

## ANALIZA TRAZNJE USLUGE EKSPRES PRENOSA POŠILJAKA

Dejan Marković, Momčilo Dobrodolac  
Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu

**Sadržaj:** *U ovom radu analizira se tražnja za ekspres prenosom pošiljaka kako u svetu, tako i u Srbiji. Na osnovu podataka o broju ostvarenih Post Express usluga Pošte Srbije u periodu od 2003. godine do 2006. godine prognozira se buduća tražnja u naredne tri godine. Rezultati dobijeni matematičkom metodom, tj. regresionom analizom sa vremenskim faktorom, upoređuju se sa studijama Svetskog poštanskog saveza i Oksforskog ekonomskog instituta.*

**Ključne reči:** *ekspres prenos pošiljaka, prognoza*

### 1. Uvod

Ekspres operatori obezbeđuju garantovan, brz, pouzdan, na zahtev, širom rasprostranjen, integrisan, od vrata do vrata servis prenosa pošiljaka koje se prate i čiji tok putovanja je u potpunosti kontrolisan.

Ekspres industrija ima značajan uticaj ne samo za oblast poštanskog saobraćaja, već ona značajno utiče i na globalnu ekonomiju, na bruto domaći proizvod, zaposlenost, investicije, ekonomska kretanja, poslovanje mnogih drugih preduzeća. Savremeno poslovanje ne može se zamisliti bez ekspres industrije.

U tom smislu, važno je analizirati ovu oblast, a predmet ovog rada jeste upravo analiza tražnje za ovom uslugom koju nudi Pošta Srbije. Radi se o usluzi Post Express. U radu se pomoću regresione metode sa vremenskim faktorom vrši prognoziranje tražnje, a uz upoređivanje rezultata sa studijama drugih institucija koje se bave ovom oblašću.

Podaci o budućoj tražnji mogu biti veoma korisni za provajdera ove usluge u smislu pripreme adekvatne unutrašnje organizacije procesa rada, ali i u smislu što boljeg tržišnog pozicioniranja.

### 2. Izvori podataka

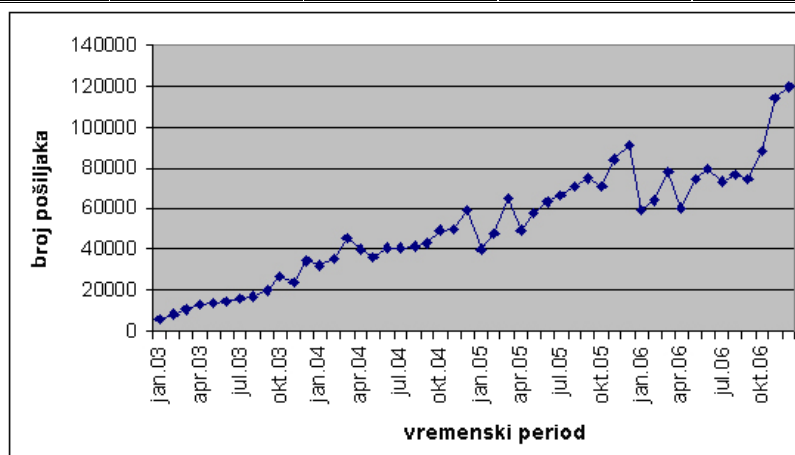
Prikupljeni podaci odnose se na broj pošiljaka po mesecima od januara 2003. do decembra 2006. godine. Reč je o ukupnom broju svih pošiljaka koje pripadaju grupi Post Express usluga. Iako se Post Express pošiljke mogu podeliti na servise: "Danas za Sutra",

"Danas za Danas" i "Danas za Odmah", oni nisu posebno analizirani. Razlog za to je činjenica da servisi "Danas za Danas" i "Danas za Odmah" čine veoma mali deo od ukupnog boja Post Express pošiljaka, što se donekle može objasniti njihovom ograničenom dostupnošću.

Statistički podaci o broju izvršenih Post Express usluga za period od januara 2003. do decembra 2006. godine prikazani su u tabeli 1, ali i grafički na slici 1.

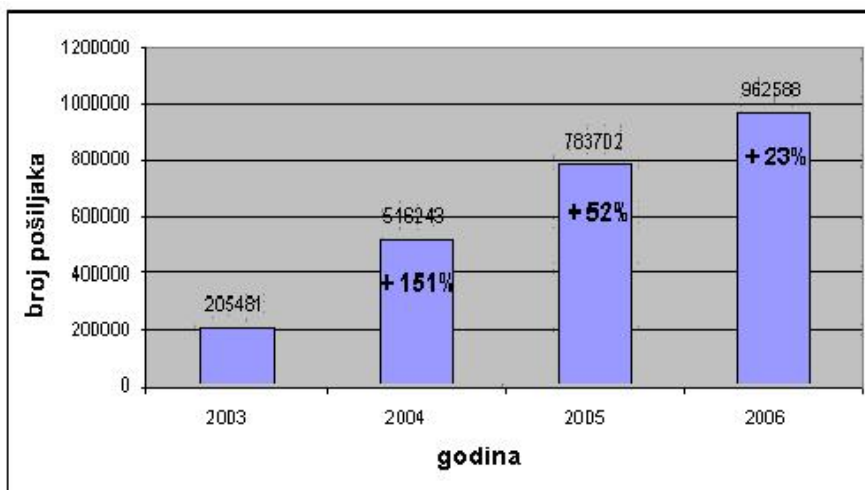
*Табела 1 – Број примљених Post Express пошиљака по месецима*

<b>Godina</b> <b>Mesec</b>	<b>2003.</b>	<b>2004.</b>	<b>2005.</b>	<b>2006.</b>
<b>Januar</b>	6102	32457	40390	59273
<b>Februar</b>	8562	35194	48068	64054
<b>Mart</b>	10601	45710	65129	77936
<b>April</b>	13019	40252	49833	60564
<b>Maj</b>	13723	36499	57629	74635
<b>Jun</b>	14638	41093	63660	79428
<b>Jul</b>	16179	41192	66565	73548
<b>Avgust</b>	16639	41396	71264	76200
<b>Septembar</b>	19780	43421	75145	74287
<b>Oktobar</b>	26881	49195	70950	88155
<b>Novembar</b>	24326	50086	83949	114549
<b>Decembar</b>	35031	59748	91120	119959
<b>S</b>	<b>205481</b>	<b>516243</b>	<b>783702</b>	<b>962588</b>



*Slika 1. – Broj primljenih Post Express pošiljaka po mesecima*

Ako posmatramo broj Post Express pošiljaka po godinama, vidimo da se beleži stalan rast. Procentualni godišnji porast u odnosu na prethodnu godinu prikazan je na slici 2.



Slika 2. – Procentualni porast broja Post Express pošiljaka

### 3. Prognoza broja Post Express pošiljaka pomoću regresione metode sa vremenskim faktorom

#### 3.1 Računske postavke

U proračunu ćemo koristiti podatke o broju Post Express pošiljaka koje smo već naveli u prethodnom poglavlju. S obzirom da ćemo koristiti regresionu metodu sa vremenskim faktorom, dodelićemo svakoj mesečnoj vrednosti po jedan broj od 1 do 48 po vremenskom redosledu, za svaki mesec. Brojevi od 1 do 48 predstavljaju vreme.

Sada je potrebno pronaći jednačinu regresione linije u obliku

$$\hat{Y}_i = b \cdot X_i + a, \quad (1)$$

gde su  $a$  i  $b$  nepoznate veličine, koje ćemo izračunati na osnovu formula:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2}, \quad (2)$$

$$\text{odnosno } a = Y - b \cdot X, \quad (3)$$

dok su  $X_i$  vrednosti vremenskog faktora od 1 do 48, a  $Y_i$  predstavlja broj Post Express pošiljaka.

Kada se brojne vrednosti ubace u navedene jednačine dobija se da je:

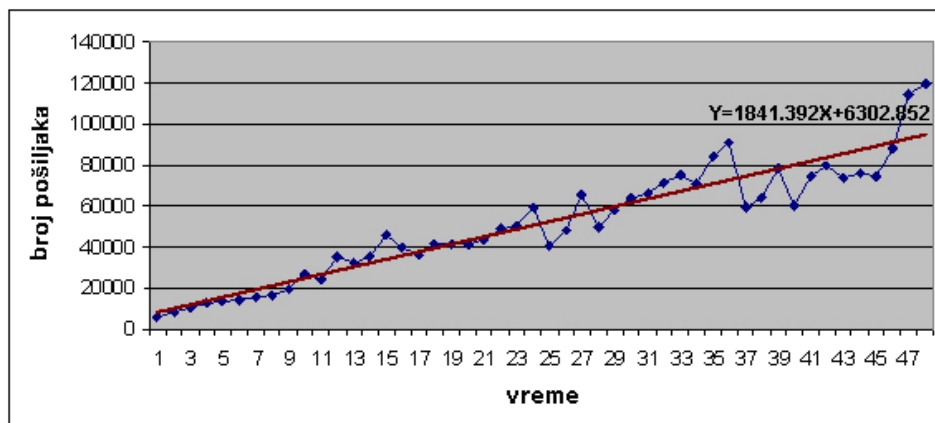
$$a = 6302.852 \text{ i}$$

$$b = 1841.392.$$

Dakle, jednačina regresione linije glasi:

$$Y = 1841.392X + 6302.852 \quad (4)$$

Ova jednačina grafički je prikazana na slici 3.



Slika 3. – Regresiona linija u zavisnosti od vremena

Da bismo procenili kvalitet izabrane regresione linije, izračunavamo koeficijent korelacije po formuli:

$$r^2 = \frac{\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \quad (5)$$

gde su  $\hat{y}_i$  vrednosti sa regresione linije, a  $\bar{y}$  srednja vrednost broja pošiljaka za posmatrani period. Proračun je prikazan u tabeli 2.

Tabela 2 - Izračunavanje podataka neophodnih za dobijanje koeficijenta korelacije

Vreme		Broj pošiljaka $Y$	Regresiona linija $\hat{Y}$	$(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
Period	t				
2003, Januar	1	6102	8144.244	1872527950	2053445600
2003, Februar	2	8562	9985.636	1716554608	1836547597
2003, Mart	3	10601	11827.03	1567362716	1665942591
2003, April	4	13019	13668.42	1424952272	1474403332
2003, Maj	5	13723	15509.81	1289323277	1420834620
2003, Jun	6	14638	17351.2	1160475732	1352691899
2003, Jul	7	16179	19192.6	1038409635	1241713825
2003, Avgust	8	16639	21033.99	923124987.6	1209506502
2003, Septemb.	9	19780	22875.38	814621788.9	1000897238
2003, Oktobar	10	26881	24716.77	712900039.2	602013333.1
2003, Novemb.	11	24326	26558.16	617959738.6	733920113.7
2003, Decemb.	12	35031	28399.56	529800886.9	268499685.1
2004, Januar	13	32457	30240.95	448423484.2	359480083.2
2004, Februar	14	35194	32082.34	373827530.5	263184431.2
2004, Mart	15	45710	33923.73	306013025.9	32569392.44
2004, April	16	40252	35765.12	244979970.2	124656331.8

2004, Maj	17	36499	37606.52	190728363.5	222545530.6
2004, Jun	18	41093	39447.91	143258205.8	106584150.1
2004, Jul	19	41192	41289.3	102569497.1	104549807
2004, Avgust	20	41396	43130.69	68662237.37	100419639.3
2004, Septemb.	21	43421	44972.08	41536426.66	63935376.32
2004, Oktobar	22	49195	46813.48	21192064.94	4937106.242
2004, Novemb.	23	50086	48654.87	7629152.216	1771454.522
2004, Decemb.	24	59748	50496.26	847688.49	69406227.48
2005, Januar	25	40390	52337.65	847673.7589	121593846.8
2005, Februar	26	48068	54179.04	7629108.023	11215533.08
2005, Mart	27	65129	56020.44	21191991.28	188020041
2005, April	28	49833	57861.83	41536323.54	2508929.282
2005, Maj	29	57629	59703.22	68662104.79	38589440.96
2005, Jun	30	63660	61544.61	102569335	149892028.4
2005, Jul	31	66565	63386	143258014.3	229463115.8
2005, Avgust	32	71264	65227.4	190728142.5	393904996.8
2005, Septemb.	33	75145	67068.79	244979719.7	563019882.2
2005, Oktobar	34	70950	68910.18	306012746	381539651.6
2005, Novemb.	35	83949	70751.57	373827221.2	1058333627
2005, Decemb.	36	91120	72592.96	448423145.4	1576331385
2006, Januar	37	59273	74434.36	529800518.6	61717364.48
2006, Februar	38	64054	76275.75	617959340.8	159694780
2006, Mart	39	77936	78117.14	712899612	703259482.5
2006, April	40	60564	79958.53	814621332.2	83668340.76
2006, Maj	41	74635	81799.92	923124501.4	539077381.4
2006, Jun	42	79428	83641.32	1038409120	784618361.9
2006, Jul	43	73548	85482.71	1160475187	489782931.5
2006, Avgust	44	76200	87324.1	1289322703	614199071.6
2006, Septemb.	45	74287	89165.49	1424951668	523038729.6
2006, Oktobar	46	88155	91006.88	1567362082	1349683583
2006, Novemb.	47	114549	92848.28	1716553945	3985654475
2006, Decemb.	48	119959	94689.67	1872527258	4698011247
$\Sigma$	<b>1176</b>	<b>2468014</b>		<b>31235354072</b>	<b>35021274092</b>
$\bar{Y}$		51416.96			

Na osnovu proračuna, dolazimo do vrednosti koeficijenta korelacije  $r = 0.944402756$ . Imajući u vidu visoku vrednost koeficijenta korelacije, možemo zaključiti da postoji tesna veza između veličine  $x$  i  $y$ , tj. između proteklog vremena i broja Post Express pošiljaka. Dakle, kriva  $Y = 1841.392X + 6302.852$  može se koristiti za izračunavanje broja pošiljaka u budućnosti.

### 3.2 Provera regresionog modela – testiranje značajnosti vremenskih parametara

Ovaj regresioni prilaz polazi od pretpostavke da je razmatrani kvantitet saobraćaja u korelaciji sa vremenom. Ovo u opštem slučaju može, ali i ne mora da bude istina. Vrednosti mogu u suštini biti nezavisne od vremena. S obzirom da je vrednost koeficijenta  $b$ , data izrazom (2), neophodno je odrediti standardno odstupanje od ove vrednosti i proveriti da li ono leži unutar određenih granica.

Ovaj test podrazumeva izračunavanje sledećih relacija:

$$T = \frac{b \sum (t - \bar{t})^2}{S}, \quad (6)$$

$$\text{gde je } S^2 = \frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum ty}{n-2}. \quad (7)$$

Da bi regresiona aproksimacija bila prihvatljiva,  $T$  treba da bude veće od +2 ili manje od -2. Ako su dobijene vrednosti u opsegu -2 do +2, tada vrednost za  $b$  nije značajno različita od nule, što znači da se posmatrana pojava ne menja sistematično u vremenu i analitički opis je neodgovarajući.

Zamenom odgovarajućih vrednosti u navedene formule dobijaju se vrednosti za parametre  $S$  i  $T$ :

$$S^2 = 82302698,44 \Rightarrow S = 9072,083467, T = 1869,79134.$$

Budući da je  $T$  znatno veće od +2, može se reći da naš regresioni model zadovoljava test koji se odnosi na značajnost vremenskih parametara.

### 3.3 Interval poverenja

U opštem slučaju preciznost prognoze se može oceniti određivanjem intervala poverenja za prognoziranje vrednosti, unutar kojeg su te vrednosti precizirane sa prethodno ustanovljenim stepenom verovatnoće da će se te vrednosti u budućnosti i ostvariti. Tako, na primer, ako je prognozirana vrednost  $Y_0$  za vreme  $t_0$ , onda postoji oko 95% verovatnoće da će dostignuta vrednost za  $Y$  biti unutar intervala poverenja:

$$Y_0 \pm 2\sqrt{u}, \quad (8)$$

Parametar  $u$  se dobija iz izraza:

$$u = S^2 \cdot \left[ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_0 - \bar{t})^2}{\sum_{i=1}^n (t - \bar{t})^2} \right], \quad (9)$$

gde se  $S^2$  izračunava po već korišćenoj formuli (7).

Imajući u vidu da se vrednost parametra  $u$  menja u svakoj tački, tj. za svako  $t$ , vrednosti intervala poverenja biće prikazane zajedno sa prognoziranim vrednostima za broj Post Express pošiljaka u tabeli 4.

### 3.4 Prognoza broja Post Express pošiljaka

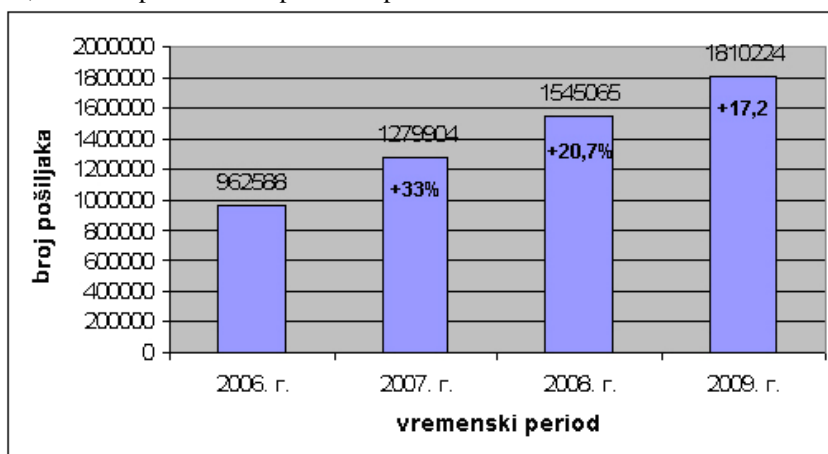
Ako statistički podaci predstavljeni grafički pokazuju konzistentnost tokom vremena, prognozirane vrednosti se dobijaju ekstrapolacijom dobijene krive koja najbolje opisuje odnos zavisne promenljive i vremena. U našem slučaju to je usvojena linija trenda definisana jednačinom (4).

Zamenom odgovarajućih vrednosti u jednačinu (4) dobijaju se prognozirane vrednosti koje su prikazane u tabeli 3.

Tabela 3 – Prognoziran broj pošiljaka za 2007, 2008. i 2009. godinu

Godina Mesec	2007.	2008.	2009.
Januar	96531	118628	140724
Februar	98372	120469	142567
Mart	100214	122310	144407
April	102055	124152	146247
Maj	103897	125993	148090
Jun	105738	127835	149931
Jul	107579	129676	151773
Avgust	109421	131518	153614
Septembar	111262	133359	155456
Oktoabar	113104	135200	157297
Novembar	114945	137042	159138
Decembar	116786	138883	160980
<b>s</b>	<b>1279904</b>	<b>1545065</b>	<b>1810224</b>

Ako bismo želeli da prikazemo trend rasta broja pošiljaka u prognoziranom periodu, možemo procentualni porast da prikazemo kao na slici 4.



Slika 4. – Procentualni porast broja pošiljaka

Objedinjeni podaci o prognoziranim vrednostima za 2007, 2008. i 2009. godinu sa odgovarajućim intervalom poverenja prikazani su u tabeli 4.

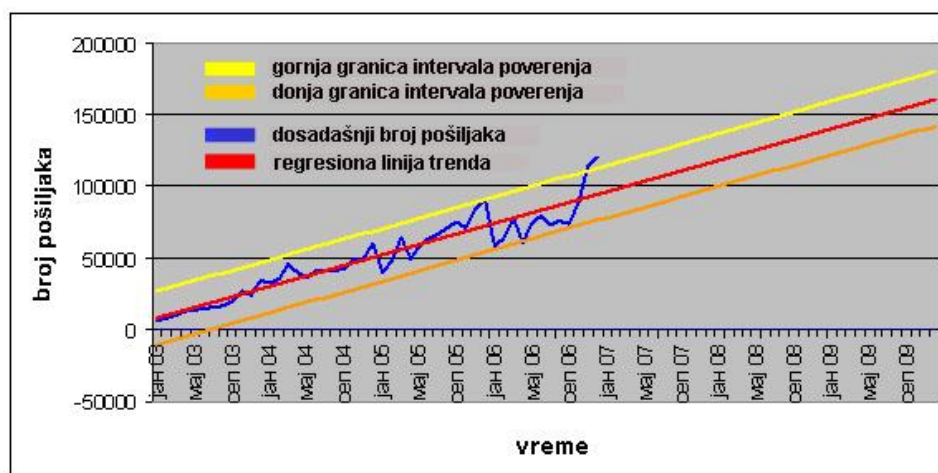
Slika 5 grafički prikazuje objedinjene podatke, kako statističke koji se odnose na broj Post Express pošiljaka od januara 2003. godine do decembra 2006. godine, tako i prognozirane podatke o tražnji za ovim uslugama od januara 2007. godine do decembra 2009. godine, sa intervalom poverenja. Verovatnoća da će se prognozirani podaci naći u intervalu poverenja je 95%.

Tabela 4.- Prognoza broja Post Express pošiljaka sa intervalom poverenja

Vreme		$u$	Prognozirani broj pošiljaka $Y$	$2\sqrt{u}$	$Y-2\cdot\sqrt{u}$	$Y+2\cdot\sqrt{u}$
Period	t					
2007, Jan.	49	83423725.1	96531	18267	78264	114798
2007, Feb.	50	83470524.1	98372	18272	80100	116644
2007, Mar.	51	83524008.7	100214	18278	81936	118492
2007, Apr.	52	83584178.8	102055	18285	83770	120340
2007, Maj	53	83651034.5	103897	18292	85605	122189
2007, Jun	54	83724575.7	105738	18300	87438	124038
2007, Jul	55	83804802.6	107579	18309	89270	125888
2007, Avg.	56	83891715	109421	18318	91103	127739
2007, Sep.	57	83985312.9	111262	18329	92933	129591
2007, Okt.	58	84085596.5	113104	18340	94764	131444
2007, Nov.	59	84192565.6	114945	18351	96594	133296
2007, Dec.	60	84306220.2	116786	18364	98422	135150
2008, Jan.	61	84426560.5	118628	18377	100251	137005
2008, Feb.	62	84553586.3	120469	18391	102078	138860
2008, Mar.	63	84687297.7	122310	18405	103905	140715
2008, Apr.	64	84827694.6	124152	18420	105732	142572
2008, Maj	65	84974777.1	125993	18436	107557	144429
2008, Jun	66	85128545.2	127835	18453	109382	146288
2008, Jul	67	85288998.9	129676	18470	111206	148146
2008, Avg.	68	85456138.1	131518	18488	113030	150006
2008, Sep.	69	85629962.9	133359	18507	114852	151866
2008, Okt.	70	85810473.3	135200	18527	116673	153727
2008, Nov.	71	85997669.2	137042	18547	118495	155589
2008, Dec.	72	86191550.7	138883	18568	120315	157451
2009, Jan.	73	86392117.8	140724	18589	122135	159313
2009, Feb.	74	86599370.4	142567	18612	123955	161179
2009, Mar.	75	86813308.7	144407	18635	125772	163042
2009, Apr.	76	87033932.4	146247	18658	127589	164905
2009, Maj	77	87261241.8	148090	18683	129407	166773
2009, Jun	78	87495236.7	149931	18708	131223	168639
2009, Jul	79	87735917.2	151773	18733	133040	170506
2009, Avg.	80	87983283.2	153614	18760	134854	172374
2009, Sep.	81	88237334.9	155456	18787	136669	174243



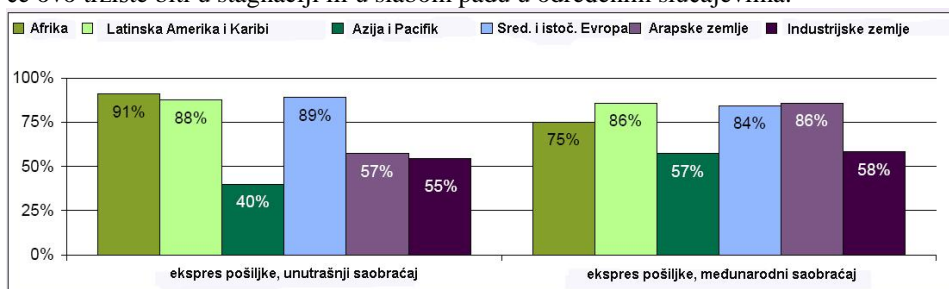
<b>2009, Okt.</b>	82	88498072.1	157297	18815	138482	176112
<b>2009, Nov.</b>	83	88765494.8	159138	18843	140295	177981
<b>2009, Dec.</b>	84	89039603.2	160980	18872	142108	179852



Slika 5. – Broj pošiljaka do kraja 2006. godine sa prognozom do 2009. godine i intervalom poverenja

#### 4. Istraživanja Svetskog poštanskog saveza

Istraživanja Svetskog poštanskog saveza pokazala su da 75% poštanskih uprava smatra da će u narednih pet godina intenzitet saobraćaja ekspres pošiljaka biti u porastu kako u unutrašnjem, tako i u međunarodnom saobraćaju (slika 6). Ostalih 25% smatra da će ovo tržište biti u stagnaciji ili u slabom padu u određenim slučajevima.



Slika 6. – Procenat ispitanih koji prognoziraju porast broja ekspres usluga u periodu od 2004. do 2008. godine

U različitim regionima sveta beleže se i različita procentualna povećanja prenetih ekspres pošiljaka. U proseku, prema studiji Svetskog poštanskog saveza, smatra se da se u narednom trogodišnjem periodu može očekivati rast od oko 6% godišnje, mada on može biti i znatno veći u zavisnosti da li se radi o zemljama kod kojih je ova usluga još u začetku, a kakav je slučaj sa Srbijom.

## 5. Istraživanja Oksfordskog ekonomskog instituta

Oksfordski ekonomski institut bavio se pre svega analizom trenda razvoja bruto domaćeg proizvoda, trgovine i broja ekspres pošiljaka i njihovim međusobnim uticajima. Na osnovu njihove analize došlo se do podataka koji su prikazani u tabeli 5.

Tabela 5. – *Predviđeni rast trgovine, ekspres industrije i globalnog BDP-a*

Realne vrednosti (uzeta u obzir inflacija)	Godišnji rast [%] 1998 – 2003	Godišnji rast [%] 2003 – 2013
Svetska trgovina	5	7
Obrt ekspres industrije	6	8
Svetski BDP	2,5	3,25

Kao što se može videti, u narednom periodu očekuje se najveći porast u oblasti ekspres industrije, pa zatim u oblasti trgovine i na kraju u bruto domaćem proizvodu. Oksfordski ekonomski institut očekuje rast od 8% godišnje u oblasti ekspres prenosa pošiljaka.

## 6. Zaključak

Ekspres prenos pošiljaka predstavlja veoma važnu delatnost za razvoj ostalih sektora privrede. Stoga je od interesa, ne samo za poštansku organizaciju, već i za državu, proučavati kretanja u ovoj oblasti.

Na osnovu proračuna koji je prikazan u ovom radu dolazi se do informacije o budućem stanju na ovom tržištu, a što je ilustrovano na slici 5. Uzimajući u obzir analize Svetskog poštanskog saveza i Oksfordskog ekonomskog instituta, možemo reći da je verovatnije ostvarenje događaja sa slike 5. u oblasti ispod regresione linije trenda, tj. u donjem delu intervala poverenja.

## 7. Literatura

[1] Valentina Radojičić, “Prognoziranje u telekomunikacijama”, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2003.

[2] Universal Postal Union, Postal Market 2004, Review and Outlook

[3] Oxford Economic Forecasting, The Impact of the Express Delivery Industry on the Global Economy, Oxford, England, 2005.

[4] Podaci o broju Post Express pošiljaka prikupljeni u JP PTT saobraćaja “Srbija”

**Abstract:** *In this paper express mail service market is analyzed. Based on data about number of Post Express services in period from the year 2003 until 2006, the forecast is given for next three years period. Results are compared with analyses of Universal Postal Union and Oxford Economic Forecasting.*

**Keywords:** *express mail service, forecasting*

### EXPRESS MAIL SERVICE MARKET ANALYSES

Dejan Markovic, Momcilo Dobrodolac