

2012/65

Management



ISSN 0354-8635

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

Gordana Savić¹, Marko Radosavljević¹, Danijel Ilievski¹¹Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu

Merenje efikasnosti srpskih banaka pomoću DEA Window analize nad panel podacima

UDK: 005.336.1:336.71(497.11)"2005/2011"; 005.311

DOI: 10.7595/management.fon.2012.0028 (english version)

XIII Internacionalni Simpozijum SymOrg 2012, 05.-09. Jun 2012, Zlatibor, Srbija

Procena efikasnosti zasnovana na višestrukim ulazima i izlazima koji nisu nužno finansijski smatra se složenim procesom. Analiza obavijanja podataka (DEA) je prvi put predstavljena u svrhu evaluacije efikasnosti neprofitnih jedinica. U ovom radu, proširena DEA – Window DEA Analiza korišćena je za procenu efikasnosti banaka u Srbiji na osnovu panel podataka za period od 2005-2011. godine. Ova analiza omogućava praćenje trenda efikasnosti i rangiranje svake banke na osnovu evaluacije sa profitnog i operativnog aspekta. Osim toga, dobijeni rezultati omogućavaju analizu kretanja efikasnosti celokupnog bankarskog sektora.

Ključne reči: Panel podaci, DEA, Window analiza, efikasnost banaka, srpsko bankarstvo

1. Uvod

U ovom radu će biti analizirane performanse dvadeset osam komercijalnih banaka u Srbiji u periodu od 2005-2011. godine. Dostupni podaci pre 2005. godine nisu uporedivi zato što izveštaji srpskih banaka nisu bili zakonski regulisani. Nezavisna institucija "Nacionalna Banka Srbije", 2005. godine donosi propise u bankarskom sistemu Srbije.

Razvojni proces bankarskog sistema započet je 2001. godine zajedno sa tranzicijom srpske ekonomije, u trenutku kada je država imala približno 90 banaka. Od te godine pa do danas, neke banke su likvidirane. Neke su pripojene ostalima, a preostale su privatizovane. (SS BOFOS)

Bankarski sistem Republike Srbije sastoji se od Centralne Banke (Narodna Banka Srbije) i komercijalnih banaka. Banke u Srbiji su nezavisne u svom ostvarivanju profitno orientisanih poslovnih aktivnosti baziranih na principima solventnosti, profitabilnosti i likvidnosti. U ovom trenutku u Srbiji postoje 33 banke koje se nadmeću za kupce na tržištu od 7,12 miliona građana (izuzeta pokrajina Kosovo i Metohija). Među bankama u Srbiji (33 banke) možemo uočiti veliki broj banaka koje su i dalje (ili su bar delimično) u posedu Republike Srbije (8 banaka). Neke od njih su inostrane banke (21 banaka) a ima i nekoliko njih koje su domaće privatizovane (4 banke) (NBS | Banking Sector, 2012). U našoj analizi izostavili smo pet banaka zato što tih pet banaka nije poslovalo za vreme celog analiziranog perioda. Alternativno one nisu bile prisutne na srpskom tržištu pre 2005. godine, ili one danas ne posluju (proglašile su bankrotstvo). Isključili smo banke: Opportunity banka a.d. Novi Sad, Moskovska banka a.d. Beograd, Dunav banka a.d. Zvečan, Jugobanka Jugbanka a.d. Kosovska Mitrovica, Poljoprivredna banka Agrobanka A.D. Beograd. Za potrebe ovog istraživanja koristili smo godišnje panel podatke.

Proširena verzija analize obavijenih podataka (eng. data envelopment analysis, DEA) – Window analiza namenjena proceni efikasnosti definisanih jedinica odlučivanja (eng. decision making units, DMU) na bazi panel podataka korišćena je za procenu efikasnosti izabranih banaka koje posluju u Srbiji. U literaturi, autori su najčešće sprovodili studije koje se na sličan način bave pristupima u merenjima efikasnosti banaka tokom određenog vremena. Postoji nekoliko razlika u korišćenim metodama (DEA Window analiza ili analiza Malmkvistovih indeksa) i nekoliko razlika u razmotrenim modelima, tj. od razmatranog gledišta i ciljeva analize.

Glavni cilj ovog rada jeste da se proceni efikasnost srpskih banaka u cilju praćenja dinamike efikasnosti svake banke i bankarskog sektora u celini. Osim toga, menadžment banaka može identifikovati trend godišnje efikasnosti, što im može pomoći u unapređivanju njihovih poslovnih rezultata.

Bilo bi interesantno videti kako je svetska ekonomска kriza (SEK) uticala na srpski bankarski sektor. Naročito je interesantno da se utvrdi razlika između perioda pre i posle počekta SEK-e. Ovo je moguće sprovesti pomoću DEA vremenskih serija, tj. *Window* analize.

Rad je organizovan na sledeći način. U narednom poglavlju će biti prikazana metodologija koja je korišćena, odnosno DEA sa glavnim fokusom na *Window* analizi. Poglavlje 3 objašnjava posebno korišćen pristup za ovo istraživanje kao i razmatranje korišćenih podataka, dok se u poglavlju 4. prikazuju rezultati. Na kraju, u poglavlju 5 dati su zaključci.

2. Teorija i metodologija

Analiza obavijanja podataka

Analiza obavijanja podataka (AOP) je prvobitno uvedena od strane Charnes, Cooper i Rhodes (1978) i predstavlja pristup neparametarskog linearne programiranja, koji omogućava obradu višestrukih ulaza kao i višestrukih izlaza (Paradi, Asmild, Aggarwall, & Schaffnit, 2004). Preciznije, ovaj pristup omogućava istovremenu analizu različitih tipova ulaza i izlaza.

DEA model može biti konstruisan ili da minimizira ulaze ili da maksimizira izlaze. Ulazno orijentisani ima za cilj smanjenje količine ulaza najviše što je moguće zadržavajući najmanje postojeće nivoje izlaza, dok izlazna orientacija ima za cilj maksimiziranje izlaznih nivoa bez uvećavanja broja korišćenih ulaza. (Cooper, Seiford, & Tone, 2000)

Window analiza

Ekonomisti posebno insistiraju da je efikasnost promenljiva kategorija, i da ona zavisi od vremena! U cilju praćenja promena efikasnosti može se koristiti adekvatna tehnika – *Window* analiza. Tehnika *Window* analize funkcioniše po principu pokretnih sredina (Cooper et al. 2007) i korisna je za detekciju performansi trenda izabranih jedinica odlučivanja tokom vremena. Svaka DMU u različitom periodu se tretira kao da je "različita" DMU ali ostaje uporediva u istom prozoru. (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011)

"Takva mogućnost u slučaju malog broja jedinica i velikog broja ulaza i izlaza povećala bi diskriminatornu moć AOP modela". (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011)

Formalno, neophodno je da se posmatra n DMU i one predstavljaju broj jedinica odlučivanja u datom periodu vremena t , dok P označava ukupan broj vremenskih perioda i, naravno, dati period vremena je u vremenskom opsegu $t = 1, K, P$.

Veličina prozora u oznaci W označava broj uključenih vremenskih perioda, koji se primenjuje tokom cele analize; odavde možemo izračunati broj analiziranih prozora (AP) koristeći jednostavnu formulu: $AP = P - W + 1$.

Jasno je da ova procedura implicira AP zasebnih analiza, gde svaka analiza ispituje $n \times W$ DMU. Koristeći Analizu prozora pravimo uzorak veličine $n \times P$ opservaciju, gde opservacija j u određenom trenutku t ,

(misleći na DMU_t^j) ima m -dimenzionalni ulazni vektor: $x_t^n = (x_{1t}^n, x_{2t}^n, K, x_{mt}^n)^T$ i s -dimenzionalni

izlazni vektor: $y_t^n = (y_{1t}^n, y_{2t}^n, K, y_{st}^n)^T$. Tada je prozor IW sa $n \times W$ opservaciju označen periodom I ,

$0 \leq I \leq P - 1$ sa širinom W , $1 \leq W \leq T - I$, tako da je matrica ulaza data kao:

$$X_{IW} = (x_I^1, x_I^2, K, x_I^n, x_{I+1}^1, x_{I+1}^2, K, x_{I+1}^n, x_{I+W}^1, x_{I+W}^2, K, x_{I+W}^n)$$

dok matrica izlaza glasi:

$$Y_{IW} = (y_I^1, y_I^2, K, y_I^n, y_{I+1}^1, y_{I+1}^2, K, y_{I+1}^n, y_{I+W}^1, y_{I+W}^2, K, y_{I+W}^n).$$

Problem DEA Window analize ulazne orientacije sa pretpostavkom konstantnog prinosa (KP) dat je kao linearni program Model 1; takođe, slično osnovnim DEA modelima moguće je kreirati problem DEA Window analize sa izlaznom orientacijom (Model 2).

Model 1: Ulazno orijentisani

$$\begin{aligned} & \text{(Min)} Z_{kl_w}^t \\ & \text{s.t.} \\ & Y_{I_w} \lambda \geq y_{kl_w}^t \\ & Z_{kl_w}^t \times x_{kl_w}^t - X_{I_w} \lambda \geq 0 \\ & \lambda_s \geq 0; s = 1, 2, \dots, n \times W \end{aligned}$$

Model 2: Izlazno orijentisani

$$\begin{aligned} & \text{(Max)} Z_{kl_w}^t \\ & \text{s.t.} \\ & X_{I_w} \lambda \leq x_{kl_w}^t \\ & -Z_{kl_w}^t \times y_{kl_w}^t + Y_{I_w} \lambda \geq 0 \\ & \lambda_s \geq 0; s = 1, 2, \dots, n \times W \end{aligned}$$

3. Podaci i metodologija

Postoji nekoliko pristupa koji bi mogli biti iskorišćeni za merenje efikasnosti u bankarskom sektoru:

- U analizi banaka, **Proizvodni Pristup** obično posmatra banke kao proizvođače usluga i proizvoda koristeći ljudski rad i druge resurse kao ulaze i proizvodi depozite, kredite i drugo (u vrednosti ili broju transakcija) kao izlaze. (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011)
- Pod **Posredničkim Pristupom**, kao što samo ime kaže, posrednička uloga banke se uglavnom izučava kako bi se ispitalo koliko je banka efikasnja u prikupljanju depozita i drugih sredstava od klijenata (ulazi) i nakon toga u plasiranju novca u različitim formama kredita, hipotekarnih kredita i drugih sredstava (npr. investicije, itd.). (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011)
- **Profitabilni pristup** je dizajniran kako bi se ispitao proces koliko dobro banka koristi ulaze (troškove) kako bi proizvela prihode. (Paradi, Rouatt, & Zhu, 2010)

U ovom radu je primjenjen posrednički pristup zato što je osnovna ideja da se posmatra poslovanje banaka sa tehničkog aspekta. *Proizvodni proces banaka se posmatra kao crna kutija čija se efikasnost prosti procenjuje kao količina izlaza proizvedena uz pomoć određene količine ulaza.* (Jemrić & Vujčić, 2002)

U ovom radu izvršene su dve analize. Prva se odnosi na profitnu efikasnost banaka, a druga na operativnu efikasnost.

Za profitni model efikasnosti svi podaci su preuzeti iz bilansa uspeha banaka. Opis ulaznih i izlaznih podataka prikazan je na Tabeli 1.

Tabela 1. Profitni model efikasnosti sa posredničkog aspekta

Ulazi		Opis
1	Rashodi od kamata	Obračunati prihodi od redovnih i zateznih kamata u tekućem obračunskom periodu, nezavisno od momenta dospeća na naplatu, osim prihoda od naplaćene suspendovane kamate
2	Nekamatni rashodi	Zbir dve pozicije iz bilansa uspeha: rashodi naknada i provizija i pozicije ostali poslovni rashodi.
Izlazi		Opis
1	Prihodi od kamata	Obračunati rashodi redovnih i zateznih kamata u tekućem obračunskom periodu, nezavisno od momenta dospeća za plaćanje.
2	Nekamatni prihodi	Zbir dve pozicije iz bilansa uspeha: prihodi od naknada i provizija i pozicije ostali poslovni prihodi.

UlaziOpis1Rashodi od kamataObraèunati prihodi od redovnih i zateznih kamata u tekuæem obraèunskom periodu, nezavisno od momenta dospeæa na naplatu, osim prihoda od naplaæene suspendovane kamate2Nekamatni rashodiZbir dve pozicije iz bilansa uspeha: rashodi naknada i provizija i pozicije ostali poslovni rashodi.IzlaziOpis1Prihodi od kamataObraèunati rashodi redovnih i zateznih kamata u tekuæem obraèunskom periodu, nezavisno od momenta dospeæa za plaæanje.2Nekamatni prihodiZbir dve pozicije iz bilansa uspeha: prihodi od naknada i provizija i pozicije ostali poslovni prihodi.Za operativni model efikasnosti svi podaci su preuzeti iz bilansa stanja banaka. Opis ulaznih i izlaznih podataka prikazan je na Tabeli 2.

Tabela 2. Operativni model efikasnosti sa posredničkog aspekta

Ulazi		Opis
1 Broj zaposlenih		Na osnovu podataka preuzetih sa sajta NBS.
2 Osnovna sredstva i nematerijalna ulaganja		Zbir dve pozicije iz bilansa stanja: nematerijalna ulaganja (iskazuju se ulaganja u određeno nemonetarno sredstvo bez fizièkog sadržaja, koje služi za pružanje usluga, za iznajmljivanje drugim licima ili se koristi u administrativne svrhe) i fiksna sredstva i investicije (zemljište, graðevinski objekti, oprema, ostala osnovna sredstva, osnovna sredstva u pripremi, osnovna sredstva uzeta u lizing i ulaganja u tuda osnovna sredstva). (NBS Accounting Regulations, 2012)
3 Kapital		Pozicije u bilansu stanja (sastoji se iz akcijskog i ostalog kapitala, rezerva iz dobiti, revalorizacionih rezervi, nerealizovanih gubitaka po osnovu hartija od vrednosti raspoloživih za prodaju, akumuliranog dobitka/gubitka).
4 Depoziti		Zbir dve pozicije iz bilansa stanja: transakcioni depoziti i ostali depoziti.
Izlazi		Opis
1 Dati krediti i depoziti		Pozicija iz bilansa stanja.
2 Nekamatni prihodi		Zbir dve pozicije iz bilansa uspeha: prihodi od naknada i provizija i pozicije ostali poslovni prihodi.

Deskriptivna statistika za promenljive performanse koja je korišćena za analizu data je na Tabeli 3 za profitni model i na Tabeli 4 za operativni model. Podaci na sledeće dve tabele su izraženi u hiljadama srpskih dinara (RSD), izuzev broja zaposlenih.

Tabela 3. Deskriptivna statistika za podatke korišćene u profitnom modelu efikasnosti

Statistika	Ulazi		Izlazi	
	Rashodi od kamata	Nekamatni rashodi	Prihodi od kamata	Nekamatni prihodi
Sredina	1.800.499,52	2.075.078,63	4.563.408,30	2.088.448,86
Medijana	1.140.674,50	1.363.187,00	2.918.808,00	1.226.145,50
S.D.	2.019.229,97	1.725.054,70	4.980.425,77	2.471.197,93
I Kvartil	379.256,00	776.947,25	1.283.059,50	558.694,75
III Kvartil	2.468.261,25	2.879.555,00	5.953.639,25	2.586.256,75
Minimum	15.786,00	193.041,00	202.239,00	80.715,00
Maksimum	11.652.708,00	8.820.418,00	31.090.463,00	16.190.122,00

Sa obzirom na prethodnu tabelu, možemo zakljuèiti da su kamatni prihodi mnogo veći od nekamatnih prihoda. Na osnovu sprovedene detaljnije analize možemo videti da je posle 2007. samo Poštanska štedionica imala veće nekamatne nego kamatne prihode i da se razlika izmeðu njih smanjuje svake godine. Među svim bankama najmanja standardna devijacija je za nekamatne troškovne ulaze.

Tabela 4. Deskriptivna statistika za podatke korišćene u operativnom modelu efikasnosti

Stastika	Ulazi			Izlazi		
	Broj zaposlenih	Osnovna sredstva i nematerijalna ulaganja	Kapital	Depoziti	Dati krediti i depoziti	Nekamatni prihodi
Sredina	992,76	2.218.608,27	12.445.773,77	38.626.804,57	35.858.694,78	2.088.448,86
Medijana	702,50	1.410.922,00	6.823.957,00	22.650.330,00	20.625.058,00	1.226.145,50
S.D.	803,21	1.966.413,96	13.722.122,87	44.456.351,29	41.607.388,60	2.471.197,93
I Kvartil	396,25	773.837,50	3.230.344,50	9.765.784,75	8.266.978,75	558.694,75
III Kvartil	1.376,25	2.960.685,75	15.496.964,50	52.113.694,25	46.174.798,50	2.586.256,75
Minimum	107	250.154,00	895.976,00	1.884.923,00	999.658,00	80.715,00
Maksimum	3.209	9.093.120,00	80.414.325,00	236.510.888,00	249.337.726,00	16.190.122,00

Na kraju 2011. u srpskom bankarskom sektoru polovina banaka je radila sa manje od 679 zaposlenih. U osnovi, raspodela korišćenih podataka je pozitivno iskrivljena, što znači da su ekstremne vrednosti veće ili drugim rečima postoji više niskih skorova nego visokih skorova. Na Tabeli 4 možemo videti prosečan broj zaposlenih za ceo period i još deskriptivnih parametara.

4. Analize i zaključci

Kako bismo dobili rezultate koristili smo softver EMS 1.3 (Scheel, 2000) za akademske potrebe.

Posmatran je učinak banaka u periodu od 7 godina i pri tome je izabrana širina prozora od 3 godine. Širina prozora je utvrđena eksperimentisanjem sa različitim širinama prozora a da se nije koristila formula koju je postavio Sun (1988), prema kojoj bi širina prozora trebalo da bude 4 godine. Mi sugerišemo da je naš panel od 28 banaka dovoljno veliki kako bismo obezbedili adekvatnu diskriminatornu moć u procesu rangiranja.

Isključili smo dobijenu efikasnost za DJO-ove unutar svakog prozora, i u narednim sumarnim tabelama (Tabela 5 za profitni model i Tabela 6 za operativni model) dajemo skorove super efikasnost za svaku banku u svakoj godini. Kako bismo izračunali rezultate sveukupne super efikasnosti koristili smo super efikasnost iz pet prozora (za svaku banku posebno) i prosečnu godišnju super efikasnost. Rangirali smo sve banke prema prosečnoj godišnjoj super efikasnosti.

Pomenuta super efikasnost u narednim tabelama je izračunata na isti način kao i kod Anderson-Peterson modela, uz napomenu da se radi o ulaznoj orientaciji i pod KP prepostavkom. U nastavku teksta smatraće se da efikasnost i super efikasnost predstavljaju sinonime.

Tabela 5. Efikasnost prema profitnom modelu

Rang	Ime banke	Prosečna efikasnost po godini [%]							Sveobuhvatna super efikasnost	
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Po prozorima	Po godinama
1	Agroindustrijska komercijalna banka	154,70	199,29	223,52	150,56	111,74	86,69	94,63	151,92	145,87
2	JUBMES banka	137,07	105,79	71,59	149,68	100,53	78,61	112,19	105,56	107,92
3	KBC banka	262,82	109,77	38,59	49,34	57,52	56,64	66,51	73,23	91,60
4	Banka Postanska stedionica	40,96	40,99	27,21	84,93	116,96	99,71	101,42	74,07	73,17
5	Češavska banka	77,79	56,50	56,73	67,66	78,60	84,05	85,45	70,22	72,40
6	Srpska banka	68,45	67,46	59,82	72,55	61,40	77,85	88,75	68,61	70,90
7	Unicredit Bank Srbija	39,04	59,51	44,56	75,15	83,35	82,08	103,53	68,99	69,60
8	Raiffeisen banka	43,26	43,41	52,53	74,15	78,57	91,52	95,42	68,28	68,41
9	ProCredit Bank	50,99	38,62	40,31	63,94	91,61	87,21	99,71	65,99	67,48
10	Banca Intesa	43,90	36,27	45,65	74,22	85,12	91,04	92,28	67,05	66,92
11	Société Générale banka Srbija	57,25	49,50	44,12	62,61	79,65	87,63	82,89	64,90	66,24
12	OTP banka Srbija	75,64	55,15	45,60	52,63	51,36	58,70	112,30	57,63	64,48
13	Volksbank	27,74	38,72	44,78	59,73	83,89	91,91	99,63	63,59	63,77
14	Eurobank EFG	25,78	38,56	41,37	77,62	85,04	82,96	82,20	64,21	61,93
15	Univerzal banka	44,87	50,86	49,90	75,57	71,71	73,59	64,68	63,33	61,60
16	Razvojna banka Vojvodine	53,86	47,68	48,38	63,94	72,01	79,84	63,89	61,72	61,37
17	Komercijalna banka	42,78	42,08	40,45	62,78	67,30	77,74	89,35	58,89	60,35
18	Hypo Alpe-Adria-Bank	50,95	43,07	44,75	66,83	72,62	69,82	70,77	60,01	59,83
19	Erste Bank	35,49	27,43	44,87	55,57	66,42	75,50	83,87	55,05	55,59
20	Credybanka	63,09	37,08	32,29	50,20	57,62	64,04	75,10	50,72	54,20
21	NLB banka	40,14	27,84	35,02	60,79	65,30	72,24	75,66	53,28	53,85
22	Findomestic banka	40,42	35,60	43,92	51,39	60,20	64,88	52,77	50,71	49,88
23	Crédit Agricole banka Srbija	38,38	25,17	32,49	43,38	60,57	70,43	76,13	47,67	49,51
24	Marfin Bank	31,52	30,97	40,08	46,32	49,36	83,49	59,58	48,49	48,76
25	Pireaus Bank	44,09	31,66	34,19	59,54	60,94	53,17	49,71	48,50	47,61
26	Alpha Bank Srbija	48,60	34,73	34,88	59,13	38,37	50,78	55,52	44,82	46,00
27	Vojvodjanska banka	33,01	23,64	33,39	54,69	53,24	56,17	64,11	45,38	45,46
28	Privredna banka Beograd	35,58	42,71	39,76	49,61	45,28	50,73	48,65	45,01	44,62

Profitni model

Na osnovu analize prosečne efikasnosti (po godinama) samo su dve banke efikasne (Agroindustrijska komercijalna banka i JUBMES banka) dok sve ostale banke pokazuju neku vrstu neefikasnosti. Čak 11 od 28 banaka ima skor efikasnosti između 60% i 70%. Sveobuhvatno, najmanje efikasna banka bila je Privredna banka Beograd. Čak 17 banka ima efikasnost manju od proseka. Zanimljivo je da Raiffeisen banka i Volks banka, od 2005 do danas imaju konstantan rast efikasnosti, iz prethodnih 43,26% na 95,42% i od 27,74% na 99,63% respektivno. JUBMES banka je najviše podložna dinamičkoj promeni efikasnosti. Ako želimo da odredimo koje banke imaju najveći međugodišnji rast efikasnosti možemo videti da su to JUMBES banka i Banka Poštanska štedionica. Njihovi pikovi dogodili su se između 2007. i 2008. Naprotiv, najveći pad u efikasnosti pripada KBC banci (između 2005. i 2006.) i Agroindustrijskoj komercijalnoj banci (između 2007. i 2008.).

Operativni model

Erste banka može se smatrati bankom na pravom putu zato što u celom analiziranom periodu, izuzev tokom 2006. njena skor efikasnosti nikada ne pada. Isti zaključak možemo doneti i za Findomestic banku. Sve ostale banke imaju dinamičniju promenu efikasnosti. Pet banaka koje imaju najveću količinu opadajuće efikasnosti su: ProCredit Bank, Hypo Alpe-Adria-Bank, Univerzal banka, Komercijalna banka i Srpska banka. U operativnom modelu možemo videti da nema banke sa efikasnošću nižom od 50%, dok četiri banke imaju skor efikasnosti iznad 100% (Agroindustrijska komercijalna banka, Banka Postanskastedionica, Volksbank, ProCredit Bank). Kao što je pomenuto u prethodnom modelu, sedam banaka u slučaju ovog modela imaju efikasnost između 60% i 70%, koji takođe predstavlja opseg sa najviše banaka. U slučaju operativnog modela, sveobuhvatno najmanje efikasna banka bila je Razvojna banka Vojvodine. Banke koje imaju najveći međugodišnji rast u efikasnosti su Banka Poštanska štedionica (između 2006. i 2007.) i Agroindustrijska Komercijalna banka (između 2005. i 2006.). Zanimljivo je da ove dve banke takođe imaju najveće opadanje u efikasnosti između 2007. i 2008. godine.

Tabela 6. Super efikasnost prema operativnom modelu

Rang	Ime banke	Prosečna efikasnost po godini [%]							Sveobuhvatna super efikasnost	
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Po prozorima	Po godinama
1	Agroindustrijska komercijalna banka	134,66	251,51	244,52	102,03	89,36	147,92	85,42	155,11	150,77
2	Banka Postanska štedionica	120,03	78,67	296,72	83,83	109,74	101,78	94,99	136,45	126,54
3	Volksbank	85,41	84,59	79,04	123,96	105,54	171,67	112,02	109,04	108,89
4	ProCredit Bank	119,47	97,23	118,13	104,52	96,86	95,44	92,67	103,73	103,47
5	Hypo Alpe-Adria-Bank	144,70	98,99	102,92	90,77	88,11	86,51	85,60	96,45	99,66
6	Piraeus Bank	87,91	143,23	85,99	101,59	81,49	93,73	80,94	96,67	96,41
7	Société Générale banka Srbija	93,00	66,30	71,23	84,03	118,27	115,25	79,58	90,42	89,67
8	Erste Bank	90,44	59,05	84,83	89,16	89,54	101,47	111,34	87,56	89,40
9	Unicredit Bank Srbija	94,61	65,70	83,19	74,55	99,18	96,40	102,23	86,12	87,98
10	OTP bankaSrbija	91,60	60,82	64,26	88,85	93,25	84,45	99,93	81,41	83,31
11	Crédit Agricole banka Srbija	86,75	79,39	81,83	75,77	74,20	81,71	97,19	80,10	82,40
12	Marfin Bank	88,24	66,28	71,74	58,11	71,15	118,79	87,47	76,59	80,25
13	Privredna banka Beograd	57,67	39,36	45,80	76,55	93,25	128,82	113,29	76,94	79,25
14	Cacaknska banka	86,79	60,21	60,47	80,51	79,19	100,21	79,66	76,52	78,15
15	Banca Intesa	71,20	66,77	71,21	88,46	71,97	75,17	68,95	74,60	73,39
16	Raiffeisen banka	114,22	77,29	76,54	61,59	53,84	57,35	57,74	67,81	71,22
17	NLB banka	79,41	50,17	71,80	85,80	74,99	64,44	64,05	71,36	70,09
18	Findomestic banka	36,75	53,96	61,25	78,43	76,62	87,45	93,79	70,82	69,75
19	Univerzal banka	74,70	66,78	80,66	75,17	67,13	65,92	57,09	71,07	69,64
20	KBC banka	88,00	60,00	47,99	48,57	56,38	85,45	90,91	61,91	68,18
21	Komercijalna banka	64,49	61,01	79,69	76,42	70,23	58,66	58,22	69,40	66,96
22	Alpha Bank Srbija	64,82	68,89	80,76	44,72	56,65	80,75	71,57	65,47	66,88
23	Eurobank EFG	74,34	51,96	71,02	76,56	56,72	62,54	61,73	65,20	64,98
24	Credy banka	128,41	60,30	47,18	56,46	67,85	46,02	47,64	60,21	64,84
25	Vojvodjanska banka	83,49	61,09	55,59	55,37	45,83	48,89	51,02	54,99	57,32
26	JUBMES banka	84,76	45,17	67,74	38,86	50,03	49,10	50,46	52,91	55,16
27	Srpska banka	86,12	58,95	53,34	41,73	50,46	47,28	37,44	51,51	53,62
28	Razvojna banka Vojvodine	54,28	56,35	57,86	61,93	46,85	45,51	47,79	53,72	52,94

Analiza celokupnog bankarskog sektora

Na osnovu prethodnih analiza, Tabela 7 prikazuje učešće banaka u različitim aspektima efikasnosti unutar celog bankarskog sektora (dato u procentima). Gledajući posebno na profitni i operativni aspekt možemo zaključiti da najveći procenat banaka ima efikasnost između 60% i 70%. U profitnom modelu 92,86% banaka ima efikasnost ispod 100%, a isto važi i za 88,89% banaka u operativnom modelu.

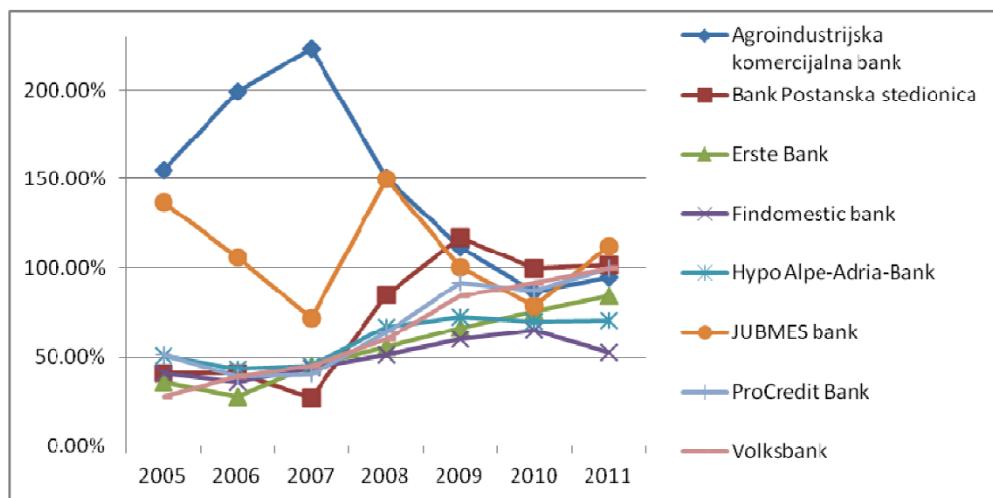
Tabela 7. Raspodela frekvencija za super efikasnost po godinama

Statistika	Super efikasnost po godinama					
	Profitni model			Operativni model		
	Frekvencija	Procenat	Kumulativni procenat	Frekvencija	Procenat	Kumulativni procenat
E < 0,4	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
0,4 ≤ E < 0,5	7	25,00%	25,00%	0	0,00%	0,00%
0,5 ≤ E < 0,6	4	14,29%	39,29%	4	14,81%	14,81%
0,6 ≤ E < 0,7	11	39,29%	78,57%	7	25,93%	40,74%
0,7 ≤ E < 0,8	3	10,71%	89,29%	5	18,52%	59,26%
0,8 ≤ E < 0,9	0	0,00%	-	6	22,22%	81,48%
0,9 ≤ E < 1,0	1	3,57%	92,86%	2	7,41%	88,89%
1,0 ≤ E < 1,1	1	3,57%	96,43%	2	7,41%	96,30%
1,1 ≤ E < 1,2	0	0,00%	-	0	0,00%	-
1,2 ≤ E < 1,3	0	0,00%	-	1	3,70%	100,00%
1,3 ≤ E < 1,4	0	0,00%	-	0	0,00%	-
1,4 ≤ E < 1,5	1	3,57%	100,00%	0	0,00%	-

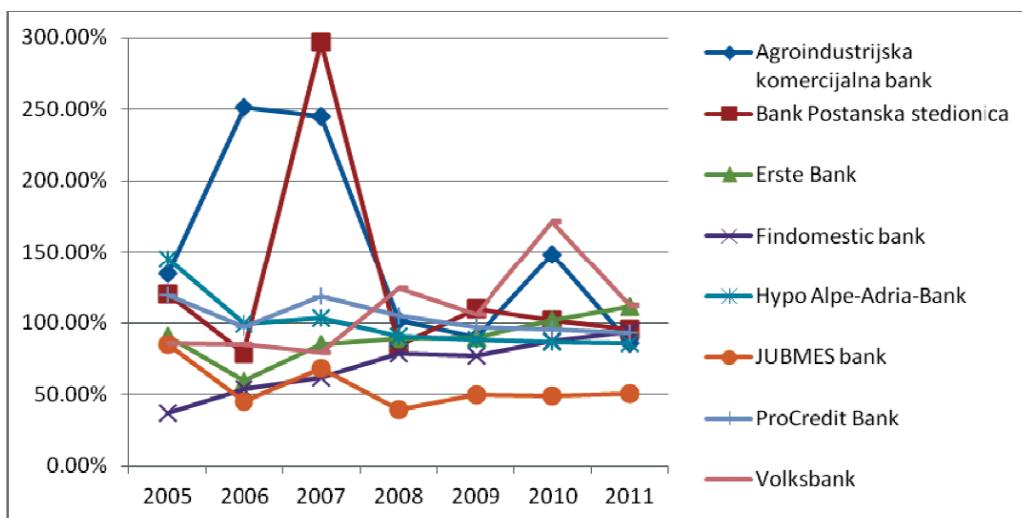
Gledajući bankarsku operativnu efikasnost kroz njihovo godišnje poslovanje (Tabela 8) za period od 2005. do 2011. godine, možemo videti da je bankarski sektor imao najveći pik u 2005. godini (88,80%), i da zatim nadalje oscilira između 74,64% – 88,80%, sa prosečnom vrednošću od 80,75%. Ako pogledamo profitni model, prosečna godišnja efikasnost raste svake godine, tako da je imala najveći pik u 2011. godini (80,24%). Razlog za ovu pojavu može se naći u bankarskoj situaciji da su banke više orientisane na prihode iz već datih kredita. Razlog za bankarske orientacije na već date kredite može se naći u nedostatku platežno sposobnih klijenata ili zbog dužeg trajanja uticaja SEK-e,

Tabela 8. Bankarska efikasnost tokom godina prema korišćenim modelima

Modeli	Super efikasnost banaka po godinama[%]						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Profitni	61,01	51,43	49,67	68,38	71,65	74,96	80,24*
Operativni	88,80*	74,64	86,19	75,87	76,24	85,67	77,88



Slika 1, Trendovi efikasnosti za profitni model



Slika 2, Trendovi efikasnosti za operativni model

Trendovi efikasnosti za neke pomenute banke su pokazani na grafikonima: Profitni model – (Slika1) i operativni model – (Slika 2),

Zaključak

U ovom radu korišćena je DEA Window motoda za procenu bankarskog sektora u Srbiji tokom 2005. do 2011. godine sa profitnog i operativnog aspekta, Koristeći panel podatke i Window analizu izračunata je prosečna efikasnost i rangiranje u bankarskom sektoru Srbije,

Dalje analize otkrivaju da je većina banaka locirana u opsegu efikasnosti između 60% i 70%, bez obzira da li je u pitanju profitna ili operativna efikasnost banaka, Samo jedna banka (Agroindustrijska komercijalna banka) prevazilazi efikasnost od 100% u oba posmatrana aspekta. Zapravo samo pet banaka prevazilaze efikasnost od 100% u nekom od analiziranih modela, Tokom perioda u kome su banke analizirane, ako posmatramo profitni model, evidentno je da bankarski sektor konstantno beleži godišnji rast u efikasnosti. U operativnom modelu manje fluktuacije su opažene, ali one se ne mogu jasno povezati sa ekonomskom krizom, jedino možemo prepostaviti potencijalni uticaj ekonomske krize zbog dužine njenog trajanja, ali ako želimo da dokažemo uticaj SEK-e bilo bi potrebno sprovesti dodatne analize, U slučaju operativnog modela, bankarski sektor prvenstveno pokazuje efekte privatizacije banaka i zasićenja u izdavanju kredita,

Na osnovu ovog primera, veoma je jasno da kada je cilj budućih analiza postavljen pravilno, i kada su korišćeni ulazi i izlazi prikladni, tada Window analiza prozora može biti upotrebljena na panel podatke,

LITERATURA

- [1] Cooper, W, W., Seiford, L, M., & Tone, K, (2000), *Data Envelopment Analysis*, Boston: Kluwer Academic Publishers,
- [2] Cooper, W, W., Seiford, L, M., & Zhu, J, (2011), *Handbook on Data Envelopment Analysis, Second Edition*, New York: Springer Science+Business Media,
- [3] Jemrić, I., & Vujčić, B, (2002), Efficiency of Banks in Croatia: A DEA Approach, *Croatian National Bank - Public Relations and Publishing Department*, 14,
- [4] NBS | Accounting Regulations, (2012, April 16), Retrieved from www.nbs.rs/www/nbs/rs/export/sites/default/internet/english/20/rac/rules_chart_content_account_200271.pdf
- [5] NBS | Banking Sector, (2012, April 15), *Quarter and Annual Report*, Retrieved from www.nbs.rs/www/nbs/rs/export/sites/default/internet/english/55/55_4/quarter_report_III_11.pdf
- [6] Paradi, J, C., Asmild, M., Aggarwall, V., & Schaffnit, C, (2004), Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry, 21,
- [7] Paradi, J., Rouatt, S., & Zhu, H, (2010), Two-Stage Evaluation of Bank Branch Efficiency Using Data, *Omega International Journal of Management*,
- [8] Scheel, H, (2000), *EMS: Efficiency Measurement System*, Retrieved from <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsfg/or/scheel/ems/>
- [9] SS BOFOS, (n,d.), Retrieved April 29, 2012, from SS BOFOS: www.bofos.org.rs/dokumenti/transformacija_bankarskog_sektora_Srbije.pdf

Primljen: Jun 2012..

Prihvaćen: Oktobar 2012.

O autoru**Gordana Savić**

Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
gordana.savic@fon.bg.ac.rs

Gordana Savić je docent na Fakultetu organizacionih nauka. Odbranila je doktorsku disertaciju u maju 2012. godine u oblasti Operacionih istraživanja. Objavila je preko 50 istraživačkih radova u časopisima i naučnim skupovima. Oblast njenog interesovanja vezana je za matematičko modelovanje, optimizaciju u realnim problemima i ocenu efikasnosti pomoću analize obavljanja podataka.

**Marko Radosavljević**

Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
markobuba@gmail.com

Marko Radosavljević je diplomirao 2011. godine na Fakultetu organizacionih nauka, na smeru za informacione sisteme i tehnologije. Upisao je master studije na smeru za Operaciona istraživanja i računarsku statistiku u cilju proširenja znanja iz ovih oblasti.

**Danijel Ilievski**

Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
danijel.ilievski@yahoo.com

Danijel Ilievski je posle završetka srednje pravne škole, kao učenik generacije, upisao Fakultet organizacionih nauka, smer za Informacione sisteme i tehnologije. Diplomirao je 2011. godine i iste godine upisao master studije na smeru za Operaciona istraživanja i računarsku statistiku. Operaciona istraživanja i statistika su oblasti njegovog užeg interesovanja u kojima želi da se usavršava.

