

UTICAJ AUTOMATIZACIJE NA TEHNOLOŠKE PROCESE U KONCENTRACIJI I DIFUZIJI

Zoran Marković¹, Goran Drakulić²

¹I Javno preduzeće PTT saobraćaja “Srbija”

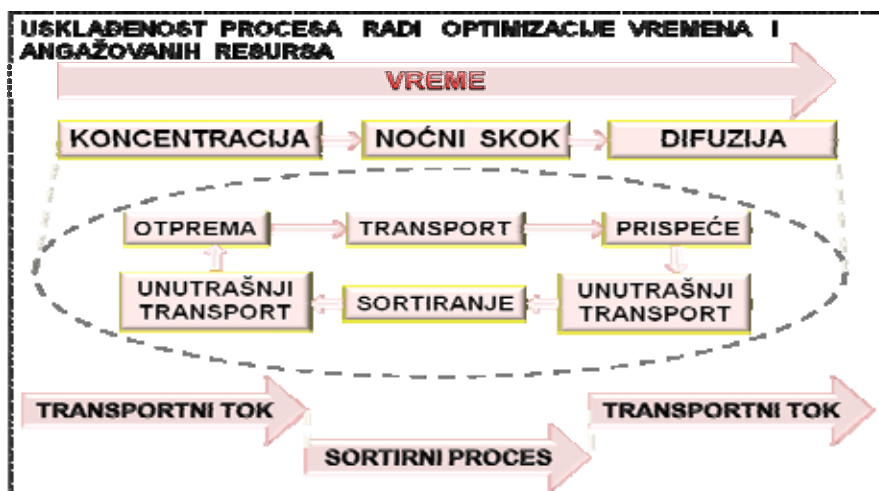
²Javno preduzeće PTT saobraćaja “Srbija”

Sadržaj: *Automatizacija procesa prerade poštanskih pošiljaka u RPLC Beograd, Niš i Novi Sad se ne može posmatrati izolovano od ostalih poslovnih procesa u fazi prenosa poštanskih pošiljaka. Prenos poštanskih pošiljaka je uređen niz poslovnih procesa (otprema, prispevanje, transporta i sortiranja) sa ciljem da se poštanska prenosna jedinica prenese u što kraćem roku od mesta prijema do mesta uručavanja. Da bi se taj proces izvršio na efikasan i efektivan način, potrebno je da se svi navedeni procesi optimizuju sa stanovišta vremena i upotrebe resursa. Ovaj rad se bavi poslovnim procesima izvan RPLC-a, kako bi se izvršila sveobuhvatna optimizacija procesa.*

Ključne reči: *poslovni proces, koncentracija, noćni skok, difuzija, transport, sortiranje.*

1. Uvod

U JP PTT saobraćaja “Srbija” u toku je realizacija projekta “Automatizacija RPLC Beograd, Niš i Novi Sad”, koji podrazumeva izgradnju novih objekata i nabavku mašina za automatsko sortiranje poštanskih pošiljaka. Projekat je u završnoj fazi, izgrađeni su objekti i urađena je tehnološka koncepcija. Međutim, Projekat nije definisao promene koje su neminovne u drugim tehnološkim fazama koje su prisutne u JPM i drugim čvorovima prerade izvan RPLC Beograd, Niš i Novi Sad. Kako prerada poštanskih pošiljaka u RPLC nije izolovani proces od procesa prikupljanja poštanskih pošiljaka (koncentracija) i otprema istih prema određitim uručjenjima (difuzija), moraju se svi procesi posmatrati u jednom kauzalnom sledu kako bi se optimizovali vreme i upotreba resursa. Vreme je kritičan resurs u fazi prenosa poštanskih pošiljaka i tom resursu se mora posvetiti posebna pažnja iz prostog razloga što je to ograničen resurs i što od vremena koje se utroši na prenos pošiljaka zavisi i efikasnost i kvalitet poštanskih usluga. Na sledećoj šemi je prikazana kauzalnost poslovnih procesa u fazi prenosa poštanskih pošiljaka, njihova vremenska odvojenost, odnosno usklađenost.

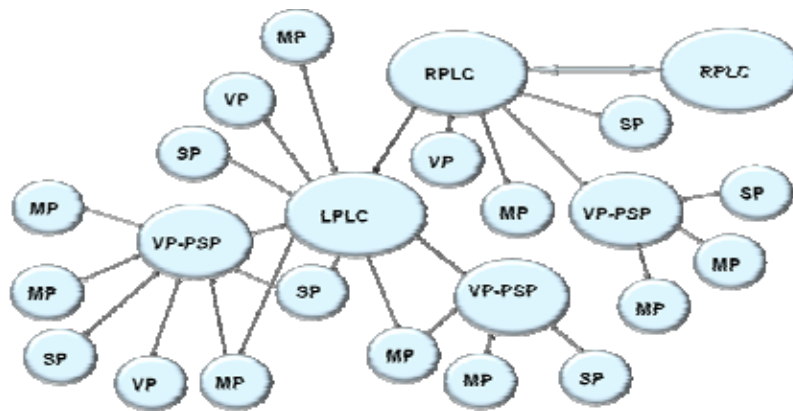


Slika 1. Poslovni procesi u prenosu poštanskih pošiljaka

Kao ključni zahtev isporučiocima opreme definisano je da sve poštanske pošiljke prispele u pripadajući RPLC moraju narednog dana biti do određenog vremena u dostavnim i isporučnim poštama. Da bi se taj zahtev ispoštovao potrebno je utrošiti što manje vremena na procesima primarnog sortiranja pošiljaka u RPLC_u, u što kraćem roku razmeniti iste između RPLC_a i u što kraćem roku izvršiti linijska (sekundarna) sortiranja prema poštama. To podrazumeva da u pripadajući RPLC pošiljke prispeju na vreme i da budu pedsortirane. Dalje, to podrazumeva i određene izmene u transportnoj mreži kao i način rada u nižim čvorovima prerade. Automatizovani RPLC će posedovati mašine za sortiranje standardnih(do 100 grama i B5 formata) pisama (LSM) koje će vršiti deobu do dostavnog reona za veće pošte(VP) i do nivoa pošte za male pošte (MP). U Beogradu će biti instalisana i mašina za sortiranje nestandardnih pošiljaka , PE i paketa. Mašinski nepreradive pošiljke i vrednosna pisma sortiraće se ručno.

2. Koncentracija

Koncentracija je zbir tehnoloških procesa koji imaju za cilj da sve primljene poštanske pošiljke dopreme do čvora prerade koji je odgovoran za finalno sortiranje prema odredištima. Naime, većina pismonosnih pošiljaka putuje do pripadajućeg RPLC radi daljeg usmeravanja čak i u situaciji kada je prijemna pošta ujedno i odredišna pošta. Dakle, ako prenos pošiljaka posmatramo kao uređeni sistem onda dekompoziciju sistema vršimo od vrha hijerarhijske strukture , odnosno od RPLC. Da bi u RPLC mogli da optimizujemo vreme i ostale resurse potrebno je da pošiljke koje prispevaju budu podeljene po tokovima prerade kako bi se izbeglao proces manuelne pedsortiracije. Kako je to proces koji se svakako mora izvršiti manuelno onda je bolje da se on uradi van RPLC, odnosno u nižem čvoru prerade gde će se taj proces izvršiti bez vremenskog pritiska. Na sledećoj šemi se može videti hijerarhija procesa u koncentraciji i difuziji , odnosno hijerarhija poštanske mreže.



Slika 2: Hijerarhija poštanske mreže

Kao što se može primetiti pošta je kartovnim vezama povezana sa nekim pripadajućim čvorom prerade i to mogu biti Pretovarno Sortirne Pošte (PSP), Lokalni Poštanski Logistički Centri (LPLC) ili Regionalni Poštanski Logistički Centri (RPLC). Pošte će sve standardne mašinski obradive poštanske pošiljke slati direktno pripadajućem RPLC preko čvorova prerade ali se u tim čvorovima prerade te pošiljke neće prerađivati. Dostavne i isporučne pošte će zadržavati sopstveni LOKO i to samo nestandardne pošiljke koje glase za dostavno područje te pošte. U čvorovima prerade će se prerađivati samo nestandardne poštanske pošiljke (preko 100 grama i B5 formata) kao i standardne mašinski nepreradive. Čvorovi prerade će te pošiljke razvrstavati prema tokovima prerade u RPLC i zadržavati sopstveni LOKO, odnosno pošiljke koje su mašinski nepreradive a glase za područje dotičnog čvora prerade. Pošte će zapravo vršiti pedsortiraciju poštanskih pošiljaka, a nivo pedsortiracije zavisi od obima primljenih poštanskih pošiljaka, radnog vremena pošte, raspoloživih resursa i vremena zadnje otpreme iz pošte. U tom smislu možemo imati tri nivoa sotriranja i to:

- najniži nivo pedsortiranja primljenih pošiljaka;
- niži nivo pedsortiranja primljenih pošiljaka;
- viši nivo pedsortiranja primljenih pošiljaka.

JPM čije radno vreme je do 15 časova i čiji je prosečan dnevni prijem poštanskih pošiljaka manji od 160 vršiće najniži nivo pedsortiranja. Sve poštanske pošiljke otpremaju se u jednoj transportnoj kutiji (VTK) nadređenom čvoru PSP, LPLC ili RPLC i odvojene u sledeće grupe:

- mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke standardnih dimenzija (pošiljke za LSM);
- ostale pošiljke.

JPM čije radno vreme je duže od 15 časova i/ili prosečno dnevno otprema između 160 i 2000 poštanskih pošiljaka, vršiće niži nivo pedsortiranja na:

- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke standardnih dimenzija (objedinjavanje u MTK, za LSM mašinu);
- Ostale poštanske pošiljke (obične i registrovane pismonosne pošiljke, tiskovine, PE i mali paketi) u VTK, odvajaju se u sledeće grupe:

1. mašinski nepreradive pošiljke;

2. mašinski preradive pošiljke nestandardnih dimenzija (pošiljke za MMS) – samo za JPM kojima je nadržan RPLC Beograd;
 - Veliki paketi, PE paketi i glomazni paketi.

JPM čiji je prosečan dnevni obim poštanskih pošiljaka za otpremu veći od 2000, PSP i LPLC vršice viši nivo pedsortiranja pošiljaka, na sledeći način:

Čvorovi otpreme u nadležnosti RPLC Beograd:

- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke standardnih dimenzija (za LSM mašinu);
- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke nestandardnih dimenzija, PE i mali paketi za određene pošte čiji poštanski broj počinje sa 11 (za MMS mašinu);
- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke nestandardnih dimenzija, PE i mali paketi za određene pošte čiji poštanski broj ne počinje sa 11 (za MMS mašinu);
- Paketske pošiljke (veliki paketi, PE paketi, glomazni paketi);
- Pošiljke nestandardnih dimenzija i sve ostale mašinski nepreradive pošiljke, zadržavaju se u:
 - dostavnim JPM, ukoliko im je određeno na sopstvenom području JPM ,
 - PSP, ukoliko im je određeno na području JPM za koje PSP vrši sortiranje u fazi difuzije,
 - LPLC, ukoliko im je određeno na području LPLC.
- Mašinski nepreradive pošiljke standardnih i nestandardnih dimenzija (otpremaju se u VTK) čije je određeno van područja čvora otpreme, za dostavne pošte čiji poštanski broj počinje sa 11;
- Mašinski nepreradive pošiljke standardnih i nestandardnih dimenzija (otpremaju se u VTK) čije je određeno van područja čvora otpreme, za dostavne pošte čiji poštanski broj ne počinje sa 11;

Čvorovi otpreme u nadležnosti RPLC Niš ili RPLC Novi Sad:

- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke standardnih dimenzija (za LSM mašinu);
- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke nestandardnih dimenzija, PE i mali paketi za određene pošte čiji poštanski broj počinje sa 11 (za MMS mašinu);
- Mašinski preradive obične i preporučene pismonosne pošiljke nestandardnih dimenzija, PE i mali paketi za određene pošte čiji poštanski broj ne počinje sa 11, a u nadležnosti su RPLC Beograd (za MMS mašinu);
- Paketske pošiljke (veliki paketi, PE paketi, glomazni paketi);
- Pošiljke nestandardnih dimenzija i sve ostale mašinski nepreradive pošiljke, zadržavaju se u:
 - dostavnim JPM, ukoliko im je određeno na sopstvenom području JPM ,
 - PSP, ukoliko im je određeno na području JPM za koje PSP vrši sortiranje u fazi difuzije,
 - LPLC, ukoliko im je određeno na području LPLC.

- Nestandardne pismonosne pošiljke, mašinski nepreradive pismonosne pošiljke standardnih dimenzija, mali paketi, PE i vrednosne pošiljke čije je odredište na području RPLC Novi Sad;
- Nestandardne pismonosne pošiljke, mašinski nepreradive pismonosne pošiljke standardnih dimenzija, mali paketi, PE i vrednosne pošiljke čije je odredište na području RPLC Niš;
- Mašinski nepreradive pošiljke standardnih i nestandardnih dimenzija za dostavne pošte na području RPLC Beograd čiji poštanski broj počinje sa 11;
- Mašinski nepreradive pošiljke standardnih i nestandardnih dimenzija za dostavne pošte na području RPLC Beograd čiji poštanski broj ne počinje sa 11;

JPM koje u toku dana imaju više od jedne otpreme ka LPLC/RPLC, a u skladu sa definisanim kriterijumima, poslednju otpremu organizuju u okviru višeg nivoa predsortiranja a na gore predviđen način. Poštanske pošiljke koje se otpremaju u prethodnim otpremama mogu se otpremati u okviru višeg ili nižeg nivoa predsortiranja.

Tokovi po tanskih po iljaka za manuelno predsortiranje u RPLC za pošte koje su sa RPLC u direktnoj kartovnoj vezi vršiče se na sledeći način:

Po iljke u odeljku za manuelno sortiranje u RPLC dele se na slede e grupe:

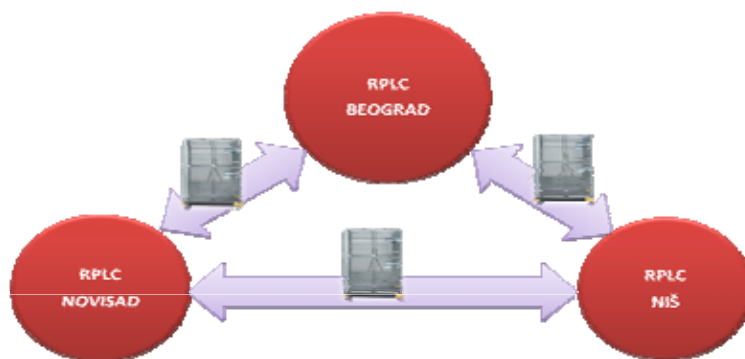
- ma inski nepreradive po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija, za podru je RPLC Ni ;
- ma inski nepreradive po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija, za podru je RPLC Novi Sad;
- ma inski nepreradive preporu ene po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija iji po tanski broj po inje sa 11;
- ma inski nepreradive obi ne po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija iji po tanski broj po inje sa 11;
- ma inski nepreradive preporu ene po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija iji po tanski broj ne po inje sa 11, a u nadle nosti su RPLC Beograd;
- ma inski nepreradive obi ne po iljke standardnih i nestandardnih dimenzija iji po tanski broj ne po inje sa 11, a u nadle nosti su RPLC Beograd;
- ma inski preradive po iljke nestandardnih dimenzija i paketske po iljke iji po tanski broj po inje sa 11;
- ma inski preradive po iljke nestandardnih dimenzija i paketske po iljke iji po tanski broj ne po inje sa 11;
- me unarodne po iljke u polazu za inostranstvo;
- vrednosne po iljke, PE i mali paketi.

Kada su pošiljke koje ulaze u RPLC predsortirane na navedeni način, onda se primarno sortiranje u RPLC može brže i efikasnije obaviti , odnosno može se ranije izvršiti razmena sortiranih grupa između RPLC_ova-Noćni Skok.

3. Noćni skok

Noćni skok je, kako smo pomenuli, razmena sortiranih grupa primarnog sortiranja između RPLC_a sa ciljem njihovog objedinjavanja i početka sekundarnog sortiranja. Taj proces se odvija u noćnim satima pa se iz tog razloga naziva „Noćni

skok“. Sortirne grupe su definisane prema procesima sekundarnog sortiranja i odvojene su po karakteristikama pošiljaka. Transkort pošiljaka se vrši u logističkim jedinicama pretovara- kontejnerima radi brže manipulacije i pretovara. Cilj je da se se „Noćni skok“ obavi u najkraćem mogućem roku kako bi se što pre počelo sa sekundarnim sortiranjem i pošiljke na vreme otpremile određištima poštama prema utvrđenom redu prevoza a radi uručenja istog dana. Na slici 3. Je šematski prikazan Noćni skok.

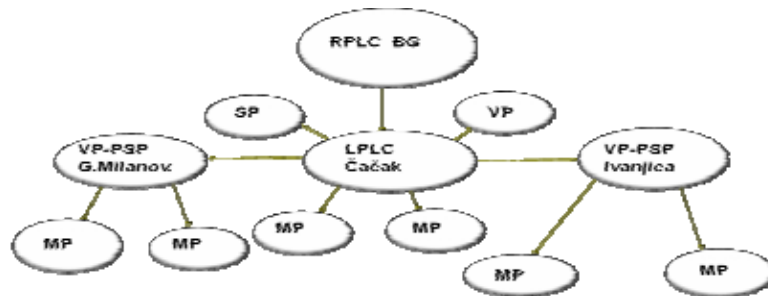


Slika 3. Noćni skok

4. Difuzija poštanskih pošiljaka

Pod difuzijom poštanskih pošiljaka podrazumevamo sve tehnološke procese da bi se poštanske pošiljke usmerile prema određenoj pošti i transportovale na vreme i na efikasan i efektivan način. Da bi se ti procesi optimizovali potrebno je napraviti dobre sortne planove prilikom sekundarnog sortiranja i planove konsolidacije poštanskih zaključaka. Mašine za sortiranje standardnih poštanskih pošiljaka (LSM) prilikom sekundarnog sortiranja objedinjavaju sortirne grupe koje su zapravo definisane linija otpreme. Mašine sortiraju pošiljke do nivoa dostavnog reona ili do nivoa JPM u zavisnosti od obima pošiljaka i broja reona/pregradaka u toj pošti. Tako sortirane pošiljke se otpremaju prema određenoj pošti direktno u malim transportnim kutijama (MTK) koje se grupišu u kontejnere ako te kutije posreduju neki niži čvorovi prerade.

Pošiljke sortirane na MMS mašini i ručna deoba se dele na čvorove prerade ili velike pošte gde je obim pošiljaka zadovoljavajući. Ove pošiljke se transportuju u velikim transportnim kutijama (VTK) takođe smeštene u kontejnere ako se posreduju od strane nižih čvorova prerade (LPLC ili PSP). Moguće je da za neku JPM nema dovoljno pošiljaka pa se tada u VTK nižem čvoru prerade otpremaju sa miksovanim pošiljkama kada je neophodno da se te kutije otvaraju i izvrši dodatno sortiranje i objedinjavanje sa pošiljkama koje su kao LOKO zadržane u tom čvoru prerade. Kako se radi samo o nestandardnim pošiljkama obim manuelnog rada je znatno manji od situacije pre uvođenja automatizacije, jer se procenjuje da će broj nestandardnih pošiljaka i standardnih mašinski nepreradivih biti oko 20% ukupnog broja poštanskih pošiljaka.



Slika 4. Primer difuzije preko nižih čvorova prerade.

Ukрупnjavanjem jedinica pretovara i smanjenom potrebom za manuelno sortiranje u nižim čvorovima prerade dobija se značajno na vremenu i uštedi živog ljudskog rada, tako da pošiljke mogu ranije da transportnim sredstvima krenu prema određenišim JPM.

Sa druge strane, potrebno je izmeniti organizaciju transporta na linijama reda prevoza i istu prilagoditi novim uslovima kako bi zaključci u JPM prispeli u rokovima, te da bi se ostali poslovni procesi u JPM vezani za dostavu i isporuku obavili na vreme.

Treba reći da će većina dostavnih pošta dobijati standardne pošiljke podeljene po dostavnim reonima pa će se proces pripreme dostavljača obaviti brže odnosno dostavljači će moći ranije da izađu na dostavu. Takođe, velika ušteda u vremenu prilikom pripreme za uručenje predstavlja i činjenica da će sve registrovane pošiljke na sebi imati bar kod koji će omogućiti njihovo evidentiranje u dostavne knjižice i isporučne spiskove značajno efikasnije.

5. Zaključak

Razmatrajući probleme u prenosu poštanskih pošiljaka i potrebe da se vreme prenosa skрати i time poveća kvalitet pružanja poštanskih usluga a da se ne povećavaju troškovi poslovanja, došlo se do zaključka da je neophodno izvršiti reinžinjerinng poslovnih procesa pružanja poštanskih usluga. Naime, jasno je da automatizacija pojedinih procesa povećava efikasnost ali je takođe jasno da se i drugi poslovni procesi moraju prilagoditi kako bi efekat automatizacije dao željene rezultate. Kao osnovne promene prepoznate u fazi prijema poštanskih pošiljaka su pravilno i potpuno adresovanje, što podrazumeva upis PAK_a, i opremanje registrovanih pošiljka sa bar kod nalepnicom. To će u nekoj meri poskupeti fazu prijema ali će se dobiti veliki benefiti u sledećim fazama (prenos i uručenje). Ako se dakle navedeno sprovede u prijemnoj fazi mašine će biti efikasnije u svom radu i posao će se obavljati brže i presiznije.

Kako automatizacija obuhvata samo RPLC potrebno je u drugim čvorovima promeniti način rada da bi se minimizirao manuelni posao, odnosno izvršila diversifikacija manualnih poslova na više tačaka što bliže mestu prijema kako bi se optimizovalo vreme potrebno da se pošiljke dopreme do pripadajućeg RPLC_a. U tom smislu ključnu ulogu ima proces presortiranja pošiljaka po svojim fizičkim karakteristikama, odnosno prema organizaciji rada u RPLC. Na taj način se omogućava da mašine budu maksimalno iskorišćene i da manuelni poslovi sortiranja, kojih će svakako biti u manji meri, budu takvi da neće biti kritični sa stanovišta vremena.

Na kraju, posledica reinžinjerinng treba da bude veći kvalitet, manje pogrešnih usmeravanja, manje manualnog rada i jednostavniji posao u fazi uručenja. Uz sve to

postićiće se i značajne uštede troškova, humaniji uslovi rada , bolja statistika i lakše upravljanje.

Literatura

- [1] Baumgarten H., »Logistik-Mangement«, Springer 2002.
- [2] Desai, J., 2002. A discrete optimization approach to solve the reader location problem for estimating travel times. M.S. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- [3] Giancarlo Tretola, Eugenio Zimeo , Activity pre-scheduling for run-time optimization of grid workflows, Journal of Systems Architecture 54 (2008) 883–892
- [4] Guan, J.F., Yang, H., Wirasinghe, S.C., 2006. Simultaneous optimization of transit line configuration and passenger line assignment. Transportation Research Part B 40, 885–902.
- [5] Hanif D. Sherali a,* , Jitmitra Desai a, Hesham Rakha b, A discrete optimization approach for locating Automatic Vehicle Identification readers for the provision of roadway travel times, Transportation Research Part B 40 (2006) 857–871
- [6] Özgür Yalc_inkaya *, G. Mirac Bayhan, Modelling and optimization of average travel time for a metro line by simulation and response surface methodology, European Journal of Operational Research 196 (2009) 225–233
- [7] Zoran Marković, Dragana Šarac, Momčilo Kujačić, Efficiency Analysis of Transport and Logistic System in the Post of Serbia, XV International Scientific Conference on Industrial System – IS'11, september 14-16 2011, Novi Sad; 278-284; ISBN 978-86-7892-341-8
- [8] Zoran Marković¹ , Bojan Jovanović² and Predrag Atanasković³ , POSTAL ADDRESS CODE AND POSTMAN'S PRODUCTIVITY, Symorg2012, Zbornik radova, Zlatibor 2012.
- [9] Zoran Marković¹, Nikola Trubint², Ivana Pajković³, REENGINEERING OF BUSINESS PROCESSES IN DELIVERY OF LETTERPOST POSTAL ITEMS, FMSK,Zbornik radova, Budva ,2012.
- [10] Z.Marković, LJ.Ostojić; PTT ROUTE-softver za projektovanje ruta vozila, 24. Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju, Zbornik radova, Saobraćajni Fakultet, Beograd 2006.
- [11] Zhao, F., Zeng, X., 2008. Optimization of transit route network, vehicle headways and timetables for large-scale transit networks. European Journal of Operational Research 186, 841–855.

Content: *Automation of processing postal parcels in RPLC Belgrade, Niš and Novi Sad cannot be considered isolated from other business processes in the phase of postal parcels transfer. Postal parcels transfer is arranged array of business processes (dispatch, receipt, sorting and transport) with the aim to transfer parcels as soon as possible from the place of receipt to the place of delivery. To achieve that process in an efficient and effective manner, it is necessary to optimize all of before mentioned processes from the point of time and use of resources. This paper deals with the business processes beyond RPLC's, in order to perform a comprehensive process optimization.*

Keywords: *business process, concentration, night jump, diffusion, transport, sorting.*

EFFECT OF AUTOMATION TO A TECHNOLOGICAL PROCESS IN THE CONCENTRATION AND DIFFUSION

Zoran Marković, Goran Drakulić