

PRIHODNA ANALIZA RAZLIČITIH MODELA UNIVERZALNE POŠTANSKE USLUGE¹

Momčilo Dobrodolac, Predrag Ralević, Mladenka Blagojević
Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Sadržaj: *Dosadašnje zakonodavstvo u Evropskoj Uniji i Srbiji definiše parametre kvaliteta za univerzalnu poštansku uslugu na zbirnom nivou, tj. za sve pošiljke u globalu koje poštanski operator prenosi. U ovom radu analizira se novi koncept univerzalne poštanske usluge gde se rok prenosa pošiljke definiše za svaku pojedinačnu pošiljku, a ne na zbirnom nivou. Iako pomenuti koncept ima više varijacija, u ovom radu se analizira koncept koji podrazumeva da pošiljalac bira između D+1 i D+3 prenosa. Korišćenjem stavova korisnika koji su dobijeni anketom, odgovarajućih metoda prognoziranja i analizom dosadašnjih prihoda, procenjuje se model univerzalne poštanske usluge za koji se očekuje da će doneti najveće prihode javnom poštanskom operatoru. Predložena metodologija je testirana na slučaju Pošte Srbije.*

Ključne reči: *univerzalna poštanska usluga, novi koncept usluge, prognoziranje, prihod*

1. Uvod

Svaka država članica Svetskog poštanskog saveza u obavezi je da na svojoj teritoriji obezbedi postojanje univerzalne poštanske usluge. Kada je reč o zemljama Evropske Unije, kao i Srbiji, parametri kvaliteta su definisani odgovarajućim direktivama, odnosno pravilnicima, gde su zadate ciljne vrednosti koje davaoci univerzalne poštanske usluge treba da postignu u smislu brzine prenosa. Međutim, ti parametri se odnose na ukupan saobraćaj koji se obavlja u okviru nadležnih poštanskih operatora. Sa druge strane, u radu [1] predstavljen je novi koncept univerzalne usluge koji podrazumeva da se pošiljaocu pruža mogućnost da za svoju pošiljku specificira očekivano vreme prenosa. Iako postoji više modaliteta ovakvog koncepta univerzalne poštanske usluge, procena je autora ovog rada, a na osnovu analize različitih tehnoloških procesa u svakom konceptu, da bi ekonomski najisplativije bilo da se korisniku ponudi mogućnost da zatraži prenos pošiljke u roku od D+1 ili D+3.

Predmet ovog rada je upravo prihodna analiza ovakvog koncepta univerzalne poštanske usluge. Cilj rada je da ponudi odgovor kako definisati cenovnu politiku za nove usluge koje se nude korisniku imajući u vidu da one podrazumevaju viši kvalitet.

U prvom delu rada vrši se prognoziranje potencijalne tražnje za novom uslugom, tj. cilj je odrediti koliko korisnika bi koristilo D+1 uslugu, a koliko D+3, i kako se ovaj odnos razvija kroz vreme. Posmatran je vremenski period od 2015. godine, kao godine kada bi se potencijalno uveo predloženi novi koncept poštanske usluge, i njen razvoj do 2025. godine.

¹ Ovaj rad je rezultat istraživanja na projektu 36022, koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

U drugom delu, na osnovu rezultata iz prvog dela, vršice se prihodna analiza novog koncepta poštanske usluge u funkciji ponudene cene. Preciznije, razmatra se scenario povećanja cene za D+1 uslugu u iznosu od 10%, 20%, 30%, 40% ili 50% u odnosu na trenutno važeću cenu poštanske usluge koja bi u budućnosti važila za uslugu D+3.

2. Prognoziranje potencijalne tražnje za novom uslugom

Prognoziranje tražnje za novom poštanskom uslugom za slučaj JP "Pošta Srbije" za vremenski period od 2015. do 2025. godine, izvršeno je korišćenjem Bassovog modela [2]. Ovaj model je izabran jer se uspešno koristi za istraživanje procesa prihvatanja nove usluge, novog servisa, kao i novog proizvoda na tržištu kroz interakciju postojećih korisnika i potencijalnih korisnika [3, 4].

U početnom delu ovog poglavlja data je formulacija Bassovog modela. Nakon toga, pristupa se izračunavanju potrebnih parametara koji se koriste u Bassovom modelu. U cilju izračunavanje p i q parametara Bass-ovog modela za slučaj novog koncepta poštanske usluge, tj. za deo koji se odnosi na prenos D+1 pošiljaka, korišćena je analogija sa nastankom Post Express službe 2002. godine. Analizom podataka o broju Post Express pošiljaka pronalaze se parametri p i q . Da bi se odredio potencijal tržišta m , korišćene su dve tehnike. Prva se odnosi na analizu vremenske serije broja pismonosnih i paketskih pošiljaka, a druga na analizu stavova korisnika o tome koju bi uslugu izabrali, D+1 ili D+3, u funkciji iznosa povećanja cene za D+1 uslugu.

2.1 Formulacija Bassovog modela

Prema modelu predstavljenom u radu [2], proces prihvatanja nove tehnologije je rezultat dva nezavisna uticaja. Prvi uticaj na taj proces imaju masovni mediji koji putem reklama utiču na inovativne korisnike da prihvate novu tehnologiju. Drugi uticaj na brzinu difuzije ima usmeno prenošenje iskustva korisnika koji su prihvatili novu tehnologiju. Ovaj efekat je u literaturi poznat kao WoM (eng. Word of Mouth) efekat. U poređenju ova dva uticaja na brzinu difuzije, u radu [5] je ukazano da WoM efekat ima veći uticaj. Oba uticaja su u ovom modelu kvantifikovana kroz vrednosti parametra inovacije i parametra imitacije, respektivno. Parametar inovacije predstavlja verovatnoću inicijalnog prihvatanja nove tehnologije odmah kada se ona pojavila na tržištu, a njegova vrednost se reflektuje na društveni sistem. Parametar imitacije je verovatnoća kasnijeg prihvatanja inovacije u društvu. Generalno, prema ovom modelu, u prihvatanju nove tehnologije učestvuju inovatori i imitatori, a novi korisnici se formiraju onda kada inovatori usmeno prenesu svoja iskustva imitatorima.

Bassov model pripada modelima rasta koji imaju osobinu da je početni rast korisnika koji prihvataju novu tehnologiju spor, zatim sledi brzi rast, na kraju rast se usporava i asimptotski se približava potencijalu tržišta.

Polazna hipoteza Bassovog modela je da postoji linearna zavisnost između verovatnoće prihvatanja nove tehnologije $P(t)$ i kumulativnog broja korisnika $N(t)$ u nekom trenutku vremena t , kao što je to prikazano u jednačini (1).

$$P(t) = p + \frac{q}{m} N(t) \quad (1)$$

U jednačini (1), p označava parametar inovacije, q predstavlja parametar imitacije, dok parametar m označava potencijal tržišta, tj. sve potencijalne korisnike nove tehnologije. Na osnovu Bajesove (Bayes) teoreme, koja se koristi u teorije verovatnoće za izračunavanje

uslovne verovatnoće, važi da je
$$P(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)},$$
 gde je $F(t)$ funkcija raspodele

verovatnoće, a $f(t)$ gustina raspodele verovatnoće. Korišćenjem ove teoreme i polazne hipoteze Bassovog modela koja je opisana u jednačini (1), može da se dobije relacija prikazana u jednačini (2).

$$\frac{f(t)}{1-F(t)} = p + \frac{q}{m} N(t) \quad (2)$$

Kumulativni broj korisnika koji su prihvatili novu tehnologiju na intervalu $[0,t]$ može da se predstavi relacijom (3), gde je $s(t)$ intenzitet prihvatanja nove tehnologije (broj novih korisnika).

$$N(t) = \int_0^t s(t)dt = m \int_0^t f(t)dt = mF(t) \quad (3)$$

Na osnovu relacija (2) i (3), intenzitet prihvatanja nove tehnologije u trenutku t može da bude izražen kao što je to prikazano u jednačini (4).

$$s(t) = pm + (q-p)N(t) - \frac{q}{m} N^2(t) \quad (4)$$

Prema Bassovom modelu, difuzioni proces se može predstaviti diferencijalnom jednačinom (5).

$$\frac{dN(t)}{dt} = \left(p + \frac{q}{m} N(t) \right) (m - N(t)) \quad (5)$$

Ako u početnom trenutku $t=0$ važi da je $N(0)=0$ rešenje diferencijalne jednačine (5) predstavlja vremensku zavisnost difuzionog procesa kao što je to prikazano u jednačini (6).

$$N(t) = m \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \quad (6)$$

Konačno, na osnovu jednačina (4) i (6) dobija se osnovni oblik Bassovog modela prikazan u jednačini (7).

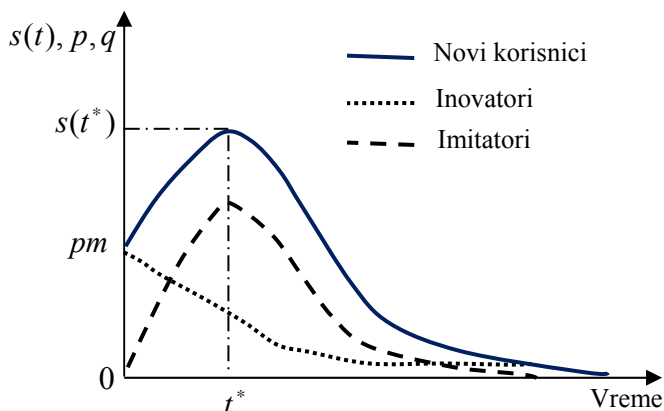
$$s(t) = pm + (q-p)m \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} - qm \left(\frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \right)^2 \quad (7)$$

Iz jednačine (7) može da se zaključi da će broj novih korisnika $s(t)$ u trenutku kada $t \rightarrow 0$ biti pm . To znači da u početnom trenutku intenzitet prihvatanja nove tehnologije zavisi samo od broja inovatora i potencijala tržišta. Kada $t \rightarrow \infty$ broj novih korisnika će biti jednak nuli. Ova implikacija potvrđuje da će u nekom trenutku vremena kumulativni broj korisnika da se približi asimptotski potencijalu tržišta jer u tom trenutku više neće biti novih korisnika. Korisno je istaći da iz jednačine (7) može da se izvede trenutak vremena t^* kada

$$t^* = \frac{\ln q - \ln p}{p + q}$$

postoji najveći broj novih korisnika. Može da se pokaže da u trenutku postoji prvi izvod funkcije $s(t)$ i da se u t^* menja znak prvog izvoda ove funkcije. Prethodna

dva uslova su potreban i dovoljan uslov da funkcija $s(t)$ ima ekstremum u vremenskom trenutku t^* .



Slika 1. Intenzitet prihvatanja nove tehnologije, uticaj inovatora i imitatora

Dodatno, na slici 1 prikazano je da na intervalu od $(0, t^*)$ funkcija $s(t)$ raste, dok na intervalu od (t^*, ∞) funkcija $s(t)$ opada, što znači da će u trenutku t^* funkcija $s(t)$ dostići maksimum $s(t^*)$. Pored grafika funkcije $s(t)$ koji opisuje promenu broja korisnika nove tehnologije tokom vremena, na slici 1 je prikazan i uticaj inovatora i imitatora na nivo prihvatanja nove tehnologije.

2.2 Izračunavanje p i q parametara Bass-ovog modela za slučaj novog koncepta poštanske usluge

Prema [6], primenljivost Bassovog modela zavisi od uspešnosti procene njegovih parametara. Parametri p , q i m koji se pojavljuju u ovom modelu, mogu da se odrede pre ili nakon uvođenja nove tehnologije. Prvi način (pre uvođenja nove tehnologije) da se procene ovi parametri zahteva da se koriste određene nestatističke metode za istraživanje tržišta kao što su: metode ankete (eng. *Survey Method*), Delfi metoda (eng. *Delphi Method*), uzbunjivanje mozгова (eng. *Brainstorming*), komparativna metoda (eng. *Comparison Method*) i sl. ili korišćenje analogije sa nekom drugom tehnologijom za koju su parametri p , q i m poznati. Drugi način (nakon uvođenja nove tehnologije) da se procene parametri p , q i m podrazumeva korišćenje različitih matematičkih tehnika od kojih su najznačajnije [7]:

- metoda najmanjih kvadrata (eng. *Ordinary Least Squares - OLS*),
- procena maksimalne verodostojnosti (eng. *Maximum Likelihood Estimation - MLE*),
- nelinearna metoda najmanjih kvadrata (eng. *Nonlinear Least Squares - NLS*).

Za posmatrani slučaj nove poštanske usluge, parametri p i q su određeni korišćenjem diskretnih podataka o ostvarenom broju ekspres pošiljaka u JP "Pošta Srbije". Posmatran je period od januara 2003. do decembra 2012. godine (Tabela 1). Ekspres pošiljke bile su uvedene kod ovog operatora kao nova usluga 2002. godine. To znači da su parametri Bassovog modela p i q , za slučaj nove poštanske usluge, procenjeni na osnovu drugog načina - korišćenjem analogije sa nekom drugom tehnologijom. Matematička tehnika koja je bila izabrana za tu svrhu je metoda najmanjih kvadrata.

Kada se metoda najmanjih kvadrata primeni na regresionu analogiju za osnovni oblik Bassovog modela koji je prikazan u jednačini (7), dobija se funkcija cilja kao što je to predstavljeno u jednačini (8).

Tabela 1. Pregled ostvarenih ekspres pošijaka (2003 - 2012)

Godina	Ekspres pošiljke
2003	205,481
2004	516,243
2005	783,702
2006	1,262,334
2007	1,950,128
2008	2,632,730
2009	2,717,231
2010	3,233,102
2011	4,020,254
2012	4,799,189

Izvor: Svetski poštanski savez (2014).

$$S(a, b, c) = \sum_{t=1}^n (s_t - a - b N_{t-1} - c N_{t-1}^2)^2 \quad (8)$$

Regresioni parametri a , b i c se izračunavaju preko uslova minimiziranja

$\frac{\partial S}{\partial a} = 0$, $\frac{\partial S}{\partial b} = 0$ i $\frac{\partial S}{\partial c} = 0$ funkcije $S(a, b, c)$ na osnovu kojih se formira sistem od tri linearne jednačine (9) sa tri nepoznate (a , b , c). Regresioni parametri a , b i c se dobijaju kada se reši dati sistem jednačina.

$$\begin{aligned} an + b \sum_{t=1}^n N_{t-1} + c \sum_{t=1}^n N_{t-1}^2 &= \sum_{t=1}^n s_t \\ a \sum_{t=1}^n N_{t-1} + b \sum_{t=1}^n N_{t-1}^2 + c \sum_{t=1}^n N_{t-1}^3 &= \sum_{t=1}^n s_t N_{t-1} \\ a \sum_{t=1}^n N_{t-1}^2 + b \sum_{t=1}^n N_{t-1}^3 + c \sum_{t=1}^n N_{t-1}^4 &= \sum_{t=1}^n s_t N_{t-1}^2 \end{aligned} \quad (9)$$

Konačno, parametri p i q Bassovog modela se izračunavaju kao:

$$p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}, \quad q = \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}$$

U Tabeli 2 date su vrednosti koje su potrebne za određivanje a , b i c kada se posmatraju ostvarene ekspres pošijke (Tabela 1).

Tabela 2. Vrednosti za izračunavanje parametara p i q

t	Godina	s_t	$N_{(t-1)}$	$N_{(t-1)}^2$	$N_{(t-1)}^3$	$N_{(t-1)}^4$	$s_t N_{(t-1)}$	$s_t N_{(t-1)}^2$
1	2003	0.205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	2004	0.516	0.205	0.042	0.009	0.002	0.106	0.022
3	2005	0.784	0.722	0.521	0.376	0.271	0.566	0.408
4	2006	1.262	1.505	2.266	3.412	5.136	1.900	2.861
5	2007	1.950	2.768	7.660	21.202	58.683	5.397	14.939
6	2008	2.633	4.718	22.258	105.013	495.439	12.421	58.601
7	2009	2.717	7.351	54.032	397.166	2919.412	19.973	146.816
8	2010	3.233	10.068	101.362	1020.493	10274.171	32.550	327.712
9	2011	4.020	13.301	176.915	2353.142	31299.022	53.473	711.244
10	2012	4.799	17.321	300.024	5196.780	90014.486	83.128	1439.873
Σ		22.120	57.959	665.081	9097.592	135066.623	209.515	2702.476

Na osnovu (9) i izračunatih vrednosti iz Tabele 2, dobija se $a = 0.556$, $b = 0.386$ i $c = -0.009$. Parametri p i q za a , b i c su $p = 0.012$ i $q = 0.398$. Generalno, dobijeni rezultati za parametre p i q pokazuju da na tržištu poštanskih usluga u Republici Srbiji postoji oko 1.2% inovatora i oko 40% imitatora.

Da bi se izvršilo prognoziranje korišćenjem Bassovog modela, pored parametara p i q , potrebno je odrediti još parametar m . Potencijal tržišta m posmatrane nove poštanske usluge je ustvari postojeće tržište pismonosnih i paketskih pošiljaka u Republici Srbiji. Zbog toga, parametar m je određen na osnovu podataka o ostvarenom broju pismonosnih (neregistrovana, preporučena i vrednosna pisma) i paketskih pošiljaka u JP "Pošta Srbije". Izračunavanje parametra m biće prikazano u sekciji 2.3.

2.3 Procena potencijala tržišta pismonosnih i paketskih pošiljaka – izračunavanje parametara m Bass-ovog modela za slučaj novog koncepta poštanske usluge

U ovom odeljku je izvršeno prognoziranje potencijala tržišta pismonosnih i paketskih pošiljaka za slučaj JP "Pošta Srbije". Posmatrani su statistički podaci o ostvarenim pismonosnim i paketskim pošiljkama za period vremena od 2003. do 2012. godine. To je urađeno korišćenjem metode analize vremenskih serija.

2.3.1 Primena analize vremenske serije u cilju procene potencijala tržišta

Analiza vremenskih serija spada u statističke trend metode. Generalno, ove metode analiziraju posmatrane statističke podatke, pronalaze zakone po kojima se oni ponašaju, i na kraju, na osnovu uspostavljenih pravila vrše projekciju podataka na budućnost.

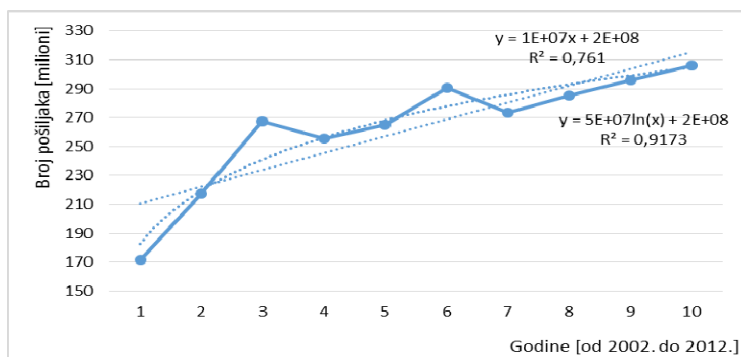
Za slučaj tradicionalne poštanske usluge, prognoziranje je izvršeno ekstrapolacijom logaritamske krive jer je analizom koeficijenta korelacije pronađeno da ova kriva najbolje opisuje posmatranu vremensku seriju (videti grafikon 1). Posmatrana vremenska serija predstavlja deset opservacija, tj. ukupan broj ostvarenih pismonosnih i paketskih pošiljaka po godini za vremenski period 2003-2012. Ova vremenska serija data je u Tabeli 3, a grafički je prikazana na Grafikonu 1. Rezultat prognoziranja prikazan je u Tabeli 4.

Tabela 3. Pregled ostvarenih pismonosnih i paketskih pošiljaka (2003 - 2012)

Godina	Pismonosne pošiljke	Paketske pošiljke	Ukupno
2003	170,610,410	1,156,033	171,766,443
2004	216,489,851	1,125,112	217,614,963
2005	266,096,680	1,099,765	267,196,445
2006	254,231,396	1,408,282	255,639,678
2007	264,363,440	881,242	265,244,682
2008	290,091,805	744,108	290,835,913
2009	272,684,936	628,464	273,313,400
2010	284,754,082	518,560	285,272,642
2011	295,316,223	514,868	295,831,091
2012	305,758,709	503,275	306,261,984

Izvor: Svetski poštanski savez (2014)

Budući da je predmet analize u ovom radu period do 2025. godine, prognozirani broj pošiljaka za pomenutu godinu smatraće se potencijalom tržišta pismonosnih i paketskih pošiljaka. Ovaj potencijal predstavlja ulazni parametar za prognoziranje primenom Bass-ovog modela. Međutim, problem se usložnjava zbog činjenice da kod novog koncepta poštanske usluge korisnici mogu izabrati D+1 ili D+3 uslugu.



Grafikon 1. Ukupan broj pošiljaka od 2002. do 2012. godine i logaritamska zavisnost

Tabela 4. Prognozirane vrednosti za ukupan broj pošiljaka do 2025. godine

Godina	Prognozirani broj pošiljaka	Godina	Prognozirani broj pošiljaka
2015	328,247,468	2021	347,221,949
2016	331,952,866	2022	349,786,614
2017	335,402,510	2023	352,226,122
2018	338,629,436	2024	354,552,123
2019	341,660,667	2025	356,774,711
2020	344,518,588		

2.3.2 Analiza stavova korisnika u funkciji modifikacije parametra m

Kako bi se procenila potencijalna raspodela između D+1 ili D+3 usluge, sprovedeno je istraživanje stavova korisnika po ovom pitanju anketiranjem. Kontaktirano je 250 korisnika neposredno pošto su koristili neku od poštanskih usluga Pošte Srbije. Anketirani su samo korisnici koji su slali pošiljke u unutrašnjem poštanskom saobraćaju i oni koji u datom trenutku ne koriste Post Express uslugu. Istraživanje je sprovedeno u Beogradu. U potpunosti je popunilo anketu 214 ispitanika što predstavlja broj anketnih listića koji su uvršteni u konačnu analizu.

Distribucija odgovora koji se odnose na odabir D+1, odnosno D+3 usluge, a u zavisnosti od procentualnog povećanja cene u odnosu na postojeću koju je korisnik upravo platio, prikazana je u Tabeli 4.

Tabela 5. Distribucija odgovora koji se odnose na odabir D+1 usluge

Povećanje cene (%)	Broj odgovora	Procentualni broj odgovora (%)	Kumulativan broj ispitanika koji su spremni da plate ponudenu cenu	Procentat ispitanika koji su spremni da plate ponudenu cenu (%)
0	36	16.82	0	0
50	67	31.31	67	31.31
40	26	12.15	93	43.46
30	23	10.75	116	54.21
20	30	14.02	146	68.22
10	32	14.95	178	83.18
Σ	214	100		

Procentat ispitanika koji je spreman da plati određeno povećanje cene za D+1 uslugu direktno utiče na potencijal tržišta m , koji je izračunat u Tabeli 4.

2.4 Implementacija Bass-ovog modela u cilju procene tražnje za pojedinim tipovima usluga

Analizom stavova korisnika došlo se do informacije koliki procenat ispitanika je spreman da plati odgovarajuću ponudenu cenu poštanske usluge. Ovaj procenat utiče na potencijal tržišta m , što je potrebno za prognoziranje korišćenjem Bass-ovog modela. Prema Tabeli 4, potencijal tržišta iznosi $m = 0.3568$, izraženo u milijardama. Promena m u odnosu na različite ponudene cene za D+1 uslugu date su u nazivima Tabela 6, 7, 8, 9 i 10.

Tabela 6. Prognozirani broj D+1 i D+3 pošiljaka, slučaj povećanja cene od 50%, $m=0.1117$

Godina	Rezultat Bass-ovog modela	Prognoza tradicionalne poštanske usluge	Prognozirani broj D+1 pošiljaka	Prognozirani broj D+3 pošiljaka
2015	0.001654216	328,247,468	1,654,216	326,593,252
2016	0.004056418	331,952,866	4,056,418	327,896,448
2017	0.007484497	335,402,510	7,484,497	327,918,013
2018	0.012256718	338,629,436	12,256,718	326,372,718
2019	0.018675711	341,660,667	18,675,711	322,984,956
2020	0.026921974	344,518,588	26,921,974	317,596,614
2021	0.036912171	347,221,949	36,912,171	310,309,778
2022	0.048189774	349,786,614	48,189,774	301,596,839
2023	0.059949182	352,226,122	59,949,182	292,276,940
2024	0.071238469	354,552,123	71,238,469	283,313,654
2025	0.081248585	356,774,711	81,248,585	275,526,126

Tabela 7. Prognozirani broj D+1 i D+3 pošiljaka, slučaj povećanja cene od 40%, $m=0.1551$

Godina	Rezultat Bass-ovog modela	Prognoza tradicionalne poštanske usluge	Prognozirani broj D+1 pošiljaka	Prognozirani broj D+3 pošiljaka
2015	0.002296946	328,247,468	2,296,946	325,950,522
2016	0.005632502	331,952,866	5,632,502	326,320,364
2017	0.01039253	335,402,510	10,392,530	325,009,980
2018	0.017018953	338,629,436	17,018,953	321,610,484
2019	0.025931986	341,660,667	25,931,986	315,728,681
2020	0.037382257	344,518,588	37,382,257	307,136,331
2021	0.051254053	347,221,949	51,254,053	295,967,896
2022	0.066913465	349,786,614	66,913,465	282,873,149
2023	0.083241882	352,226,122	83,241,882	268,984,240
2024	0.098917515	354,552,123	98,917,515	255,634,607
2025	0.11281697	356,774,711	112,816,970	243,957,741

Tabela 8. Prognozirani broj D+1 i D+3 pošiljaka, slučaj povećanja cene od 30%, $m=0.1934$

Godina	Rezultat Bass-ovog modela	Prognoza tradicionalne poštanske usluge	Prognozirani broj D+1 pošiljaka	Prognozirani broj D+3 pošiljaka
2015	0.002864148	328,247,468	2,864,148	325,383,319
2016	0.007023378	331,952,866	7,023,378	324,929,489
2017	0.012958834	335,402,510	12,958,834	322,443,676
2018	0.021221569	338,629,436	21,221,569	317,407,867
2019	0.032335565	341,660,667	32,335,565	309,325,102
2020	0.046613337	344,518,588	46,613,337	297,905,251
2021	0.063910599	347,221,949	63,910,599	283,311,350
2022	0.083436905	349,786,614	83,436,905	266,349,708
2023	0.103797420	352,226,122	103,797,420	248,428,702
2024	0.123343955	354,552,123	123,343,955	231,208,167
2025	0.140675705	356,774,711	140,675,705	216,099,005

Tabela 9. Prognoziran broj D+1 i D+3 pošiljaka, slučaj povećanja cene od 20%, $m=0.2434$

Godina	Rezultat Bass-ovog modela	Prognoza tradicionalne poštanske usluge	Prognoziran broj D+1 pošiljaka	Prognoziran broj D+3 pošiljaka
2015	0.003604621	328,247,468	3,604,621	324,642,847
2016	0.008839142	331,952,866	8,839,142	323,113,724
2017	0.016309102	335,402,510	16,309,102	319,093,408
2018	0.026708014	338,629,436	26,708,014	311,921,422
2019	0.040695328	341,660,667	40,695,328	300,965,339
2020	0.058664355	344,518,588	58,664,355	285,854,233
2021	0.080433505	347,221,949	80,433,505	266,788,444
2022	0.105007977	349,786,614	105,007,977	244,778,637
2023	0.130632327	352,226,122	130,632,327	221,593,795
2024	0.155232258	354,552,123	155,232,258	199,319,864
2025	0.177044812	356,774,711	177,044,812	179,729,899

Tabela 10. Prognoziran broj D+1 i D+3 pošiljaka, slučaj povećanja cene od 10%, $m=0.2968$

Godina	Rezultat Bass-ovog modela	Prognoza tradicionalne poštanske usluge	Prognoziran broj D+1 pošiljaka	Prognoziran broj D+3 pošiljaka
2015	0.004395446	328,247,468	4,395,446	323,852,022
2016	0.010778379	331,952,866	10,778,379	321,174,487
2017	0.019887188	335,402,510	19,887,188	315,515,323
2018	0.032567538	338,629,436	32,567,538	306,061,898
2019	0.049623556	341,660,667	49,623,556	292,037,111
2020	0.071534842	344,518,588	71,534,842	272,983,746
2021	0.098079968	347,221,949	98,079,968	249,141,981
2022	0.128045882	349,786,614	128,045,882	221,740,732
2023	0.159292008	352,226,122	159,292,008	192,934,114
2024	0.189288966	354,552,123	189,288,966	165,263,157
2025	0.215887018	356,774,711	215,887,018	140,887,692

3. Prihodna analiza novog koncepta poštanske usluge u funkciji ponudene cene

U cilju procene budućih prihoda JP „Pošta Srbije“ posmatran je ostavren prihod za 2012. godinu. Podatak Svetskog poštanskog saveza govori da je reč o 164,458,881 SDR². Uzimajući u obzir ukupan broj ostvarenih usluga u toj godini, dolazi se do zaključka da je prosečan prihod po jednoj pošiljci 0.537 SDR. Očekivani prihod do 2025. godine za slučaj da se uvede povećanje cene od 50% u odnosu na tradicionalnu poštansku uslugu za uslugu D+1 prikazan je u Tabeli 11. Dakle, u proračunu je smatrano da bi u proseku za D+1 uslugu, cena iznosila 0.8055 SDR, a za D+3, 0.537 SDR. Isti koncept primenjen je i za procenu prihoda u slučaju povećanja cene za D+1 uslugu od 40%, 30%, 20% i 10%. Rezultati su prikazani u Tabelama 12 (cena za D+1 je 0,7518), 13 (cena za D+1 je 0,6981), 14 (cena za D+1 je 0,6444) i 15 (cena za D+1 je 0,5907), respektivno.

² SDR je međunarodna obračunska jedinica koju je utvrdio i definisao Međunarodni monetarni fond (MMF),
1 SDR = 1.3180 EUR za 28.12.2012. godinu

Tabela 11. Prognoziran prihod, slučaj povećanja cene od 50% za D+1

Godina	Broj D+1 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+1 (SDR)	Broj D+3 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+3 (SDR)	Prognoziran ukupan prihod (SDR)
2015	1,654,216	1,332,471	326,593,252	175,380,576	176,713,047
2016	4,056,418	3,267,445	327,896,448	176,080,393	179,347,838
2017	7,484,497	6,028,763	327,918,013	176,091,973	182,120,735
2018	12,256,718	9,872,787	326,372,718	175,262,150	185,134,936
2019	18,675,711	15,043,286	322,984,956	173,442,921	188,486,207
2020	26,921,974	21,685,650	317,596,614	170,549,382	192,235,032
2021	36,912,171	29,732,754	310,309,778	166,636,351	196,369,105
2022	48,189,774	38,816,863	301,596,839	161,957,503	200,774,366
2023	59,949,182	48,289,066	292,276,940	156,952,717	205,241,783
2024	71,238,469	57,382,586	283,313,654	152,139,432	209,522,019
2025	81,248,585	65,445,735	275,526,126	147,957,530	213,403,265
Σ		296,897,405		1,832,450,926	2,129,348,332

Tabela 12. Prognoziran prihod, slučaj povećanja cene od 40% za D+1

Godina	Broj D+1 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+1 (SDR)	Broj D+3 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+3 (SDR)	Prognoziran ukupan prihod (SDR)
2015	2,296,946	1,726,844	325,950,522	175,035,430	176,762,274
2016	5,632,502	4,234,515	326,320,364	175,234,036	179,468,551
2017	10,392,530	7,813,104	325,009,980	174,530,359	182,343,463
2018	17,018,953	12,794,848	321,610,484	172,704,830	185,499,678
2019	25,931,986	19,495,667	315,728,681	169,546,302	189,041,969
2020	37,382,257	28,103,981	307,136,331	164,932,210	193,036,191
2021	51,254,053	38,532,797	295,967,896	158,934,760	197,467,557
2022	66,913,465	50,305,543	282,873,149	151,902,881	202,208,424
2023	83,241,882	62,581,247	268,984,240	144,444,537	207,025,784
2024	98,917,515	74,366,188	255,634,607	137,275,784	211,641,972
2025	112,816,970	84,815,798	243,957,741	131,005,307	215,821,105
Σ		384,770,532		1,755,546,436	2,140,316,967

Tabela 13. Prognoziran prihod, slučaj povećanja cene od 30% za D+1

Godina	Broj D+1 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+1 (SDR)	Broj D+3 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+3 (SDR)	Prognoziran ukupan prihod (SDR)
2015	2.864.148	1.999.462	325.383.319	174.730.843	176.730.305
2016	7.023.378	4.903.020	324.929.489	174.487.135	179.390.155
2017	12.958.834	9.046.562	322.443.676	173.152.254	182.198.816
2018	21.221.569	14.814.778	317.407.867	170.448.024	185.262.802
2019	32.335.565	22.573.458	309.325.102	166.107.580	188.681.038
2020	46.613.337	32.540.770	297.905.251	159.975.120	192.515.890
2021	63.910.599	44.615.989	283.311.350	152.138.195	196.754.184
2022	83.436.905	58.247.304	266.349.708	143.029.793	201.277.097
2023	103.797.420	72.460.979	248.428.702	133.406.213	205.867.192
2024	123.343.955	86.106.415	231.208.167	124.158.786	210.265.201
2025	140.675.705	98.205.710	216.099.005	116.045.166	214.250.876
Σ		445.514.448		1.687.679.109	2,133,193,556

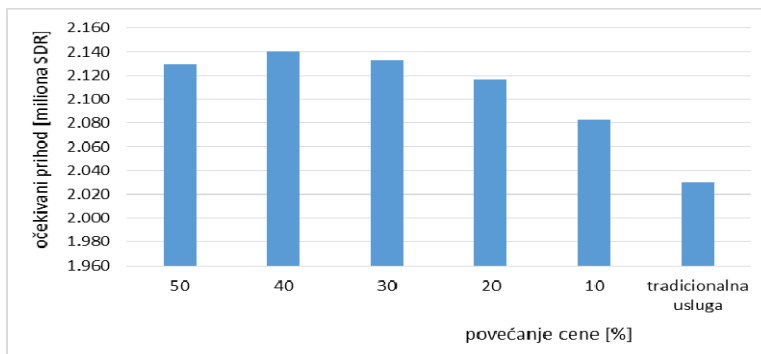
Tabela 14. Prognoziran prihod, slučaj povećanja cene od 20% za D+1

Godina	Broj D+1 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+1 (SDR)	Broj D+3 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+3 (SDR)	Prognoziran ukupan prihod (SDR)
2015	3,604,621	2,322,818	324,642,847	174,333,209	176,656,027
2016	8,839,142	5,695,943	323,113,724	173,512,070	179,208,013
2017	16,309,102	10,509,585	319,093,408	171,353,160	181,862,745
2018	26,708,014	17,210,645	311,921,422	167,501,803	184,712,448
2019	40,695,328	26,224,070	300,965,339	161,618,387	187,842,457
2020	58,664,355	37,803,310	285,854,233	153,503,723	191,307,033
2021	80,433,505	51,831,351	266,788,444	143,265,394	195,096,745
2022	105,007,977	67,667,140	244,778,637	131,446,128	199,113,268
2023	130,632,327	84,179,472	221,593,795	118,995,868	203,175,339
2024	155,232,258	100,031,667	199,319,864	107,034,767	207,066,434
2025	177,044,812	114,087,677	179,729,899	96,514,956	210,602,633
Σ		517,563,678		1,599,079,465	2,116,643,143

Tabela 15. Prognoziran prihod, slučaj povećanja cene od 10% za D+1

Godina	Broj D+1 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+1 (SDR)	Broj D+3 pošiljaka	Prognoziran prihod od D+3 (SDR)	Prognoziran ukupan prihod (SDR)
2015	4,395,446	2,596,390	323,852,022	173,908,536	176,504,926
2016	10,778,379	6,366,788	321,174,487	172,470,700	178,837,488
2017	19,887,188	11,747,362	315,515,323	169,431,728	181,179,090
2018	32,567,538	19,237,645	306,061,898	164,355,239	183,592,884
2019	49,623,556	29,312,634	292,037,111	156,823,929	186,136,563
2020	71,534,842	42,255,631	272,983,746	146,592,272	188,847,903
2021	98,079,968	57,935,837	249,141,981	133,789,244	191,725,081
2022	128,045,882	75,636,702	221,740,732	119,074,773	194,711,475
2023	159,292,008	94,093,789	192,934,114	103,605,619	197,699,408
2024	189,288,966	111,812,992	165,263,157	88,746,315	200,559,307
2025	215,887,018	127,524,462	140,887,692	75,656,691	203,181,153
Σ		578,520,232		1,504,455,046	2,082,975,278

Na osnovu izvedenih rezultata, dolazi se do zaključka da bi prihod JP "Pošta Srbije" bio maksimalan u slučaju da se cena usluge D+1 poveća za 40% u odnosu na cenu tradicionalne poštanske usluge. Rezultati proračuna prikazani su i na Grafikonu 2.



Grafikon 2. Prognozirani ukupan prihod JP „Pošta Srbije“ od 2015. do 2025. godine

4. Zaključak

U ovom radu izvršena je prihodna analiza novog koncepta poštanske usluge i komparacija sa postojećim stanjem. Cilj je bio da se prognozira broj pošiljaka do 2025. godine u zavisnosti od povećanja cene za D+1 uslugu. Rezultati studije su pokazali da bi za javnog poštanskog operatora u Srbiji bilo najpogodnije u smislu prihoda da ponudi D+1 uslugu sa povećanjem cene od 40%. Takođe, pokazalo se da bi uvođenje novog koncepta univerzalne poštanske usluga sa bilo kojim povećanjem cene za D+1 uslugu bilo isplativije od zadržavanja postojećeg stanja.

Preporuka za dalje istraživanje jeste da se ispituju troškovi organizacije posmatranih cenovnih varijacija univerzalne poštanske usluge i da se na osnovu toga odredi cena koja bi podrazumevala najviši profit. Takođe, u dalju analizu mogli bi se uključiti i ostali konceptualni modeli univerzalne poštanske usluge koji podrazumevaju princip da korisnik bira između D+1 i D+2 prenoša, kao i koncept gde se bira između D+1, D+2 i D+3 prenoša.

Literatura

- [1] M. Dobrodolac, P. Ralević, B. Stanivuković, "Predlog novog koncepta univerzalne poštanske usluge u Republici Srbiji", *Zbornik radova XXXI Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PostTel 2013*, Saobraćajni fakultet, Beograd, str. 203-212, 2013.
- [2] F. M. Bass, "A new product growth for model consumer durables", *Management Science*, Vol. 15, No. 5, pp. 215-227, 1969.
- [3] V. Radojičić, B. Bakmaz, *Primena kvantitativnih metoda prognoziranja u telekomunikacijama*, Beograd, Srbija: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, 2010.
- [4] V. Radojičić, B. Bakmaz, S. Veličković, *Prognoziranje novih telekomunikacionih servisa*, Beograd, Srbija: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, 2013.
- [5] G.L. Lilien, A. Rangaswamy, A. De Bruyn, *Principles of Marketing Engineering*, Trafford Publishing, Bloomington, 2007.
- [6] V. Mahajan, Y. Wind, "Innovation Diffusion Models of New Product Acceptance: A Reexamination", in V., Mahajan, Y., Wind, (Eds.), *Innovation Diffusion Models of New Product Acceptance* (pp. 3-25), Ballinger, Boston, (Chapter 1), 1985.
- [7] D. Satoh, "A discrete Bass model and its parameter estimation", *Journal of the Operations Research Society of Japan*, Vol. 44, No. 1, pp. 1-18, 2001.

Abstract: *Current legislation in the European Union and Serbia defines the parameters of quality of universal postal service at an aggregate level, i.e. for all items globally transferred by the postal operator. In this paper we analyze a new concept of universal postal service where the time of transfer is specified for each item, not at an aggregate level. Although this concept has many variations, in this paper we analyze the concept that implies that the sender chooses between D + 1 and D + 3 transfer. By using the customers' attitudes obtained in the survey, appropriate methods of forecasting and analysis of existing revenues, we assess the model of universal service that is expected to bring the highest income to the public postal operator. The proposed methodology was tested in the case of The Post of Serbia.*

Key words: *universal postal service, new concept of service, forecasting, revenue*

REVENUE ANALYSIS OF THE DIFFERENT MODELS OF UNIVERSAL POSTAL SERVICE

Momčilo Dobrodolac, Predrag Ralević, Mladenka Blagojević