



УНИВЕРЗИТЕТ  
У НОВОМ САДУ

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија  
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централна: 021 485 2000  
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763  
Телефакс: 021 458-133; e-mail: [ftndeans@uns.ac.rs](mailto:ftndeans@uns.ac.rs)



ФАКУЛТЕТ  
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИНТЕГРИСАНЕ  
СИСТЕМ  
МЕНАЏМЕНТА  
СЕРТИФИКОВАН ОД:



**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA  
Departman za saobraćaj**

**MODEL ZA POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI TRANSPORTNIH  
PREDUZEĆA**

**TEHNIČKO REŠENJE**

Predloženo tehničko rešenje nastalo je iz istraživanja koje se obavlja u okviru sledećih projekata:

- Modeli integracije transportnog sistema (evidencijski broj 36024) koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije za period 2011–2014
- Modeli održivog razvoja saobraćaja u Vojvodini koji finansira Pokrajinski sekretar za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine za period 2011–2014

**Novi Sad 2015**

## **Radni tim na izradi tehničkog rešenja:**

### **Rukovodilac:**

**Dr Milica Miličić**, dipl. inž. saobraćaja  
docent, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

### **Saradnici:**

**Dr Vuk Bogdanović**, dipl. inž. saobraćaja  
vanr. profesor, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**Dr Valentina Basarić**, dipl. inž. saobraćaja  
docent, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**Dr Predrag Atanasković**, dipl. inž. saobraćaja  
vanr. profesor, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**Dr Nenad Ruškić**, dipl. inž. saobraćaja  
docent, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**MSc Ivan Škiljaica**, dipl. inž. saobraćaja  
asistent, Fakulteta tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

## 1. Opis problema

Efikasnost i efektivnost proizilaze iz osnovnog ekonomskog principa. Reč je o konceptima koji u sebi sadrže i povezuju ciljeve preduzeća i resurse koje preduzeće koristi radi realizacije svojih ciljeva. Od suštinskog su značaja za razmatranje uspešnosti preduzeća. Efektivnost preduzeća u širem smislu može se definisati kao sposobnost preduzeća da pribavi neophodne resurse i da ih što efikasnije iskoristi radi ostvarenja svojih ciljeva. Uže shvaćena efektivnost preduzeća se može definisati kao stepen ostvarenja njegovih ciljeva ili nastojanje da se izaberu prava područja njegovog delovanja. Pojam efikasnosti znatno je određeniji i odnosi se na interne procese preduzeća. Efikasnost izražava delotvornost obavljanja ekonomskih procesa preduzeća. Efikasnost se izražava odnosom rezultata funkcionisanja preduzeća i ulaganja neophodnih da se ti rezultati ostvare. Što je potrebno manja količina resursa da se ostvare određeni rezultati, to je efikasnost preduzeća veća i obrnuto.

U transportu je definisan veliki broj parametara kojima se vrednuju elementi transportnog procesa. Proces planiranja, organizacije i realizacije transporta kao i izbor kriterijuma i parametara efikasnosti i efektivnosti prevoznog procesa, transport čini još složenijim. Na osnovu realnih uslova poslovanja transportnog preduzeća koje se bavi prevozom putnika na međumesnim linijama sačinjen je model za projektovanje efikasnosti sistema transportnog preduzeća. Pokazana su dva uticajna parametra *koeficijenta statickog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\gamma$ )* i *koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\epsilon$ )* na efikasnost i efektivnost preko proizvodnosti voznog parka i profita (dobiti).

Ciljevi i zahtevi prema sistemu JMLTP (javni međumesni linijski transport putnika) mogu se formulisati na osnovu ciljeva i zahteva tri interesne grupe:

- ✓ **Društvena zajednica (privreda).**
- ✓ **Korisnici.**
- ✓ **Organizatori prevoza (prevoznici)** kao vrlo važne komponente u sistemu JMLTP usmereni su ka zadovoljenju sopstvenih interesa, ali u skladu sa ciljevima i zahtevima korisnika i društvene zajednice. Zahtevi prevoznika usmereni su ka obezbeđenju eksternih uslova (fer uslovi na tržištu, jednak tretman svih prevoznika, bolja mreža linija itd.) i internih uslova (tehničko-tehnološki razvoj, savremen pristup menadžmentu, razvoj informacionog sistema itd.) u kojima mogu efikasno i efektivno egzistirati kao pravni subjekti.

Ovaj rad analizira rad organizatora prevoza-prevoznika. Prevoznik je usmeren ka zadovoljenju sopstvenih interesa i postavljenih ciljeva, a to su: profit (dubit) ili alternativna minimizacija troškova kroz razne mere.

U transportu, kao i u drugim oblastima materijalne proizvodnje, sva tehničko-tehnološka i organizaciona rešenja dobijaju svoju upotrebnu vrednost tek kroz njihovu uspešnu ekonomsku valorizaciju. Stoga je pre realizacije opštih, sistemskih i parcijalnih mera, potrebno kvantifikovati i njihove ekonomske efekte. Ekonomski efekti podrazumevaju efikasnost transportnog sistema. Da bi sistem bio efektivan potrebno je primenjivati različita rešenja dok se ne pronađe odgovarajuće, a to dovodi do rasipanja energije odnosno povećanja troškova. Sistem je efikasan ako može da izvršava svoj proces uz najmanju moguću količinu energije (minimalne troškove), što znači sistem mora postati organizovan, sistematičan i programiran. Transportno preduzeće treba da zadovolji potrebe i zahteve svojih klijenata, koje se

konstantno menjaju, i ostvari minimalne troškove ili profit, da bi bilo efikasno. Što je veća brzina promena, manja je mogućnost da se efektivnost i efikasnost usklade.

Transportna preduzeća koja se bave prevozom putnika na međumesnim linijama imaju problem rentabilnosti rada linija, a time i efikasnosti. Problem kapaciteta sa kojim se susreću preduzeća su: *koliki* kapacitet imati, *kada* ga povećati ili umanjiti, *koji tip* kapaciteta dodati i *gde*. Ako efikasnost znači raditi na pravi način, onda cilj ovog rada je sačiniti model koji će pokazati da uz postojeći kapacitet preduzeće može bolje obaviti izabrane poslove.

U radu je prikazan uticaj dva parametra koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\gamma$ ) i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\epsilon$ ) na efikasnost i efektivnost preko proizvodnosti vozognog parka i profita (dobiti).

Kao metodološki postupak za analizu proizvodne efikasnosti, cene transporta i profita rada međumesnih autobuskih linija, usvojeno je poređenje, sa referentnom organizacijom iz delatnosti i preporukama teorije i prakse.

Suština proizvodne teorije je u utvrđivanju funkcionalne zavisnosti između ulaganja u proizvodnju i rezultata proizvodnje, pri čemu je racionalno kombinovanje faktora i prilagođavanje kapaciteta i ponašanje preduzeća u potražnji, ključ ekonomije [1]. Pri smanjenju potražnje pojedine grane saobraćaja pokazuju malu elastičnost prilagođavanja svojih ukupnih kapaciteta i kapaciteta infrastrukture. Oblici i mogućnosti prilagođavanja zavise od veka trajanja transportnih kapaciteta i od stepena učešća saobraćajnih preduzeća [2]. Efektivni kapacitet je stopa proizvodnje koja može biti postignuta na duži vremenski period pri normalnim uslovima, uzimajući u obzir raznovrsnost ponude. Obim do kojeg će se kapacitet zapravo iskoristiti se vrednuje preko: iskorišćenja kapaciteta i efikasnost kapaciteta. Primarna svrha planiranja kapaciteta je da se sposobnost preduzeća u pogledu kapaciteta uskladi sa potražnjom na najprofitabilniji način [3].

Analiza uspešnosti transportnog sistema fokusirale su se na naučna istraživanja poslednjih decenija dvadesetog veka. Uspešnost je od uvek definisana kao pouzdan odnos izlaza i ulaza predstavljene aktivnosti [4].

Analize uspešnosti transportnog sistema mogu biti sprovedene korišćenjem brojnih različitih tehniku. Generalno, eksperti ih razlikuju kao parametarske i neparametarske metode, ili pak kao metode koje koriste indeks funkcije produktivnosti ili ne koriste ništa od ovoga. Može se videti da postoje tri glavna pristupa za procenu: korišćenje pokazatelja, korišćenje funkcija proizvodnje i korišćenje neparametarskih metoda. Što se tiče korelacije i pouzdanosti, može se zaključiti da pregled literature pokazuje da sve metode obezbeđuju pouzdanu procenu efikasnosti, jer se njihovi rezultati podudaraju, do odgovarajuće mere [5].

Različiti istraživači kreiraju svoje pristupe: Obeng and Sakano [6] na primer razlažu ukupne faktore produktivnosti posebne efekte: ulaz je potražnja, čist efekat je skala, izlaz su indirektni efekti i čista tehnička promena. Sve može biti istraživano odvojeno i uticaj posledica može biti tako praćeno. Takav primer razloženih faktora produktivnosti može se naći i kod Graham [7] koji ga koristi za analizu efikasnosti 89 gradskih železničkih kompanija. Tongzon [8] je prvi primenio DEA analizu u lukama i ispitao efikasnost 16 međunarodnih kontejnerskih luka, Yu [9] izvršava drugi nivo DEA metode, fokusirajući se prvo na tehničku efikasnost (tj prevozni kapacitet kompanija), zatim na servise efikasnosti (tj broj prodatih mesta) kod železnice. Sampaio et al. [10] ocenjuje 19 kompanije za javni prevoz u Brazilu i Evropi,

Hirchhausen and Cullmann [11] su istraživali efikasnost 179 nemačkih autobuskih kompanija.

Da bi smo formulisali strategiju i poslovnu politiku za ostvarivanje ciljeva razvoja i poslovanja, menadžment drumskog transporta treba osigurati [12]:

- analiziranje** dinamike strukture i regionalnih tokova potražnje za usluge prevoza
- analiziranje** i upoznavanje konkurentske snage drugih preduzeća drumskog transporta i preduzeća drugih grana saobraćaja
- utvrđivanje** položaja sopstvenog preduzeća na saobraćajnom tržištu u formiranju tokova ponude kapaciteta i usluga
- analiziranje** sopstvenih kapaciteta i prevoznih mogućnosti s ciljem prilagođavanja tokovima potražnje
- utvrđivanje** strategije i mera za nastupanje na transportnom tržištu radi realizacije postavljenih ciljeva.

Efikasnost eksploatacije voznog parka određena je ostvarenim proizvodnim učinkom i troškovima eksploatacije vozila Kriterijumi i pokazatelji intenziteta eksploatacije vozila i efektivnosti transportnog procesa mogu biti različiti, i dele se na [13]:

- proizvodne sa osnovnim pokazateljima:** kapacitet vozila, kapacitet voznog parka, obim prevoza, proizvodnost transportnih sredstava, i dr;
- intenzitet rada (eksploatacije) vozila;**
- efikasnost eksploatacije transportnih sredstava:** vremensko iskorišćenje vozila, iskorišćenje pređenog puta i kapaciteta vozila, itd;
- elemente organizacije i tehnologije transporta:** sistem rada vozača i vozila, brzina, stepen tehničke ispravnosti i zaposlenosti vozila;
- tehničko-tehnološke i ekonomске karakteristike predmeta i sredstava rada;**
- ekonomска efektivnost transporta:** cena koštanja karte, profit (dobit), ekonomičnost, rentabilnost i drugi pokazatelji efikasnosti korišćenja vozila.

Kategorije koje pokazuju rezultate **efektivnosti i efikasnosti rada** autotransportnog preduzeća su [14]:

**Kvalitet transportne usluge** koji je značajan za korisnike transportnih usluga, ali i za autotransportna preduzeća, jer je to jedan od elemenata na osnovu kojeg se korisnici usluga opredeljuju za jedan vid saobraćaja.

**Ekonomičnost** - na ekonomičnost utiče veliki broj činilaca kao što su: stepen zaposlenosti sa aspekta korišćenja kapaciteta i kadrova, promena dužine prevoznog puta, uslovi tržišta.,

**Rentabilnost** predstavlja odnos između ostvarene dobiti i vrednosti angažovanih sredstava za proizvodnju transportne usluge.

**Profit (dobit)** se definiše kao uvećanje vrednosti poslovnih sredstava, odnosno kao novostvorena vrednost u procesu reprodukcije.

Prodajna cena (tarifa) umanjena za jedinične troškove transporta određuje profit (dobit) po jedinici proizvodnje i predstavlja krajnji pokazatelj uspešnosti poslovanja transportnog preduzeća na tržištu.

## 2. Analiza transportnog preduzeća *Ristić-commerce*

Istraživanje je vršeno praćenjem rada međumesne linije tokom dve godine i proračunom odgovarajućih pokazatelja i izmeritelja u transportnom preduzeću *Ristić-commerce*. Preduzeće *Ristić commerce* ima više linija u međumesnom i međunarodnom transportu putnika, autobuse visoke turističke klase i dvadeset i pet stalno zaposlenih radnika. Preduzeće prevozi putnike na šest redovnih linija, od kojih su dve međumesne, a četiri međunarodne linije. Ukupna dužina linija iznosi 5.328 (km), od toga ukupna dužina međumesnih linija je 1.520 (km), a međunarodnih linija 3.808 (km).

### Međumesne linije su:

- \* **Novi Sad-Zlatibor**, sa međustanicama u smeru Novi Sad-Zlatibor: Irig, Ruma, Šabac, Koceljeva, Valjevo, Kosjerić i Užice; međustanice u smeru Zlatibor-Novи Sad: Kosjerić, Valjevo, Šabac i Ruma.
- \* **Subotica-Pirot**, sa međustanicama u oba smera: Bačka Topola, Srbobran, Novi Sad, Beograd, Jagodina, Aleksinac, Niš, Dolac, Bela Palanka i Crnokolište.

Istraživanje je urađeno na međumesnoj liniji Subotica-Pirot jer je duga 992km što predstavlja veoma dugu liniju za međumesne linije prevoza putnika.

Inventarski vozni park je heterogene strukture tj. sastoji se od šest marki, jedanaest tipova vozila i šest različitih kapaciteta vozila. U inventarskom voznom parku autotransportnog preduzeća *Ristić commerce* najviše su zastupljena vozila kapaciteta sa više od 54 mesta (55%), sa 54 mesta-18%, a manje od 54 mesta-27%. Analiza ostvarenih rezultata rada vozila u voznom parku *Ristić commerce* izvršena je na osnovu transporta putnika u linijskom saobraćaju. Eksplotacioni izmeritelji rada voznog parka za period od tri godine (2006., 2007. i 2008. godina), [15], prikazani u tabeli 1.

Tabela 1. Eksplotacioni pokazatelji rada voznog parka

Naziv pokazatelja	Simbol pokazatelja	Vrednost pokazatelja
		2008./2006.
Inventarski broj vozila	A <sub>i</sub>	0,846
Inventarski auto-dani	AD <sub>i</sub>	0,848
Auto-dani sposobni	AD <sub>s</sub>	0,846
Auto-dani na radu	AD <sub>r</sub>	1,031
Auto-dani nesposobni	AD <sub>n</sub>	0,925
Auto-časovi na radu	AH <sub>r(h)</sub>	1,031
Auto-časovi u vožnji	AH <sub>w(h)</sub>	1,031
Ukupni autokilometri	AK(km)	1,149
Auto-kilometri sa putnicima	AK <sub>t(km)</sub>	1,177
Auto-kilometri bez putnika	AK <sub>p(km)</sub>	0,300
Nulti autokilometri	AK <sub>n(km)</sub>	0,201
Broj vožnji sa putnicima	AZ <sub>λ</sub>	0,875
Broj prevezeni putnika	P	1,578
Ostvareni transportni rad	U(pkm)	2,007

U okviru istraživanja analizirani su sledeći ulazni parametri:

	KOEFICIJENT	VREDNOST
Koefficijenti vremenskog bilansa rada vozila u danima i časovima	koeficijent tehničke ispravnosti	$\alpha_f=0.97$
	koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog-sposobnog za rad voznog parka	$\alpha'=0.61$
	koeficijent iskorišćenja voznog parka	$\alpha=0.59$
	koeficijent iskorišćenja vremena u toku 24 časa	$p=0.50$
	koeficijent iskorišćenja radnog vremena	$\delta=0.86$
	KOEFICIJENT I IZMERITELJ	VREDNOST
Izmeritelji i koefficijenti iskorišćenja pređenog puta	koeficijent iskorišćenja pređenog puta	$\beta=0.98$
	koeficijent nulto pređenog puta	$w=0.006$
	srednja dužina vožnje sa putnicima (km)	$K_{st}=330.163$
	srednja dužina vožnje jednog putnika (km)	$K_{sp}=367.941$
	srednji dnevni pređeni put vozila (km)	$K_{sd}=473.088$
	KOEFICIJENT	VREDNOST
Izmerit. eliji iskorišćenja kapaciteta vozila	koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta	$\gamma=0.71$
	koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta	$\varepsilon=0.71$
	IZMERITELJ	VREDNOST
Izmerit. uslova izvršenja transp. procesa	srednja saobraćajna brzina (km/h)	$V_s=45.66$
	eksploatacijonalna brzina (km/h)	$V_e=39.42$
	IZMERITELJ	VREDNOST
Rezultativni izmeritelji rada voznog parka	radna proizvodnost vozila za ostvareni transportni rad (pkm/h <sub>r</sub> )	$W_U'=1,575,140$
	radna proizvodnost za ostvareni obim prevoza (put/h <sub>r</sub> )	$W_P'=4.146$
	puna proizvodnost vozila za ostvareni transportni rad (pkm/h <sub>i</sub> )	$W_U=464.065$
	puna proizvodnost za ostvareni obim prevoza (put/h <sub>i</sub> )	$W_P=1.222$

Parametri proizvodne efikasnosti grupe I, II, III su parametri rada autobusa na posmatranoj liniji za period od dve godine (srednje vrednosti parametara) su (slika 1.):

#### Parametri grupe I:

- broj transportovanih putnika  $P_\lambda=105$  (putnika)
- moguć maksimalan broj prevezениh putnika- $P_{\lambda max}=1.210$  (putnika)
- ukupan broj prevezeni putnika- $Q_\lambda=316$  (putnika)
- prosečan protok putnika po jednoj deonici linije-  $\bar{q}_{\lambda Q}=14.38$  (putnika)

#### Parametri grupe II:

- koeficijent izmene putnika- $\eta_{sm}=3.85$
- koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa- $\gamma=0.26$
- transportni rad autobusa- $U=13.838$  (pkm)
- mogući transportni rad autobusa- $U_{max}=54.551$ (pkm)
- koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa- $\varepsilon=0.25$

### **Parametri grupe III<sup>\*</sup>:**

- prosečna dužina vožnje autobusom- $K_{SP\lambda}=508.81(\text{km})$
- srednja dužina vožnje jednog putnika- $K_{SP1}=132.48(\text{km})$
- neravnomernost putničkog toka na liniji za obim prvoza- $\Psi_P=4.70$
- neravnomernost putničkog toka na liniji za izvršen transportni rad- $\Psi_U=5.61$
- prosečan broj putnika po kilometru linije za transportni rad- $\bar{q}_{\lambda U} = 13.95(\text{putnika})$

### **3. Model za poboljšanje efikasnosti transportnih preduzeća**

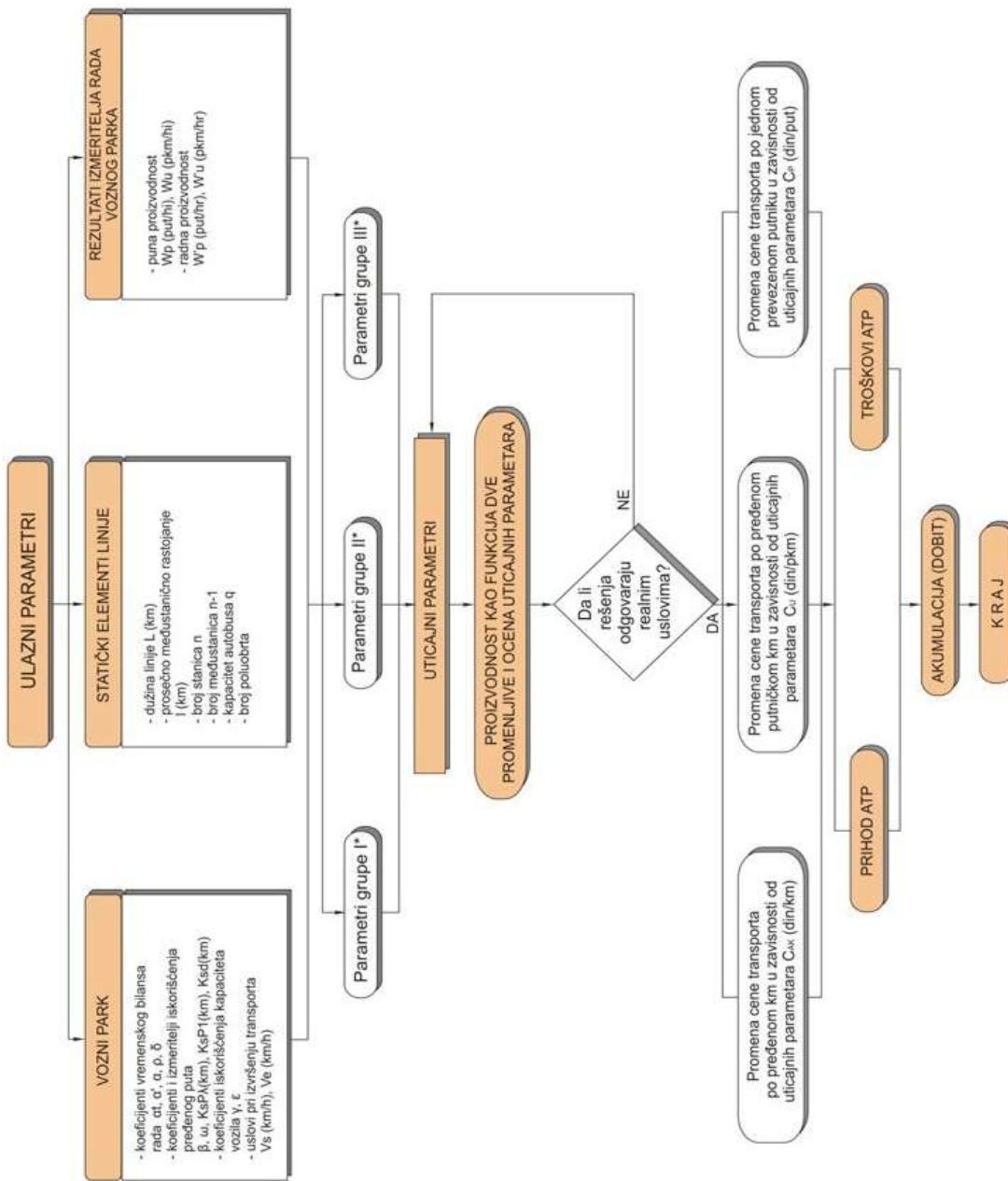
Na osnovu predhodnih rezultata napravljen je *Model za projektovanje efikasnosti sistema transportnog preduzeća* (slika 1). Posmatrana linija spada u kategoriju linijskog međumesnog transporta putnika. Dužina cele linije je 992(km), planirano vreme obrta traje 8(h) i 10(min), na liniji postoji 12 stanica u jednom smeru, kapacitet autobusa 55 mesta [15]. U okviru modela na osnovu ulaznih parametara vrši se proračun izmeritelja rada autobusa na liniji, proizvodnosti kao funkcija dve promenljive i usvajanje uticajnih parametara: *koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\gamma$ ) i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\varepsilon$ )*. U okviru istraživanja varirane su vrednosti ulaznih parametara i analiziran je njihov uticaj na cenu prevoza, troškove, prihod i na profit kao krajnji rezultat, a samim tim i na efikasnost transportnog preduzeća.

Osnovu postojeće metode analiza proizvodnosti vozila i jedinične cene prevoza čini načelo parcijalne izmene eksploataciono-tehničkih parametara. Kod analize proizvodnosti i cene koštanja jedinice transportnog rada uzima se da je promenljiv jedan parametar, dok ostali imaju konstantne vrednosti tj. posmatraju se funkcije jedne promenljive [16]. To nije adekvatno rešenje za brojne praktične zadatke, u kojima se dva ili više eksploataciono-tehnička parametra javljaju kao promenljive. Drugi važan nedostatak postojeće metodologije je to što sve eksploataciono-tehničke parametre u izrazima tretira kao nezavisno promenljive.

U praksi se relativno često javljaju transportni zadaci u kojima figurišu dva promenljiva parametra, i zbog tih razloga proizvodnost treba posmatrati kao funkciju dve promenljive. Optimalne vrednosti kompleksnih izmeritelja (proizvodnost vozila, cena koštanja prevoza) najčešće se usled raznih ograničenja ne dostižu, nego se postupkom iteracije, poboljšavaju postojeća rešenja.

Analiza transportnih procesa pokazuje da između pojedinih eksploataciono-tehničkih parametara postoji zavisnost-funkcionalna ili pak empirijska [17]. Po svom karakteru te veze mogu biti jednostrukе ili višestruke, a prema uzajamnosti dejstva jednosmerne ili dvosmerne. Sa gledišta ostvarenja većeg prihoda i sniženja cene koštanja prevoza bitno je da se, pored intenziteta prevoznog procesa, postigne što veći stepen korišćenja vozila u celokupnom eksploatacionom periodu. Zavisnost je najočiglednije izražena kod promene kapaciteta vozila, koeficijenta statičkog (dinamičkog) iskorišćenja kapaciteta i koeficijenta iskorišćenja pređenog puta vozila.

Radna proizvodnost ( $W_p'$ ) je definisana odnosom obima transportovanih putnika ili ( $W_U'$ ) ostvarenog transportnog rada u nekom periodu vremena i časova rada autobusa u tom vremenskom periodu. Dimenzionalno, radna proizvodnost autobusa izražava se brojem transportovanih putnika ili ostvarenim putničkim kilometrima po autočasu rada autobusa, Radna proizvodnost se prikazuje u funkciji dva uticajna parametra-( $q, \gamma$ ) i ( $q, \varepsilon$ ). Cilj analize proizvodnosti, kao funkcije dve promenljive, je da utvrdi karakter izmene proizvodnosti pri promeni vrednosti nezavisno promenljivih. Na bazi svega ovog, uzimajući pri tome u obzir date uslove i ograničenja, treba naći najpovoljnije od više mogućih rešenja.



Slike 1. Modela za projektovanje efikavnosti sistema transportnog preduzeća

Za intervale izmene nezavisno promenljivih u ovom slučaju usvojene su veličine:  $q$  (5÷60);  $\varepsilon$  (0÷1);  $\gamma$  (0÷1);  $\beta$  (0÷1);  $V_s$  (0÷80;100);  $K_{SP\lambda}$  (0÷500);  $td_\lambda$  (0÷4). Poznavanjem postignutog nivoa izmeritelja eksploatacije i njihovog uticaja na proizvodnost vozila, preduzimaju se potrebne mere za povećanje proizvodnosti rada transportnih sredstava i izvršenje transporta uz smanjene troškove [15].

Funkcija proizvodnosti  $W'_U$  (pkm/h<sub>r</sub>) za ostvareni transportni rad u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti prikazana u tabeli 2., a funkcija proizvodnosti  $W'_P$  (put/h<sub>r</sub>) za ostvareni obim prevoza u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti, prikazana je u tabeli 3.

Tabela 2. Funkcija proizvodnosti  $W'_U$  u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti ( $q, \varepsilon$ )

Nezavisno promenljiva (x, y)	Tip funkcije $W'_U(x, y)$	Vrednost konstante a
$q, \varepsilon$	$W'_U = axy$	$a = \frac{\beta V_s K_{SP\lambda}}{K_{SP\lambda} + td_\lambda \beta V_s}$

Tabela 3. Funkcija proizvodnosti  $W'_P$  u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti ( $q, \gamma$ )

Nezavisno promenljiva (x, y)	Tip funkcije $W'_P(x, y)$	Vrednost konstante a
$q, \gamma$	$W'_P = axy$	$a = \frac{\beta V_s}{K_{SP1} + td_\lambda \beta V_s}$

gde je:

$\beta$  – koeficijent pređenog puta;

$V_s$  – srednja saobraćajna brzina (km/h);

$K_{SP\lambda}$  – srednja dužina vožnje sa putnicima (km);

$td_\lambda$  – vreme dangube (h);

$q$  – kapacitet autobusa (broj mesta);

$\varepsilon$  – koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta.

$K_{SP1}$  – srednja dužina vožnje sa putnicima (km);

$\gamma$  – koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta.

Na proizvodnost veliki uticaj ima stepen iskorišćenja kapaciteta autobusa. Brojni su faktori od kojih zavise vrednosti koeficijenta statičkog i dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa. Oni se mogu grupisati na konstruktivno-tehničke, tehnološke, eksploatacione i organizacione. Od konstruktivno-tehničkih parametara u velikoj meri zavisi stepen iskorišćenja kapaciteta. Vrsta, tip, kapacitet i unutrašnje dimenzije autobusa uslovjavaju vrednost koeficijenata  $\gamma$ , odnosno  $\varepsilon$ .

Kao što se vidi *proizvodnost voznog parka, cene koštanja jedinice transportnog rada i profit (dubit)* su deo i efektivnosti rada transportnog preduzeća, tako da je posmatrajući troškove i prihod moguće je na osnovu izdvojenih uticajnih parametara ( $q, \varepsilon$ ) i ( $q, \gamma$ ) prikazati odgovarajuće dijagrame sa dve promenljive iz kojih se vidi njihov uticaj na profit (dubit). U tabelama 3. i 4. dati su tipovi funkcija zavisnosti profita (dubit) u odnosu na dva promenljiva parametra proizvodne efikasnosti.

Tabela 4. Funkcija profita (dobiti)  $P_U$  (din/pkm) u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti

Nezavisno promenljiva (x, y)	Tip funkcije $P_U(x, y)$	Vrednost konstante a, b, z
$q, \varepsilon$	$P_U = \frac{a \cdot xy - b}{xy \cdot z}$	$a = g_{tU} \cdot (\alpha \beta \rho K_{SP\lambda} V_s)$ $b = g_p \cdot (\alpha \rho K_{SP\lambda} V_s) + g_s t_{ui} \beta V_s + g_s K_{SP\lambda}$ $z = \alpha \beta \rho K_{SP\lambda} V_s$

Tabela 5. Funkcija profita (dobiti)  $P_P$  (din/put) u zavisnosti od dva parametra proizvodne efikasnosti

Nezavisno promenljiva (x, y)	Tip funkcije $P_P(x, y)$	Vrednost konstante a, b, z
$q, \gamma$	$P_P = \frac{a \cdot xy - b}{xy \cdot z}$	$a = g_{tP} \cdot (\alpha \beta \rho V_s)$ $b = g_p \cdot (\alpha \rho K_{SP\lambda} V_s) + g_s t_{ui} \beta V_s + g_s K_{SP\lambda} \beta$ $z = \alpha \beta \rho V_s$

gde su:

$g_{tU}, g_{tP}, g_{tAK}$ -prevozna tarifa po putnik kilometru, putniku, kilometru pređenog puta transportnog sredstva;

$g_s$ -stalni troškovi (din/h<sub>i</sub>);

$g_p$ -promenljivi troškovi (din/km);

$\alpha$  - koeficijent iskorišćenja autobusa na liniji u toku godine;

$\rho$ - koeficijent iskorišćenja vremena u toku 24 časa;

$K_{SP\lambda}$  - srednja dužina vožnje sa putnicima;

$V_s$ - srednja saobraćajna brzina;

$t_{ui}$ - vreme dangube;

$\varepsilon$  - koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa;

$q$  - kapacitet autobusa;

$\beta$  - koeficijent iskorišćenja pređenog puta;

$\gamma$  - koeficijent statickog iskorišćenja kapaciteta autobusa;

$K_{SP1}$  - srednja dužina vožnje jednog putnika.

Mnoge mere organizacionog karaktera, takođe, utiču na vrednosti koeficijenata iskorišćenja kapaciteta, kao što su kriterijum izbora vrste i tipa vozila, usklađenost kapaciteta sa obimom prevoza putnika itd. Pri nepotpunom iskorišćenju kapaciteta vozila gubici transportnog rada biće utoliko veći ukoliko je rastojanja prevoza veće. Za određene vrednosti parametra  $\varepsilon$  proizvodnost će biti utoliko veća što su veće vrednosti kapaciteta, koeficijenta iskorišćenja pređenog puta, srednje saobraćajne brzine i dužine vožnje sa putnicima, a manja vrednost vremena za ukrcavanje-iskrcavanje putnika (u ovom slučaju ne može se uticati na vreme jer je određeno po redu vožnje a brzina zavisi od trenutnih putnih uslova eksploatacije).

Na cenu koštanja jedinice transportnog rada utiču svi faktori od kojih zavisi i proizvodnost vozila, ali se kao specifični činioci ovde javljaju stalni i promenljivi troškovi eksploatacije vozila. Cena koštanja prevoza po putnik-kilometru, putniku koji je transportovan i kilometru pređenog puta izračunava se, prema postojećoj metodologiji. Analitički modeli jediničnih troškova transporta omogućuju proračun ovih izmeritelja za date vrednosti eksploataciono-tehničkih parametara i određeni

nivo stalnih i promenljivih specifičnih troškova  $\vartheta_s$  i  $\vartheta_p$ . Ovi modeli opisuju ekonomске karakteristike transportnog sistema u statičkom smislu, odnosno za dati vremenski period za analizu ponašanja sistema u promenljivim uslovima-pri izmeni vrednosti eksploataciono-tehničkih parametara.

Prema predloženom algoritmu modela za povećanje efikasnosti rada autotransportnog preduzeća (slika 1.) predlaže se metodologija za proračun očekivane cene koštanja na međumesnim autobuskim linijama, koja sadrži sledeće grupe troškova:

- troškovi zarada, amortizacija vozila, amortizacija prostora za smeštaj i održavanje vozila,
- ostali troškovi koji u sebi sadrže: održavanje objekta za smeštaj i parkiranje vozila, osiguranje imovine, porez na imovinu, komunalne usluge, kancelarijski materijal i ostale manje troškove,
- redovne servise vozila na određenoj kilometraži po preporuci proizvođača, redovno održavanje vozila, troškovi potrošnje goriva, troškovi osiguranja vozila i putnika, troškovi registracije, troškovi potrošnje guma.

Rezultati za poslednju godinu istraživanja su:

- ✓ Srednja vrednost **troškova po kilometru** pređenog puta iznosi 58,710 din/km, srednja vrednost prihoda je 183,320din/km, i srednja vrednost profita (dobiti) 124,610din/km.
- ✓ Srednja vrednost **troškova po putniku** 604,980din/put, srednja vrednost prihoda je 1640,00din/put, a srednja vrednost profita (dobiti) 1035,020din/put
- ✓ Srednja vrednost **troškova po putnik-kilometru** 4,310din/pkm, srednja vrednost prihoda je 3327din/pkm, a srednja vrednost profita (dobiti) je negativna i iznosi 0,983din/pkm. Troškovi su veći od prihoda u posmatranom periodu, ali zbog pozitivno iskazanih vrednosti dobiti po putniku i po kilometru ovako ostvarena negativna dobit ne predstavlja problem za rentabilnost linije.

### 3.1. Razmatranje dobijenih rezultata

U tabeli 6. prikazana je zavisnost promene profita (dobiti) u funkciji dinamičkog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta autobusa ( $\varepsilon$ ) i kapaciteta autobusa ( $q$ ). [15]

- ✓ Za vrednost kapaciteta autobusa  $q=10$  i za sve vrednosti  $\varepsilon=0,1;0,2;\dots,1,0$  veličina dobiti je negativna.
- ✓ Minimalna jednaka vrednost dobiti (0,365 din/pkm) postiže se za:  $q=50$  i  $\varepsilon=0,4$ ;  $q=40$  i  $\varepsilon=0,5$ ; i  $q=20$  i  $\varepsilon=1,0$ ;
- ✓ Minimalna dobit ostvaruje se pri  $q=50$  i  $\varepsilon=0,4$ .

Tabela 6. Zavisnost promene profita(dobiti)  $P_U$  (din/pkm) u funkciji dinamičkog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta autobusa ( $\varepsilon$ ) i kapaciteta autobusa ( $q$ ) za 2008.godinu

$q \backslash \varepsilon$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-55.976	-26.323	-16.439	-11.497	-8.531	-6.554	-5.142	-4.083	-3.260	-2.601
20	-26.323	-11.497	-6.554	-4.083	-2.601	-1.612	-0.906	-0.377	0.035	0.365
30	-16.439	-6.554	-3.260	-1.612	-0.624	0.035	0.506	0.859	1.133	1.353
40	-11.497	-4.083	-1.612	-0.377	0.365	0.859	1.212	1.477	1.683	1.847
50	-8.531	-2.601	-0.624	0.365	0.958	1.353	1.636	1.847	2.012	2.144
60	-6.554	-1.612	0.035	0.859	1.353	1.683	1.918	2.094	2.232	2.342

U tabeli 7. prikazana je zavisnost promene profita (dobiti) u funkciji statičkog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta autobusa ( $\gamma$ ) i kapaciteta autobusa ( $q$ ).

- ✓ Negativna vrednost dobiti postiže se za:  $q=10$  a  $\gamma=0,1; 0,2; 0,3; 0,4; \text{ i } 0,5$ ; i  $q=20$  i  $\gamma=0,1 \text{ i } 0,2$ ;  $q=30$  a  $\gamma=0,1$ ; i  $q=40$  a  $\gamma=0,1$ ; i  $q=50$  a  $\gamma=0,1$ .
- ✓ Najmanje jednake vrednosti dobiti postižu se za:  $q=30$  i  $\gamma=0,2$ ;  $q=20$  i  $\gamma=0,3$ ;  $q=10$  i  $\gamma=0,6$ ;

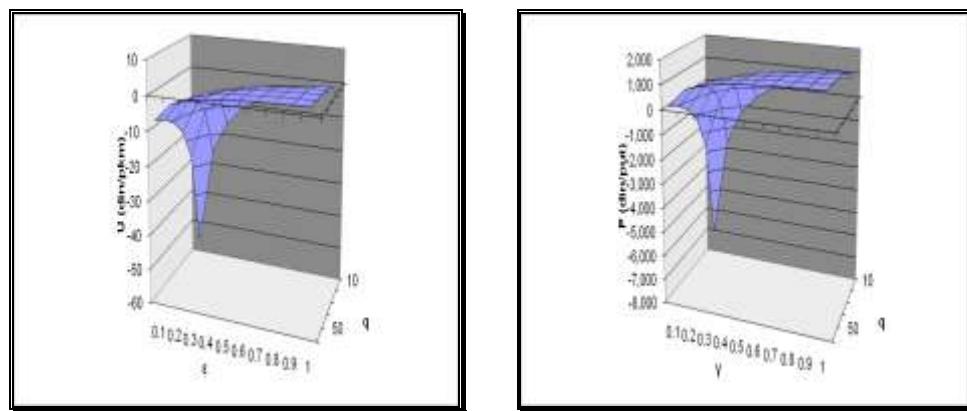
Tabela 7. Zavisnost promene profita (dobiti)  $P_P$  (din/put) u funkciji statičkog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta autobusa ( $\gamma$ ) i kapaciteta autobusa ( $q$ ) za 2008.godinu

$q \backslash \gamma$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-7011.22	-2685.61	-1243.74	-522.807	-90.246	198.129	404.110	558.597	678.752	774.877
20	-2685.61	-522.807	198.129	558.597	774.877	919.064	1022.055	1099.298	1159.376	1207.439
30	-1243.74	198.129	678.752	919.064	1063.251	1159.376	1228.037	1279.532	1319.584	1351.626
40	-522.807	558.597	919.064	1099.298	1207.439	1279.532	1331.028	1369.649	1399.688	1423.719
50	-90.246	774.877	1063.251	1207.439	1293.951	1351.626	1392.822	1423.719	1447.750	1466.975
60	198.129	919.064	1159.376	1279.532	1351.626	1399.688	1434.018	1459.766	1479.792	1495.813

Za usvojene jednake vrednosti koeficijenata  $\varepsilon$  i  $\gamma$  (0,5) veličine profita (dobiti) se razlikuju pri jednakoj popunjenoći kapaciteta autobusa:  $\varepsilon=0,5$  sledi pozitivna dobit u vrednosti od 0,365(din/pkm) pri popunjenoći  $q=40$ . Ukoliko se koeficijent  $\varepsilon$  poveća za, npr. 20%, tj.  $\varepsilon=0,6$  sledi pozitivna dobit 0,859(din/pkm), što daje povećanje dobiti od 2,35 puta.

Za  $\gamma=0,5$  i  $q=40$  ostvaruje se pozitivna dobit u visini 1207,439(din/put). Ukoliko se koeficijent  $\gamma$  poveća za, npr. 20%, tj.  $\gamma=0,6$  sledi pozitivna dobit 1279,532(din/put), što daje povećanje dobiti od 5,97%.

Na grafiku 1. prikazan je profit (dobit) po putnik-kilometru i putniku na liniji. Na grafiku se vidi zavisnost veličine dobiti, u odnosu na promenu statičkog i dinamičkog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta i kapaciteta autobusa na liniji za 2008. godinu.



Grafik 1. Profit (dobit) u zavisnosti od uticajnih pokazatelia na liniji za 2008. godinu

Svi do sada pokazani rezultati govore u prilog tome da visina profita (dobiti) kod transporta putnika u linijskom saobraćaju, najviše zavisi od ukupnog broja transportovanih putnika i ostvarenih putnik kilometara na liniji što ide u prilog da primarna svrha planiranja kapaciteta je da se sposobnost preduzeća u pogledu kapaciteta uskladi sa potražnjom na najprofitabilniji način

## 4. Zaključak

Za potrebe izrade tehničkog rešenja tokom sprovedenih istraživanja u cilju utvrđivanja eksplotacionih pokazatelja i njihovog uticaja na efikasnost i efektivnosti rada autobuske linije utvrđeno je da su parametri od najvećeg uticaja na ostvarenje prihoda i profita transportnog preduzeća: koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa ( $\gamma$ ), koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa( $\epsilon$ ) i kapacitet autobusa ( $q$ ), što ukazuje da je moguće uvesti, ukoliko se pokaže da je to potrebno, vozila manjeg kapaciteta i time smanjiti troškovi.

U cilju lakšeg sagledavanja toka ispitivanja uticaja različitih parametara razvijen je *modela za povećanje efikasnosti rada autotransportnog preduzeća*. koji izdvaja posebno uticajne parameter.

Promena dobiti meri se na osnovu sledećih činilaca:

- ✓ fizičkog obima rezultata rada (obima prevoza putnika);
- ✓ ukupno ostvarenog prihoda;
- ✓ uticajnih pokazatelja transportnog procesa;
- ✓ troškova poslovanja prema njihovoј strukturi.

Nakon definisanja modela potvrđena je hipoteza o neophodnosti usklađivanja transportnih kapaciteta sa prevoznim zahtevima putnika, na osnovu kompleksnih parametara, koji su od najvećeg uticaja na efektivnost i efikasnost transportnog procesa kao što su *koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva* ( $\gamma$ ) i *koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva* ( $\epsilon$ ). Predloženi model kao tehničko rešenje, moguće je primeniti u procesu transportne proizvodnje u cilju utvrđivanja normativa troškova i prihoda na međumesnim autobuskim linijama, budući da se na linijama tih klasa ne vrši analiza rentabilnosti rada linije na osnovu troškova.

U okviru ovog tehičkog rešenja definisana je kompletna procedura za proračun kapaciteta transportnog preduzeća jer svi metodološki pristupci su važni kada se analizira ili poboljšava efikasnost i efektivnosti u saobraćaju,pogotovo poboljšanje načina izračunavanja troškova, što može da doprinese boljoj raspodeli resursa.

## 5. Literatura

- [1] **E. Gutember**, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Erster Band, Die Produktion, 18, neuuberarbeitete Auflage, Berlin-Heidelberger-New York, 1971, str. 298, 338.
- [2] **Dr Vojislav Kolaric**, Organizacija i ekonomija saobraćaja, Izdavačka organizacija Rad, Beograd, 1978., str. 64-66; 254-246.
- [3] **Sandy Boyd**, The Importance of Capacity and Location Decisions, Production and Operations Management, University –St Louis, Missouri, 2011, pp 252-253.
- [4] **Farrel, M. J.**: The measurement of productive efficiency, Journal of Royal Statistical Society, A 120, 1957, pp 253-281.
- [5] **Markovits-Somogyi Rita**: Review and systematization of efficiency measurement methods used in the transport sector, Promet - Traffic&Transportation, Scentific Journal on Traffic and Transportation Technology, Vol. 23, No. 1, 2011, pp. 39-47.
- [6] **Obeng, K., Sakano, R.**,: Total factor productivity decomposition, input price inefficiencies, and public transit system, Transportation Research Part E 38, 2002, pp. 19-36.
- [7] **Daniel J. Graham**: Productivity and efficiency in urban railways: Parametric and non-parametric estimates, Transportation Research Part E Vol.44, 2008., pp. 84-99.
- [8] **Tongzon, J.**: Efficiency measurements of selected Australian and other international port using data envelopment analysis, Transportation Research Part A, Vol. 35, 2001, pp. 107-122.
- [9] **Yu, M.M.**: Assessing the technical efficiency, service effectiveness, and technical effectiveness of the world's railways throgh NDEA analysis, Transportation Research Part A, Vol. 42, 2008, pp. 1283-1294.
- [10] **Sampaio, R.S. Neto, O.L. Sampaio, Y.**: Efficiency analysis of public transport systems: Lessons for institutional planning, Transportation Research Part A, Vol42, 2008, pp. 445-454.
- [11] **Hirschhausen, C.V., Cullmann, A.**: A nonparametric efficiency analysis of German public transport companies, Transportation Research Part E, Vol.46, 2010, pp.436-445.
- [12] **Ibrahim Jusufranić, Jasenka Ljutić**,: Menadžment u cestovnom prometu, Suvremeni promet, Zagreb, Vol.31, N1-2, 2012, str 97-98.
- [13] **Marković, M.**:Optimizacija prevoznog procesa u automobilskom transportu, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2003.
- [14] **Vešović, V., Bojović N.**: Organizacija saobraćajnih preduzeća, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2002.
- [15] **Miličić, M.**: Contribution to Research of Profit of work of Bus Lines Between Cities, Ph.D. thesis, University of Novi Sad, Facultu of Technical Sciences, Novi Sad, 2011.
- [16] **Topenčarević, Lj.**: Organizacija i tehnologija drumskog transporta, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [17] **Marković, M.**: Prosečan jedinični kapacitet heterogenog autobuskog voznog parka, Saobraćaj u gradovima, Beograd, 1997, str. 23-32.
- [18] **Bokor, Z.**: Implementation of Activity-based Costing in Logistics, Acta Technica Jaurinensis ser. Logistica, Vol. 2 No 3, 2009, pp. 337-343.



Наш број: \_\_\_\_\_  
Ваш број: \_\_\_\_\_  
Датум: 2015-11-26

## ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 3. редовној седници одржаној дана 28.10.2015. године, донело је следећу одлуку:

**-непотребно изостављено-**

**Тачка 13.3.1: У циљу верификације новог техничког решења предлажу се рецензенти:**

- Др Драган Ружић, доцент, ФТН
- Небојша Мариновић, дипл. инж. саобраћаја

## МОДЕЛ ЗА ПОБОЉШАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ ТРАНСПОРТНИХ ПРЕДУЗЕЋА

Аутори: Милица Миличић, Вук Богдановић, Валентина Басарић, Предраг Атанасковић, Ненад Рушковић, Иван Шкиљајица.

**-непотребно изостављено-**

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:

Иван Нешковић, дипл. правник

Секретар



Декан

Проф. др Раде Дорословачки

Na osnovu uvida u tekst tehničkog rešenja pod nazivom:

## MODEL ZA POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI TRANSPORTNIH PREDUZEĆA

koje su uradili saradnici Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu (rukovodilac predloženog tehničkog rešenja je dr Milica Miličić, docent) a koje je nastalo na osnovu istraživanja obavljenih u okviru projekta **Modeli integracije transportnog sistema** kojeg finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije za period 2011+2014. godine (evidencioni broj 36024) i projekta **Modeli održivog razvoja saobraćaja u Vojvodini** kojeg finansira Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine za period 2011+2014. godine. Na osnovu uvida u tehničko rešenje sledi

### RECENZIJA

U prvom poglavlju **Opis problema** autori su definisali pojam **efikasnosti i efektivnosti** kao osnovnog ekonomskog principa koji u sebi sadrži i povezuje ciljeve i resurse koje preduzeće koristi radi realizacije svojih ciljeva. Opisani su ciljevi i zahtevi prema sistemu javnog međumesnog linjskog transporta putnika koji su formulisani na osnovu ciljeva i zahteva tri interesne grupe: **društvene zajednice (privrede), korisnika i organizatora prevoza (prevoznici)**. Opisano je da je sistem efikasan ako može da izvršava svoj proces uz najmanje (minimalne) troškove, što znači sistem mora postati organizovan, sistematičan i programiran.

U drugom poglavlju pod nazivom **Analiza transportnog preduzeća Ristić commerc** autori opisuju uslove pod kojima se ostvaruje proces transporta u posmatranom preduzeću. Pokazani su svi parametri kojima se vrednuju elementi transportnog procesa i parametri proizvodne efikasnosti rada autobusa na posmatranoj liniji za period od dve godine.

U trećem poglavlju predloženog tehničkog rešenja pod nazivom **Model za poboljšanje efikasnosti transportnog preduzeća** autori su prikazali postupak i izraze za izdvajanje najuticajnih koeficijenata na proizvodnost voznog parka, cenu koštanja jedinice transportnog rada i profit (dubit) za poboljšanje efikasnosti transportnog preduzeća. U razmatranju dobijenih rezultata pokazano je pri kojim veličinama uticajnih parametara se postiže dobit i postiže se efikasnost transportnog preduzeća za dalji razvoj i napredak. Prikazan je praktično postupak i rezultati proračuna svih parametara prema metodologiji koju preporučuju dostupna literatura i praksa.

U četvrtom poglavlju pod nazivom **Zaključak** autori predloženog tehničkog rešenja izložili su celokupan i neophodan program koji je potreban da se uključi prilikom praktičnih ispitivanja efikasnosti transportnog preduzeća u realnim uslovima saobraćajne delatnosti. Takođe, u poglavlju su opisani činioци koji utiču na promenu profita (dobiti): fizičkog obima rezultata rada (obima prevoza putnika); ukupno ostvarenog prihoda; uticajnih pokazatelja transportnog procesa; troškova poslovanja prema njihovoј strukturi. Nakon definisanja modela potvrđena je neophodnosti usklađivanja transportnih kapaciteta sa prevoznim zahtevima putnika, na osnovu kompleksnih

parametara, koji su od najvećeg uticaja na efektivnost i efikasnost transportnog procesa kao što su *koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\gamma$ ) i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\varepsilon$ )*. Predloženi model kao tehničko rešenje, moguće je primeniti u procesu transportne proizvodnje u cilju utvrđivanja normativa troškova i prihoda na međumesnim autobuskim linijama.

Na osnovu izloženog, mišljenja sam da se ovako razvijeni računski postupak u predloženom tehničkom rešenju pod nazivom **Model za poboljšanje efikasnosti transportnih preduzeća** se može smatrati vrlo značajnim kao ekonomski efekt koji podrazumeva efikasnost transportnog sistema, jer je ispunjen cilj kroz sačinjen model koji pokazuje da uz postojeći kapacitet preduzeće može bolje obaviti izabrane poslove. Ovakvo tehničko-tehnološko i organizaciono rešenje dobija svoju upotrebnu vrednost kroz njegovu uspešnu ekonomsku valorizaciju. Istovremeno, predlažem da na osnovu odredaba Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača bude prihvачen kao **tehničko rešenje** kategorije M83.

U Novom Sadu, 18.10.2015. godine,

Dr Dragan Ružić, dipl. inž.



Na osnovu uvida u tekst tehničkog rešenja pod nazivom:

## **MODEL ZA POBOLJŠANJE EFIKASNOSTI TRANSPORTNIH PREDUZEĆA**

koje su uradili saradnici Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu (rukovodilac predloženog tehničkog rešenja je dr Milica Miličić, docent) a koje je nastalo na osnovu istraživanja obavljenih u okviru projekta **Modeli integracije transportnog sistema** kojeg finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije za period 2011+2014. godine (evidencijski broj 36024) i projekta **Modeli održivog razvoja saobraćaja u Vojvodini** kojeg finansira Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine za period 2011+2014. godine. Na osnovu uvida u tehničko rešenje sledi

### **RECENZIJA**

U prvom poglavlju i drugom poglavlju (**Opis problema, Analiza transportnog preduzeća Ristić commerc**) autori su definisali pojam **efikasnosti i efektivnosti** kao osnovnog ekonomskog principa koji u sebi sadrži i povezuje ciljeve i resurse koje preduzeće koristi radi realizacije svojih ciljeva. Opisana su tri pristupa za procenu efikasnosti transportnih preduzeća kao i pitanje korelacije i pouzdanosti koja se može zaključiti iz pregleda literature kako domaće tako i strane. Predstavljene su kategorije koje pokazuju rezultate efikasnosti rada transportnog preduzeća. Navedeno je šta je potrebno bi se formulisala strategija i poslovna politika za ostvarivanje ciljeva razvoja i poslovanja, menadžmenta drumskog transporta. Pokazani su svi parametri kojima se vrednuju elementi transportnog procesa i parametri proizvodne efikasnosti rada autobusa na posmatranoj liniji za period od dve godine.

U trećem i četvrtom poglavlju predloženog tehničkog rešenja (**Model za poboljšanje efikasnosti transportnog preduzeća i Zaključak**) autori su prikazali postupak i izraze za ostvarenja većeg prihoda i sniženja cene koštanja prevoza što je bitno da se pored intenziteta prevoznog procesa, postigne što veći stepen korišćenja vozila u celokupnom eksplotacionom periodu. Prikazana je zavisnost koja je najočiglednije kod promene kapaciteta vozila, koeficijenta statičkog (dinamičkog) iskorišćenja kapaciteta i koeficijenta iskorišćenja pređenog puta vozila. Cilj analize proizvodnosti, kao funkcije dve promenljive, koji utvrđuje karakter izmene proizvodnosti pri promeni vrednosti nezavisno promenljivih, je postignut. Na bazi svega ovog, uzimajući pri tome u obzir date uslove i ograničenja, pronađeno je najpovoljnije od više mogućih rešenja. Poznavanjem postignutog nivoa izmeritelja eksplotacije i njihovog uticaja na proizvodnost vozila, preduzete su potrebne mere za povećanje proizvodnosti rada transportnih sredstava i izvršenje transporta uz smanjene troškove. Predlaže se metodologija za proračun očekivane cene koštanja na međumesnim autobuskim linijama, koja sadrži sledeće grupe troškova:

- troškovi zarada, amortizacija vozila, amortizacija prostora za smeštaj i održavanje vozila,
- ostali troškovi koji u sebi sadrže: održavanje objekta za smeštaj i parkiranje vozila, osiguranje imovine, porez na imovinu, komunalne usluge, kancelarijski materijal i ostale manje troškove,

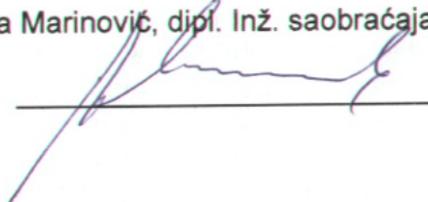
- redovne servise vozila na određenoj kilometraži po preporuci proizvođača, redovno održavanje vozila, troškovi potrošnje goriva, troškovi osiguranja vozila i putnika, troškovi registracije, troškovi potrošnje guma.

Pokazani rezultati govore u prilog tome da visina profita (dobiti) kod transporta putnika u linijskom saobraćaju, najviše zavisi od ukupnog broja transportovanih putnika i ostvarenih putnik kilometara na liniji što ide u prilog da primarna svrha planiranja kapaciteta je da se sposobnost preduzeća u pogledu kapaciteta uskladi sa potražnjom na najprofitabilniji način. Predloženi model kao tehničko rešenje, moguće je primeniti u procesu transportne proizvodnje u cilju utvrđivanja normativa troškova i prihoda na međumesnim autobuskim linijama. Nakon definisanja modela potvrđena je neophodnosti usklađivanja transportnih kapaciteta sa prevoznim zahtevima putnika, na osnovu kompleksnih parametara, koji su od najvećeg uticaja na efektivnost i efikasnost transportnog procesa kao što su *koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $y$ ) i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta transportnog sredstva ( $\epsilon$ )*.

Na osnovu izloženog, mišljenja sam da se ovako razvijeni računski postupak u predloženom tehničkom rešenju pod nazivom **Model za poboljšanje efikasnosti transportnih preduzeća** se može smatrati vrlo značajnim kao ekonomski efekt koji podrazumeva efikasnost transportnog sistema, jer je ispunjen cilj kroz sačinjen model koji pokazuje da uz postojeći kapacitet preduzeće može bolje obaviti izabrane poslove. Ovakvo tehničko-tehnološko i organizaciono rešenje dobija svoju upotrebnu vrednost kroz njegovu uspešnu ekonomsku valorizaciju. Istovremeno, predlažem da na osnovu odredaba Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača bude prihvaćen kao **tehničko rešenje** kategorije M83.

U Novom Sadu, 16.10.2015. godine,

Nebojša Marinović, dipl. Inž. saobraćaja





Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2015-11-26

## ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 5. редовној седници одржаној дана 25.11.2015. године, донело је следећу одлуку:

**-непотребно изостављено-**

### ТАЧКА 17. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

Тачка 17.2.: На основу позитивног извештаја рецензената верификује се техничко решење под називом:

#### 17.2.13. Назив техничког решења:

### МОДЕЛ ЗА ПОБОЉШАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ ТРАНСПОРТНИХ ПРЕДУЗЕЋА

Аутори: Милица Миличић, Вук Богдановић, Валентина Басарић, Предраг Атанасковић, Ненад Рушкић, Иван Шкиљајица.

**-непотребно изостављено-**

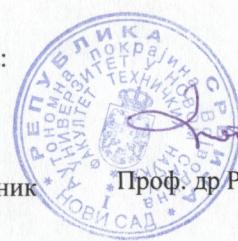
Записник водила:

Јасмина Ђимић, дипл. правник

Тачност података оверава:  
Секретар

  
Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Раде Дорословачки