

ANALÝZA ZMIEN KONCENTRÁCIE BANKOVÉHO SEKTORA SR NA BÁZE ARCHIMEDOVSKÉHO CIEĽOVÉHO PROGRAMOVANIA

Ivan Brezina, Juraj Pekár, Zuzana Čičková

ÚVOD

Na analýzu konkurenčného prostredia ([1], [2], [3], [4], [5], [10], [11], [13], [14], [15]) sa pomerne často využíva Herfindahlov-Hirschmanov index koncentrácie, ktorý je od roku 1982 v USA súčasťou smerníc o horizontálnych fúziách. Herfindahlov-Hirschmanov index koncentrácie (*HHI*) bol v roku 1945 navrhnutý A. O. Hirschmanom („*National Power and the Structure of Foreign Trade*“). Nezávisle od neho bol v roku 1950 preformulovaný O. C. Herfindahlom („*Concentration in the U. S. Steel Industry*“).

1 HERFINDAHOV-HIRSCHMANOV INDEX

HHI vychádza z trhového podielu *i*-tého subjektu na danom relevantnom trhu

$$s_i = \frac{q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad i=1,2,\dots,n$$

, kde *n* predstavuje celkový počet subjektov a *q_i* objem *i*-tého subjektu na relevantnom trhu (*i* = 1, 2, ..., *n*), pričom celkový objem relevantného trhu je

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i. \text{ Potom } HHI \text{ sa vypočíta:}$$

$$HHI = \sum_{i=1}^n (s_i)^2 \quad (1)$$

Koncentrácia na relevantnom trhu na základe hodnoty *HHI* používaná Európskou komisiou je nasledujúca ([9]):

- nekoncentrované odvetvie (pre hodnotu *HHI* menšiu ako 0,1),
- stredne koncentrované odvetvie (pre hodnotu *HHI* z intervalu $\langle 0,1;0,2 \rangle$),
- koncentrované odvetvie (pre hodnotu *HHI* vyššiu ako 0,2).

2 ZMENA STUPŇA KONCENTRÁCIE PRI VSTUPE NOVÉHO SUBJEKTU NA RELEVANTNÝ TRH

Vstup nového subjektu na relevantný trh môže zmeniť charakteristiku stupňa jeho koncentrácie. Pri analýze zmien hodnôt *HHI* možno pritom vychádzať z predpokladu, že dodatočný objem nového subjektu *q'* nie je relevantným trhom absorbovaný a teda celkový objem *Q* sa nezmení, pričom objem produkcie ostatných subjektov sa zníži proporcionálne podľa pôvodných podielov.

Nech podiel pôvodného *i*-tého subjektu na

relevantnom je $\frac{q_i}{Q}$ (*i* = 1, 2, ..., *n*) a podiel

nového subjektu je $\frac{q'}{Q}$. Novú hodnotu *HHI* možno potom vypočítať na základe:

$$HHI = \left(\frac{q'}{Q}\right)^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i \left(1 - \frac{q'}{Q}\right)}{Q}\right)^2 \quad (2)$$

3 ARCHIMEDOVSKÉ CIEĽOVÉ PROGRAMOVANIE

Úlohu cieľového programovania riešime ako jedнокriteriálnu optimalizačnú úlohu v tvare ([8])

$$\min d(\mathbf{y}, \mathbf{y}^0) \quad (3)$$

$$\mathbf{y} \in \mathbf{Y}$$

kde *d* predstavuje funkciu vzdialenosti bodu *y* od bodu *y⁰*. Jednotlivé ciele sú zahrnuté ako zložky bodu *y⁰* a predstavujú bod reprezentujúci cieľové hodnoty.

Riešenie úlohy potom spočíva v hľadaní alternatívy *y* ∈ Y*, ktorá sa čo možno najmenej odlišuje od zadaného bodu *y⁰*.

Pri riešení úloh cieľového programovania možno použiť archimedovské cieľové programovanie, v ktorom vystupujú odchýlkové premenné o_i^+ (reprezentuje prekročenie i -tého cieľa) a o_i^- (reprezentuje nesplnenie i -tého cieľa). Úlohu archimedovského cieľového programovania možno v prípade rovnakej významnosti kritérií pri stanovení k cieľov formulovať ako úlohu matematického programovania:

$$\begin{aligned} \min d(\mathbf{y}, \mathbf{y}^0) &= \sum_{i=1}^k (o_i^+ + o_i^-) \\ y_i - o_i^+ + o_i^- &= y_i^0, \quad i=1,2,\dots,k \\ \mathbf{y} &\in \mathbf{Y} \\ o_i^+, o_i^- &\geq 0, \quad i=1,2,\dots,k \end{aligned} \quad (4)$$

4 ZMENA HODNOTY HERFINDAHOVO-HIRSCHMANOVHO INDEXU NA BÁZE ARCHIMEDOVSKÉHO CIEĽOVÉHO PROGRAMOVANIA

Zo vzťahu (2) možno vypočítať novú hodnotu HHI , na základe ktorej možno pri vstupe nového subjektu na relevantný trh charakterizovať jeho koncentráciu podľa klasifikácie EK. Hranice jednotlivých intervalov koncentrácie predstavujú pritom želaný cieľ y^0 .

Pred vstupom nového subjektu na relevantný trh možno zistiť, akú hodnotu podielu môže dosiahnuť, aby nenastala zmena v koncentrácii podľa uvedenej klasifikácie, pričom uvedený problém možno riešiť pomocou úlohy archimedovského cieľového programovania. Daný problém neobsahuje štruktúrne ohraničenia a jeho formulácia pri jednom kritériu je nasledujúca:

$$\min d(HHI(q'), y^0) \quad (5)$$

kde na základe vzťahu (2):

$$HHI(q') = \left(\frac{q'}{Q}\right)^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i \left(1 - \frac{q'}{Q}\right)}{Q}\right)^2 \quad (5).$$

Na riešenie problému možno použiť metódu archimedovského cieľového programovania, pričom úloha obsahuje len jedno kritérium ($k=1$):

$$\begin{aligned} \min d(HHI(q'), y^0) &= o^+ + o^- \\ \left(\frac{q'}{Q}\right)^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i \left(1 - \frac{q'}{Q}\right)}{Q}\right)^2 - o^+ + o^- &= y^0 \\ o^+, o^- &\geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

5 ANALÝZA ZMENY SLOVENSKEHO BANKOVÉHO SEKTORA PRE UKAZOVATEĽ POČTU KLIENTOV

Ako už bolo v predchádzajúcej časti uvedené, na analýzu bankového sektora SR pre ukazovateľ počtu klientov možno použiť metódu archimedovského cieľového programovania pre úlohu (6). V tabuľke 1 sú uvedené počty klientov jednotlivých bánk pôsobiacich v SR v rokoch 2011 a 2012 ([6], [12]). V zozname bánk nie je pritom uvedená Prima banka, a.s., nakoľko v roku 2011 neexistovala (je následníčkou Dexia banky), v roku 2012 (október) dosiahla cca 30 000 klientov ([7]). Privatbanka, a.s. taktiež nie je uvedená v zozname (aj keď bola založená v roku 2007), je pritom jedinou špecializovanou bankou na Slovensku, ktorá sa prednostne orientuje na privátne bankovníctvo a nie je preto porovnateľná s ostatnými komerčnými bankami SR (údaje o počte jej klientov nie sú k dispozícii). Výpočty boli realizované v roku 2012 aj s údajmi Prima banky, avšak vypočítané hodnoty neboli výrazne ovplyvnené. Preto vypočítané výsledky sú uvedené bez dvoch predmetných bánk.

Tab. 3: Počty klientov jednotlivých bánk pôsobiacich v SR v rokoch 2011 a 2012

Banka	Počet klientov 2012	Počet klientov 2011
Slovenská sporiteľňa, a.s.	2177788	2200159
Všeobecná úverová banka, a.s.	1252874	1255774
Poštová banka, a.s.	968520	896686
Prvá stavebná sporiteľňa, a.s.	770253	687344
Tatra banka, a.s.	745227	741755
Československá obchodná banka, a.s.	396601	392525
OTP Banka Slovensko, a.s.	245578	239708
UniCredit Bank Slovakia, a.s.	218152	213633
Wustenrot stavebná sporiteľňa, a.s.	178444	188756
Sberbank Slovensko, a.s.	97661	93345
ČSOB stavebná sporiteľňa, a.s.	87289	86334

Zdroj: NBS, TREND, 20. Jún 2013, príloha TREND TOP VO FINANČNICTVE

Na základe analýzy súčasného stavu bola vypočítaná hodnota *HHI* pre ukazovateľ počtu klientov v roku 2012, ktorá je na úrovni 0,1706662, čo podľa metodiky EK znamená, že bankový sektor je stredne koncentrovaný. V roku 2011 bankový segment dosiahol pre tú istú charakteristiku hodnotu *HHI* na úrovni 0,174431672 (t.j. tiež stredne koncentrovaný sektor).

Použitím modelu (6) pri stanovení cieľov na úrovni 0,1 a 0,2, ktoré vychádzajú zo smernice EK, boli realizované výpočty pre vybraný ukazovateľ. Prítom pre rok 2012 pre uvedený predpoklad nezmeneného počtu klientov pre všetky banky a ich proporcionálneho prechodu k novému bankovému subjektu pri vstupe novej banky by sa segment zmenil na koncentrovaný v prípade získania viac ako 2 579 329 klientov. Dosiahnutie nekoncentrovaného odvetvia nie je možné nakoľko minimálna hodnota *HHI* je na úrovni 0,145785552 pri získaní 1 040 862 klientov. Taktiež v roku 2011 sa mohol segment zmeniť iba na koncentrovaný pri získaní 2 506 068 klientov. Ako v roku 2012, tak aj v roku 2011 sa segment nemôže stať nekoncentrovaným, keďže minimálne hodnota koncentrácie je na úrovni 0,148524341 pri počte 1 039 233 klientov.

ZÁVER

Príspevok je venovaný analýze zmien hodnôt Herfindahlovho-Hirschmanovho indexu (*HHI*), ktorá umožňuje simulovať zmeny v koncentrácii na relevantnom trhu po vstupe nového subjektu. V našich úvahách sme vychádzali z predpokladu vstupu nového podnikateľského subjektu, ktorý by získal určitý podiel na celkovom objeme relevantného trhu, pričom jeho príchodom sa celkový objem relevantného trhu nerozšíri, ale objem subjektov na ňom už pôsobiacich sa proporcionálne zníži. Tieto úvahy sú podporené formulovaním úlohy archimedovského cieľového programovania, ktorá umožňuje na základe metodiky Európskej komisie charakterizovať prípustné zmeny koncentrácie (nekoncentrované, stredne koncentrované, koncentrované). Úvahy boli prezentované na údajoch slovenského bankového sektora, pričom bol analyzovaný ukazovateľ počtu klientov. Na základe výpočtov možno vysloviť hypotézu, že pri vstupe nového bankového subjektu do slovenského bankového sektora nemôže nastať situácia, keď je uvedený segment nekoncentrovaný v žiadnom z analyzovaných rokov. Na druhej strane, situácia zmeny na koncentrovaný

segment nastane pri prezentovaných vypočítaných hodnotách, ktoré môžu slúžiť ako podklad pre Protimonopolný úrad SR na rozhodovanie o povolení vstupu novej banky na trh. Reálne však uvedená situácia nemôže nastať, nakoľko nová banka by musela získať viac klientov ako má v súčasnosti najväčšia banka na Slovensku. Analýza zmien hodnôt *HHI* môže byť úspešne využitá ako nástroj pri posudzovaní vstupu nového subjektu na relevantný trh.

Tento príspevok bol podporený grantom VEGA, číslo projektu 1/0104/12 „Modelovanie cenovej politiky dodávateľského reťazca v konkurenčnom prostredí“.

LITERATÚRA

- [1] BREZINA, I. Hodnotenie vývoja koncentrácie v odvetví. *Ekonomický časopis*. 1994, Vol. 42, No. 3, pp. 218 – 229.
- [2] BREZINA, I.; ORŠULOVÁ, A.; PEKÁR, J. Analýza absolútnej koncentrácie vybraného odvetvia pomocou Herfindahlovho-Hirschmanovho indexu. *Ekonomický časopis*. 2009, Vol. 57, No. 1, pp. 77-94.
- [3] BREZINA, I.; PEKÁR, J.; ČIČKOVÁ, Z.; BREZINA, I, Jr. Zmeny v koncentracii slovenského bankového sektora. *Finančný manažér*. 2012, Vol. 12, No. 3, pp. 24-29.
- [4] DICKSON, V. Aggregate Industry Cost Function and the Herfindahl Index. *Southern Economic Journal*. 1994, Vol. 61, Issue 2, pp. 445-452.
- [5] HANNAH, L.; KAY, J.A. 1977. *Concentration in Modern Industry: Theory, Measurement and the UK Experience*. London: Macmillan, 1977.
- [6] <http://www.nbs.sk/sk/dohlad-nad-financnym-trhom/dohlad-nad-bankovnictvom/zoznam-uverovych-institucii/banky-so-sidlom-na-uzemi-sr>
- [7] <http://www.primabanka.sk/aktuality/uz-viac-ako-30-000-klientov-s-osobnym-uctom-25-novych-pobociek-a-37-novych-bankomatov-58>
- [8] CHOCHOLATÁ, M. *Lineárne programovanie pre manažérov*. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm, 2013.
- [9] Nariadenie Rady (ES) č. 1/2003 zo 16. decembra 2002 o vykonávaní pravidiel hospodárskej súťaže ustanovených v článkoch 81 a 82 Zmluvy (Úradný vestník Európskych spoločenstiev L 001, 04/01/2003 s. 01-25).
- [10] TAPLIN, R. H. Harmony, Statistical Inference with the Herfindahl H Index and C Index. *Abacus*. 2003, No. 39(2), pp. 82-94.
- [11] ten KATE, A. The dominance index in Mexican merger control: does it perform better than the HHI? *The Antitrust Bulletin*. 2006, Vol. 51, No. 2, pp. 383-409.
- [12] *TREND*, 20. Jún 2013, príloha TREND TOP VO FINANČNÍCTVE
- [13] UNČOVSKÝ, L.; BREZINA, I. Koncentrácia a efektívnosť v slovenskom priemysle. *Ekonomický časopis*. 1995, Vol. 43, No. 9, pp. 710 – 718.
- [14] UNČOVSKÝ, L.; BREZINA, I. 1997. Market Concentration and Problem of Monopoly. Phare ACE Programme, Discussion Paper Series N° 07/1.
- [15] UNČOVSKÝ, L.; BREZINA, I. Concentration of industry in the Slovak Republic. *Ekonomický časopis*. 1997, Vol. 45, No. 10, pp. 759 – 775.

Autoři:

prof. Ing. Ivan Brezina, CSc.

Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky
Katedra operačného výskumu a ekonometrie
ivan.brezina@euba.sk

doc. Mgr. Juraj Pekár, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky
Katedra operačného výskumu a ekonometrie
juraj.pekar@euba.sk

Ing. Zuzana Čičková, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky
Katedra operačného výskumu a ekonometrie
zuzana.cickova@euba.sk

ANALYSIS OF CHANGES IN CONCENTRATION SLOVAK BANKING SECTOR BASED ON GOAL PROGRAMMING

Ivan Brezina, Juraj Pekár, Zuzana Čičková

Abstract One of the most widely used indices for measuring the concentration of industry is the Herfindahl-Hirschman Index (HHI). The analysis of its changes enables examines changes in the concentration of the market in case of new business entity entry. The analysis is based on the assumption that after entering the relevant market a new business entity receives a proportion of its total volume, with the advent of a new business entity to market its total volume expands in a proportional reduction in the volume of the market for operating entities. Analysis was applied to the task of goal programming which is based on the methodology of the European Union, that allows characterize the changes in the concentration of the relevant market. In this paper data about Slovak Republic banking sector were used to calculate limits for number of clients for Slovak banking market entering bank. Limits represent boundaries of clients between banks in case of banking sector concentration change in Slovak Republic.

Key words Herfindahl-Hirschman index, industry concentration, goal programming.

JEL Classification L44, C02