

UPRAVLJANJE CENAMA U KURIRSKOJ SLUŽBI PRIMENOM FAZI LOGIKE

Milica Šelmić¹, Dragana Macura¹, Branka Dimitrijević¹, Diana Gržan²,

¹Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet,

m.selmic@sf.bg.ac.rs, d.macura@sf.bg.ac.rs, b.dimitrijevic@sf.bg.ac.rs

²AKS Express Kurir, d.grzan@aks-sabac.com

Sadržaj: *AKS Express Kurir je jedna od vodećih kompanija koja pruža kurirske usluge na teritoriji naše zemlje, ali i izvan njenih granica. Jedan od problema sa kojima se kompanija susreće je kompleksan zadatak određivanja cene u međunarodnom transportu pošiljaka. Naime, cene usluga zavise od mnogo faktora, a njihovo formiranje u aktuelnom poslovanju ove kompanije zasnovano je na iskustvu, bez softverske podrške. Sa ciljem da se poboljša nivo usluga u međunarodnom transportu, u ovom radu je razvijen model upravljanja cenom usluga u realnom vremenu. Predloženi model je zasnovan na fazi logici, gde su ulazi u sistem težina pošiljke, tranzitno vreme, tarifni brojevi na fakturi i frekvencija poslovanja sa klijentom. Izlaz iz razvijenog modela je predloženi popust u odnosu na osnovnu cenu. Model je testiran na realnim numeričkim primerima iz kompanije AKS Express Kurir.*

Ključne reči: *model za upravljanje cenama, fazi logika, ekspres pošiljke*

1. Uvod

Ekspres prenos pošiljaka obuhvata sve logističke procese kojima se od pošiljaoca do primaoca realizuje ovaj prenos, što je moguće brže, po unapred utvrđenom rasporedu dostave i po ugovorenoj ceni. Na osnovu prethodno rečenog mogu se uočiti najbitnije osobine usluge ekspres prenosa pošiljaka. Dakle, što se brzine realizacije ovog prenosa tiče, ekspres usluge su usluge kojima je obezbeđen najkraći, garantovani, rok prenosa pošiljaka „od vrata do vrata”, u unutrašnjem i očekivano vreme uručenja u međunarodnom saobraćaju od pošiljaoca do primaoca. Pored brzine u realizaciji ovih usluga, važna je i ekonomičnost, jer je direktno povezana kako sa cenom usluga, tako i ostvarenim profitom kompanije.

U žestokoj konkurenciji, na tržištu ekspres usluga, teško je zadobiti i održati poverenje klijenata. Zbog dostupnosti i prihvatljivih cena prenosa pošiljaka korisnicima je na raspolaganju veliki izbor kurirskih kompanija. Cilj poslovanja ovih preduzeća je dostizanje što boljeg poslovnog rezultata kroz iskorišćenje kapaciteta svih elemenata poslovnog procesa. Dakle, kurirske službe se susreću sa realizacijom konfliktnih ciljeva koji se ogledaju sa jedne strane u postizanju konkurentnosti na tržištu kroz zadovoljenje

klijenata u pogledu dostupnosti usluga i njihove cene i kvaliteta, a sa druge u ostvarivanju profita, kroz angažovanje svih raspoloživih resursa i znanja prilikom planiranja i eksploatacije ovih složenih sistema.

U realizaciji prethodno pomenutih ciljeva donosioci odluka u kurirskim kompanijama često su suočeni sa problemima čije rešavanje podrazumeva tretiranje neizvesnosti kao jedne od karakteristika parametara problema i analizu rizika koji donešena odluka nosi sa sobom. Jedan od značajnijih problema sa ovakvim karakteristikama je određivanje cena usluga. U tom smislu proces odlučivanja zahteva raspolaganje svim relevantnim podacima i informacijama, posedovanje znanja i veština, odgovarajuću metodologiju kojom se dobija rešenje, odnosno donosi odluka, i njenu proveru kroz ispitivanje stabilnosti rešenja.

AKS Express Kurir je kompanija koja je pružanjem svojih usluga zadobila poverenje korisnika i zauzela lidersku poziciju na tržištu ekspres usluga. Kao poštansko-logistički operator koji u Republici Srbiji ima većinu tržišta unutrašnje distribucije pošiljaka, jak je konkurent i u segmentu međunarodnog trgovinskog poslovanja koje obavlja već duži niz godina. Usluge koje nudi su “danas za sutra” i usluge međunarodnog transporta koje obavlja u saradnji sa inostranim poslovnim partnerima. Cene usluga u unutrašnjem i međunarodnom transportu su formirane tako da obuhvate sve troškove procesa prenosa, od preuzimanja pošiljke do njene dostave. Međutim, vremenom se pokazala potreba da se u formiranju cena uvažavaju razlike koje među klijentima postoje, odnosno da se napravi model za određivanje rabata na osnovnu cenu – popusta, takav da na najbolji način reflektuje te razlike.

U ovom radu je ponuđen model za određivanje promene cene u odnosu na osnovnu cenu usluge (određivanje rabata, popusta), a u skladu sa razlikama u karakteristikama klijenta koji potražuju usluge. Razvijeni model je zasnovan na fazi logici, koja je kao upravljački metod najpribližnija ljudskom načinu razmišljanja. Istorijski podaci mogu služiti prilikom projektovanja upravljačkog sistema, dajući informacije u kojim opsezima se kreću vrednosti pojedinih parametara koje se uzimaju u obzir pri definisanju rada fazi modela. Podaci potrebni za primenu i testiranje fazi logičkog modela dobijeni su u firmi AKS Express Kurir.

Ovaj rad je koncipiran na sledeći način. Posle Uvoda, u drugom poglavlju, predstavljena je firma AKS Express Kurir, njen koncept rada i cilj poslovanja. U trećem poglavlju je dat opis problema. U četvrtom poglavlju nakon kraćeg opisa principa fazi logike, predstavljen je razvijeni model za upravljanje cenama u kurirskoj službi zasnovan na tim principima. Model je testiran na primeru poslovanja firme AKS Express Kurir i rezultati su prikazani u petom poglavlju. Poslednje poglavlje posvećeno je zaključnim razmatranjima i pravcima budućeg istraživanja.

2. Kompanija AKS Express Kurir

AKS Express Kurir je kompanija nastala 2004. godine čija je osnovna delatnost “prikupljanje, prevoz i isporuka pošiljaka”. Zahvaljujući profesionalnosti i zalaganju svih zaposlenih, kao i praćenju tehničkih i tehnoloških dostignuća, danas je jedna od vodećih kompanija na tržištu ekspres prenosa pošiljaka u Srbiji. Svoj spektar usluga upotpunila je uvođenjem usluga u međunarodnom transportu koje uspešno ostvaruje u saradnji sa inostranim poslovnim partnerima. Fleksibilnošću u poslovanju i kapacitetima svojih

logističkih podsistema, AKS Express Kurir omogućava brza i ekonomična rešenja dostave pošiljaka pravnim i fizičkim licima. Ova kompanija ima 20 centara na teritoriji Srbije, sa glavnim preradnim centrom lociranim u Šapcu [1]. Dnevno se u proseku procesira oko 30,000 paketa, pri čemu treba napomenuti da je ovaj broj znatno veći u vršnim periodima. Dobra strategija razvoja, inovacije u poslovanju i vizija koju ima menadžment utiču na to da AKS Express Kurir svakodnevno zadobija poverenje novih klijenata. Ova kompanija politiku kvaliteta poslovanja zasniva na obezbeđenju kontinuiteta u zadovoljenju zahteva korisnika kroz poštovanje propisa i standarda. Cilj joj je da sačuva vodeću poziciju na tržištu nastavljanjem sprovođenja ove politike uz permanentno traženje pravaca i načina za poboljšanje sistema poslovanja. Politika kvaliteta kompanije AKS Express Kurir zasniva se na [1]:

- Održavanju visokog kvaliteta poslovanja kroz profesionalni pristup poslu i ispunjenju očekivanja korisnika,
- Zadovoljenju najviših standarda koji se odnose na njihove usluge,
- Poboljšanju konkurentnosti na tržištu stalnim uvođenjem novih tehnologija i usluga,
- Povećanju tržišnog učešća,
- Obuci i razvijanju svesti svih zaposlenih o potrebi i značaju njihovog angažovanja i doprinosu uspešnom funkcionisanju celog sistema,
- Poštovanju zakona, propisa i standarda iz delatnosti kompanije,
- Razvijanju partnerskih odnosa sa korisnicima i dobavljačima,
- Konstantnom preispitivanju politike kvaliteta kompanije od strane najvišeg rukovodstva.

3. Opis problema

Već duži period AKS Express Kurir se suočava sa složenim problemom određivanja cena usluga u unutrašnjem i međunarodnom transportu. Kako bi kompanija mogla da uspostavi standardne rangirajuće normative za sve klijente potrebno je da se razvije opšti model koji će umnogome olakšati rešavanje ovog kompleksnog zadatka. Naime, u trenutnom poslovanju postoji uopšteno cenovnik usluga u domaćem i međunarodnom transportu koji je svima dostupan putem zvaničnog sajta kompanije. Korigovanje cena usluga za klijente koji imaju ugovor sa AKS Express Kurirom se bazira na iskustvu i subjektivnoj proceni zaposlenih u sektoru prodaje. Cene usluga u unutrašnjem saobraćaju zavise od mnogih faktora kao što su: broj pošiljaka koje klijent šalje na mesečnom nivou, težine pošiljaka, dodatne usluge i sl.

Realizacija usluga u međunarodnom saobraćaju je kompleksnija i samim tim i cene usluga dosta variraju. Uopšteno faktori koji određuju cenu u međunarodnom saobraćaju su: vrsta robe koja se prenosi, težina pošiljaka, tranzitno vreme, tarifni brojevi na fakturi, sveobuhvatnost usluge (izvozno i uvozno carinjenje, transport), frekvencija poslovanja sa klijentom i dr. Shodno razvoju informacionih tehnologija, kompanija želi da razvije i uspostavi opšti model kojim će određivati rabat na osnovnu cenu pomoću softvera, a ne na bazi pojedinačne procene zaposlenih. Rabat koji bi se dobijao kao izlaz iz modela bi, zapravo, predstavljao tačno određeni popust na cene usluga koja su izražene u zvaničnim cenovnicima.

4. Fazi logika

Fazi logički sistemi su nastali kao posledica želje da se modelira ljudsko iskustvo, intuicija i ponašanje u procesu donošenja odluka. Ideja je da se razvije model donošenja odluka zasnovan na nepreciznim i/ili kvalitativnim podacima koji se kombinuju primenom fazi logike [2].

Pod aproksimativnim (fazi) rezonovanjem podrazumeva se kombinovanje nepreciznih logičkih pravila u jedinstvenu upravljačku strategiju. Fazi logika služi kao sredstvo obrade nedovoljno jasnih lingvističkih informacija i omogućava obradu rasplnutih (fazi) podataka kao i donošenje određenih zaključaka zasnovanih na tvrdnjama koje su neprecizne i podacima koji su neprecizni. Fazi logička pravila se, u velikom broju slučajeva, oslanjaju na znanje eksperta.

Fazi upravljački algoritam (algoritam aproksimativnog rezonovanja) predstavlja skup fazi pravila pomoću kojeg se opisuje upravljačka strategija donosioca odluka. Lingvistički izrazi koji se koriste u skupu fazi pravila predstavljeni su i kvantifikovani odgovarajućim fazi skupovima. Osnovna prednost ovog pristupa upravljanju procesima je mogućnost korišćenja pravila zasnovanih na iskustvu i intuiciji, kao i u činjenici da se ne zahteva formalni matematički model posmatranog procesa. Fazi logika je posebno značajna za modeliranje sistema u kojima je prisutna aktivna uloga ljudi (koji predstavljaju donosiocima odluka) [3].

4.1. Fazi logički model za upravljanje prihodima u kurirskoj službi

Kao što je već istaknuto, parametri na osnovu kojih se donosi odluka o ceni usluge u međunarodnom transportu su:

- težina pošiljke,
- tranzitno vreme,
- tarifni brojevi na fakturi,
- frekvencija poslovanja sa klijentom.

Ovi parametri su ujedno i ulazne promenljive u fazi logički model. Izlaz iz razvijenog modela je predloženi popust u odnosu na osnovnu cenu. Fazi sistem koji simulira donošenje odluke o popustu imaće, dakle, četiri ulaza i jedan izlaz.

Cena se u praksi definiše i prema vrsti robe, zavisno od toga da li podleže određenim pregledima na samim granicama, da li roba zahteva posebne uslove prilikom prenosa (posebna vozila, zaštitnu opremu, i sl.), da li pri uvozu postoji sanitarna inspekcija, tržišna inspekcija pošiljaka, i dr. Međutim, zbog pojednostavljenja modela ovi faktori su izuzeti iz analize.

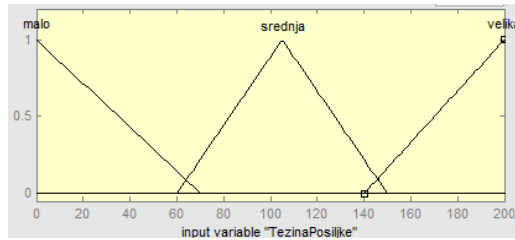
Za modelovanje fazi sistema u ovom radu korišćena je Mamdanijeva max-min kompozicija zaključivanja, a fazi pravila su modelovana na osnovu iskustva.

Na osnovu dobijenih podataka iz AKS Express Kurir mogu se definisati domeni ulaznih i izlazne promenljive:

- za težinu pošiljke domen je $[0,1,\infty]$
- za tranzitno vreme domen je $[1,7]$
- za iznos tarifnih brojeva na fakturi domen je $[1,30]$
- frekvencija poslovanja sa klijentom može biti u domenu $[0,30]$

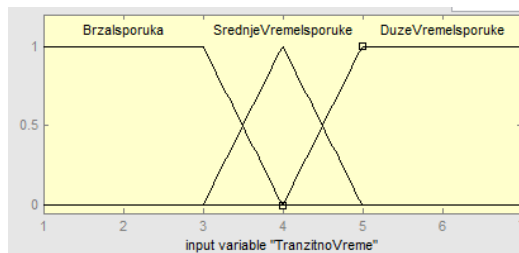
- popust (rabat) [0,15]

Prva ulazna promenljiva, težina pošiljke, je direktno proporcionalna ceni usluge i meri se u kilogramima. Što je pošiljka teža, to se klijentu obračunava veći popust u odnosu na osnovnu cenu. Težina pošiljke može biti: mala [0,1,70], srednja [60,150] i velika [140,∞]. Fazi brojevi koji odgovaraju ovim lingvističkim promenljivim prikazani su na slici 1.



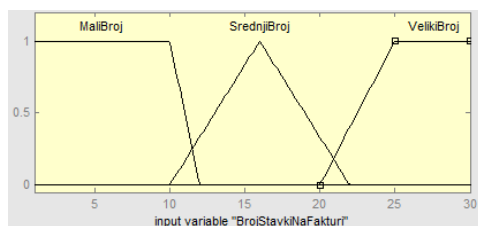
Slika 1. Ulazna promenljiva - težina pošiljke

Druga ulazna promenljiva je tranzitno vreme, odnosno vreme za koje klijent zahteva da se isporuči pošiljka. Sa stanovišta pružaoca usluge (AKS Express Kurir) na formiranje cene utiče činjenica da li klijent zahteva brzu isporuku, ili je moguće izvršiti je u nekom malo “relaksiranijem” roku. Ulazna promenljiva tranzitno vreme može biti: brza isporuka (do 4 radna dana), srednje vreme isporuke (od 3 do 5 radnih dana) i duže vreme isporuke (od 4 do 7 radnih dana). Jasno je da što je duže tranzitno vreme (vreme isporuke) to je niža cena usluge. Fazi brojevi koji odgovaraju ovim lingvističkim promenljivim prikazani su na slici 2.



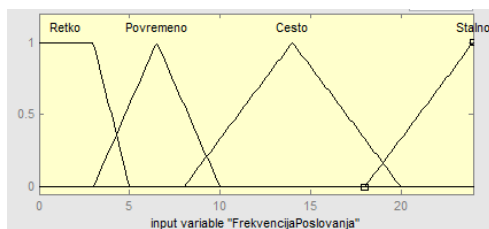
Slika 2. Ulazna promenljiva - tranzitno vreme

Cena usluge izvoznog i uvoznog carinjenja varira od broja različitih stavki na fakturi, na osnovu kojih se određuju tarifni brojevi. Ovo se uzima u obzir ukoliko je cena usluge izvoznog i uvoznog carinjenja uključena u cenu usluge. Veći broj tarifnih brojeva na fakturi povećava i cenu usluge. Raspon može biti od 1-12 tarifnih brojeva (mali broj tarifnih brojeva), 10-22 tarifnih brojeva (srednji broj) i preko 20 (veliki broj tarifnih brojeva).



Slika 3. Treća ulazna promenljiva - tarifni brojevi na fakturi

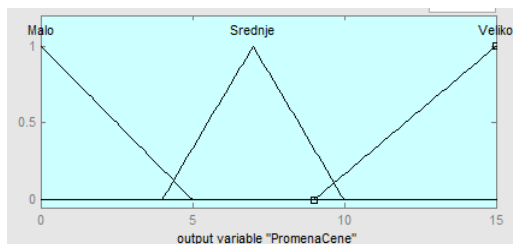
Konačno, poslednja ulazna promenljiva je frekvencija poslovanja sa klijentom. Ova ulazna promenljiva je uvrštena sa idejom da se nagrade nižom cenom klijenti koji češće posluju sa kompanijom. Na ovaj način, stalni, lojalni klijenti mogu da računaju na ostvarenje popusta koji će zavisiti od frekvencije poslovanja. Ova, poslednja, ulazna promenljiva se može izraziti sledećim fazi brojevima: retko (0-5 prevoza godišnje), povremeno (3-10), često (8-20), stalno (preko 18 prevoza godišnje).



Slika 4. Ulazna promenljiva – frekvencija poslovanja sa klijentom

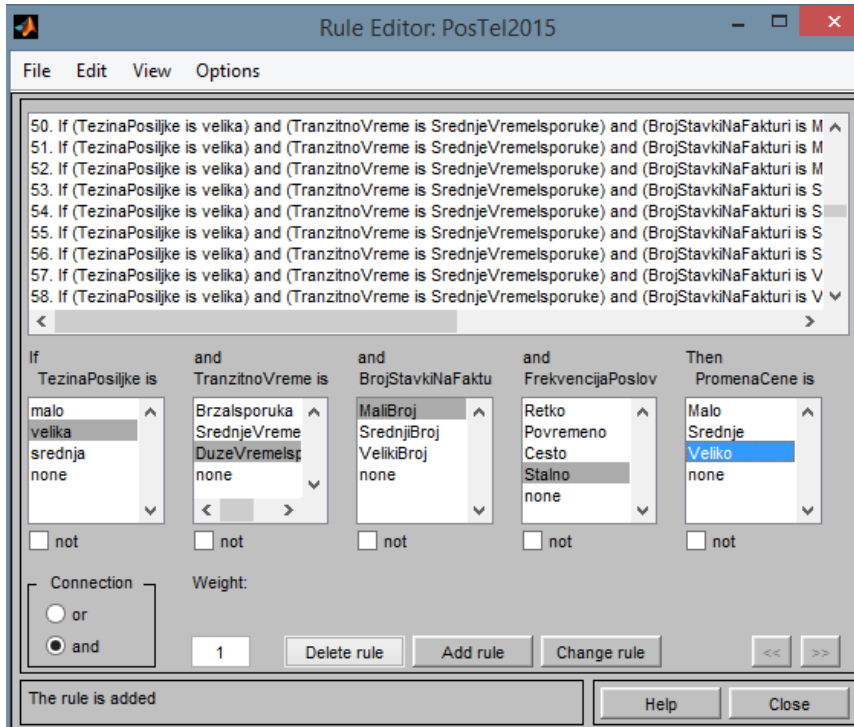
Izlaz iz fazi logičkog sistema je popust u odnosu na osnovnu cenu (ostvoreni rabat u odnosu na cenu usluge), kao što je dato izrazom (1). Ovaj popust može biti mali (0-5%), srednji (4-10%) i veliki (9-15%), a fazi brojevi koji odgovaraju ovim lingvističkim promenljivim prikazani su na slici 5.

$$\text{Cena_usluge} = \text{Osnovna_cena} * (1 - \text{popust}) \quad (1)$$



Slika 5. Izlazna promenljiva

Nakon formiranja ulaznih promenljivih i izlazne, pristupa se izradi bazi fazi pravila. Fazi pravila ispisana u Matlab Fuzzy Toolboxu prikazana su na slici 6.



Slika 6. Fazi pravila

5. Numerički primer

Razvijeni model je testiran na realnim podacima dobijenim iz kompanije AKS Express Kurir. U pitanju su karakteristike pošiljaka i zahtevi 15 različitih klijenata, koji su zbog zaštite privatnosti u samom radu označeni slovima abecede umesto pravih nazivima kompanija. U Tabeli 1 su prikazane sve karakteristike zahteva klijenata, popust koji je odobren od strane zaposlenih u kompaniji AKS Express Kurir, kao i popust koji je dobijen primenom fazi logike.

Prema važećim pravilima u kompaniji AKS Express Kurir, cena za prevoz pošiljke određenog klijenta može biti snižena za 5, 10 ili 15% (popust se generiše u opsegu [0,15]% sa korakom diskretizacije koji iznosi 5%).

Razvijeni fazi model određuje izlaznu promenljivu, odnosno popust, koja uzima sve celobrojne vrednosti iz skupa [0,15]%.

Tabela 1. Karakteristike klijenata i odobreni popust

Klijent	Težina (kg)	Tranzitno vreme (dan)	Tarifni brojevi	Frekvencija poslovanja	Popust AKS (%)	Popust Model (Zaokružena vrednost) (%)	Relativna greška (%)
A	10	7	6	40	15	13 (15)	(+)13.33%
B	50	7	5	5	5	6 (10)	(-)20%
C	40	5	10	60	15	14 (15)	(+)6.67%
D	420	7	7	10	10	9 (10)	(+)10%
E	127	3	10	5	5	4 (5)	(+)20%
F	300	3	3	10	10	8 (10)	(+)20%
G	60	3	2	20	10	10 (10)	0%
H	100	7	3	30	15	13 (15)	(+)13.33%
I	86	5	20	30	15	12 (15)	(+)20%
J	10	5	2	20	10	9 (10)	(+)10%
K	45	7	3	10	5	4 (5)	(+)20%
L	27	7	10	15	10	8 (10)	(+)20%
M	5	3	4	10	5	3 (5)	(+)40%
N	150	7	6	10	5	6 (10)	(-)20%
O	21	3	15	5	5	4 (5)	(+)20%

5.1. Analiza rezultata

Poredeći rezultate popusta koji su odobravani od strane zaposlenih sa onima koje je generisao model, zaključuje se da je istovetan rezultat dobijen samo u jednom slučaju (6.67% slučajeva), za klijenta G. U preostalim 14 slučajeva (93.33% slučajeva) odstupanja postoje i prikazana su kao relativna odstupanja, poslednjom kolonom u Tabeli 1. Najveće relativno odstupanje (40%) detektuje se u slučaju klijenta M, gde je kompanija klijentu odobrila popust od 5%, a model određuje popust od 3%. U najvećem broju slučajeva, njih 7 (46.67% slučajeva), relativno odstupanje dobijenih rezultata iznosi 20%. Takođe, interesantno je da je kompanija u 12 od 14 slučajeva gde se popusti razlikuju, dala veći popust klijentu od onog koji model preporučuje (sa predznakom “+” u poslednjoj koloni Tabele 1), u preostala 2 od 14 slučajeva, je obrnuto (sa predznakom “-“ u poslednjoj koloni Tabele 1). Prosečna relativna odstupanja svih rezultata, odnosno odluka donetih procenom zaposlenih i predloženim modelom, iznose 16.88%.

Generalno gledajući i poredeći dobijene rezultate može se uočiti relativna sličnost u odlukama koje se dobijaju fazi logikom i iskustvenim procenama zaposlenih kompanije AKS Express Kurir. U cilju definisanja tačnosti rezultata razvijenog fazi logičkog modela, mogu se analizirati različiti pokazatelji. Jedan je prosečno relativno

odstupanje koji iznosi 16.88%. Drugi pokazatelj je proistekao iz zaokruživanja vrednosti popusta dobijenih modelom na sledeći način: sve vrednosti iz intervala od 0 do 5 usvojene su kao 5%; vrednosti od 6 do 10% kao 10%; i konačno vrednosti preko 11% kao 15%. Ove vrednosti su prikazane u pretposlenjoj koloni Tabele 1 u zagradama. U tom slučaju model je napravio odstupanja od iskustvenih rezultata u 2 od 15 slučajeva (12.33%). Uprkos generalnoj sličnosti u određivanju popusta, razlike postoje i upućuju na sledeća zapažanja:

- Razvijeni model ima sposobnost preciznijeg određivanja iznosa popusta za svakog od klijenata, što vodi sofisticiranijoj gradaciji korisnika.
- Preciznije određivanje popusta, u skladu sa prikazanim rezultatima, dovodi do izvesnih ušteta. Naime, prosečan popust koji su davali zaposleni iznosi 9.33%, dok je prosečan popust dobijen modelom 8,2%.

Kvalitet razvijenog fazi logičkog sistema, na bazi sličnosti dobijenih rezultata, se dalje može ispitivati kroz sledeće aktivnosti:

- Za svaku odluku koja se razlikuje detaljno proučiti karakteristike klijenta i ustanoviti da li je rezultat dobijen modelom zadovoljavajući, odnosno da li je procenjena vrednost od strane zaposlenih sklona korekciji u skladu sa onom koja je dobijena modelom, ili nije.
- Analizirati rezultate prethodno preispitivanih odluka i u skladu sa tim prihvatiti model kao takav, ili pak u skladu sa zaključcima izvršiti izvesne korekcije, pre svega u domenu definisanja ulaznih i izlazne promenljive fazi brojevima.

Važno je napomenuti da se rezultati predstavljanim modelom dobijaju trenutno, odnosno za određivanje popusta utrošeni vremenski resursi su jednaki vremenu koje je potrebno da se u softveru izaberu karakteristike konkretnog klijenta i njegove pošiljke. Ostaje da se procene vremena koja su potrebna zaposlenima u kompaniji da odrede popuste i da se kvantifikuje ušteta u vremenu koja se nesumnjivo postiže modeliranjem ovog procesa donošenja odluka.

Dakle, ukoliko bi se proces donošenja odluka oslonio na ovakav model, vreme potrebno za analizu i odlučivanje radnika, za svakog pojedinačnog klijenta, bi bilo smanjeno, kao i mogućnost nastanka greške kao posledica potencijalno loše procene karakteristika klijenta.

6. Zaključak

U ovom radu je rešavan problem određivanja cena usluga u međunarodnom transportu kompanije AKS Express Kurir. S obzirom da je u pitanju kompleksan zadatak, koji u praksi zavisi od nekoliko relevantnih faktora koji se procenjuju na bazi iskustva, za njegovo modeliranje je korišćena fazi logika. Ulazi u sistem su: težina pošiljke, tranzitno vreme, tarifni brojevi na fakturi i frekvencija poslovanja sa klijentom. Izlaz iz razvijenog modela je popust u odnosu na osnovnu cenu. Model je testiran na realnim numeričkim primerima.

Zadatak je rešavan u MATLAB-u primenom Fuzzy Logic Toolbox – a. Opisana je procedura definisanja ulaznih i izlaznih promenljivih, kao i definisanja funkcija pripadnosti fazi skupova. Zatim je generisana je baza fazi pravila za numerički primer.

Ostvareni rezultati su pokazali da predloženi model može pružiti benefite donosiocima odluke kroz više aspekata. Naime, primena ovog softvera bi ubrzala proces odlučivanja, ali i podigla tačnost procene prilikom definisanja cene.

Dalji pravci istraživanja vezani za model koji je razvijen i predstavljen u ovom radu bili bi: jedan usmeren na dalja testiranja predloženog modela koja bi sa još većom pouzdanošću govorila o njegovom kvalitetu i drugi, koji bi se ogledao u nastavku razvoja ovog modela i njegovom eventualnom proširenju kroz obuhvatanje dodatnih parametara prisutnih u formiranju cene usluga, o kojima je u radu bilo reči, naravno u saradnji sa kompanijom AKS Express Kurir. Konačno, dalja istraživanja će biti usmerena i na primenu novih metoda operacionih istraživanja u cilju razvoja kvalitetnog softvera za podršku odlučivanju u kompaniji AKS Express Kurir.

Literatura

- [1] D. Gržan, "Međunarodni transport pošiljaka – studija slučaja kompanije „AKS Express Kurir“, Završni rad, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2014.
- [2] D. Teodorović, M. Šelmić, *Računarska inteligencija u saobraćaju*. Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 2012.
- [3] D. Teodorović, K. Vukadinović, *Traffic Control and Transport Planning: A Fuzzy Sets and Neural Networks Approach*, Springer Science and Business Media, New York, 1998.

Abstract: *AKS Express Kurir is one of leading companies on the market of express mail services, in our country and beyond its borders. One of the problems that the company is facing certainly is complex task of determining the price of their services, especially in international transport. Services' prices depend on many factors, and their forming in the current business of the company is based on experience, without software support. With the aim to improve the quality of services in international transport, the development of a model, which will determine the services' prices in real time, is proposed. The model is based on fuzzy logic, with following inputs: parcel weight, service time, tariff numbers, and the frequency of cooperation with the client. Output of the model is the discount for the service, i.e. certain reduction of the price. The model is tested on real data from AKS Express Kurir.*

Keywords: *model for pricing management, fuzzy logic, express delivery*

PRICING MANAGEMENT IN COURIER SERVICE BASED ON FUZZY LOGIC

Milica Šelmić, Dragana Macura, Branka Dimitrijević, Diana Gržan