

PREDLOG MODELA ZA OPTIMIZACIJU INTEGRISANOG SERVISA ELEKTRONSKE TRGOVINE I DOSTAVE

Biljana Grgurović, Jelena Milutinović, Slavica Štrbac
Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije u Beogradu

Sadržaj: Javni poštanski operatori su u mogućnosti da ponude garantovan, brz, pouzdan, na zahtev, rasprostranjen, integrisan od vrata do vrata servis prenosa pošiljaka koje se prate i čiji je tok u potpunosti kontrolisan. Ovakav servis zahteva neprekidno usavršavanje i optimizaciju svih segmenata. Mogućnost definisanja parametara koji su od značaja za približavanje grupama korisnika i ostvarivanje efikasnog i efektivnog poslovanja kroz korišćenje fuzzy sistema isključuje prilagođavanje, a donosi planiranje kao vid poslovanja i konkurentsku prednost. Model je primenljiv kao podrška u odlučivanju jer uzima u obzir stohastičku prirodu zahteva za opslugom i neodređenost koja je prisutna u pojavi zahteva za opslugom svodi na najmanju meru.

Ključne reči: e-trgovina, ekspres servis, fuzzy sistem

1. Uvod

Javni poštanski operator je obavezan da grupaciju rezervisanih poštanskih usluga pruža na teritoriji cele zemlje. Ove usluge država mu garantuje kao ekskluzivno pravo u okvirima određenog limita po masi i ceni. S druge strane, u delu koji se odnosi na univerzalne nerezervisane usluge kao i komercijalne usluge sve je vidljivija i jača konkurencija. Poštanska tehnologija je rastrzana između njene istorijske odgovornosti i tehnološke revolucije. Postavlja se pitanje gde sve to vodi i šta je to na šta bi JPO trebalo da usmere svoje resurse?

Američki časopis "The Futurist" objavio je u svom izdanju za septembar i oktobar 2013. listu od deset stvari koje će prema prognozama nestati do 2030. godine. Jedna od pretpostavki je i ta da prodavnice u onoj formi u kojoj ih mi trenutno znamo neće postojati. One će postati samo mesto za izlaganje proizvoda, a sve više pažnje će se poklanjati kućnoj dostavi i naručivanju preko interneta.

Obično se kaže da su najveći problemi trgovine putem interneta van interneta – u logistici. Optimizacija lanaca dostave i snabdevanja veoma su važan segment kreiranja uspešne e-trgovine.

Na ovako nešto sa stanovišta poštanskog saobraćaja se može gledati na dva načina. Jedan je sa osećajem straha – suština je da je poštanska i logistička tehnologija primorana da drži korak sa ekspanzijom e-trgovine, pa se postavlja pitanje koliko je na tako nešto i spremna. Drugi je sa osećajem likovanja- eksplozija nije moguća bez odlično organizovane dostave. Preko 70% javnih poštanskih operatora ubraja e-usluge u strateške. Australijska pošta je u 2010. godini prihod od paketske dostave uvećala za 36% zahvaljujući e-trgovini, dok je Nemačka pošta ostvarila povećanje od 70,4% u trećem kvartalu 2011. u odnosu na isti 2010. U izveštaju o godišnjem poslovanju Royal Mail-a iz maja meseca 2013-te navodi se da je na

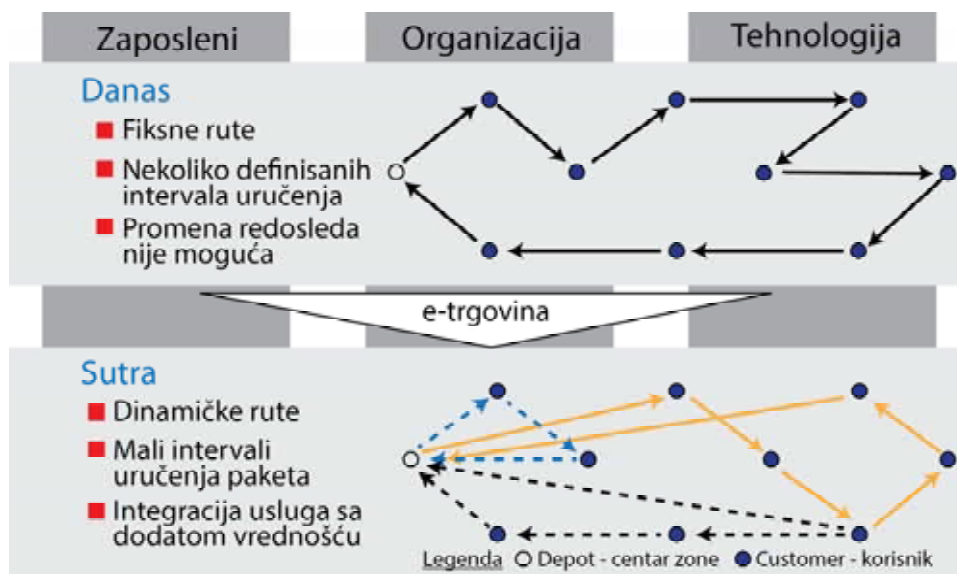
značajan porast prihoda u prethodnoj godini uticao takozvani *boom* u e-trgovini gde je broj pojedinačnih paketa porastao sa 70 miliona na 1,4 milijarde dok je broj pismonosnih pošiljaka doživeo pad – u proseku je poslato 5 miliona pisama manje svakoga dana u odnosu na prethodnu godinu.

Kako su se poštanske usluge, kao posledica tehnoloških dostignuća i novih komunikacionih obrazaca, očito značajno promenile, u novim tehnološkim rešenjima naglasak se stavlja na dostizanje određenog nivoa prilagodljivosti obimu zahtevanih usluga i novim potrebama korisnika.

Pre svega, postavlja se pitanje: ko su korisnici ovih usluga? Definitivno, to su istovremeno i kupci/primaoci neke robe. Kupac je kralj više nego ikada ranije. Pošiljaoci žele adekvatne cene, vremensku sigurnost i dokaz o isporuci. Primaoci zahtevaju fleksibilnost. Oni žele da znaju kada će roba verovatno stići, žele mogućnost preusmeravanja pošiljke na povoljniju lokaciju, žele i mogućnost jednostavnog vraćanja robe. Pošta je dostava postala veoma konkurentna, *city* logistički koncept će dobijati sve veći značaj, a zadovoljavanje svih ovih potreba je izazov za poštansku tehnologiju.

2. Osnovni izvori prihoda i rashoda

Jedan od efektnih načina angažovanja rasprostranjenih kapaciteta poštanske mreže, a koji ujedno omogućuje i razvoj maloprodajnih aktivnosti, jeste sigurno elektronska trgovina. Osnovni izazov postavljen pred JPO je kontrola troškova u smislu poštanske mreže i ljudskih resursa.



Slika 1. Različite komponente projekta [15]

Mogući prihod JPO u ovom slučaju prvenstveno je zavisian od broja prenetih pošiljaka i njihove prirode. Operatori imaju mogućnost da visokim kvalitetom usluge, koji se prvenstveno ogleda u kratkim rokovima prenosa, na indirektnan način utičuna broj pošiljaka i broj korisnika. Troškovi se pak mogu posmatrati kao startni (jednokratni) i konstantni. Jedan

od najvećih startnih troškova je trošak kupovine vozila za prevoz. Najveći udeo u troškovima koji stalno postoje su troškovi goriva i radne snage. S druge strane gledajući, to su troškovi koji već postoje kao posledica svakodnevnog poslovanja. Značajno je da ovaj segment, pored prilagodljivosti i dinamičnosti, karakteriše i fluktuacijaradne snage, naročito kurira (vozača). Razlozi leže prvenstveno u tome što je veliki deo ljudstva zaposlen honorarno, sa niskim dnevnica. Često su izloženi i fizičkim i psihološkim faktorima stresa. Pošto je rezultat svega toga situacija u kojoj se operatori suočavaju sa značajnim brojem zaposlenih relativno novih u njihovim procesima, sistemi za podršku odlučivanju predstavljaju sve više neophodnost.

Ono što, takođe, može dovesti do smanjenja troškova je optimizacija ruta kojima će se kretati vozila. Projektovanje optimalnih ruta omogućava pronalaženje optimalnog broja zaposlenih, a time i broja vozila uz održavanje visokog kvaliteta usluge. Ideja o optimizaciji svakog toka posebno vodi ka idealnoj konfiguraciji mreže. Novi zahtevi u ovom sektoru zahtevaju promene u načinu zadovoljenja novih potreba (Slika 1).

U cilju minimiziranja ukupne dužine ruta koje prelaze kuriri uz zadovoljenje projektovanog kvaliteta, minimiziranje broja zaposlenih i maksimiziranje njihove produktivnosti, moguće je koristiti iste ili modifikovane modele koje se primenjuju i u ekspres dostavi pošiljaka.

3. Pregled literature i neka korišćena rešenja

Dati problem se kroz literaturu rešava kao problem rutiranja saobraćajnih sredstava.

Ovom problemu se može pristupiti na različite načine. U slučaju jedne baze dva veoma često korišćena pristupa su Rutiranje-zoniranje i Zoniranje-rutiranje, kao i Clarke-Wright-ov algoritam ušteda. Uzimajući u obzir neodređenost vremena putovanja, rastojanja i transportnih troškova između pojedinih parova čvorova, kao vrlo primenljiv u ovom slučaju može biti i Modifikovani Clarke-Wright-ov algoritam ušteda zasnovan na pravilima fuzzy aritmetike (Teodorović i Kikuchi 1991).

Ukoliko se u rešavanje problema uvrste i vremenska ograničenja koja jesu karakteristična za ovaj problem, on se usložnjava jer se moraju poštovati momenti vremena ili vremenski intervali tokom kojih moraju da započnu određene transportne aktivnosti.

Za rešavanje ruting problema ove vrste koriste se dinamički Dial-a-Ride sistemi koje karakterišu nepostojanje fiksnih ruta i potreba njihovog prilagođavanja novonastalim zahtevima tokom vremena. Korisnici usluga telefonom ili putem interneta komuniciraju sa dispečerskom službom i ispostavljaju zahtev za prevozom koji je okarakterisan izvorom, sadržajem i ciljem. Na osnovu ispostavljenih zahteva (novoselektovanih čvorova) vrše se izmene ruta vozila koja vrše opsluživanje korisnika (Janićijević i Avramović 2007).

Problem se može rešavati definisanjem rada kurirske službe kroz dva algoritma aproksimativnog rezonovanja korišćenjem fazi logike – kroz prvi algoritam se donosi odluka koje će vozilo iz voznog parka preuzeti zahtev, a kroz drugi algoritam se dizajnira nova ruta ubacivanjem novog zahteva u razmatranu rutu za vozilo kome je pridružen zahtev (Teodorović i Radivojević 2000).

Veoma zanimljivo rešenje se nudi, ne kroz unapred definisane fiksne oblasti isporuke, već fleksibilnu isporuku oblastima gde se svakako mora naći kompromis između koristi od prethodno usvojene i poznate rute za vozača i moguće fleksibilnosti planiranja. Osnovna ideja je da se na temelju aukcija između provajdera usluge prenosa pošiljke u okviru „poslednjeg kilometra“ napravi obostrano koristan dogovor u cilju povećanja efikasnosti. U zavisnosti od veličine koridora menja se i broj kritičnih tačaka koje su predmet aukcije (Schwind, Kunkel, 2010.)

U skladu sa postojanjem značajne konkurencije na tržištu javljaju se ideje stvaranja strateških alijansi, objedinjavanja servisnih centara, zatvaranja, otvaranja i deljenja terminala,

kao i alokacija servisnih centara na terminale. Primenom genetskog algoritma napravljen je optimalan plan rada u okviru alijanse uz maksimiziranje profita učesnika i zadovoljenje narastajućih zahteva korisnika za opslugom i primenjen na udruženje četiri kompanije (Ferdinand, Chung, Jeung Ko, Seung Ko 2011.).

Korišćenje specifičnog načina prikupljanja pošiljaka kod ekspres servisa koordiniranim radom vozila s kurirom i kurira koji, u zavisnosti od modela, samostalno prikuplja pošiljke i predaje vozilu ili u pojedinim delovima rute koristi prevoz, pomaže jednostavnijem i bržem načinu dolaženja do klijenta bez problema parkiranja (C.K.Y. Lin, 2008) uz opciono korišćenje i trećeg vida prevoza kurira - motorciklom koje je popularno u urbanim gradskim sredinama zbog jednostavnije manipulacije. Ideja korišćenja motorcikala je široko prihvaćena u urbanom području (I-Lin Wang, 2008.) i u radu prvi put obrađena na osnovu uporedne analize dva najzastupljenija modela „hab-and-spoke“ i „point-to-point“ preuzeta iz vazdušnog saobraćaja.

U radu ekspres službe u centralnim područjima velikih gradova u opsluživanju stanovnika višespratnica dolazi do velikih problema izraženih kroz troškove parkiranja, plaćanje kazni, veliko zadržavanje, otežan prilaz ukoliko se radi sa kombi vozilima. Za urbano gradsko područje Toronto izlaže se problem i daju neka rešenja koja praktično snižavaju troškove i pomažu rad službe uz podršku gradske vlasti koja prepoznaje značaj ovog servisa za neometano funkcionisanje privrede - pri tom zapošljava 50000 ljudi i ostvaruje 8 milijardi dolara prihoda – 80000 pošiljaka dnevno u Torontu, 2,2 miliona u Kanadi, dok u svetu zapošljava 2,8 miliona ljudi i ostvaruje 80 milijardi dolara svetskog GDP-a (2009, Institute of Housing & Mobility, Ryerson University, Toronto, Ontario).

Nova ideja u radu ekspres službe za velika urbana područja u gradovima preko 100.000 stanovnika sa više od 10.000 korisnika usluge razrađena je pomoću SRP (Street Routing Problem). Ovakav problem se obično rešava pomoću kombinovanog moda opsluge – vožnja do prve oblasti, opsluživanje čitave oblasti peške, pa vraćanje u depo kolima, sa više poštara. Problem se rešava u dve faze – prvo se definišu klasteri na prirodan način i odredi okvirna dužina rute, a zatim se rešava specijalni VRP koristeći mrežu puteva (GIS, GPS) što je autor uradio koristeći heuristiku, metaheuristike i tabu pretraživanje na realnim primerima (Matis, 2010).

4. Predlog modela

Osnovna ideja bazira se na definisanju zona specijalizovane dostave koje mogu biti promenljive. Dobra strana je u tome što je poštanska mreža vrlo gusta, pa se po potrebi vrlo lako mogu pomerati centri zona.

Predloženi model usvaja decentralizovanu jedinstvenu službu prijema i dostave pošiljaka. Naime, sve pošiljke za dostavu polaze iz GPC (glavnog poštanskog centra) i prevoze se do dostavnih pošta, tj. centara zona. Broj ruta u okviru definisanih zona specijalizovane dostave, odnosno vozila, a samim tim i kurira (jedan automobil, jedan kurir) se dobijajaprimenom fuzzy logičkog sistema kroz proces aproksimativnog rezonovanja.

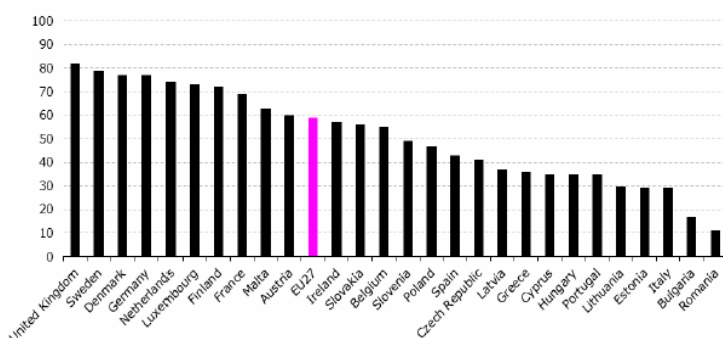
Korišćene ulazne promenljive su:

- prihod stanovništva,
- gustina zaposlenih,
- odnos dužina puteva koji jesu dostupni području servisa – zoni u zadatom vremenskom okviru u odnosu na ukupnu dužinu puteva obuhvaćenu datom zonom – izražen u procentima.

Izlazna promenljiva je broj zona u nadležnosti jednog centra zone. U okviru zone jedan kurir u jednom vozilu vrši dostavu i prijem pošiljaka, što posredno daje i broj kurira koji moraju biti zaposleni, odnosno optimizuje njihov broj.

Prihod stanovništva je prva ulazna promenljiva koja se uzima u razmatranje. Razlog za to je činjenica da bogatije stanovništvo više koristi moderna sredstva komunikacije, a samim tim i prednosti e-trgovine. Posledica toga je ta da je u regijama sa višim prihodima nastanjen veći broj korisnika e-trgovine, pa, u skladu sa tim, postoji i veći broj zahteva za uslugama ekspres prenosa. Od 55,8% stanovništva u Srbiji koji koriste internet, 19,3% korisnika je u poslednja tri meseca naručivalo dobra putem e-trgovine. Pošta Srbije radi na redefinisanoj proceduri vezane za e-trgovinu, naročito za robu i proizvode iz inostranstva, pa se očekuje i porast korisnika ove usluge. Udeo korisnika Interneta koji naručuju dobra putem e-trgovine u državama Evrope geografski je prikazan na Slici 2.

Slika 2. Frekvencija e-trgovine



Gustina zaposlenih predstavlja broj radnih mesta na nekom prostoru i izražava se kao broj ljudi po kilometru kvadratnom. U anketi koju je sproveo RAPUS procenat pravnih lica koja su ocenila uslugu korišćenja ekspresnih pošiljaka kao važnu za poslovanje je iznad 70%. Ova cifra svakako nije zanemarljiva, ali se u budućnosti može raditi na daljem poboljšanju nekih segmenata poslovanja (ljubaznost osoblja, brzina dolaska, pružanje adekvatnih informacija, sigurnost pošiljke, stvaranje trajnih odnosa sa korisnicima i partnerstava u cilju integracije u proizvodni proces – slanje komponenata proizvodnog procesa, kvarljive robe, osetljive robe i slično).

Prikupljanje podataka o svim relevantnim parametrima za jedno posmatrano područje kao što su broj stanovnika, broj domaćinstava, broj pravnih subjekata sa nazivima i delatnošću, količina pošiljaka po vrstama, učestalost potražnje (svakodnevno, povremeno, retko, samo u hitnim slučajevima), podaci koji govore o tome da li se radi o pojedinačnoj ili grupnoj tražnji, o načinu plaćanja, vremenu potražnje, broju i lokaciji uslužnih jedinica, su nepresušan izvor za neprekidno i efikasnije istraživanje.

Prema anketi koja je sprovedena i prema zvaničnim podacima o kvalitetu usluge najznačajniji parametri za nezadovoljstvo korisnika odnose se na sigurnost pošiljaka, nepoštovanje rokova i brzinu dolaska kurira. Naravno, tu se mora uzeti u obzir kretanje kroz gradska zagušenja, dinamičko pristizanje zahteva, kao i zahtevi kurirske dostave koji da bi se sproveli u zadatom roku moraju da počnu što pre. Iz tog razloga bitna je poslednja ulazna promenljiva - odnos dužina puteva koji jesu dostupni području servisa – zoni u zadatom vremenskom okviru u odnosu na ukupnu dužinu puteva obuhvaćenu datom zonom izražen u procentima što daje i broj kurira koji moraju biti zaposleni, odnosno optimizuje njihov broj.

U zavisnosti od zahteva korisnika ili pooštavanja njihovog kriterijuma, kao i poređenjem vremena dolaska sa konkurentnim organizacijama može se doći do optimalnog vremena koje se definiše za poslednju ulaznu promenljivu. Uz pomoć GIS-a je potom moguće utvrditi dužinu puteva u definisanoj zoni specijalizovane dostave koji se nalaze u, odnosno van nje, odnosno odgovarajući procenat izražen odnosom ukupnih dužina puteva ulične mreže

u okviru zona dostupnih u definisanom vremenskom intervalu i one dužine puteva koja je se nalazi u okviru zona.

Kao osnova može poslužiti npr. trenutno stanje u ekspres dostavi na području Beograda. Prijem i dostava u ovom slučaju su organizovani kao dva nezavisna servisa. Prijem se organizuje iz glavnog poštanskog centra, dok je dostava decentralizovana – za nju je zaduženo 11 dostavnih pošta. Definisane dostavne pošte već imaju odgovarajuću infrastrukturu, a postoji mogućnost da se ovaj broj može povećavati u cilju postizanja odgovarajućeg kvaliteta. Naravno, i do sada su postojali utvrđeni kriterijumi za utvrđivanje rejona i zona najčešće bazirani na iskustvu, ali GIS daje izvanredne mogućnosti u dinamizmu njihovog određivanja, a značajno olakšanje daje i implementirano obeležavanje svake adrese jedinstvenim PAK-om (poštanskim adresnim kodom). Važno je da se uzme u obzir dinamika promena dostupnih demografskih i psihografskih karakteristika stanovništva, da se prate karakteristike terena, mogućnost implementacije alternativnih načina prevoza, statistika o količinama i vrsti pošiljaka kako bi se model stalno prilagođavao novonastalim zahtevima.

Ulazne promenljive bi bile predstavljene trouglastim funkcijama pripadnosti sa tri različite moguće vrednosti – malo, srednje i veliko – M, S, V, posebno definisano za svaku promenljivu. Izlazna promenljiva bi trebalo da ima više, najmanje 5 različitih vrednosti, u ovom slučaju (veoma mali, mali, srednji, veliki, veoma veliki – VM, M, S, V, VV) kako bi sam model bio osetljiviji na promene ulaznih parametara.

Baza fuzzy pravila je generisana na osnovu iskustva i podataka o radu ekspres službe u prethodnom periodu. Na osnovu ovakvog logičkog sistema može se vršiti i planiranje u skladu sa razvojem grada, tako da ne dolazi do prilagođavanja novim uslovima, već se promene spremno dočekuju što je od presudnog značaja u vrlo oštroj, nekada i nepoštenoj konkurenciji sa osnovnim ciljem snižavanja troškova, povećanja profita i zadovoljenja potreba korisnika.



Slika 3. Fuzzy logički sistem

Pomoću modela se dobija broj zona specijalizovane dostave, pa se posredno vrši utvrđivanje optimalnog broja vozila. To je posebno značajan podatak pošto se znatna sredstva troše baš na nabavku vozila (Tabela 1).

Broj vozila i ne mora biti obavezno jednak broju kurira. Unapred se mora razmišljati o korišćenju alternativnih načina transporta, kao što su npr. bicikli (u skladu sa trendom

smanjenja karbonskih emisija, a samim tim i uštedama), kao i motorcikli (za prenošenje pošiljaka čija ukupna težina ne prelazi 20 kg). Ovakva sredstva, pored prednosti vezanih za očuvanje okoline, olakšavaju manipulaciju u užem gradskom jezgru, eliminišu ili znatno smanjuju potrebu za ispunjenjem uslova za parkiranje i ujedno olakšavaju opsluživanje višespratnica.

Tabela 1. *Rezultati primene modela na realnom primeru – grad Beograd*

Deo grada - Beograd	Gustina zaposlenih	Prihod stanovništva	Dužina puteva (%)	Broj zona (aktuelno)	Broj zona (model)
Centralna pos. zona	41850.13	70500	64.5	25	24.5
N. Beograd i Zemun	24397.47	72568	83.7	19	19.5
Voždovac	18075.48	50268	80	16	15.8
Rakovica	3266.66	41911	86.7	5	11.5
Banovo brdo	5501.35	45844	85	9	13.5

Takođe, kao što je dato u pregledu literature, za veliku potražnju u užem gradskom jezgru, odnosno veliku koncentraciju pravnih lica, može se organizovati prevoz više dostavljača jednim vozilom. Oni bi u određenim tačkama uručivali pošiljke, a vozilo bi posle izvesnog vremena po obavljenom poslu moglo da sakupi dostavljače sa područja različitih zona.

5. Zaključak

Model može da bude podrška u odlučivanju pri reorganizaciji zona jer se dosadašnja segmentacija gradova vršila iskustveno u skladu sa postojećim pravilima definisanim za dostavne rezone dostavnih pošta koji se ujedinjuju u odgovarajuće zone specijalizovane dostave najčešće po kriterijumu geografske bliskosti. Model uzima u obzir stohastičku pojavu zahteva i pokušava da neodređenost koja je prisutna u zahtevima za opslugom svede na najmanju meru i da se približi korisnicima koji, po dosadašnjem iskustvu, iskazuju najveći potencijal. Naravno, model je otvoren i za dodavanje novih ulaznih promenljivih ukoliko se u radu i praksi uoči potreba za tim. Obzirom da ovaj oblik poslovanja prate veliki troškovi, iskazivanje njihove opravdanosti, odnosno utvrđivanje efikasnosti ili mogućih mesta uštede je od velike važnosti pri opravdavanju rada segmenta koji tržišno posluje.

Model je primenljiv kod mnogih drugih službi koje karakteriše neodređenost i nestalnost zahteva za opslugom (hitna pomoć, vatrogasci, broj taksi stanica, odnosno sve službe koje karakteriše neki vid usluživanja ili dostave), samo što bi tada moralo doći do redefinisavanja promenljivih u skladu sa konkretnim problemom.

Literatura

- [1] C.K.Y. Lin, 2008. *Resources Requirement and Routing in Courier Service*, source: Vehicle Routing Problem, Book Edited by Tonci Caric and Hrvoje Gold, Available from Internet: <http://cdn.intechweb.org/pdfs/4583.pdf>
- [2] *Challenges facing express delivery services in Canadas urban centres*, 2009. Institute of Housing & Mobility, Ryerson University, Toronto, Ontario, Available from Internet: https://canadiancourier.org/uploads/Challenges_Facing_Express_Delivery_Services_in_Canada_s_Urban_Centres.pdf
- [3] Dobrodolac, M. *Elektronske komunikacije u funkciji unapređenja kvaliteta usluge ekspres prenosa pošiljaka*, 2011. doktorska teza, Saobraćajni fakultete, Beograd, Srbija

- [4] Janićijević, P., Avramović, Z. 2007. *Primena ICT u kurirskim službama*, Infoteh - Jahorina, Vol. 6, Ref E-II-8, pp. 360-364
- [5] Marković, D.; Grgurović, B., Štrbac S., 2010. *The Use of Spatial Data for Segmentation of The Postal Service Market*, Technological and Economic Development of Economy, 17:1, 87-100
- [6] Matis, P. 2010. *Finding a solution for a complex street routing problem using the mixed transportation mode*, [Transport](#), vol. 25, no. 1, pp. 29-35, 2010
- [7] Ocalir, E. V., Ercoskun O. Y., Tur R., 2010. *An integrated model of GIS and fuzzy logic (FMOTS) for location decisions of taxicab stands*, Journal Expert Systems with Applications, Volume 37, Issue 7, pp. 4892-4901
- [8] Republička agencija za poštanske usluge, 2011, Istraživanje stepena zadovoljenja potreba korisnika univerzalne poštanske usluge – fizička lica, Ispos Strategic Marketing
- [9] Schwind, M.; Kunkel, M. 2010. *Collaborative Optimization of List Mile Networks for Courier, Express and Parcel Delivery Services*, Multikonferenz Wirtschafts Informatik Universitätsverlags Göttingen, Germany, pp 389-391
- [10] Teodorović, D.; Radivojević, G. 2000. A fuzzy logic approach to dynamic Dial-A-Ride problem, Fuzzy Sets and Systems 116 pp 23-33
- [11] Wang, I-Lin; 2008. *Distribution of small packages in metropolitan area by motorcycle courier service*, [International Journal of Integrated Supply Management 2008 - Vol. 4, No.1 pp. 88 - 101](#)
- [12] Milutinović, J., *Optimizacija rada ekspres i kurirske službe*, SYM-OP-IS 2013, Zlatibor, 2013.
- [13] Slavko Đumić, *Poštanske usluge i elektronska trgovina u Srbiji*, Danas Conference Center, 2013. www.danas.rs/upload/documents/2013/4/3/RAPUS.ppt
- [14] *Upotreba informacionih-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, 2013. Republički zavod za statistiku, Beograd, 2013.*
- [15] Stich, V., Wader, P., 2002, *Supporting the dynamic structures of cep services*, Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises, IFIP — The International Federation for Information Processing Volume 85, pp 397-404.
- [16] B. Okholm, b., H. Thelle, M., Möller, A., Basalisco, B., Rølmer, S., *E-commerce and delivery, A study of the state of play of EU parcel markets with particular emphasis on e-commerce*, European Commission DG Internal Market and Services, July 15th 2013

Abstract: *Public postal operators are able to offer warranted, fast, reliable, upon request, widespread, integrated door-to-door service for items transfer which is being followed and controlled. This service would require continuous perfecting and optimization of all segments. The potential to define parameters which are significant for establishing a connection with user groups and realization of efficient and effective management using fuzzy system excludes adjustment and brings planning as a way of doing business and as an advantage amongst competitors. The model is applicable as decision support because it takes into account the stochastic nature of request for service and it reduces the vagueness present in service requests to minimum.*

Keywords: *e-commerce, express service, fuzzy system*

PROPOSED MODEL FOR OPTIMIZATION OF INTEGRATED E-COMMERCE AND DELIVERY SERVICE

Biljana Grgurović, Jelena Milutinović, Slavica Štrbac