



Študentská vedecká aktivita

Hodnotenie technickej efektívnosti komerčných poisťovní prostredníctvom DEA

Bc. Michaela Novotná

Sekcia: Financie, bankovníctvo a investovanie

Konzultant: doc. Ing. Emília Zimková, PhD.

Banská Bystrica
2015

Obsah

Zoznam tabuliek, grafov a skratiek	3
Úvod	4
1. DEA modely	5
1.1. SBM model	6
2. DEA analýza vybranej poisťovne	7
2.1. Výber vstupov a výstupov	7
2.2. Charakteristika UNIQA poisťovne, a.s.	8
2.3. DEA analýza	9
3. Odporúčania	12
Záver	13
Zoznam použitej literatúry	14

Zoznam tabuliek, grafov a skratiek

Graf 1 Efektívnosť komerčných poisťovní podľa SBM-V modelu v roku 2013.....	9
Graf 2 Efektívnosť komerčných poisťovní podľa SBM-V modelu v roku 2008.....	10
Graf 3 Porovnanie efektívnosti poisťovní v rokoch 2008 a 2013.....	11
Tabuľka 1 Projekcia vstupov a výstupov UNIQA poisťovne	10

BCC - DEA model vytvorený Bankerom, Charnesom a Cooperom, predpokladajúci variabilné výnosy z rozsahu

CCR - prvý DEA model vytvorený Charnesom, Cooperom a Rhodesom, predpokladajúci konštantné výnosy z rozsahu

DEA - analýza dátových obalov (Data Envelopment Analysis)

DMU - rozhodovacia jednotka (Decision Making Unit)

E – vlastné imanie (equity)

OC - celkové prevádzkové náklady (total operating costs)

PW – predpísané poisťné (premium written)

ATR – výsledok hospodárenia po zdanení (after tax result)

SBM - DEA model založený na sklzoch (z angl. slack-based measure)

SBM-V – SBM neorientovaný model predpokladajúci variabilné výnosy z rozsahu

Úvod

V súčasnej dobe neustále narastajúcej konkurencie v ekonomickom prostredí a obmedzenosti zdrojov je pre všetky sféry dôležité hľadať prípadné neefektívnosti a snažiť sa o ich odstránenie. Či už ide o výrobné podniky, nemocnice, finančné inštitúcie alebo verejný sektor, stále sa stretávame so základnou otázkou, ako porovnať efektívnosť týchto jednotiek v rámci danej skupiny.

Každá komerčná poisťovňa v snahe dlhodobo uspieť na finančnom trhu je nútená zlepšovať svoju efektívnosť. Uspieť na finančnom trhu plnom konkurencie si vyžaduje dosiahnutie najvyššej úrovne výkonu vďaka neustálemu zlepšovaniu. Komparatívne analýzy môžu manažment komerčných poisťovní poskytnúť cenné informácie, ktoré môžu viesť k zvyšovaniu ich efektívnosti.

Túto otázku rieši aj inovatívna neparametrická metóda Data Envelopment Analysis (DEA), teda analýza obalov dát. Dáva odpoveď na veľké množstvo otázok, kedy potrebujeme porovnávať analyzované ekonomické jednotky a odhaľovať mieru ich neefektívnosti. Pri vstupne orientovaných modeloch manažment vie presné množstvo jednotlivých vstupov, ktoré je nevyhnutné optimalizovať v snahe stať sa technicky efektívnou ekonomickou jednotkou. Pri výstupných modeloch manažment získa informáciu, o koľko je potrebné zvýšiť vstupy tak, aby sa ekonomická jednotka stala efektívnou. Pri neorientovanom modeli získa manažment informáciu o mixe vstupov a výstupov, ktoré je potrebné upraviť tak, aby sa ekonomická jednotka stala technicky efektívnou.

Cieľom práce je zistenie relatívnej efektívnosti vybranej poisťovne analýzou obalu dát. Práca je rozdelená do troch častí. V prvej časti je charakterizovaná DEA analýza a použité modely. V druhej časti je vybraná poisťovňa porovnávaná na základe DEA analýzy s ostatnými poisťovňami pôsobiacimi na slovenskom poistnom trhu. V tretej časti práce sú na základe zistených poznatkov formulované politiky, smerujúce k zlepšeniu jej relatívnej efektívnosti finančnej inštitúcie.

1. DEA modely

Ako prvý sa začal modelmi na hodnotenie efektívnosti zaoberať Farrell v roku 1957. Ten nadviazal na prácu Debreua z roku 1951 a na prácu Koopmansa z roku 1951. Farrell definoval novú mieru efektívnosti, ktorá bola založená na výpočte technickej a alokatívnej efektívnosti. Jeho prístup je založený na schopnosti podniku transformovať vstupy na výstupy, a preto sa nazýva aj inputovo orientovaný (Farrell, 1957).

V roku 1978 bol navrhnutý prvý DEA model. Navrhli ho autori Charnes, Cooper a Rhodes. Podľa nich bol model CCR pomenovaný. Ďalší rozvoj DEA modelov bol zameraný na zdokonaľovanie a rozširovanie CCR modelu. Rozšírenie prišlo v roku 1984 a vznikol BCC model pomenovaný podľa jeho autorov, ktorými boli Banker, Charnes a Cooper (Jablonský, Dlouhý, 2004).

„DEA je neparametrická metóda. Je úlohou lineárneho programovania, ktorá predpokladá, že neexistujú náhodné chyby. Používa sa na meranie technickej efektívnosti. Efektívne firmy sú tie, ktoré produkujú isté množstvo alebo viac výstupov pri spotrebovaní daného množstva vstupov, alebo používajú isté množstvo alebo menej vstupov na vyprodukovanie daného množstva výstupov v porovnaní s ostatnými firmami v hodnotenej skupine firiem“ (Vincová, 2005, s. 24).

Základom pri meraní efektívnosti pomocou DEA modelov je koncepcia produkčnej funkcie. Tá vytvára potenciál odvetvia a podniky, ktoré svojou činnosťou vedia dosahovať výstupy dané produkčnou funkciou sú považované za technicky efektívne. Produkčná funkcia teda tvorí určitú hranicu technickej efektívnosti. Tá ohraničuje technicky neefektívne jednotky a vytvára tým množinu produkčných možností (Jablonský, Dlouhý, 2004).

Technická efektívnosť je podľa Farella (1957) splnená, ak z danej úrovne vstupných parametrov nie je možné dosiahnuť vyššiu úroveň výstupných parametrov. Tento prístup je spájaný s Farellovou technickou efektívnosťou alebo so slabou formou technickej efektívnosti. Tú možno dosiahnuť proporcionálnou úpravou všetkých vstupných alebo výstupných parametrov.

Iný prístup k technickej efektívnosti je Pareto-Koopmansova technická efektívnosť, alebo silná forma technickej efektívnosti. Podľa nej je technická efektívnosť dosiahnutá iba v tom prípade, ak nie je možné zlepšiť jeden vstupný alebo výstupný faktor bez toho, aby došlo k zhoršeniu druhého vstupného alebo výstupného faktora (Cooper, et al., 2007).

1.1. SBM model

V tejto časti práce si bližšie charakterizujeme SBM model, ktorého autorom je Kaoru Tone. SBM model predstavuje mieru založenú na sklzoch a je rozšírením aditívneho modelu. Jediným výstupom týchto modelov sú hodnoty sklzov, ktoré reprezentujú neradiálne zdroje neefektívnosti a splňajú tak podmienku Pareto-Koopmans efektívnosti.

SBM model predpokladá buď konštantné alebo variabilné výnosy z rozsahu a môže byť neorientovaný, vstupne alebo výstupne orientovaný. V našej práci sa zameriavame na neorientovaný model SBM pri variabilných výnosoch z rozsahu vzhľadom k tomu, že v reálnych podmienkach sú variabilné výnosy z rozsahu výstižnejšie a presnejšie ako konštantné.

Podľa Boďu et al. (2011) pri konštrukcii modelu predpokladáme, že máme n rozhodovacích jednotiek (DMUs). Tie produkujú z m vstupov s výstupov. Pre ľubovoľnú DMU_o, $o \in \{1, \dots, n\}$ sú hodnoty vstupov charakterizované vektorom $x_o = (x_{o1}, \dots, x_{om})'$. Hodnoty výstupov sú charakterizované vektorom $y_o = (y_{o1}, \dots, y_{os})'$. Nech X je príslušná matica všetkých m vstupov a Y je príslušná matica všetkých s výstupov. Ďalej sú definované vektory potenciálnych sklzov, ktoré predstavujú odporúčania pre ľubovoľnú DMU_o na zvýšenie efektívnosti. Vektor $s^- = (s_{o1}^-, \dots, s_{om}^-)'$ predstavuje vektor sklzov vstupov a vektor $s^+ = (s_{o1}^+, \dots, s_{os}^+)'$ predstavuje vektor sklzov výstupov. Neorientovaný SBM model sa získava riešením úlohy frakčného programovania typu:

$$\min \rho_o = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io}}{1 + \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s s_k^+ / y_{ko}}$$

Pri podmienkach:

$$s^- = x_o - \sum_{i=1}^m \lambda_i x_i$$

$$s^+ = \sum_{i=1}^n \lambda_i y_i - y_o$$

$$e' \lambda = 1$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

Riešením tejto úlohy dostaneme optimálne s^{*-} , s^{*+} a ρ^* . Následne môžeme povedať, že DMU_o je SBM efektívna vtedy a len vtedy, ak $\rho^* = 1$, to znamená, že všetky sklzy sú nulové. Neefektívna DMU sa môže stať efektívnou až po odstránení sklzov.

2. DEA analýza vybranej poisťovne

V tejto časti práce bližšie charakterizujeme vybrané vstupy a výstupy použité pre DEA analýzu, ďalej stručne predstavíme vybranú komerčnú poisťovňu a následne pomocou DEA analýzy porovnáme jej technickú efektívnosť s ostatnými komerčnými poisťovňami pôsobiacimi na slovenskom poisťnom trhu.

2.1. Výber vstupov a výstupov

Výber vhodných premenných predstavujúcich vstupy a výstupy je rozhodujúci pre celkové výsledky DEA analýzy. Existujú dva teoretické prístupy pri výbere vstupných a výstupných premenných v oblasti poisťovníctva, ktoré vo svojom článku uviedli Bergery a Humphrey v roku 1997. Prvý je produkčný prístup, ktorý prirovnáva poisťovne k výrobným spoločnostiam. Tento prístup bol však podrobený kritike kvôli používaniu premenných ako poistné plnenie a vzniknuté straty na strane výstupov. Vysoké straty v dôsledku ekologických katastrof alebo teroristických útokov by mali za následok zvýšenie technickej efektívnosti danej spoločnosti, čo je určite nežiaduce. Druhý teoretický prístup je sprostredkovateľský, ktorý by mal lepšie charakterizovať produkčný proces poisťovne, ktorý základné prvky produkčného procesu transformuje na predpísané poistné a zisk. V práci budeme aj my vychádzať z tohto prístupu.

Pri výbere vstupných a výstupných premenných sme vychádzali z príspevku Dibokyho a Ubl z roku 2007. Tí pri výbere výstupných premenných vychádzali zo štúdií, ktoré rozdelili služby poskytované poisťovňami na krytie rizík, zdieľanie rizika a zhodnocovanie investícií. Výška predpísaného poistného je dobrou aproximáciou charakterizujúcou tieto služby a teda v našej analýze bude v analýze je použitá ako výstup. Druhý výstup vychádza zo základného cieľa nielen poisťovní ale všetkých súkromných podnikateľských subjektov a to je dosiahnutie určitého zisku. Preto je hospodársky výsledok po zdanení vybraný ako druhá výstupná premenná.

Vstupnými premennými bude vlastné imanie poisťovní a celkové prevádzkové náklady, ktoré v sebe zahŕňajú náklady spojené s uzatváraním poistných zmlúv, obstarávacie náklady (provízie vyplácané sprostredkovateľom, platy, super-provízie vyplácané zamestnancom za uzatvorenie poistných zmlúv, náklady na vyhotovenie poistných spisov, správne náklady na spracovanie návrhov a vydanie poistných zmlúv ako sú znalecké posudky, lekárske vyšetrenie,

náklady na propagáciu a iné vedľajšie výdavky spojené s uzatváraním poistných zmlúv) a správnu réžiu (provízie za obnovovanie prípadne udržiavanie poistných zmlúv, náklady spojené s inkasom poistného, správou poistných zmlúv, správou portfólia, riadením podielov na ziskoch, pasívne a aktívne zaistenie).

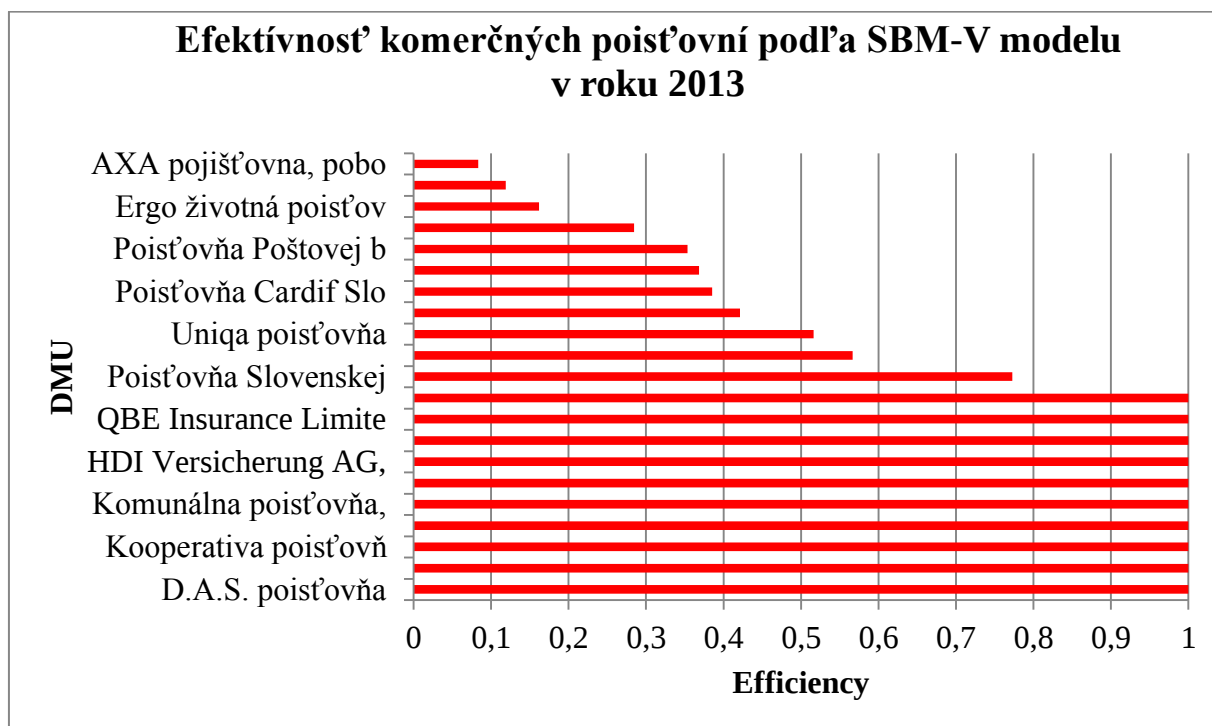
2.2. Charakteristika UNIQA poisťovne, a.s.

História UNIQA poisťovne, a.s. začína v roku 1990, keď bola spoločnosť založená pod obchodným menom Poisťovňa OTČINA, a.s. Poisťovňa OTČINA bola po Slovenskej poisťovni druhou najväčšou poisťovacou spoločnosťou na Slovensku z hľadiska výšky aktív. V roku 1994 rakúska poisťovňa Bundesländer Versicherung AG odkúpila majetkový podiel Agrobanky Praha a stala sa tak najväčším akcionárom Poisťovne OTČINA. V roku 1999 fúziou najväčších rakúskych poisťovní Bundesländer Versicherung, Austria Collegialität a Raiffeisen Versicherung vznikol najväčší rakúsky poisťovací koncern UNIQA Group Austria. Poisťovňa OTČINA, dcérska spoločnosť Bundesländer Versicherung, sa stala súčasťou tohto silného nadnárodného koncernu. Dňa 12. 2. 2001 na základe rozhodnutia koncernu UNIQA Group Austria zmenila Poisťovňa OTČINA, a. s., svoje obchodné meno na UNIQA poisťovňa, a. s.. V súčasnej dobe je Skupina zastúpená v Albánsku, Rakúsku, Bosne a Hercegovine, Bulharsku, Čiernej Hore, Českej republike, Maďarsku, Taliansku, Kosove, Lichtenštajnsku, Macedónii, Poľsku, Rumunsku, Rusku, Slovensku, Srbsku, Švajčiarsku a na Ukrajine. V roku 2004 UNIQA poisťovňa, a.s. prevzala všetky záväzky a pohľadávky zanikajúcej R+V Poisťovne. V súčasnosti je UNIQA poisťovňa, a.s. univerzálna poisťovňa, poskytujúca široké spektrum poistných produktov v oblasti životného aj neživotného poistenia s viac ako 70 pobočkami na celom Slovensku.

V roku 2013 mala poisťovňa 294 zamestnancov, z toho bolo 237 zamestnancov vnútornej služby a 57 zamestnancov obchodnej služby. K nim musíme ešte pridať viac ako 500 obchodných zástupcov. Tí spravovali viac ako 600 000 poistných zmlúv (<http://www.uniqua.sk/>).

2.3. DEA analýza

Ako sme už spomínali pre spracovanie DEA analýzy boli vybrané dva vstupy a dva výstupy. Medzi vstupy sme zaradili celkové prevádzkové náklady (total operating costs – OC) a vlastné imanie (equity – E). Medzi výstupy sme zaradili predpísané poistné (premium written – PW) a hospodársky výsledok po zdanení (after tax result – ATR). Analyzovali sme efektívnosť poisťovne UNIQA za rok 2013 a predkrízový rok 2008. Analýzu sme realizovali s 21 komerčnými poisťovňami v roku 2013 a s 19 poisťovňami v roku 2008, s cieľom je porovnať technickú efektívnosť poisťovne UNIQA, a.s. pred hospodárskou krízou a po nej.



Graf 1 Efektívnosť komerčných poisťovní podľa SBM-V modelu v roku 2013

Prameň: Vlastné spracovanie.

Jednotky sú SBM–V efektívne, ak hodnota účelovej funkcie je rovná 1. Ako vidíme na grafe 1 máme 10 efektívnych a 11 neefektívnych poisťovní. UNIQA poisťovňa patrí medzi SBM –V neefektívne poisťovne. Hodnota jej účelovej funkcie je 0,52.

Nakoľko je UNIQA poisťovňa neefektívna, môžeme stanoviť projekcie, aby sa stala efektívnou. V tabuľke 1 vidíme, o koľko musí znížiť vstupy a zvýšiť výstupy, aby sa stala SBM-

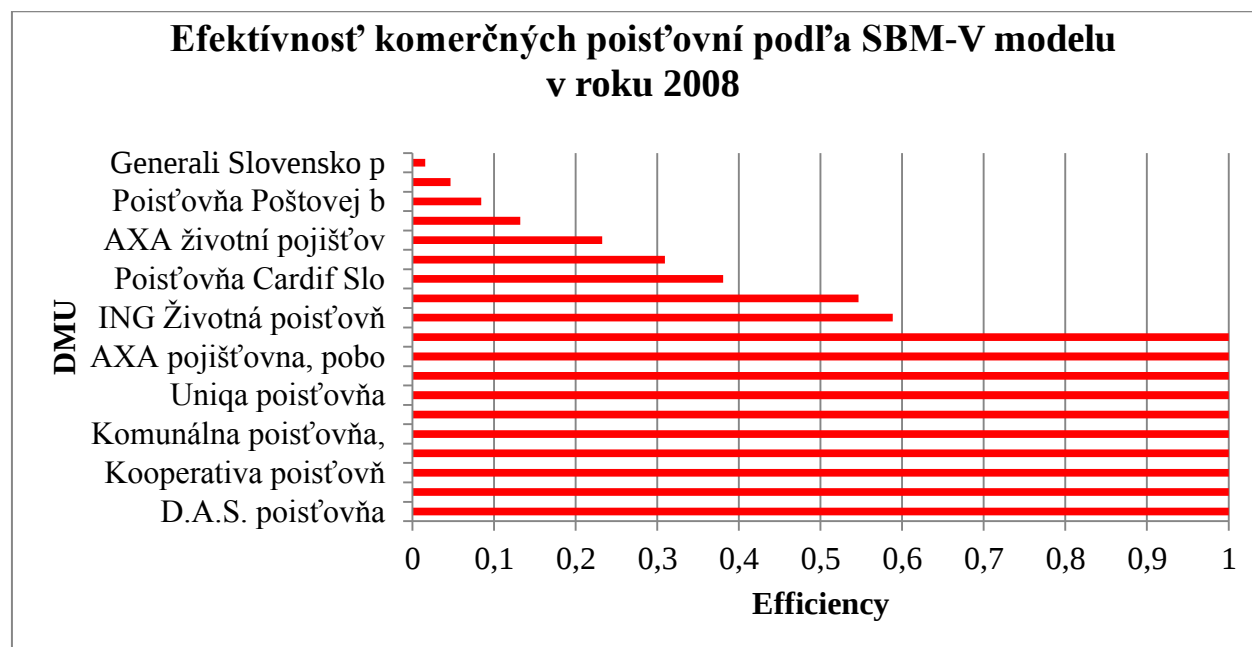
V efektívnu. Ako vidíme poisťovňa UNIQA aby bola efektívna, musí znížiť svoje celkové prevádzkové náklady o 40,05 % a znížiť vlastné imanie o 48,8 %. Taktiež musí zvýšiť výsledok hospodárenia o 15,28 %. Na základe týchto projekcií budú v ďalšej kapitole formulované odporúčania pre poisťovňu UNIQA, a.s..

Tabuľka 1 Projekcia vstupov a výstupov UNIQA poisťovne v roku 2013

DMU I/O	Score Data	Projekcia	Zmena	% zmena
OC	39843	23885,31	-15957,7	-40,05%
E	37105	18999,46	-18105,5	-48,80%
PW	108139	108139	0	0,00%
ATR	4545	5239,691	694,6913	15,28%

Prameň: Vlastné spracovanie

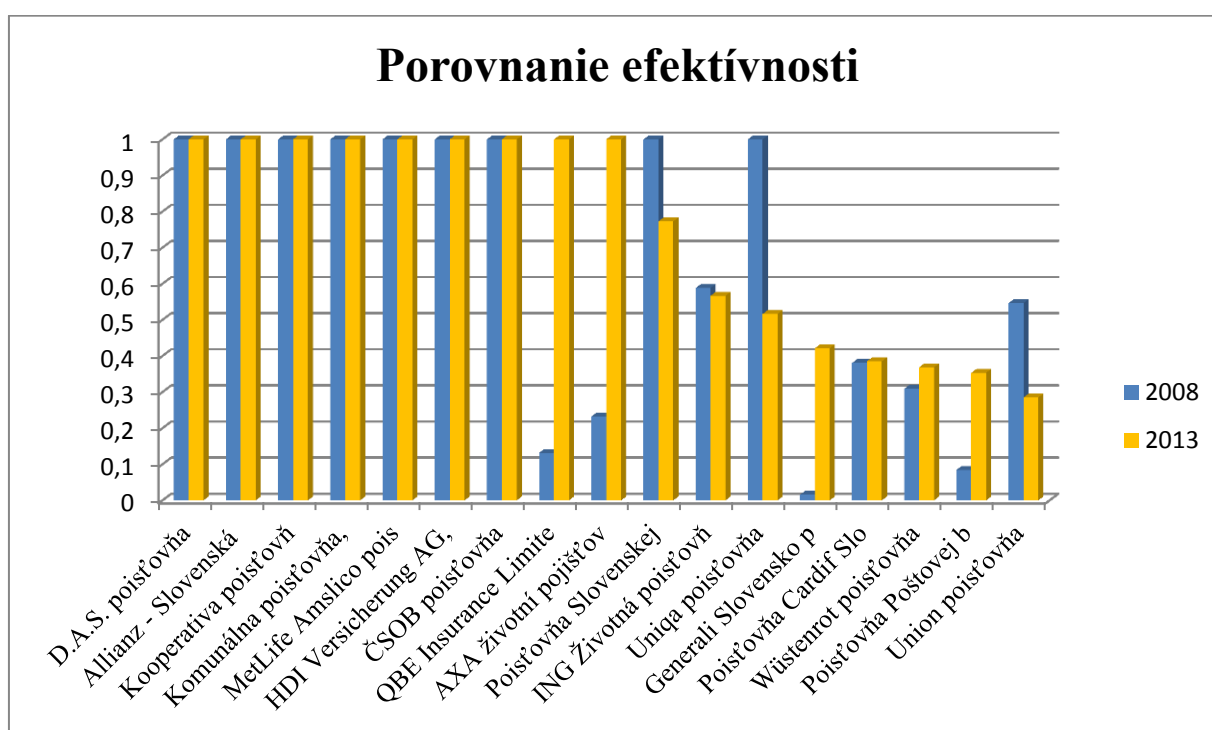
Jednou z výhod DEA analýzy je, že pre sledovanú rozhodovaciu jednotku určuje referenčnú množinu, teda poisťovne, ktorým by sa nami vybraná UNIQA poisťovňa mala podobat'. V našom prípade to sú Komunálna poisťovňa, a.s. a AXA životní poisťovna a.s., pobočka poisťovne z iného členského štátu.



Graf 2 Efektívnosť komerčných poisťovní podľa SBM-V modelu v roku 2008

Prameň: Vlastné spracovanie.

Na grafe 2 máme znázornené efektívne a neefektívne poisťovne v roku 2008. Vidíme, že pred dopadom krízy bolo efektívnych na slovenskom poisťnom trhu efektívnych 10 poisťovní a zvyšných 9 bolo neefektívnych. Ako vidíme na grafe 2 poisťovňa UNIQA, a.s. patrila v roku 2008 k efektívnym poisťovniam. Pred krízou dokázala poisťovňa UNIQA vyprodukovať svoje výstupy technicky efektívne v porovnaní s ostatnými poisťovňami. Z našich výpočtov vyplynulo, že pred krízou bola Poisťovňa UNIQA,a.s technicky efektívnou poisťovňou v rámci celého sektora, v roku 2013 zaostáva za najlepšími poisťovňami v sektore a musí svoje manažérske postupy vylepšiť.



Graf 3 Porovnanie efektívnosti poisťovní v rokoch 2008 a 2013

Prameň: Vlastné spracovanie.

Na grafe 3 uvádzame porovnanie efektívnosti poisťovní v roku 2013 a 2008. Vidíme, že dve poisťovne boli v roku 2013 efektívne, zatiaľ čo v roku 2008 boli neefektívne. Je to aj prípad AXA životní pojišťovny, ktorá je v roku 2013 vzorom analyzovanej poisťovne UNIQA. Hodnota jej účelovej funkcie je 0,23. Táto poisťovňa teda v roku 2013 prekonala predkrízové obdobie a zlepšila svoju efektívnosť. Druhá vzorová poisťovňa, Komunálna poisťovňa bola efektívna aj v roku 2008.

3. Odporúčania

Aby sa poisťovňa UNIQA stala SBM-V efektívnou roku 2013, sú potrebné určité zmeny. Ako prvé je potrebné zníženie počtu celkových prevádzkových nákladov. Toto zníženie môže poisťovňa realizovať dvomi spôsobmi. Buď znížením nákladov na zamestnancov, teda znížením počtu zamestnancov alebo znížením ich provízií. Druhou možnosťou ako znížiť celkové prevádzkové náklady je znížiť náklady na správu poistných zmlúv a marketingových nákladov.

Druhá zmena sa týka zmeny vlastného imania poisťovne. To musí poisťovňa UNIQA znížiť o skoro 50 %. Jednou z najväčších položiek vlastného imania je výsledok hospodárenia minulých rokov. Ten by mala poisťovňa UNIQA lepšie využívať.

Poslednou nutnou zmenou je zlepšenie výsledku hospodárenia po zdanení. Ten by mala poisťovňa zvýšiť. Táto zmeny by sa mohla realizovať znížením prevádzkových nákladov. Nakoľko ostatné nákladové položky poisťovňa nevie ovplyvniť.

Ako sme už spomínali, UNIQA poisťovňa by sa mala snažiť vyrovnáť sa technickej efektívnosti Komunálnej poisťovni a.s. a AXA životnej poisťovni a.s.. Tie sú pre ňu referenčnou množinou. Nakoľko je však AXA poisťovňa pobočkou z iného členského štátu, nie je možné, aby poisťovňa UNIQA dosahovala také výsledky. Pri svojom ďalšom smerovaní by sa teda mala radšej zamerať na Komunálnu poisťovňu a.s. Tá dlhodobo dosahuje nižšie celkové prevádzkové náklady ako poisťovňa UNIQA aj napriek vyššiemu počtu zamestnancov a vyššej hodnote vlastného imania ako má poisťovňa UNIQA. Taktiež dlhodobo dosahuje Komunálna poisťovňa a.s. vyšší hospodársky výsledok ako poisťovňa UNIQA. Tento rozdiel môže byť spôsobený širšou ponukou produktov. Poisťovňa UNIQA by teda mala zmeniť a rozšíriť svoje ponúkané produkty.

Nakoľko sa však poisťovňa UNIQA nedokázala vrátiť na predkrízovú úroveň technickej efektívnosti dá sa predpokladať, že v poisťovni existuje nejaký vnútorný problém. Ten môže byť spôsobený neschopnosťou manažérov, no na adekvátne posúdenie by bola nutná hlbšia analýza tejto poisťovne.

Záver

Cieľom práce bola DEA analýza vybranej komerčnej poisťovne. Pri analýze sme využili neradiálny a neorientovaný SBM model a predpokladali sme variabilné výnosy z rozsahu. Výsledkom analýzy bolo určenie efektívnych a neefektívnych poisťovní.

Nami vybraná poisťovňa UNIQA, a.s. bola podľa analýzy v roku 2013 SBM-V neefektívna. Následne sme určili projekcie, teda potrebu zníženia vstupov a zvýšenia výstupov, aby sa poisťovňa stala efektívnou.

V roku 2008 bola poisťovňa UNIQA, a.s. SBM-V efektívna a je teda otázne, prečo sa ešte nevrátila na hodnoty pred krízou. Na zodpovedanie tejto otázky by však bola potrebná hlbšia analýza poisťovne, zistené údaje by mohli naznačovať akcionárom alebo dozornej rade, že vedenie poisťovne má manažérske slabiny v porovnaní s ostatnými poisťovňami pôsobiacimi na poistnom trhu na Slovensku. Naše závery sú formulované opatrne, pretože externý pozorovateľ nemá dostatočné informácie na to, aby mohol globálne a objektívne zhodnotiť hospodárenie akejkoľvek inštitúcie.

V poslednej časti boli formulované odporúčania pre poisťovňu UNIQA, aby sa stala efektívnou. Taktiež sme určili vzorové poisťovne, z ktorých by si poisťovňa mala brať príklad a snažiť sa dosiahnuť podobnú štruktúru vstupov a výstupov ako ony.

Zoznam použitej literatúry

BOĎA, M. et al. 2011. Meranie efektívnosti poskytovania zdravotnej starostlivosti v krajocho Slovenskej republiky a Českej republiky. In *Forum Statisticum Slovaca*, [online]. 2011, č. 5 [cit. 2015-02-25] ISSN 1336 – 7420, s. 27-32 Dostupné na internete: <<http://www.ssds.sk/casopis/archiv/2011/fss0511.pdf>>

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K. 2007. *Data envelopment analysis: A Comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver Software*, 2. vyd. New York: Springer Science and Business Media, Inc., 2007. 490 s. ISBN -10: 0-387-45281-8

DIBOKY, F., UBL, E. 2007. *Ownership and Efficiency in the German Life Insurance Market: A DEA Bootstrap Approach*. [online]. 2007, [cit. 2015-03-20], s. 40. Dostupné na internete: <http://www.researchgate.net/publication/228654832_Ownership_and_efficiency_in_the_German_life_insurance_market_A_DEA_bootstrap_approach>

FARRELL, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. In *Journal of the Royal Statistical Society*, roč. 120, 1978, č. 3, s. 253-290.

JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M. 2004. *Modely hodnocení efektívnosti produkčních jednotek*. Praha : Professional Publishing, 2004. 184 s. ISBN 80-86419-49-5

UNIQA, *Výročná správa 2013*. [online]. Bratislava : UNIQA, 2013 [cit. 2015-03-20], s. 182. Dostupné na internete: <http://www.uniqua.sk/repository/media_cnt/UNIQA-Slovakia/Vyroчна~20sprava_2013_hcm0067286.pdf>

VINCOVÁ, K. 2005. Využitie modelov DEA na hodnotenie efektívnosti. IN *BIATEC*, roč. 13, 2005, č. 8. ISSN 1335-0900, s. 24-28

ZIMKOVÁ, E. 2014. Technical Efficiency and Super-efficiency of the Banking Sector in Slovakia. In : *ELSEVIER. Procedia Economics and Finance* 12. 780 – 787. [online]. 2014, 4 [cit. 2015-03-24] ISSN 1336 – 7420, s. 780–787. Dostupné na internete: <http://ac.els-cdn.com/S2212567114004055/1-s2.0-S2212567114004055-main.pdf?_tid=d56fbc8e-d52c-11e4-a932-00000aacb35d&acdnat=1427535106_442bac50e91d4c4fd8ca7f9081a5c2ef>.