný index jako podíl nákladů za rok 2005 ve stálých cenách 2004 a nákladů za rok 2004:

$$N_{04} = V_{04} \cdot (1 - Z_{04}) = 56\,353\,604 \cdot 0,856 = \\ = \underline{48\,238\,685,02 \text{ tis. Kč}},$$

$$N_{05} = V_{05} \cdot (1 - Z_{05}) = 71\,671\,145 \cdot 0,889 = \\ = \underline{63\,715\,647,91 \text{ tis. Kč}},$$

$$N_{05(04)} = N_{05} / I_{pn} = 63\,715\,647,91 / 1,0443 = \\ = \underline{61\,012\,781,68 \text{ tis. Kč}},$$

$$I_N = N_{05(04)} / N_{04} = 61\,012\,781,68 / 48\,238\,685,02 = \\ = \underline{1,264810217}.$$

Index změny souhrnné produktivity vstupů vypočítáme jako podíl souhrnné produktivity vstupů za rok 2005 ve stálých cenách roku 2004 ($s_{05(04)}$) a souhrnné produktivity vstupů za rok 2004 (s_{05}):

$$s_{05(04)} = V_{05(04)} / N_{05(04)} = 66\,467\,201,29 / 61\,012\,781,68 = \\ = \underline{1,089397983},$$

$$s_{04} = V_{04} / N_{04} = 56\,353\,604 / 48\,238\,685,02 = \\ = \underline{1,168224299},$$

$$I_S = s_{05(04)} / s_{04} = 1,089397983 / 1,168224299 = \\ = \underline{0,932524673}.$$

Nyní již můžeme dosadit do výše uvedené rovnice, logaritmovat a získat tak požadované údaje o tom, co a jakou měrou způsobilo změnu vývozu, která byla způsobena změnou vyváženého množství:

$$I_{V_Q} = I_n \cdot I_s \rightarrow 1,179466735 = \\ = 1,264810217 \cdot 0,932524673,$$

$$\log 1,179466735 = \log 1,264810217 + \log 0,932524673, \\ 1 = (\log 1,264810217 / \log 1,179466735) + \\ + (\log 0,932524673 / \log 1,179466735),$$

$$1 = 1,42323184 - 0,42323184 \rightarrow 100 \% = \\ = 142,32 \% - 42,32 \%,$$

$$\Delta V_Q = \Delta V_n + \Delta V_s \rightarrow 10\,515\,491,9 \text{ tis. Kč} = \\ = 14\,965\,648,07 \text{ tis. Kč} - 4\,450\,156,172 \text{ tis. Kč}.$$

SOUHRN

Z dosažených výsledků lze odvodit podíl jednotlivých faktorů na změně obchodní bilance, u níž došlo u zemědělských a potravinářských produktů v období 2004–2005 ke snížení záporného salda, a to o 4 705 594 tis. Kč, což představuje 17,78 %. Příčinou této změny obchodní bilance bylo jednak zvýšení vývozu o 15 317 541 tis. Kč, tj. o 27,18 % a jednak zvýšení dovozu o 10 611 947 tis. Kč, tj. o 12,81 %. Pro větší přehlednost jsou výsledky pro jednotlivé metody uvedeny v Tab. V.

V: Srovnání dosažených výsledků podle jednotlivých metod

Ukazatel	I. Řetězová metoda		II. Logaritmická metoda	III. Funkcionální metoda
	1. varianta	2. varianta		
ΔV_Q [%]	66,03	71,20	68,65	68,61
ΔV_p [%]	33,97	28,80	31,35	31,39
ΔV_n [%]	.	.	142,32	.
ΔV_s [%]	.	.	-42,32	.
ΔD_Q [%]	61,56	64,37	62,97	62,96
ΔD_p [%]	38,44	35,63	37,03	37,04

Zdroj: Výpočty autora

U vývozových souvislostí došlo jednak k nárůstu vyváženého množství, a to o 1 437 298 644 kg, tj. o 17,95 % a jednak ke zvýšení průměrné jednotkové ceny o 0,55 Kč / kg, tj. o 7,83 %. V případě první varianty metody řetězového dosazování, u které je ukazatel vyváženého množství podhodnocen a průměrná jednotková cena nadhodnocena, bylo zjištěno, že na změně vývozu se výrazněji podílela změna množství (ΔV_Q), a to 66,03 % a změna ceny (ΔV_p) 33,97 %. Druhá varianta této metody opět potvrzuje významnější vliv změny množství (71,20 %) než změny ceny (28,80 %) na celkovou změnu vývozu, přičemž ukazatel průměrné jednotkové ceny je podhodnocen a ukazatel množství je nadhodnocen.

Pomocí rozkladu změny vývozu logaritmováním indexů jednotlivých ukazatelů byl určen podíl zvýšení vyvezeného množství (68,65 %) a podíl zvýšení průměrné jednotkové ceny (31,35 %) na celkové změně vývozu. Obdobných výsledků bylo dosaženo i u poslední funkcionální metody. Na změně vývozu se v tomto případě podílela změna množství 68,61 % a změna ceny 31,39 %.

Změna vývozu způsobená změnou množství byla dále analyzována pomocí rozkladu analytických ukazatelů. Jedná se o změnu spotřeby vstupů a změnu souhrnné produktivity. V případě spotřeby vstupů došlo k nárůstu o 15 476 962,89 tis. Kč, tj. o 32,08 %, avšak souhrnná produktivita naopak poklesla o 6,75 %. S využitím logaritmické metody bylo zjištěno, že zvýšení spotřeby vstupů (ΔV_n) se podílelo 142,32 % a snížení souhrnné produktivity (ΔV_s) 42,32 % na změně vývozu, která byla způsobena změnou množství.

Dovozové souvislosti můžeme charakterizovat tak, že množství dováženého zboží se zvýšilo o 301 507 190 kg, tj. o 7,89 % a průměrná jednotková cena vzrostla o 0,99 Kč / kg, tj. o 4,57 %. V případě první varianty metody řetězového dosazování, u které je ukazatel dováženého množství podhodnocen a průměrná jednotková cena nadhodnocena, bylo zjištěno, že na změně dovozu se výrazněji podílela změna množství (ΔD_Q), a to 61,56 % a změna ceny (ΔD_p) 38,44 %. Druhá varianta této metody opět potvrzuje významnější vliv změny množství (64,37 %) než změny ceny (35,63 %) na celkovou změnu dovozu, přičemž ukazatel průměrné jednotkové ceny je podhodnocen a ukazatel množství je nadhodnocen.

Pomocí rozkladu změny dovozu logaritmováním indexů jednotlivých ukazatelů byl zjištěn podíl zvýšení dovezeného množství (62,97 %) a podíl zvýšení průměrné jednotkové ceny (37,03 %) na celkové změně dovozu. Téměř shodných výsledků bylo dosaženo i u poslední funkcionální metody. Na změně dovozu se v tomto případě podílela změna množství 62,96 % a změna ceny 37,04 %.

V průběhu řešení daného problému bylo zjištěno, že metoda řetězového dosazování sice rámcově vymezuje, který analytický ukazatel se více či méně podílel na změně syntetického ukazatele, ovšem nelze s určitostí vypočítat přesné hodnoty. Za předpokladu, že indexy nenabývají záporných nebo nulových hodnot, lze využít metodu rozkladu podle logaritmu indexů dílčích ukazatelů, přičemž tato metoda vykazuje téměř shodné výsledky jako při užití funkcionální metody, která je sice relativně složitější (především v případě většího počtu analytických ukazatelů), ale na druhé straně je využitelná za všech okolností. Pro praktické využití autor doporučuje druhou metodu logaritmického rozkladu indexů, pro její rychlost a relativní přesnost.

obchodní bilance, vývoz, dovoz, pyramidální rozklad, syntetický a analytický ukazatel

Příspěvek vznikl jako součást řešení Výzkumného záměru "Česká ekonomika v procesech integrace a globalizace a vývoj agrárního sektoru a sektoru služeb v nových podmínkách evropského integrovaného trhu", číslo MSM 3215648904/03/02, a to konkrétně tematického směru 03 – Vývoj vztahů obchodní sféry v souvislosti se změnami životního stylu kupního chování obyvatelstva a změnami podnikového prostředí v procesech integrace a globalizace a dílčí etapy 02 – Vypracování analýzy a modelování nových vývojových tendencí v obchodní síti, v chování obchodních řetězců vybraných podniků služeb a chování zákazníka.

LITERATURA

- BENEŠ, V. a kol.: *Zahraniční obchod*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0558-3.
- SEDLÁČEK, J.: *Účetní data v rukou manažera – finanční analýza v řízení firmy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 1999. 195 s. ISBN 80-7226-140-1.
- SYNEK, M. a kol.: *Manažerská ekonomika*. 3. vyd. Praha: Grada, 2003. 472 s. ISBN 80-247-0515-X.

- Statistická ročenka České republiky 2006*. ČSÚ, Scientia. Praha: 2006. ISBN 80-250-1258-1.
- Databáze zahraničního obchodu* [on-line]. ČSÚ, [cit. 26.6.2007]. Dostupné na <[http:// dw. czso. cz /pls/ stazo/STAZO.STAZO?jazyk=CS&prvni_pristup=>](http://dw.czso.cz/pls/stazo/STAZO.STAZO?jazyk=CS&prvni_pristup=>)
- Zpráva o stavu zemědělství za rok 2005* [on-line]. MZe – VÚZE. Dokument formátu PDF. [cit. 28. 6. 2007]. Dostupné na http://www.farmy.cz/dokumenty/zele-na_zprava_zdroj_Agronavigator_cz_200606.pdf

Adresa

Ing. Marek Záboj, Ph.D., Ústav marketingu a obchodu, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: marek@mendelu.cz