

VYUŽÍVANIE PLATOBŇNÝCH KARIET A EFEKTÍVNOSŤ BÁNK

Kristína Kočišová

Úvod

Sledovanie výkonnosti a efektívnosti bánk aj celého bankového sektora je predmetom neustáleho záujmu nie len zo strany dohliadajúcich orgánov, ale aj zo strany klientov bánk. Väčšina štúdií zaoberajúca sa problematikou efektívnosti a výkonnosti sleduje hlavne dopady finančnej liberalizácie na výkonnosť a efektívnosť bánk (napr. [7]). Jedným z aspektov finančnej liberalizácie je aj otváranie sa bankových sektorov a zvyšovanie dostupnosti finančných prostriedkov, napríklad prijímaním a zavádzaním nových technológií. V posledných rokoch zaznamenal bankový sektor v technologickej oblasti veľký rozvoj, čo sa prejavilo napríklad významným nárastom miery využívania platobných kariet klientmi bánk.

Platobné karty predstavujú moderný nástroj bezhotovostného platobného styku, ktorý je využívaný najmä na úhradu spotrebných výdavkov a na výber hotovosti. Väčšina operácií s platobnými kartami sa realizuje najmä cez neustále rastúcu sieť bankomatov a terminálov. V literatúre sa môžeme stretnúť s dvoma rozdielnymi názormi na rastúci počet bankomatov a terminálov. Prager [16] vo svojej práci prezentuje názor, že rastúci počet bankomatov má pozitívny vplyv na činnosť banky a výsledky jej hospodárenia. Rast siete prináša pre banky pozitívum, a to vo forme tzv. „sietového efektu“ a „efektu úspor z rozsahu“. „Sietový efekt“ hovorí, že počet klientov využívajúcich služby bankomatov a terminálov rastie s veľkosťou siete vlastnou bankou. Každý nový bankomat a terminál ktorý banka ponúka zvyšuje jej aktivitu a láka nových klientov. „Efekt úspor z rozsahu“ znamená, že náklady banky na transakciu realizovanú cez sieť bankomatov a terminálov klesajú s rastúcim počtom transakcií. To potvrdzujú vo svojej štúdií aj Salonder a Shepard [18], ktorí tvrdia, že rastúci počet bankomatov

prináša úsporu v podobe klesajúcich nákladov. Na strane druhej rastúca sieť bankomatov a terminálov prináša aj určité negatíva. Ich využívanie klientmi redukuje úroveň rozdielnosti produktov ponúkaných bankami, čo klientom umožňuje vymieňať banky bez vzniku vysokých nákladov. Matutes a Padilla [14] nazývajú vo svojej práci tento efekt „substitučným efektom“.

V konečnom dôsledku teda to, či banka dosiahne benefit z rozširujúcej sa siete bankomatov a terminálov závisí na tom, ktorý efekt prevládne. V prípade prevládnutia pozitívnych efektov môže banka ponúknuť výhodnejšie produkty, získať viac vkladov a potenciálne zvýšiť zisk. Naopak, ak prevládne negatívny efekt, môže sa to prejavíť v strate vkladateľov ale aj zisku.

Dynamický vývoj na trhu v posledných rokoch vedie k neustálemu rastu konkurencie medzi finančnými inštitúciami. Pre manažment bánk je preto veľmi dôležité poznať odpoveď na otázku ako správne využiť investície do informačných technológií a tak získať konkurenčnú výhodu a prilákať viac zákazníkov. Napríklad Beccalli [3] vo svojej štúdií skúmal či investície do informačných technológií vplyvajú na výkonnosť banky. Na vzorke 737 Európskych bánk v období od 1993–2000 bol zistený veľmi malý vzťah medzi investíciami do informačných technológií a výkonnosťou banky meranou prostredníctvom štandardných pomerových ukazovateľov (ROA, ROE), ale ja prostredníctvom parametrických metód (nákladová a produkčná efektívnosť).

Rozvoj využívania platobných kariet prináša bankám nové zdroje zisku, ale zároveň vyžaduje vyššie výdavky spojené so zabezpečením investícií do rýchlo sa rozvíjajúcej oblasti informačných technológií. Platobné karty na jednej strane prinášajú klientom možnosť rýchleho vzdialeného prístupu k ich peniazom, na druhej strane nesú so sebou značné riziká.

Tieto rozpory medzi kladmi a zápornými spojeniami s využívaním platobných kariet majú nemalý vplyv na rozhodovanie banky o prijímaní a implementovaní nových technológií vo všetkých krajinách. Nové technológie môžu banke pomôcť získať si konkurenčnú výhodu na domácom ale aj zahraničnom trhu, a tak jej môžu umožniť vykonávať svoje činnosti efektívnejšie.

Keď sieť bankomatov a terminálov považujeme za vstup, ktorý banka využíva pri produkovani svojich výstupov, potom sa ich prítomnosť prejaví aj v úrovni dosahovanej efektívnosti. Cieľom tohto príspevku je analyzovať, či rozvoj využívaní platobných kariet mal pozitívny vplyv na efektívnosť bankových sektorov krajín Európskej únie (EÚ). Úlohou je definovať vstupnú a výstupnú štruktúru bankových sektorov tak, aby bolo možné posúdiť efekt vplyvu využívaní platobných kariet na efektívnosť bankového sektora meranú metódou Data Envelopment Analysis (DEA). Výpočtom miery efektívnosti bude možné určiť, ktoré bankové sektory boli pozitívne ovplyvnené rozvojom využívaní platobných kariet. Analyzovaním ex post efektov rozvoja využívaní platobných kariet na efektívnosť bankových sektorov sa snažíme zistiť, či banka môže realizovať nejaké pozitívne benefity rozvojom informačných technológií v oblasti platobných kariet.

Tento článok sa zaoberá analýzou vzťahu medzi rastúcim významom využívaní platobných kariet a efektívnosťou meranou metódou DEA. Využitím DEA bola sledovaná a meraná úroveň dosahovanej efektívnosti v dvadsiatich siedmich bankových sektoroch krajín Európskej únie v roku 2001 a 2011. Príspevok je

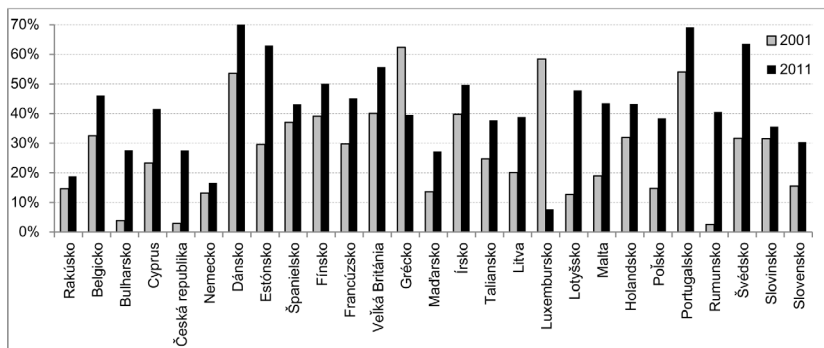
rozdelený do troch častí. V prvej časti popisujeme súčasný stav v oblasti využívania platobných kariet. Druhá časť definuje metódy merania efektívnosti so zameraním sa na DEA modely. Tretia časť je venovaná praktickej aplikácii DEA modelov pri hodnotení efektívnosti bankových sektorov EÚ a zhodnoteniu výsledkov analýzy.

1. Využívanie platobných kariet v krajinách EÚ

Platobné karty sú samostatným nástrojom, prostriedkom vzdialeného prístupu k účtu klienta, používaným dnes v rámci moderného elektronického bankovníctva. Zároveň sú platobným nástrojom, ktorý vznikol pomerne dlhú dobu pred vznikom prvých foriem elektronického bankovníctva. V súčasnej dobe predstavujú platobné karty v celosvetovom meradle jeden z najčastejšie používaných platobných prostriedkov. [17]

Platobné karty zaznamenali v posledných rokoch veľmi dynamický rozvoj, podstatne sa zvýšil počet držiteľov kariet, ale aj počet miest, kde možno kartami platiť, resp. vyberať hotovosť. Používanie platobných kariet v mnohých krajinách vytlačilo predtým často využívaný šek. K dynamickému rozvoju využívania platobných kariet dochádza v posledných rokoch vo všetkých členských štátoch EÚ (Obr. 1). K najdynamickejšiemu rozvoju dochádza napríklad v Bulharsku, kde podiel operácií s platobnými kartami na celkovom objeme bezhotovostných operácií vzrástol z 3,883 % na 27,578 %; Českej republike (nárast z 2,891 % na 27,48 %) a Rumunsku (nárast z 2,56 % na 40,465 %).

Obr. 1: Podiel operácií s platobnými kartami na celkovom objeme bezhotovostných platieb v krajinách EÚ (%)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Statistical Data Warehouse

Platobná karta je plastiková karta zodpovedajúca medzinárodným normám (ISO 3554), ktorá oprávňuje držiteľa karty na vykonávanie peňažných transakcií, v súlade s dohodnutými podmienkami medzi držiteľom karty a jej emitentom. Platobná karta musí obsahovať povinné náležitosti ako napr. označenie vydavateľa karty, meno držiteľa platobnej karty, číslo karty, platnosť karty a formu záznamu dát (dáta vo forme tlačeneých alfanumerických znakov aj vo forme elektronického záznamu). [8]

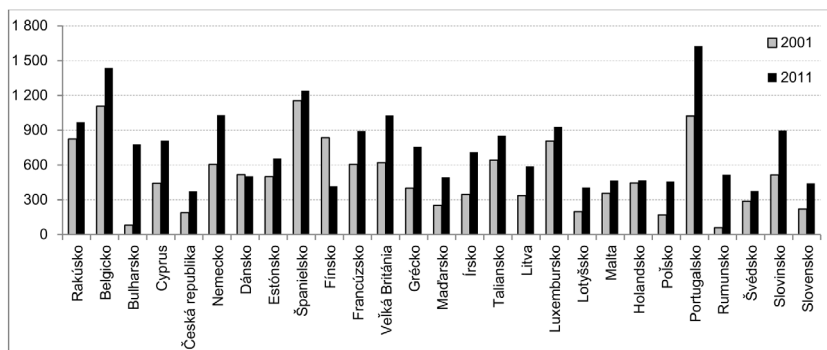
Platobné karty ponúkajú držiteľom rôzne možnosti využitia. Medzi základné formy využitia platobných kariet patria:

- Výber hotovosti z bankomatu (ATM, Automatic Teller Machine) – platobné karty môžu byť držiteľom karty využívané na výber hotovosti z bankomatu prostredníctvom zadania tzv. PIN kódu (Personal Identification Number). V súčasnosti sa každá transakcia realizovaná prostredníctvom bankomatu autorizuje on-line u emitenta platobnej karty alebo v autorizačnom centre. V závislosti od možnosti využitia bankomatu rozlišujeme jednoúčelové bankomaty a viacúčelové bankomaty. Jednoúčelové bankomaty

umožňujú iba výber hotovosti. Prostredníctvom viacúčelových bankomatov môže držiteľ platobnej karty okrem výberu hotovosti realizovať aj iné úkony ako napr. tlač výpisu z účtu, dobitie mobilného telefónu, vloženie hotovosti na účet a pod. [8]

Výber hotovosti sa vo vyspelých krajinách stal veľmi obľúbeným a často využívaným spôsobom využitia platobnej karty. K dynamickému nárastu významu bankomatových transakcií i rastu počtu bankomatov dochádza skoro vo všetkých krajinách EÚ (Obr. 2). K najväčšiemu rozvoju platobného styku realizovaného cez bankomaty dochádza v rozvíjajúcich sa krajinách, Bulharsku a Rumunsku, kde počet bankomatov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov narástol približne o 800 %. Najmenší nárast, dokonca pokles počtu ATM môžeme sledovať vo vysoko rozvinutých krajinách, Dánsku a Fínsku (v Dánsku pokles o 2,69 %; vo Fínsku pokles o 50,18 % ATM na milión obyvateľov). Na Slovensku počet ATM v sledovanom období vzrástol z hodnoty 219,72 na 442,02 ATM na 1 mil. obyvateľov, ide teda o nárast približne o 100 %.

Obr. 2: Počet ATM bankomatov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov v krajinách EÚ

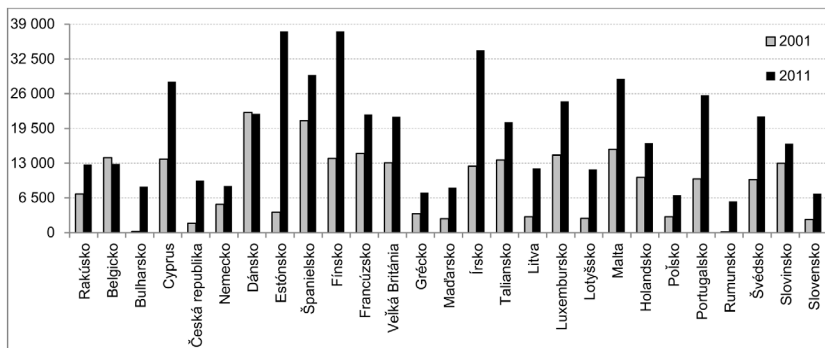


Zdroj: vlastné spracovanie na základe Statistical Data Warehouse

- Bezhotovostné platenie – priame bezhotovostné platenie môže byť vykonávané platobnými kartami vo vybraných obchodoch, reštauráciách, letiskách, benzínových pumpách a ďalších miestach, ktoré sú vybavené tzv. platobným terminálom (EFTPOS terminál). Platobný terminál umožňuje automatickú autorizáciu platby. Platba prebieha

analogicky ako pri výbere hotovosti z bankomatu, nemusí však byť vždy spojená so zadáním PIN kódu (Jedná sa o operácie s tzv. bezkontaktnými platobnými kartami, ktoré držiteľovi umožňujú realizovať platbu za nákup v hodnote do 20,- EUR jednoduchým priložením k terminálu bez zadania PIN kódu).

Obr. 3: Počet EFTPOS terminálov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov v krajinách EÚ



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Statistical Data Warehouse

Význam využívania platobných kariet pri bezhotovostnom platení v posledných rokoch neustále narastá. Dokazuje to aj rast počtu terminálov, ktorý môžeme sledovať vo všetkých krajinách EÚ (Obr. 3). K najväčšiemu rozvoju dochádza, rovnako ako pri bankomatoch, v Bulharsku a Rumunsku, kde počet terminálov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov narástol o viac ako o 3 000 % (v Bulharsku nárast z hodnoty 248,71 na 8 637,27; v Rumunsku nárast z 122,62 na hodnotu 5 852,27). Najmenší nárast, dokonca mierny pokles počtu terminálov môžeme sledovať vo vysoko rozvinutých krajinách, Dánsku a Belgicku (v Dánsku pokles terminálov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov z 22 447,83 na hodnotu 22 213,85 (pokles o 1,04 %); v Belgicku pokles z hodnoty 14 047,37 na 12 837,31 (pokles o 8,61 %). Na Slovensku vzrástol počet terminálov pripadajúci na 1 mil. obyvateľov približne o 198 % (nárast počtu z 2 451,14 na 7 306,47).

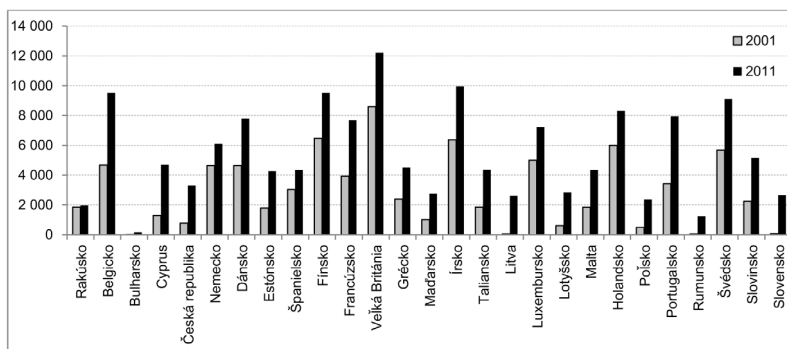
- Výber hotovosti na pobočke banky – pomocou platobnej karty je možné vyberať hotovosť aj na pobočky banky, zmenárni či v medzinárodných hoteloch. Držiteľ karty musí okrem platobnej karty predložiť aj doklad totožnosti. Platba musí byť vždy autorizovaná. Tento spôsob využitia platobnej karty je však obvykle zaťažený relatívne vysokými poplatkami, preto sa využíva iba v prípadoch, keď použitie bankomatu nie je možné (napr. čiastka presahuje limit stanovený pre výber z bankomatu).
- Výber hotovosti v obchode (cash back) – spočíva v tom, že klient pri platení kartou v obchode môže požiadať o vyplatenie určitej

čiasťky hotovosti. Účet klienta je potom zaťažený nielen hodnotou platby, ale aj hodnotou vyberanej hotovosti. Táto transakcia obvykle vyžaduje zadanie PIN kódu [8].

S rýchlym tempom rastu počtu spomínaných zariadení dochádza zároveň aj k rastu hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom nich. Dokazuje to aj dynamický vývoj priemernej hodnoty platby pripadajúci na jedného obyvateľa v analyzovaných krajinách (Obr.4). Najväčší, možno povedať až extrémne vysoký rast hodnoty platieb realizovaných cez ATM a EFTPOS terminály pripadajúci na jedného obyvateľa možno sledovať v Bulharsku, Litve, Rumunsku a na Slovensku. Spomedzi uvedených krajín Bulharsko a Rumunsko patrili aj medzi krajiny s najväčším rozvojom počtu spomínaných zariadení. V oboch prípadoch išlo o nárast počtu zariadení o viac ako 3 000 %, rovnako bol zaznamenaný aj extrémny rast hodnoty platby pripadajúci na obyvateľa, ktorý však nebol až taký výrazný. Napríklad v Bulharsku dochádza k rastu hodnoty platby pripadajúcej na obyvateľa z 8,93 EUR v roku 2001 na hodnotu 163,75 EUR v roku 2011, čo predstavuje nárast o 1 732,76 %. V Rumunsku vzrástla priemerná hodnota platby pripadajúca na obyvateľa z 43,15 EUR v roku 2001 na 1 229,92 EUR v roku 2011, v percentuálnom vyjadrení ide o nárast o 2 750,62 %. V prípade oboch krajín dochádza síce medzi sledovanými obdobiami k rastu hodnoty platieb, avšak dynamika tohto rastu bola pomalšia ako tomu bolo v prípade počtu uvedených zariadení.

Obr. 4:

Hodnota platieb realizovaných cez ATM a EFTPOS terminály pripadajúca na jedného obyvateľa v krajinách EÚ (EUR)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Statistical Data Warehouse

Pri sledovaní zmeny hodnoty platieb bol najdynamickejší vývoj zaznamenaný aj v Litve (nárast hodnoty platby na obyvateľa medzi sledovanými obdobiami o 5 429,81 %) a na Slovensku (nárast o 4 459,36 %). V týchto krajinách však nedochádza až k takému dynamickému rozvoju v oblasti počtu bankomatov a terminálov. V prípade oboch krajín dochádza k rastu počtu týchto zariadení medzi sledovanými obdobiami iba na úrovni okolo 200–300 %.

Preto do popredia vystupuje otázka, či krajiny s extrémnym rastom počtu zariadení, aj obrovským rozvojom v oblasti využívania platobných kariet vo všeobecnosti, budú patriť medzi ekonomiky s efektívnymi bankovými sektormi v skupine analyzovaných krajín. Alebo či extrémny rast počtu zariadení nepodporovaný rastom hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom nich, nebude viesť k strate efektívnosti.

2. Meranie efektívnosti

Farrellov pôvodný článok o meraní efektívnosti [9] viedol k rozvoju mnohých prístupov k meraniu vstupnej a výstupnej efektívnosti a k analýze produktivity. Najväčší, až priekopnícky význam medzi nimi má stochastický prístup Stochastic Frontier Approach (SFA), vytvorený Aignerom, Lovellom a Schmidtom [1]; a analýza obalu dát – Data Envelopment Analysis (DEA), ktorú vytvorili Charnes, Cooper a Rhodes [6].

Metóda DEA je úlohou lineárneho programovania, ktorá predpokladá, že neexistujú náhodné chyby. Je jednou z neparametrických metód merania relatívnej efektívnosti produkčných jednotiek (DMU – Decision Making Unit) používaných na meranie technickej efektívnosti.

V posledných rokoch sa táto metóda stáva stále viac populárnou pri meraní efektívnosti v národných bankových sektoroch (napr. [15]), ale aj pri komparácii bankových subjektov na globálnom bankovom trhu (napr. [5]). Na Slovensku, v Rakúsku a Česku sa problematikou DEA zaoberajú hlavne Luptáčík a Bohm [13], Sudzina [21], Jablonský a Dlouhý [10], Jablonský a Grmanová [11], Stavárek [12], [19], [20] a Vincová [22], [23].

Výhodou DEA analýzy je, že táto metóda má schopnosť zahrnúť do analýzy mnohonásobné vstupy a výstupy a identifikovať pre neefektívne jednotky cieľové hodnoty premenných. Ďalšou výhodou tejto metódy je fakt, že DEA spočíva vo vyjadrení efektívnosti relatívne vzhľadom na všetky jednotky v skúmanej množine. Okrem spomenutých výhod má DEA analýza aj určité obmedzenia. Jednou z nevýhod tejto metódy je, že nízky počet pozorovaní spôsobuje vyššie množstvo DMU nachádzajúcich sa na hranici efektívnosti. Druhou nevýhodou je, že DEA je citlivá na množstvo vstupov a výstupov vzhľadom na počet skúmaných jednotiek DMU. Preto bola formulovaná podmienka použitia modelov, aby počet skúmaných DMU bol minimálne trikrát väčší ako množstvo použitých vstupov a výstupov v analýze. Ďalšou nevýhodou je fakt, že DEA neberie ohľad na chyby meraní a extrémne body vybočujúce zo súboru zvyšných bodov analýzy. Ak sa takéto extrémne body v analýze objavia, dôsledkom môže byť vychýlenie odhadu efektívnosti analyzovanej DMU, alebo posun hranice efektívnosti všetkých DMU, čo spôsobí vychýlenie v odhadoch efektívnosti všetkých skúmaných DMU.

V literatúre sa môžeme stretnúť s viacerými variantmi a špecifikáciami DEA modelov. V našej práci sa budeme venovať dvom základným modelom: CCR modelu, ktorý bol vytvorený Charnesom, Cooperom a Rhodesom (1978) a BCC modelu vytvorenému Bankerom, Charnesom a Cooperom (1984). Základný rozdiel medzi týmito modelmi je v predpoklade o výnosoch z rozsahu. Kým CCR model predpokladá, že produkčné jednotky operujú za podmienok konštantných výnosov z rozsahu, teda pri optimálnej veľkosti, BCC model predpokladá variabilné výnosy z rozsahu.

Výnosy z rozsahu podľa produkčnej ekonomiky odrážajú reakciu celkového produktu (výstupu) pri proporcionálnom zvýšení všetkých vstupov. V literatúre sa môžeme stretnúť s tromi základnými typmi výnosov z rozsahu:

- konštantné výnosy z rozsahu – proporcionálna zmena všetkých vstupov vedie k rovnako veľkému zvýšeniu celkového výstupu,
- klesajúce výnosy z rozsahu – proporcionálne zvýšenie všetkých vstupov vedie k nižšiemu ako proporcionálnemu zvýšeniu celkového výstupu,
- rastúce výnosy z rozsahu – proporcionálne zvýšenie všetkých vstupov vedie k väčšiemu ako proporcionálnemu zvýšeniu úrovne celkového výstupu.

Charnes a kol. vo svojej pôvodnej práci (1978) navrhol vstupne orientovaný model založený na predpoklade konštantných výnosov z rozsahu. Tento model (CCR model) predpokladal, že produkčné jednotky pracujú pri ich optimálnej veľkosti, identifikoval teda neefektívne jednotky bez ohľadu na ich veľkosť. Miera efektívnosti vypočítaná prostredníctvom CCR modelu sa niekedy označuje ako celková technická efektívnosť. Túto celkovú efektívnosť môžeme rozdeliť na čistú technickú efektívnosť a efektívnosť z rozsahu (SE), pričom čistá technická efektívnosť predstavuje mieru efektívnosti vypočítanú prostredníctvom BCC modelu ($CCR=BCC.SE$).

Uvažujme, že máme súbor n produkčných jednotiek $DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n$. Každá z týchto jednotiek produkuje s výstupov a pritom spotrebuje m vstupov. Označme si maticu vstupov $X = \{x_{ij}, i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n\}$ a maticu výstupov $Y = \{y_{rj}, r=1,2,\dots,s; j=1,2,\dots,n\}$. Q -tý riadok X_q resp. Y_q týchto matic obsahuje kvantifikované vstupy resp. výstupy jednotky DMU_q . Keďže produkčné jednotky (DMU_j

$j=1,2,\dots,n$) väčšinou vytvárajú viac ako jeden výstup ($y_{rj}, r=1,2,\dots,s$) a používajú viac ako jeden vstup ($x_{ij}, i=1,2,\dots,m$), ktorých dôležitosť je v každej produkčnej jednotke rozdielna, môžeme efektívnosť definovať ako pomer súčtu vážených výstupov k súčtu vážených vstupov. Keďže jednotlivé používané vstupy a produkovateľné výstupy majú pre každú produkčnú jednotku inú mieru významnosti, sú im pri hodnotení efektívnosti priradované rozdielne váhy. Výhodou DEA modelov je to, že váhy používaných vstupov a produkovateľných výstupov sa získavajú optimalizačnými úlohami lineárneho programovania a nie sú priradované na základe subjektívneho vnímania produkčnej jednotky. Efektívnosť DMU_q môže byť vypočítaná riešením úlohy zlomkového programovania nasledovne:

Maximalizovať

$$h_q = \sum_{r=1}^s u_r y_{rq} \bigg/ \sum_{i=1}^m v_i x_{iq} \quad (1)$$

Za podmienok

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \bigg/ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s \quad v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Kde h_q je odhadovaná miera technickej efektívnosti DMU_q , u_r a v_i sú optimalizované váhy jednotlivých vstupov a výstupov, y_{rj} je pozorovaná hodnota r -tého výstupu pre DMU_j , x_{ij} je pozorovaná hodnota i -tého vstupu pre DMU_j , y_{rq} je pozorovaná hodnota r -tého výstupu pre DMU_q , x_{iq} je pozorovaná hodnota i -tého vstupu pre DMU_q , r identifikuje s rozdielnych výstupov, i označuje m rozdielnych vstupov a j definuje n rozdielnych produkčných jednotiek (DMU).

Meranie relatívnej efektívnosti DMU_q je založené na pozorovaní efektívnosti všetkých produkčných jednotiek DMU_j ($j=1,2,\dots,n$). V účelovej funkcii maximalizujeme podiel súčtu vážených výstupov na súčte vážených vstupov. Hodnotená produkčná jednotka je súčasne zahrnutá aj v skupine produkčných jednotiek, ktoré definujú obmedzujúce podmienky úlohy. Tým sa zabezpečí, že pri vybraných váhach výstupov u a vstupov v bude maximálna miera efektívnosti hodnotenej produkčnej jednotky DMU_q menšia alebo rovná jednej. Druhá a tretia obmedzujúca podmienka vyžadujú, aby váhy jednotlivých vstupov a výstupov boli kladné.

Pre praktické riešenie môže byť úloha zlomkového programovania prevedená trans-

formáciou na štandardnú úlohu lineárneho programovania. Ďalej je nutné upraviť podmienku nezápornosti váh vstupov a výstupov, zavedením nezáporného parametra ε , ktorý sa volí spravidla vo výške 10^{-6} alebo 10^{-8} , pričom tento parameter zabezpečí, že model bude zahŕňať všetky uvažované vstupné a výstupné charakteristiky, teda váha žiadneho zo vstupov či výstupov nebude rovná nule. Transformáciou a úpravou podmienky nezápornosti vznikne model, ktorý sa označuje ako vstupne orientovaný primárny CCR model (Charnes, Cooper a Rhodes, [6]). Primárny vstupne orientovaný model môžeme zapísať v tvare:

Maximalizovať

$$h_q = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \quad (2)$$

Za podmienok

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{iq} = 1$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Kde ε je konštanta spravidla vo výške 10^{-6} alebo 10^{-8} .

Pre všetky úlohy lineárneho programovania je charakteristické, že veľké množstvo determinujúcich podmienok a obmedzení negatívne ovplyvňuje možnosť riešenia problému. Pre každý lineárny problém je možné zostaviť duálnu úlohu lineárneho programovania, ktorá využíva rovnaké údaje a redukuje počet obmedzení modelu. Duálny vstupne orientovaný CCR model môžeme interpretovať ako mieru radiálnej redukcie vstupov potrebnú na dosiahnutie technickej efektívnosti. Na to, aby sa hodnotená neefektívna produkčná jednotka DMU_q stala efektívnou, musí totiž radiálne znížiť hodnotu používaných vstupov o $(1-\theta_q)100\%$. Riešením duálneho CCR modelu dostaneme mieru technickej efektívnosti θ pre každú hodnotenú produkčnú jednotku DMU, pričom táto miera efektívnosti môže nadobúdať hodnoty menšie alebo rovné jednej. Podľa tohto modelu je hodnotená produkčná jednotka DMU_q efektívna vtedy, ak miera technickej efektívnosti $\theta_q=1$. V tomto prípade nie je potrebná žiadna

radiálna redukcia vstupov. Duálny vstupne orientovaný CCR model môžeme zapísať v tvare:

Minimalizovať

$$\theta_q \quad (3)$$

Za podmienok

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta_q x_{iq} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rq} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Kde θ_q je odhadovaná miera technickej efektívnosti DMU_q , λ_j je váha priradená j -tej DMU , ktorá poukazuje na zastúpenie efektívnej produkčnej jednotky pri určovaní optimálnych hodnôt vstupov a výstupov neefektívnej produkčnej jednotky.

Primárny a duálny CCR model poskytujú informáciu iba na radiálne dosiahnutie efektívnosti. Túto radiálnu mieru efektívnosti nazývame aj Farrellovou efektívnosťou, resp. slabou efektívnosťou. Niekedy je však na dosiahnutie efektívnosti potrebný aj neradiálny posun. Z toho dôvodu sa do uvedeného CCR modelu pridávajú doplnkové premenné s^+ a s^- , ktoré predstavujú nedostatok výstupov, resp. prebytok vstupov. Hodnotená produkčná jednotka DMU_q je potom efektívna vtedy, ak hodnota premennej $\theta_q=1$ a hodnoty všetkých doplnkových premenných s^+ a s^- sú rovné nule. V tomto prípade už hovoríme o Paretovej-Koopmansovej efektívnosti, resp. o celkovej technickej efektívnosti. Na meranie celkovej technickej efektívnosti je potrebné riešiť dvojfázovú úlohu lineárneho programovania. V prvej fáze sa úloha zameriava na výpočet efektívnosti, druhá fáza zisťuje jednotlivé nadmerné vstupy, resp. nedostatky výstupov. Duálny tvar vstupne orientovaného CCR modelu s doplnkovými premennými môžeme zapísať v tvare:

Minimalizovať

$$\theta_q - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \quad (4)$$

Za podmienok

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta_q X_{iq}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rq}$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

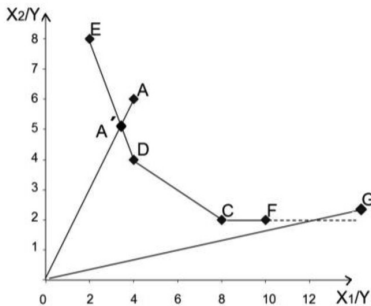
$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

Kde s_r^+ je doplnková hodnota r -tého výstupu (nedostatok r -tého výstupu), s_i^- je doplnková hodnota i -tého vstupu (prebytok i -tého vstupu).

Optimálne riešenie druhej fázy sa nazýva riešením s maximálnymi doplnkovými premennými. Ak pre riešenie s maximálnymi doplnkovými premennými platí, že $s_r^+ = 0$; $s_i^- = 0$ ($r=1, 2, \dots, s$; $i=1, 2, \dots, m$) potom toto riešenie nazývame riešením s nulovými maximálnymi doplnkovými premennými (zero-max-slack).

Obr. 5: Technická efektívnosť (vstupne orientovaný model, 2 vstupy (X_1, X_2) a 1 výstup (Y))



Zdroj: vlastné spracovanie

V prípade, že optimálne riešenie je typu zero-max-slack a $\theta_q = 1$; potom je hodnotená DMU_q úplne efektívna (napr. Obr. 5, $DMU_{C,D,E}$). Ak je riešenie typu zero-max-slack a $\theta_q < 1$; potom je hodnotená DMU_q technicky neefektívna, pričom túto neefektívnosť vieme odstrániť proporcionálnou redukciou všetkých vstupov o $(1-\theta_q)100\%$ na odporúčané hodnoty vstupov $\theta_q X_q$ a výstupov Y_q , čím dosiahneme posun na hranicu efektívnosti (napr. Obr. 5, $DMU_A \rightarrow DMU_{A'}$). V prípade, že optimálne riešenie nie je typu zero-max-slack a $\theta_q < 1$; potom maximálna proporcionálna redukcia hodnotenej DMU_q neodstráni všetky jej neefektívnosti. Pre dosiahnutie efektívnosti je potrebný aj neradiálny posun

do bodu $[X_q^*; Y_q^*]$ vyjadrený pomocou doplnkových premenných. $X_q^* = \theta_q X_q - s$, $Y_q^* = Y_q + s^+$. V tomto prípade dosahuje hodnotená DMU_q aj technickú aj zmiešanú neefektívnosť (napr. Obr. 5, $DMU_G \rightarrow DMU_G$). Ak riešenie nie je typu zero-max-slack a $\theta_q = 1$; hodnotená DMU_q nevykazuje žiadnu technickú neefektívnosť, avšak nuluové doplnkové premenné poukazujú na existenciu zmiešanej neefektívnosti. Tento typ neefektívnosti sa niekedy zvykne označovať ako pseudoeffectívnosť vzhľadom na to, že hodnota účelovej funkcie $\theta_q = 1$ (napr. Obr. 5, $DMU_F \rightarrow DMU_G$).

Vyššie uvedené modely predpokladajú konštantné výnosy z rozsahu, čo znamená, že napr. pri dvojnásobnom zvýšení všetkých vstupov sa rozsah výstupu zmení o rovnaký násobok. Predpoklad konštantných výnosov môžeme akceptovať len v tom prípade, ak všetky produkčné jednotky vykonávajú činnosť pri optimálnej veľkosti. Nedokonalá konkurencia, finančné obmedzenia, regulačné opatrenia a ďalšie faktory však spôsobujú, že produkčné jednotky pri optimálnej veľkosti nefungujú. Preto bol na prekonanie tohto problému vyvinutý DEA model umožňujúci kalkulovať s variabilnými výnosmi z rozsahu. Variabilné výnosy z rozsahu znamenajú, že napr. pri dvojnásobnom zvýšení všetkých vstupov sa rozsah výstupu zmení o viac alebo menej ako dvojnásobok. V prípade variabilných výnosov z rozsahu musíme model (4) upraviť o podmienku konvexnosti, pričom táto podmienka zaručuje, že neefektívna produkčná jednotka sa porovnáva s produkčnou jednotkou podobnej veľkosti. Tento model sa označuje ako BCC model (Banker, Charnes a Cooper, [2]). Rozdiel medzi CCR (4) a BCC modelom (5) je v pridaní obmedzujúcej podmienky, že $\sum \lambda_j = 1$. Zavedením tejto podmienky, sa odstráni obmedzenie z CCR modelu, že DMU musí dosahovať efektívnosť z rozsahu. Produkčná jednotka dosahuje efektívnosť z rozsahu v tom prípade, že vykazuje konštantné výnosy plynúce z rozsahu, teda jej jednotkový výstup (vyjadruje množstvo výstupu vyrobeného jednou jednotkou použitého vstupu) je na maximálnej úrovni. Pridaná podmienka ďalej predstavuje obmedzujúcu podmienku konvexnosti hranice efektívnosti. Duálny BCC vstupne orientovaný model môžeme zapísať v tvare:

Minimalizovať

$$\theta_q - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \quad (5)$$

Za podmienok

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta_q X_{iq}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rq}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

Hodnoty efektívnosti vypočítané na základe BCC modelu sa nazývajú aj čistou technickou efektívnosťou, pretože BCC model eliminuje časť neefektívnosti, ktorá je spôsobená neadekvátnou veľkosťou produkčnej jednotky. Prostredníctvom výpočtu BCC miery efektívnosti teda môžeme rozdeliť celkovú technickú efektívnosť nameranú CCR modelom na čistú technickú efektívnosť a efektívnosť z rozsahu, pričom miera efektívnosti z rozsahu nám ukazuje, v akej miere sa produkčná jednotka správa efektívne vo vlastnej veľkostnej skupine.

3. Analýza efektívnosti bankových sektorov EÚ

Na modelovanie bankových procesov možno použiť množstvo rôznych prístupov, pričom medzi najviac využívané patria produkčný a sprostredkovateľský prístup. Pri uplatnení produkčného prístupu sú banky vnímané ako inštitúcie využívajúce rôzne zdroje práce a kapitálu pri poskytovaní rôznych produktov a služieb pre svojich zákazníkov. Využívajú sa zdroje ako práca a prevádzkové náklady, ktoré sa považujú za vstupy, zatiaľ čo produkty a služby, ako napr. bankové vklady a úvery, sa považujú za výstupy. Pri sprostredkovateľskom prístupe je banka vnímaná ako finančný sprostredkovateľ, ktorý zhromažďuje depozitá a iné vypožičateľné peňažné prostriedky od vkladateľov (považujú sa za vstupy) a požičiava ich ako úvery alebo iné druhy aktív iným subjektom (považujú sa za výstupy) s cieľom dosiahnuť zisk.

Cieľom príspevku je definovať vstupnú a výstupnú štruktúru bankových sektorov tak, aby bolo možné posúdiť efekt vplyvu využívania

platobných kariet na efektívnosť bankového sektora meranú DEA modelmi. Pri definovaní vstupnej a výstupnej štruktúry sme zvolili produkčný prístup. Prostredníctvom nameranej hodnoty efektívnosti bankových sektorov v analyzovaných rokoch chceme určiť, ktoré bankové sektory boli pozitívne ovplyvnené rozvojom využívania platobných kariet. Východiskom analýzy bol stav vybraných premenných v 27 bankových sektoroch krajín EÚ v rokoch 2001 a 2011. Uvažované premenné bankových sektorov v uvedených rokoch sa stali základom pri hodnotení efektívnosti prostredníctvom CCR vstupne orientovaného modelu (4) a BCC vstupne orientovaného modelu (5). Súčasťou analýzy bolo aj sledovanie zmien vo vývoji premenných a následne aj zmien v dosahovanej miere efektívnosti medzi týmito dvoma obdobiami.

Rozhodovanie o tom, ktoré premenné sa v analýze použijú ako vstupy a výstupy a aké množstvo premenných zahrnúť do analýzy nie je jednoduchou úlohou. Jednou z nevýhod DEA analýzy je, že DEA je citlivá na množstvo vstupov a výstupov vzhľadom na počet skúmaných jednotiek DMU. Preto bola formulovaná podmienka použitia modelov, aby počet skúmaných DMU bol minimálne trikrát väčší ako množstvo použitých vstupov a výstupov v analýze. Vzhľadom na rozsah skúmaného súboru (27 bankových sektorov krajín EÚ) bol preto stanovený maximálny počet vstupných a výstupných premenných na deväť. Po preštudovaní literatúry zaoberajúcou sa problematikou vplyvu rozvoja informačných technológií na efektívnosť bánk (napr. [4], [7]) boli stanovené dve vstupné a tri výstupné premenné použité pri analyzovaní efektívnosti bankových sektorov v rokoch 2001 a 2011. Daná skupina uvažovaných parametrov zároveň spĺňa aj podmienku použitia DEA modelov, obmedzujúcu počet použitých premenných na maximálne deväť.

Pri uplatnení produkčného prístupu boli do analýzy ako vstupné premenné (x_{ij}), pre každý (j -ty) bankový sektor (DMU_j) zaradené:

- Počet ATM a EFTPOS terminálov (x_{1j}),
- Celkové aktíva bankového sektora pripadajúce na jednu úverovú inštitúciu (CA/ÚI) v mil. EUR (x_{2j}).

V literatúre sa môže bežne stretnúť s použitím počtu zamestnancov, počtu pobočiek, počtu úverových inštitúcií a hodnoty celkových aktív ako ukazovateľov využívaného zdroja práce a kapitálu, preto bol do analýzy zahrnutý agregovaný

ukazovateľ CA/ÚI. Pri sledovaní vplyvu rastu siete ATM a EFTPOS terminálov môže byť daná premenná rovnako chápaná ako zdroj kapitálu banky vytvárajúci jeden zo vstupov analýzy.

Za výstupné premenné (y_{ij}) boli pre každý (i -ty) bankový sektor (DMUj) zvolené:

- Hodnota platieb realizovaných cez ATM a EFTPOS terminály pripadajúca na jedného obyvateľa v EUR (y_{1j}),
- Hodnota vkladov v mil. EUR (y_{2j}),
- Hodnota úverov rovnako v mil. EUR (y_{3j}).

Pri uplatnení produkčného prístupu banku vnímame ako inštitúciu, ktorá využíva zdroje na produkovanie výstupov, ktoré sú reprezentované hlavne hodnotou prijatých vkladov a poskytnutých úverov. Z tohto dôvodu pri nami uplatňovanom prístupe boli ako výstupné premenné analýzy zvolené Hodnota vkladov a Hodnota úverov. Tretím uvažovaným výstupom je Hodnota platieb realizovaná cez ATM a EFTPOS terminály. Dôvodom zaradenia tejto premennej je posúdenie efektov zavádzanie

technológií do výstupov bankového sektora v podobe ich využívania zo strany klientov. Hodnota platieb je totižto priamym produktom siete uvedených zariadení. Ak by v bankovom sektore neboli uvedené technológie, neexistovala by ani žiadna hodnota platieb.

Predmetom analýzy bolo sledovanie stavu použitých parametrov a následne aj dosahovanej efektívnosti v roku 2001 a 2011. Z tohto dôvodu zobrazuje Tab. 1 deskriptívnu štatistiku použitých vstupov a výstupov v uvedených rokoch. Na základe deskriptívnej štatistiky použitých premenných môžeme medzi sledovanými obdobiami zaznamenať rast na strane vstupov a výstupov. Napr. pri analýze uvedených vstupov bol zaznamenaný rast počtu ATM a EFTPOS terminálov v priemere o 76,54 % a rast hodnoty celkových aktív pripadajúci na úverovú inštitúciu v priemere o 130,57 %. Pri sledovaní výstupov hodnota vkladov vzrástla v priemere o 75,27 %, úvery vzrástli v priemere o 66,69 %. Rast bol rovnako zaznamenaný aj v prípade priemernej hodnoty platieb, a to o 86,67 %.

Tab. 1: Deskriptívna štatistika použitých premenných v roku 2001 a 2011

		Vstupy		Výstupy		
		Počet ATM a EFTPOS	Celkové aktíva/ÚI (mil. EUR)	Hodnota platieb cez ATM a EFT na obyvateľa	Vklady (mil. EUR)	Úvery (mil. EUR)
Maximum	2001	941 177	12 898	8 595	3 556 965	4 144 723
	2011	1 501 895	26 028	12 219	4 575 268	4 693 285
Minimum	2001	2 610	86	9	2 512	2 057
	2011	12 179	268	164	8 859	14 823
Priemer	2001	188 859,07	2 174,33	2 916,38	469 600,41	544 254,05
	2011	333 416,67	5 013,27	5 443,89	823 075,53	907 190,33
Štandardná odchýlka	2001	303 962,93	2 742,15	2 395,29	857 384,67	994 900,91
	2011	484 837,38	5 555,97	3 099,04	1 332 761,59	1 421 339,37

Zdroj: vlastné výpočty na základe Statistical Data Warehouse

Miera dosahovanej efektívnosti bola hodnotená prostredníctvom CCR a BCC vstupne orientovaných modelov. Výhodou BCC modelu v porovnaní s CCR modelom je fakt, že BCC model rozdeľuje celkovú technickú efektívnosť na čístu technickú efektívnosť a efektívnosť z rozsahu. Sumárne výsledky dosiahnutej celkovej technickej efektívnosti aj jej dvoch zložiek zobrazuje nasledujúca tabuľka (Tab. 2). Na základe údajov z Tab. 2 môžeme vidieť, že

CCR model identifikoval v roku 2001 priemernú celkovú technickú efektívnosť vo výške 54,90 %, pričom na hranici efektívnosti sa nachádzali 4 z analyzovaných bankových sektorov. V roku 2011 dochádza k rastu priemernej celkovej technickej efektívnosti na 61,43 %, sprevádzanú aj rastom počtu efektívnych bankových sektorov. Na základe hodnôt minimálnej a maximálnej miery efektívnosti môžeme vidieť veľkú variabilitu medzi analyzovanými jednotkami.

Tab. 2: Výsledky DEA modelov

	2001	2011
Celková technická efektívnosť (CCR model)		
Maximum	100,00 %	100,00 %
Minimum	7,93 %	7,23 %
Priemer	54,90 %	61,43 %
Štandardná odchýlka	0,2866	0,2809
Počet (a %) efektívnych DMU	4 (14,81 %)	5 (18,52 %)
Čistá technická efektívnosť (BCC model)		
Maximum	100,00 %	100,00 %
Minimum	21,31 %	26,81 %
Priemer	74,05 %	75,62 %
Štandardná odchýlka	0,2749	0,2655
Počet (a %) efektívnych DMU	10 (37,04 %)	10 (37,04 %)
Efektívnosť z rozsahu – priemer	77,84 %	79,90 %
Výnosy z rozsahu – počet DMU		
Konštantné výnosy z rozsahu	4	5
Rastúce výnosy z rozsahu (z toho BCC efektívne)	20 (4)	11 (1)
Klesajúce výnosy z rozsahu (z toho BCC efektívne)	3 (2)	11 (4)

Zdroj: vlastné výpočty

Ako už vieme, celkovú technickú efektívnosť môžeme rozdeliť na dve zložky. Touto dekompozíciou celkovej efektívnosti môžeme identifikovať zdroje neefektívnosti, teda môžeme určiť, či je neefektívnosť spôsobená neefektívnou činnosťou bankového sektora (čistá technická efektívnosť), nevýhodnými podmienkami (efektívnosť z rozsahu), alebo oboma. Prvou zložkou je teda čistá technická efektívnosť meraná BCC modelom. V prípade analyzovaných krajín v roku 2001 dosiahla priemerná čistá technická efektívnosť hodnotu 74,05 % a BCC model identifikoval 10 efektívnych bankových sektorov (Tab. 2). V roku 2011 dochádza k miernemu rastu priemernej čistej technickej efektívnosti na 75,62 %, pričom počet efektívnych bankových sektorov ostáva nezmenený. Priemerná miera čistej technickej efektívnosti identifikuje potenciálnu úsporu analyzovaných bankových sektorov potrebnú na zvýšenie efektívnosti. Táto hodnota naznačuje, že analyzované bankové sektory by pri produkcii svojich výstupov potrebovali v priemere iba 75,62 % z využívaných vstupov. Táto redukcia na strane vstupov by daným bankovým sektorom mala zabezpečiť posun na hranicu efektívnosti.

Druhou zložkou celkovej efektívnosti je efektívnosť z rozsahu, ktorá určuje, ako efektívne sa správa hodnotená jednotka vo vlastnej veľkostnej skupine. Ako môžeme vidieť analyzované bankové sektory pracujú prevažne za podmienok variabilných výnosov z rozsahu. Kým v roku 2001 väčšina bankových sektorov pracovala za podmienok rastúcich výnosov z rozsahu, v roku 2011 je už rozdelenie analyzovaných subjektov medzi skupinou rastúcich a klesajúcich výnosov z rozsahu rovnomerné. V skupine efektívnych bankových sektorov boli v roku 2001 označené štyri a v roku 2011 päť bankových sektorov, ktoré boli CCR aj BCC efektívne. Dané bankové sektory teda pracujú za podmienok konštantných výnosov z rozsahu. O týchto bankových sektoroch môžeme povedať, že operujú v tzv. najproduktívnejšom veľkostnom rozsahu. Znamená to, že hodnotené bankové sektory sú rozsahom efektívne v tom zmysle, že kombinácia ich vstupov a výstupov maximalizuje priemernú produktivitu, čo im umožňuje byť efektívnymi v podmienkach konštantných aj variabilných výnosov z rozsahu. V prípade ostatných efektívnych bankových sektorov (6 bankových sektorov

v roku 2001 a 5 v roku 2011), ktoré boli označené ako BCC efektívne, ale nedosahovali efektívnosť za podmienok konštantných výnosov z rozsahu môžeme povedať, že sú síce lokálne efektívne, ale nie sú globálne efektívne a to práve z dôvodu veľkostného rozsahu. V roku 2001 v prípade 4 bankových sektorov, a v roku 2011 v prípade 1 bankového sektora, ktoré síce boli BCC efektívne bolo zistené, že operujú za podmienok rastúcich výnosov z rozsahu. Znamená to, že tieto bankové sektory sú neefektívne rozsahom, pretože z disponibilných vstupov by mohli dosiahnuť vyšší výstup. V prípade 2 bankových sektorov v roku 2001 a 4 bankových sektorov v roku 2011, ktoré boli rovnako označené ako BCC efektívne, sme zistili, že operujú za podmienok klesajúcich výnosov z rozsahu. V tomto prípade je neefektívnosť z rozsahu bankových sektorov spôsobená príliš veľkou hodnotou výstupov.

Výhodou DEA analýzy je, že okrem merania úrovne dosahovanej efektívnosti, prináša aj odporúčania o tom, aké množstvo vstupov a výstupov je potrebné na dosiahnutie hranice efektívnosti. V prípade využitia vstupne orientovaných modelov, sú teda výsledkom odporúčania o hodnotách vstupov, ktoré by neefektívnym bankovým sektorom mali pomôcť posunúť sa do skupiny efektívnych krajín. Keďže v predošlej analýze bolo zistené, že väčšina bankových sektorov operuje za podmienok variabilných výnosov z rozsahu, zobrazuje Tab. 3 mieru čistej efektívnosti, pôvodné hodnoty vstupov a odporúčané hodnoty vstupov v rokoch 2001 a 2011. Odporúčané hodnoty pre jednotlivé vstupy boli vypočítané prostredníctvom vektorov optimálnych hodnôt premenných a vstupných hodnôt efektívnych produkčných jednotiek.

Na základe výpočtov uvedených v Tab. 3 vidíme, že najväčší nárast čistej technickej efektívnosti bol zaznamenaný v Belgicku, kde dochádza k posunu miery BCC efektívnosti z 30,63 % nameranej v roku 2001 až na hranicu efektívnosti v roku 2011. V roku 2001 Belgicko nepatrilo medzi krajiny umiestnené na hranici efektívnosti. Pri využití vstupne orientovaného modelu môžeme povedať, že dôvodom neefektívnosti v roku 2001 bola pomerne vysoká úroveň vstupov pri danej úrovni výstupov. Pre efektívne fungovanie a posun na hranicu efektívnosti v roku 2001 mala byť hodnota vstupov v Belgicku nižšia približne o 70 % oproti pôvodnej hodnote. Pri danej hodnote

platieb realizovaných cez ATM a EFTPOS terminály, objemu úverov a objemu vkladov, bolo pre efektívne fungovanie bankového sektora potrebné znížiť počet ATM a EFTPOS z pôvodnej hodnoty 155 814 na odporúčanú hodnotu 47 694. Rovnako bolo potrebné aj zníženie hodnoty celkových aktív pripadajúcich na úverovú inštitúciu z pôvodnej hodnoty 6930 mil. EUR na odporúčanú hodnotu 2122 mil. EUR. V roku 2011 už daná krajina dosiahla hranicu efektívnosti. Dôvodom úspechu bol pravdepodobne výrazný posun hlavne v oblasti výstupov, ktorý bol sprevádzaný iba miernym rastom na strane vstupov. Napr. medzi sledovanými obdobiami síce dochádza k rastu počtu ATM a EFTPOS terminálov, avšak tento rast bol iba minimálny vo výške 0,57 %. Na strane výstupov však medzi rokmi 2001 a 2011 výrazne narastla hodnota realizovaných platieb a to o viac ako 103,66 %, kde hodnota realizovaných platieb pripadajúca na obyvateľa vzrástla v priemere z 466,- EUR na 9 510,- EUR.

Rovnaký posun smerom k hranici efektívnosti zaznamenal v sledovanom období aj Cyprus. Kým v roku 2001 bola miera efektívnosti 61,84 %, v roku 2011 už krajina patrila v skupine analyzovaných krajín pri uvažovaných vstupoch a výstupoch medzi efektívne. K rastu efektívnosti o viac ako 38 % pozitívne prispel hlavne rast výstupov medzi sledovanými obdobiami v priemere o viac ako 248 %, ktorý bol sprevádzaný aj rastom na strane vstupov, v priemere približne o 75 %. Kým v roku 2001 bolo potrebné pre dosiahnutie efektívnosti znížiť úroveň vstupov približne o 38 %, v roku 2011 upravil bankový sektor Cypru svoju štruktúru v oblasti platobných kariet tak, že spomínaný nárast šírky bankomatovej a terminálovej siete vykrytý rastom hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom týchto zariadení pozitívne prispel k efektívnosti bankového sektora.

K rastu efektívnosti medzi rokmi 2001 a 2011 dochádza ešte v Dánsku, Francúzsku, Taliansku, Malte, Poľsku a na Slovensku, kde bol vo všetkých prípadoch percentuálny rast počtu bankomatov a terminálov prevýšený percentuálnym rastom hodnoty realizovaných platieb.

Na druhej strane k najväčšiemu poklesu miery efektívnosti dochádza v Rumunsku, kde miera BCC efektívnosti poklesla z 86,18 % na hodnotu 26,81 %. Ako môžeme vidieť, ani v jednom roku nepatrilo Rumunsko medzi efektívne krajiny. Pri použití vstupne orientovaného

Tab. 3: Miera BBC efektívnosti, pôvodné a odporúčané hodnoty vstupov

Krajina*	BCC efektívnosť (%)		Počet ATM a POS terminálov (pôvodné hodnoty)		Počet ATM a POS terminálov (odporúčané hodnoty)		CA/ÚI (pôvodné hodnoty)		CA/ÚI (odporúčané hodnoty)	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
AT	83,78	99,57	64 695	115 560	54 220	115 031	685,87	1 319,04	574,70	1 313,19
BE	30,63	100,00	155 814	156 695	47 694	156 695	6 930,12	11 096,10	2 122,24	11 096,10
BG	100,00	45,59	2 610	70 217	2 610	32 011	264,40	1 360,19	264,40	620,14
CY	61,84	100,00	9 972	25 017	6 166	25 017	960,64	950,43	594,00	950,43
CZ	57,88	31,08	1 9854	106 539	11 478	33 109	657,04	3 110,26	380,04	966,67
DE	100,00	100,00	485 300	795 162	485 300	795 162	2 481,67	4 422,28	2 481,67	4 422,28
DK	49,09	74,15	123 016	128 240	60 413	95 061	2 238,07	7 111,46	1 098,76	5 272,78
EE	100,00	83,07	5 940	30 651	5 940	25 461	624,57	1 118,82	624,57	929,43
ES	21,31	27,86	900 045	1 420 064	133 637	395 528	3 409,83	10 874,84	726,64	3 029,38
FI	100,00	100,00	76 332	205 241	76 332	205 241	442,86	1 964,39	442,86	1 964,39
FR	41,82	74,37	941 177	1 501 895	288 803	920 920	3 589,47	12 714,44	1 501,15	9 454,76
GB	100,00	100,00	808 666	1 424 936	808 666	1 424 936	12 897,7	2 6027,6	12 897,7	2 6027,6
GR	36,84	40,35	42 717	93 229	15 715	37 627	3 323,54	8 221,93	1 224,44	3 318,20
HU	91,83	56,75	29 346	88 813	20 264	50 418	160,14	608,06	147,11	345,22
IR	100,00	100,00	49 335	156 298	49 335	156 298	4 796,66	2 734,92	4 796,66	2 734,92
IT	37,64	45,89	811 316	1 306 349	156 148	491 396	2 196,90	5 391,29	826,90	2 473,86
LT	100,00	100,00	9 947	39 459	9 947	39 459	85,51	268,43	85,51	268,43
LU	100,00	100,00	6 754	13 204	6 754	13 204	3 716,50	7 811,96	3 716,50	7 811,96
LV	100,00	98,06	7 699	25 912	7 699	25 408	186,64	950,40	186,64	931,95
MT	94,23	100,00	6 277	12 179	5 914	12 179	716,45	1 974,61	675,01	1 974,61
NL	78,36	85,09	172 915	287 411	135 502	244 540	2 256,52	8 462,51	1 768,21	4 650,30
PL	84,70	100,00	119 373	284 907	21 824	284 907	176,09	442,58	149,10	442,58
PT	44,07	50,65	114 099	291 376	50 297	147 568	1 407,68	3 701,15	620,50	1 874,51
RO	86,18	26,81	4 038	135 926	3 461	36 402	340,91	2 238,06	293,71	599,81
SE	61,14	65,51	90 790	208 797	55 507	136 777	3 035,50	6 516,69	1 855,84	4 160,57
SI	100,00	80,68	26 800	36 014	26 800	29 049	193,28	2 093,99	193,28	1 689,14
SK	38,04	56,28	14 368	42 159	5 454	23 726	932,43	1 871,78	354,71	1 053,36

* AT – Rakúsko, BE – Belgicko, BG – Bulharsko, CY – Cyprus, CZ – Česká republika, DE – Nemecko, DK – Dánsko, EE – Estónsko, ES – Španielsko, FI – Fínsko, FR – Francúzsko, GB – Veľká Británia, GR – Grécko, HU – Maďarsko, IR – Írsko, IT – Taliansko, LT – Litva, LU – Luxembursko, LV – Lotyšsko, MT – Malta, NL – Holandsko, PL – Poľsko, PT – Portugalsko, RO – Rumunsko, SE – Švédsko, SI – Slovinsko, SK – Slovenská republika.

Zdroj: vlastné výpočty

modelu môžeme povedať, že dôvodom neefektívnosti bola vysoká úroveň vstupov pri danej úrovni výstupov, ktorá sa v roku 2011 ešte viac prehĺbila. Kým v roku 2001 bolo pre posun na hranicu efektívnosti potrebné znížiť hodnoty vstupov približne o 14 %, v roku 2011 by na dosiahnutie efektívnosti bolo potrebné znížiť vstupy už o viac ako 73 %. V danej skupine analyzovaných bankových sektorov a pri definovaných a použitých vstupných a výstupných premenných, by teda pre efektívne fungovanie Rumunského bankového sektora bolo potrebné znížiť v roku 2011 počet bankomatov a terminálov na odporúčanú hodnotu 36 403 z pôvodnej hodnoty 135 926 a hodnotu celkových aktív pripadajúcu na úverovú inštitúciu na odporúčanú hodnotu približne 600 mil. EUR z pôvodnej hodnoty 2 238 mil. EUR. Pri nezmenenej hodnote výstupov by táto redukcia na strane vstupov mala viesť k dosiahnutiu hranice efektívnosti. Hoci teda Rumunsko dosiahlo prvé miesto v percentuálnej zmene počtu bankomatov a terminálov medzi sledovanými obdobiami (nárast počtu zariadení o viac ako 3 000 %), nemôžeme povedať, že by to pozitívne vplývalo na rast efektívnosti. Dôvodom je práve fakt, že rast počtu nebol krytý rovnako veľkým rastom hodnoty platieb realizovaných cez túto sieť. Hoci aj percentuálny nárast hodnoty platieb medzi sledovanými obdobiami (nárast o 2 570 %) vysoko prevyšuje priemer ostatných krajín, jeho výška nebola postačujúca.

Rovnaká situácia ako v Rumunsku, bola aj v Bulharsku. Ide o rozvíjajúce sa krajiny, ekonomicky na približne rovnakej úrovni (sledované ukazovateľom HDP na obyvateľa v parite kúpnej sily; Zdroj: Eurostat), ktoré v roku 2007 vstúpili do EÚ. Aj v Bulharsku bol v sledovanom období zaznamenaný pokles miery BCC efektívnosti meranej vstupne orientovaným modelom, pričom dochádza dokonca k strate efektívnosti. Kým v roku 2001 Bulharsko patrilo medzi krajiny umiestnené na hranici efektívnosti, v roku 2011 ho môžeme zaradiť medzi krajiny s podpriemernou mierou efektívnosti. V roku 2011 dosahovala miera efektívnosti Bulharska iba 45,59 %, čo predstavuje pokles miery efektívnosti o viac ako 54 % v porovnaní s rokom 2001. Rovnako ako vo všetkých rozvíjajúcich sa krajinách aj Bulharsko zaznamenalo medzi sledovanými obdobiami výrazný rast počtu bankomatov a terminálov, kde počet uvedených zariadení vzrástol z 2 610 na 70 217 zari-

adení (rast o viac ako 2 590 %). Týmto rastom počtu zariadení medzi rokmi 2001 a 2011 sa Bulharsko zaradilo na druhé miesto v súbore krajín pri sledovaní zmeny uvedeného ukazovateľa medzi analyzovanými obdobiami. Tento obrovský nárast však nebol krytý rastom hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom týchto zariadení. Kým počet vzrástol o spomínaných 2 590 %, hodnota platieb pripadajúca na obyvateľa vzrástla iba o 1 732 %. Počet zariadení teda rástol rýchlejšie ako miera ich využívania klientmi bánk. V danej skupine analyzovaných krajín a pri uvažovaných vstupoch a výstupoch, by bol pri nezmenenej úrovni výstupov pre efektívne fungovanie bulharského bankového sektora v roku 2011 postačujúci počet ATM a EFTPOS terminálov v rozsahu 32 011 zariadení namiesto 70 217. Pri danom raste celkových aktív pripadajúcich na úverovú inštitúciu a dosiahnutom raste na strane výstupov medzi sledovanými obdobiami, by uvedený rast počtu zariadení vedel bulharskému bankovému sektoru zaručiť zotrvanie sa na hranici efektívnosti.

Medzi krajiny, ktoré zaznamenali pozitívny posun v oblasti efektívnosti patrilo aj Slovensko. Kým v roku 2001 bola miera efektívnosti iba 38,04 %, v roku 2011 už dosahuje hodnotu 56,28 %. K rastu efektívnosti pozitívne prispel rast počtu ATM a EFTPOS terminálov, ktorý bol zároveň doplnený výrazným rastom miery využívania týchto zariadení zo strany klientov. Kým v roku 2001 predstavovala hodnota platieb cez tieto zaradenia pripadajúca na obyvateľa iba 58,03 EUR, v roku 2011 už hodnota platieb dosahuje úroveň 2 645,- EUR. Ide teda o nárast hodnoty platieb medzi sledovanými obdobiami o viac ako 4 459 %, čím sa Slovenská republika zaradila na druhé miesto v súbore krajín pri sledovaní zmeny uvedeného ukazovateľa medzi analyzovanými obdobiami. K rastu efektívnosti pozitívne prispel aj rast počtu ATM a EFTPOS terminálov, kde medzi rokmi 2001 a 2011 vzrástol počet týchto zariadení o viac ako 190 %. Kým v roku 2001 mohli klienti našich bánk využívať 14 368 týchto zariadení, v roku 2011 im ich už svoje služby ponúkalo 42 159. Dôležité je však to, že tento rozvoj počtu zariadení bol zároveň podporený aj rastom miery ich využívania zo strany klientov bánk.

Na prvom mieste pri sledovaní zmeny hodnoty platieb medzi rokmi 2001 a 2011 sa umiestnila Litva, kde hodnota platieb vzrástla o viac 5 000 %.

Tento obrovský nárast hodnoty platieb sprevádzaný rastom počtu ATM a EFTPOS terminálov skoro o 300 % pomohol Litve udržať sa v skupine efektívnych bankových sektorov.

V krajinách kde teda dochádzalo k najväčšiemu rozvoju počtu bankomatov a terminálov, zákonite nedochádza aj k rastu efektívnosti. Dôvodom tohto javu je fakt, že podmienkou pre rast efektívnosti nie je iba rast na strane vstupov zo strany banky, ale musí ísť aj o rast na strane výstupov, teda rast miery využívania týchto zariadení klientmi bánk premietnutý do objemu realizovaných platieb. Úlohou banky teda nie je iba zavádzať nové technológie, ale musí ich aj propagovať a zvyšovať ich obľubu a mieru využívania klientmi. Ak totižto banky neprimerane zvyšujú počet ATM a EFTPOS zariadení, pričom toto zvyšovanie nezodpovedá miere ich využívania zo strany klientov, môže to banke namiesto rastu efektívnosti priniesť pravý opak.

Miera efektívnosti predstavuje schopnosť bánk, resp. bankového sektora ako celku, transformovať vstupy na výstupy. Efektívnosť celého bankového sektora je teda ovplyvňovaná viacerými faktormi a ich vývojom. Medzi faktory, ktoré prispievajú k úrovni dosahovanej efektívnosti patria aj zvolené vstupné a výstupné charakteristiky. Miera, akou jednotlivé vstupy a výstupy prispievajú k hodnote dosahovanej efektívnosti, je vyjadrená aj prostredníctvom optimálnych váh získaných riešením maximalizačných úloh lineárneho programovania (2).

Váhy priradené jednotlivým vstupom a výstupom poukazujú na silné a slabé stránky neefektívnych DMU. Pri výpočte optimálnych váh vstupných a výstupných charakteristík dochádza k situácii, že model určil váhy niektorých z faktorov rovné nule, alebo blízke sa k nule. V tomto prípade môžeme hovoriť, o slabých stránkach, alebo o faktoroch, ktoré znižujú efektívnosť. Na druhej strane, faktory, ktorých optimálne hodnoty váh dosahujú najvyššiu úroveň (max.1) môžeme považovať za silné stránky, ktoré prispievajú k zvyšovaniu efektívnosti. [12]

Význam vplyvu jednotlivých vstupných a výstupných faktorov na dosahovanú efektívnosť môžeme ilustrovať na príklade odhadnutej BCC efektívnosti v roku 2011. Na základe priemerných hodnôt váh pridelených použitým vstupom a výstupom môžeme povedať, že počet ATM a EFTPOS terminálov a hodnota

platieb realizovaných prostredníctvom nich patrili medzi silné stránky a pozitívnym spôsobom prispeli k úrovni dosahovanej efektívnosti. V prípade obidvoch silných stránok model priradil štyrom analyzovaným bankovým sektorom váhu týchto vstupov dokonca na maximálnej úrovni 1. Pri výstupe hodnota platieb model priradil ďalším 7 hodnoteným bankovým sektorom váhu vyššiu ako 0,8. Pri vstupe počet zariadení bola váha vyššia ako 0,8 zaznamenaná ešte v prípade ďalších trhoch bankových sektorov. Môžeme teda predpokladať, že k úrovni dosahovanej efektívnosti v skupine analyzovaných bankových sektorov viac pozitívne prispela hodnota platieb realizovaná cez ATM a EFTPOS terminály.

Z výsledkov analýzy ďalej môžeme vyčítať, že efektívnosť najviac negatívne ovplyvnila nevhodné množstvo vkladov, čo dokazuje aj fakt, že až v štrnástich prípadoch dosiahla váha tohto výstupu nulovú hodnotu.

Posúdenie významnosti vplyvu jednotlivých vstupných a výstupných premenných na dosahovanú efektívnosť bolo prevedené prostredníctvom určenia optimálnych váh vstupov a výstupov. Dané tvrdenia o vplyve jednotlivých vstupov a výstupov na dosahovanú efektívnosť môžeme overiť prostredníctvom regresnej analýzy. Regresnou analýzou vzťahu použitých vstupov, výstupov a dosahovanej efektívnosti môžeme posúdiť dominantnosť vplyvu jednotlivých premenných na dosahovanú efektívnosť. Celkové zhodnotenie regresného modelu zobrazuje Tab. 4. Na celkové zhodnotenie regresného modelu bol použitý koeficient determinácie a F-štatistika významnosti. Podľa hodnoty koeficientu determinácie (R^2) môžeme povedať, že regresný model vysvetľuje 37,48 % variability závislej premennej. Rovnako môžeme povedať, že na hladine významnosti 0,1 je aj model ako celok významný, čo dokazuje hodnota testovacej F-štatistiky modelu väčšia ako kritická hodnota pre túto testovaciu štatistiku. Podľa hodnoty Významnosti F rovnej 0,061731234, testovanú hypotézu H_0 o nezávislosti pozorovaných premenných zamietame. Pravdepodobnosť chyby, ktorej sa na hladine významnosti 0,1 zamietnutím hypotézy dopustíme je 6,173 %. Na základe hodnoty F-štatistiky celého modelu môžeme na hladine významnosti 0,1 povedať, že regresný model je štatisticky významný, resp. aspoň jedna z vysvetľujúcich premenných významne ovplyvňuje dosahovanú BCC efektívnosť.

Tab. 4: Regresná štatistika modelu

Regresná štatistika	
Násobené R	0,61220081
Hodnota spoľahlivosti (R ²)	0,374789832
Nastavená hodnota spoľahlivosti R	0,225930268
Chyba strednej hodnoty	0,233596926
Pozorovania	27

ANOVA	rozdiel	SS	MS	F	Významnosť F
Regresia	5	0,686934466	0,137387	2,517741	0,061731234
Rezídua	21	1,145917997	0,054568		
Celkom	26	1,832852463			

Zdroj: vlastné výpočty

Výsledky regresnej analýzy medzi použitými vstupmi, výstupmi a hodnotou BCC efektívnosti v roku 2011 zobrazuje Tab. 5. Podľa odhadnutých p-hodnôt pre jednotlivé regresné premenné na hladine významnosti 0,1 môžeme vidieť, že počet zariadení a hodnota platieb realizovaná prostredníctvom nich, patrili v roku 2011 medzi faktory so signifikantným vplyvom na dosahovanú efektívnosť meranú prostredníctvom BCC modelu. Najnižšia p-hodnota bola nameraná pri premennej hodnota platieb, čím sa potvrdil aj jej vyšší vplyv na dosahovanú efektívnosť. Odhad koeficientov regresného modelu nám teda potvrdil tvrdenia získané analýzou optimálnych váh. Signifikantnosť vplyvu

počtu zariadení a hodnoty realizovanej prostredníctvom nich sa potvrdili aj prostredníctvom F-testu štatistickej významnosti individuálne medzi jednotlivými vstupnými, výstupnými premennými a dosahovanou efektívnosťou. Iba v prípade dvoch vyššie uvedených premenných bola hodnota testovacej F-štatistiky väčšia ako kritická hodnota pre túto testovaciu štatistiku. V prípade počtu a hodnoty platieb realizovanej cez ATM a EFTPOS terminály sa zamietá nulová hypotéza o štatistickej nevýznamnosti vysvetľujúcej premennej na vysvetlenie variability vysvetľovanej premennej. Znamená to teda, že prínos počtu zariadení a hodnoty platieb realizovanej prostredníctvom nich je štatisticky významný.

Tab. 5: Regresná štatistika, F-test, miera korelácie

	Regresná analýza			F – test		Korelačný koeficient
	Koeficienty	t štatistika	P-hodnota	F	Významnosť F	
Intercept	0,607622	6,187795957	3,87E-06			
P ATM a POS	-4,43E-07	-2,035788884	0,054583	0,694336933	0,412584	-0,164386
CA/ÚI	-1,25E-05	-0,864644846	0,397003	0,007822895	0,930226	0,017687
H ATM a POS	4,34E-05	2,075434006	0,050422	4,015276673	0,05604	0,372001
V	2,07E-07	0,520314988	0,608287	0,143858594	0,707677	0,075640
Ú	-5,21E-08	-0,134926824	0,893955	0,133173671	0,718233	0,072792

Zdroj: vlastné výpočty

Kedže vstupné a výstupné premenné môžu byť vyjadrené v rôznych jednotkách nemôžeme tvrdiť, že faktor, ktorému prislúcha najvyššia hodnota regresného koeficientu má najvyšší vplyv na analyzovaný výstup. Premennú, ktorá

má najväčší vplyv na analyzovaný výstup (BCC efektívnosť) určíme podľa hodnôt čiastkových korelačných koeficientov medzi zvoleným determinantom a odhadovanou efektívnosťou. Na základe korelačných koeficientov vidíme, že

najväčší vplyv na dosahovanú efektívnosť mala naozaj hodnota platieb realizovaná cez ATM a EFTPOS terminály pripadajúca na jedného obyvateľa. Hodnota celkových aktív, vkladov a úverov mala na BCC efektívnosť v roku 2011 skoro nulový vplyv, čo potvrdzuje aj výsledky regresnej analýzy, kde dané faktory boli zaradené do skupiny bez významného vplyvu.

Záver

K dynamickému rozvoju využívania platobných kariet dochádza v posledných rokoch vo všetkých členských štátoch EÚ, čo dokazuje rast počtu ATM a EFTPOS terminálov, aj hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom nich. Najväčší, možno povedať až extrémne vysoký rast hodnoty platieb realizovaných cez bankomaty a terminály pripadajúci na jedného obyvateľa sme mohli sledovať v Bulharsku, Litve, Rumunsku a na Slovensku. Spomedzi uvedených krajín Bulharsko a Rumunsko patrili aj medzi krajiny s najväčším rozvojom počtu spomínaných zariadení.

Cieľom tohto príspevku bolo analyzovať, či rozvoj využívania platobných kariet mal pozitívny vplyv na efektívnosť bankových sektorov krajín EÚ. Úlohou bolo definovať vstupnú a výstupnú štruktúru bankových sektorov tak, aby bolo možné posúdiť efekt vplyvu využívania platobných kariet na efektívnosť bankového sektora meranú metódou DEA. Výhodiskom analýzy bol stav vybraných premenných (počet ATM a EFTPOS terminálov, celkové aktíva bankového sektora pripadajúce na jednu úverovú inštitúciu, hodnota platieb realizovaných cez ATM a EFTPOS terminály pripadajúca na jedného obyvateľa; hodnota vkladov a hodnota úverov) v 27 bankových sektoroch krajín EÚ v rokoch 2001 a 2011. Uvažované premenné bankových sektorov v uvedených rokoch sa stali základom pri hodnotení efektívnosti prostredníctvom CCR a BCC vstupne orientovaného modelu. Výpočtom miery efektívnosti sme zistili, ktoré bankové sektory boli pozitívne ovplyvnené rozvojom využívania platobných kariet. Na základe výsledkov získaných CCR a BCC modelom môžeme povedať, že krajiny ako Belgicko, Cyprus, Dánsko, Francúzsko, Taliansko, Malta, Poľsko a Slovensko boli pozitívne ovplyvnené vývojom v oblasti využívania platobných kariet. V prípade týchto krajín bol percentuálny rast počtu bankomatov a terminálov

prevyšovaný percentuálnym rastom hodnoty realizovaných platieb, čo sa prejavilo v raste miery dosahovanej efektívnosti v daných krajinách. Na druhej strane v krajinách ako Bulharsko, Rumunsko, Česká republika, Estónsko, Maďarsko, dochádza k poklesu efektívnosti v dôsledku rýchlejšieho tempa rastu počtu ATM a EFTPOS terminálov, ktorý prevyšil tempo rast hodnoty platieb realizovaných prostredníctvom nich. V skupine analyzovaných krajín boli aj také, ktoré sa svojou štruktúrou vstupných a výstupných parametrov v obidvoch rokoch dokázali udržať na hranici efektívnosti (napr. Fínsko, Nemecko, Írsko, Litva, Luxembursko, Veľká Británia). Výsledky DEA analýzy teda potvrdili predpoklad, že ak rastúci počet zariadení, nie je podporený, možno povedať až prevýšený, ich využitím zo strany klientov, bude to mať na bankový sektor negatívny vplyv v podobe straty efektívnosti.

Výhodou DEA analýzy je, že okrem merania úrovne dosahovanej efektívnosti, prináša aj odporúčania o tom, aké množstvo vstupov a výstupov je potrebné na dosiahnutie hranice efektívnosti. Prostredníctvom vstupne orientovaných modelov, boli teda navrhnuté odporúčania o hodnotách vstupov, ktoré by neefektívnym bankovým sektorom mali pomôcť posunúť sa do skupiny efektívnych krajín.

Prostredníctvom hodnoty optimálnych váh pridelených DEA modelom bolo zistené, že dve premenné a to počet zariadení a hodnota platieb realizovaná prostredníctvom nich, patrili medzi silné stránky, ktoré pozitívne prispeli k úrovni dosahovanej efektívnosti bankových sektorov v roku 2011. Signifikantný vplyv uvedených dvoch parametrov potvrdila aj regresná a korelačná analýza.

V krajinách kde teda dochádzalo k najväčšiemu rozvoju počtu bankomatov a terminálov, zákonite nedochádza aj k rastu efektívnosti. Dôvodom tohto javu je fakt, že podmienkou pre rast efektívnosti nie je iba rast na strane vstupov zo strany banky, ale musí ísť aj o rast na strane výstupov, teda rast miery využívania týchto zariadení klientmi bánk premietnutý do objemu realizovaných platieb. Úlohou banky teda nie je iba zavádzať nové technológie, ale musí ich aj propagovať a zvyšovať ich obľubu a mieru využívania klientmi. Ak totižto banky neprimerane zvyšujú počet ATM a EFTPOS zariadení, pričom toto zvyšovanie nezodpovedá miere ich využívania zo strany klientov, môže to banke namiesto rastu efektívnosti priniesť pravý opak.

Literatúra

- [1] AIGNER, D.J., LOVELL, C.A.K., SCHMIDT, P. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*. 1977, roč. 6, č. 1, s. 21-37. ISSN 0304-4076.
- [2] BANKER, R.D., CHARNES, A., COOPER, W.W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. 1984, roč. 30, č. 9, s. 1078-1092. ISSN 0025-1909.
- [3] BECCALLI, E. Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking and Finance*. 2007, roč. 31, č. 7, s. 2205-2230. ISSN 0378-4266.
- [4] CAMANHO, A.S., DYSON, R.G. Efficiency, size, benchmarks and targets for bank branches: an application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*. 1999, roč. 50, č. 9, s. 903-915. ISSN 0160-5682.
- [5] CASU, B., MOLYNEUX, P. A comparative study of efficiency in European banking. *Applied Economics*. 2003, roč. 35, č. 17, s. 1865-1876. ISSN 0003-6846.
- [6] CHARNES, A., COOPER, W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*. 1978, roč. 2, č. 6, s. 429-444. ISSN 0377-2217.
- [7] DAMAR, H.E. The effects of shared ATM networks on the efficiency of Turkish banks. *Applied Economics*. 2006, roč. 38, č. 6, s. 683-697. ISSN 0003-6846.
- [8] DVOŘÁK, P. *Bankovníctví pro bankéře a klienty*. 3. vyd. Praha: LINDE, 2005. ISBN 80-7201-515-X.
- [9] FARRELL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1957, roč. 120, č. 3, s. 253-290. ISSN 0035-9238.
- [10] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M. *Modely hodnocení efektivity produkčních jednotek*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-49-5.
- [11] JABLONSKÝ, J., GRMANOVÁ, E. Analýza efektivity slovenských a českých poisťovní pomocou modelov analýzy obalu dát. *Ekonomický časopis*. 2009, roč. 57, č. 9, s. 857-869. ISSN 0013-3035.
- [12] KULJOVSKÁ, J., STAVÁREK, D. Analýza efektivity slovenských bánk parametrickou metódou DEA. *Ekonomická revue*. 2008, roč. 11, č. 2, s. 65-79. ISSN 1212-3951.
- [13] LUPTACIK, M., BOHM, B. Efficiency analysis of a multisectoral economic system. *Central European journal of operational research*. 2010, roč. 18, č. 4, s. 609-619. ISSN 1613-9178.
- [14] MATUTES, C., PADILLA, A.J. Shared ATM networks and banking competition. *European Economic Review*. 1994, roč. 38, č. 5, s. 1113-1138. ISSN 0014-2921.
- [15] PASTOR, J.M., PÉREZ, F., QUESADA, J. Efficiency analysis in banking firms: An international comparison. *European Journal of Operational Research*. 1997, roč. 98, č. 2, s. 359-407. ISSN 0377-2217.
- [16] PRAGER, R.A. ATM network mergers and the creation of market power. *Antitrust Bulletin*. 1999, roč. 44, č. 2, s. 349-363. ISSN 0003-603X.
- [17] POLOUČEK, S. *Bankovníctví*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-462-7.
- [18] SALONDER, G., SHEPARD, A. Adoption of technologies with network effects: an empirical examination of the adoption of Automated Teller Machine. *RAND Journal of Economics*. 1995, roč. 26, č. 3, s. 479-501. ISSN 0741-6261.
- [19] STAVÁREK, D. Zprostředkovatelská činnost bank ve střední Evropě: část 1. – Mezinárodní analýza efektivity. *E+M Ekonomie a Management*. 2005, roč. 8, č. 1, s. 33-53. ISSN 1212-3609.
- [20] STAVÁREK, D. Zprostředkovatelská činnost bank ve střední Evropě: část 2. – Analýza determinantů efektivity. *E+M Ekonomie a Management*. 2005, roč. 8, č. 2, s. 59-71. ISSN 1212-3609.
- [21] SUDZINA, F. Analýza obalu údajov. *Ekonomický časopis*. 2001, roč. 49, č. 5, s. 970-984. ISSN 0013-3035.
- [22] VINCOVÁ, K. Využitie DEA modelov na hodnotenie efektivity. *BIATEC*. 2005, roč. 13, č. 8, s. 24-28. ISSN 1335-0900.
- [23] VINCOVÁ, K. Meranie efektivity v bankovom sektore. Komparácia slovenského a českého bankového sektora. *Acta Academica karviniensia*. 2006, roč. 8, č. 1, s. 249-260. ISSN 1212-415X.

Ing. Kristína Kočišová, Ph.D.

Technická univerzita v Košiciach

Ekonomická fakulta

Katedra bankovníctva a investovania

kristina.kocisova@tuke.sk

Abstract

THE USE OF CREDIT CARDS AND BANK EFFICIENCY**Kristína Kočíšová**

The dynamic development of the use of credit cards there in recent years in all EU Member States, as evidenced by the growth of ATM, EFTPOS terminals, and the value of payments made by them. The aim of this paper was to analyse whether the development of the use of payment cards have a positive impact on the efficiency of the EU banking sector measured by DEA models. The starting point was the status of selected variables (number of ATM and EFTPOS terminals, total assets to a credit institution, the value of payments made via ATM and EFTPOS terminals per capita, the value of deposits and loans) in the banking sectors of the 27 EU countries in 2001 and 2011. Considered variables in these years became the basis for evaluating the effectiveness by CCR and BCC input oriented model. Calculation of the efficiency score was found to Belgium, Cyprus, Denmark, France, Italy, Malta, Poland and Slovakia were positively influenced by the use of credit cards. For these countries, the percentage increase in the number of ATMs and terminals exceeded the percentage increase in the value of payments made, which resulted in the growth of efficiency score in those countries. On the other hand, in countries such as Bulgaria, Romania, Czech Republic, Estonia, Hungary, there is a decrease in efficiency due to higher growth in the number of ATM and terminals, compared with the growth rate of the value of payments made by them. In the group of analysed countries, there were the countries with such a structure of input and output parameters in both years were able to maintain the effectiveness (Finland, Germany, Ireland, Italy, Luxembourg, and United Kingdom). DEA analysis results confirm the assumption that if an increasing number of devices aren't supported by the use of the clients, it will have the negative impact of the banking sector in the form of lost efficiency. The results of the correlation and regression analysis confirmed a significant impact of parameters (number of ATM and terminals; values of payments) to achieved efficiency.

Key Words: Payment cards, efficiency, DEA models.

JEL Classification: D61, D81, G21.

DOI: 10.15240/tul/001/2014-1-010